



INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACIÓN Y DEPORTE - IDRD
PROPIEDAD ECONOMICA

PRESPUESTO DE LA CONSTRUCCION DEL ECOPARQUE LA CONJELERA EN LA LOCALIDAD DE SUEA

OBJETO: ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA Y LAS OBRAS DE CONSTRUCCION DEL ECOPARQUE LA CONJELERA, LOCALIDAD DE SUEA.

Table with 10 columns: ITEM, CANTIDAD, UNIDAD, VALOR UNITARIO, VALOR TOTAL, etc.

Main table with 10 columns: ITEM, CANTIDAD, UNIDAD, VALOR UNITARIO, VALOR TOTAL, etc. Contains detailed item descriptions and costs.

Summary table with 2 columns: COSTO ESTUDIOS Y DISEÑOS, COSTO DIRECTO DE OBRAS.

Summary table with 2 columns: AREA TOTAL, AREA TOTAL.

Summary table with 2 columns: ALIUD OFICIAL, ALIUD EN PESOS.

Summary table with 2 columns: TOTAL ALIUD, TOTAL OFERTA ECONOMICA.

LA OFERTA ECONOMICA COMPRENDE LOS COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS, BONOIFEROS, TAAS, CONTRIBUCIONES Y CUALQUIER OTRA CARGA NECESARIA PARA LA EJECUCION DEL CONTRATO

Nota 1: El presente presupuesto de la PROPIEDAD ECONOMICA... Nota 2: El presente presupuesto de la PROPIEDAD ECONOMICA... Nota 3: El presente presupuesto de la PROPIEDAD ECONOMICA...

SECTORES

Large table with 10 columns: SECTOR, VALOR, etc. Contains detailed sectoral breakdown of costs.

Summary table with 2 columns: COSTO ESTUDIOS Y DISEÑOS, COSTO DIRECTO DE OBRAS.

Summary table with 2 columns: AREA TOTAL, AREA TOTAL.

Summary table with 2 columns: ALIUD OFICIAL, ALIUD EN PESOS.

Summary table with 2 columns: TOTAL ALIUD, TOTAL OFERTA ECONOMICA.

LA OFERTA ECONOMICA COMPRENDE LOS COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS, BONOIFEROS, TAAS, CONTRIBUCIONES Y CUALQUIER OTRA CARGA NECESARIA PARA LA EJECUCION DEL CONTRATO

Nota 1: El presente presupuesto de la PROPIEDAD ECONOMICA... Nota 2: El presente presupuesto de la PROPIEDAD ECONOMICA... Nota 3: El presente presupuesto de la PROPIEDAD ECONOMICA...

INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACION Y DEPORTE - IDRD

ECOPARQUE LA CONEJERA

MATERIALES

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

Cód.	Descripción	Unidad	Valor Unitario
105559	VALVULA DE PIE Ø 1" cuerpo bronce Malla	UN	\$ 43.705,00
105655	Escalera de Gato en AluminioH=2.00M	und	\$ 383.623,00
2822	CONCRETO 4000 PSI COMUN Inklusor de	M3	\$ 385.185,00
2672	VARA DE CLAVO (Ø4 -5cm) L=6 METROS.	ML	\$ 1.453,00
105094	EQUIPO DE PRESIÓN AGUA POTABLE 120	und	\$ 13.373.088,00
101778	MARCO Y TAPA CAJA INSPECCION CS274	UN	\$ 178.500,00
1990	MALLA CON VENA 2.40 M. x 0.53	UN	\$ 4.450,00
101779	MARCO Y TAPA CAJA INSPECCION CS275	UN	\$ 342.125,00
101635	Barraje BT preformado 500 A 6x1/2 para caja	UN	\$ 139.776,00
103117	CHAZO+TORNILLO MULTIUSO 1/4"	UN	\$ 104,00
105029	SOPORTE PARA BARRAJE DE 500AMP	und	\$ 10.560,00
103053	TORNILLO CABEZA LENTEJA PUNTA	UN	\$ 46,00
105037	CABLE ALUMINIO 2/0 THNN-600V	mL	\$ 5.061,00
101536	Cable Aluminio N°6 AWG 600 V 75°C	ML	\$ 1.177,00
105599	POSTE METAL.H=8M tipo AP+BASE	und	\$ 955.666,00
105600	POSTE METAL.H=10M tipo AP+BASE	und	\$ 1.409.793,00
105039	POSTE METALICO	UN	\$ 12.529.794,00
104318	Empalme en Derivación 91B1 (Juego x 2	JGO	\$ 145.984,00
1251	CINTA DE SEÑALIZACION - A=4"x 500m	RLI	\$ 18.937,00
106449	TUBO DUCTO ELÉCTRICO TIPO	ML	\$ 26.504,00
104054	TUBO PVC DUCTO ELECTRICO TIPO DB	ML	\$ 11.643,00
101421	ACCESORIOS ELECTRICOS**	UN	\$ 15.406,00
105103	Cable Aluminio XLPE - 15 KV - N°2/0 - 90°C	ML	\$ 20.050,00
105118	Cofre Met-Tablero Gral.	UN	\$ 2.848.193,00
105124	ArmarioEquip.Medida+Transf.(TCS)Corri.BT	UN	\$ 4.413.425,00
103849	Breaker Ench. 3 x30Amp	UN	\$ 48.781,00
106726	CAJA AE-303 - CODENSA - MEDIDOR	UN	\$ 73.203,00
100753	MEDIDOR ELECTRONICO	UN	\$ 173.375,00
105611	CELDA DE MEDIDA INDIRECTA EN MEDIA	UN	\$ 19.819.824,00
106831	Celda para	UN	\$ 2.890.554,00
103551	DPS TIPO C TRIF.208V/120V-5	UN	\$ 604.021,00
101601	Fusibles (3) tipo HH de 25 A	JGO	\$ 145.784,00
105107	Terminal premoldeado Interior	UN	\$ 236.527,00
106832	TransformadorTrifas-Seco-ClaseH-75Kva11.	UN	\$ 10.650.055,00
101772	ACCESORIOS DE FIJACIÓN **	GL	\$ 22.975,00
105122	BreakerIndGraduable ABB-Schneider 224 -	UN	\$ 621.979,00
105617	CAJA PARA MEDIDOR TRIFASICO DE 150	UN	\$ 134.045,00
101687	Puerta a prueba de fuego, damper, empaquet	UN	\$ 8.854.507,00
105607	CELDA TRIPLEX M.T.	UN	\$ 15.232.000,00
2989	BREAKER ATORN.1x20A	UN	\$ 17.294,00
103146	Breaker Ench. 1X15/20/30A (10KA)	UN	\$ 8.509,00
2962	CAJA BREAKER 6Circ. Monof	UN	\$ 24.726,00
105195	ABRAZADERA EN "U"Ø2"-PLATINA 1"x1/8"	UN	\$ 1.482,00
104702	CARGA PARA TIRO-AMARILLA 42CW	UN	\$ 254,00
106785	CURVA IMC - GALVANIZADA- Ø 6"	UN	\$ 670.691,00
104701	Perno/Clavo Americano L=1"; Ø1/8" Fijación	UN	\$ 67,00
106786	TERMINAL- BOQUILLA IMC GALVANIZADA	UN	\$ 69.473,00
105112	TUBO IMC Ø 6" (L=3m)	ML	\$ 363.271,00
123	LADRILLO RECOCIDO COMUN 12x24x6	UN	\$ 540,00
100414	Marco y tapa para camara CS276 **	UN	\$ 613.208,00
101077	LuminariaRALEDII32LED.4000K.RA02.54W.T	UN	\$ 1.261.846,00
105882	LuminariaRALED II,32Led, 700 Ma	UN	\$ 890.611,00
101092	LuminariaRALEDII48LED.4000K.RA04.104W	UN	\$ 1.254.706,00
101093	ProyectorAreaLED.64LED4000K.RAP212.14	UN	\$ 2.165.800,00
3784	ALAMBRE AISLADO #12 THHN-THWN 90	ML	\$ 1.101,00
106116	Proyector Led 335 W/NW SmartLED	UN	\$ 2.748.080,00
102510	CABLE COBRE DESNUDO No. 2/0 AWG	ML	\$ 20.891,00
101490	Base universal 90° para punta 5/8" en cobre	UN	\$ 91.035,00
105038	CABLE ALUMINIO ACSR(2/0)DESNUDO	mL	\$ 3.045,00
738	CONECTOR COBRE PARA VARILLA CW	UN	\$ 5.558,00
3747	GRAPA TERMINAL 6-2/0 ALUMINIO	UN	\$ 15.966,00
105047	Punta Captora 5/8" X 2.40 ml en aluminio	UN	\$ 111.182,00
101484	Cable de cobre desnudo # 2 (suministro)	ML	\$ 10.265,00
104599	SOLDADURA CAD WELD 115Gr	UN	\$ 16.158,00
101486	SUELO ARTIFIC. FAVIGEL MEJORAM	UN	\$ 142.800,00
787	VARILLA CW 5/8" X 2.40 M EN COBRE	UN	\$ 138.659,00
3734	CABLE cobre desnudo AWG 1/0	ML	\$ 16.873,00
104100	Cinta Bandit 1/2" Acero Inoxidable	ML	\$ 1.628,00

INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACION Y DEPORTE - IDRD

ECOPARQUE LA CONEJERA

MATERIALES

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

Cód.	Descripción	Unidad	Valor Unitario
104099	Hebilla Bandit 1/2"	UN	\$ 485,00
104368	TUBO CONDUIT GALV IMC 1/2"	ML	\$ 7.496,00
104889	Canal Lám.Galv. Cal.16 (D=0.50m)Sin	ML	\$ 41.228,00
1038	ESMALTE MATE SUPERSINTETICO Tipo-1	GLN	\$ 42.139,00

INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACION Y DEPORTE - IDRD

ECOPARQUE LA CONEJERA

MATERIALES

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

Cód.	Descripción	Unidad	Valor Unitario
3973	SOLDADURA DE 1/8 Electrica Ref. 6010	KG	\$ 9.169,00
106281	SOLDADURA ESTAÑO(95%)-PLATA(5%)	LB	\$ 66.784,00
3952	TORNILLO FIJADOR ALA CORREA	UN	\$ 273,00
103353	WASH PRIMER COMPONENTES A+B	GLN	\$ 110.200,00
1025	ANTICORROSIVO OXIDO DE HIERRO	GLN	\$ 34.384,00
102921	CHAZO EXPANSIVO 21/2"X3/8"	UN	\$ 399,00
102920	Cinta	RLL	\$ 91.900,00
102917	CONECTOR x 5.90 MARQUESINAS LAMINA	UN	\$ 111.900,00
103154	DISCO DE CORTE 9"	UND	\$ 89.001,00
102904	ESMALTE SINTÉTICO DOMÉSTICO	GLN	\$ 42.673,00
102922	LAMINA.POLICARB.ALVEOLAR 6mm(2.10 X	und	\$ 219.900,00
102891	LIJA TELA PABMERIL PLIEGO 9X11" GRANO	UN	\$ 1.801,00
52	PLATINA 1/4" x 1 1/2" x 6m	UN	\$ 33.541,00
3837	Silicona transparente 300 ml	UN	\$ 9.627,00
3950	TORNILLO HEXAGONAL PUNTA BROCA	UN	\$ 57,00
102916	TUBO CUADRADO 1 1/2" Cal. 16	ML	\$ 6.782,00
102919	U de Remate (2.10m) MARQUESINAS	UN	\$ 12.316,00
102364	Conector Omega (Base Aluminio+tapa	UN	\$ 117.751,50
102347	Lamina policarbonato maciza cristal 4mm	m2	\$ 137.502,00
102552	Accesorios de Conexión para Manguera de	GL	\$ 2.401,00
1984	MANGUERA 1/2" TRANSP.C-40(ROLL	ML	\$ 1.101,00
100740	PASTO KIKUYO(cant >100 M2<300	M2	\$ 4.183,00
100744	TIERRA NEGRA+cascarilla+triple	M3	\$ 57.694,00
1991	HIERRO A-37 1/4"	KG	\$ 2.760,00
101765	ARBOL-PALMA PHOENIX O FENIX (1-1,5M)	UN	\$ 120.000,00
100581	Bambu verde H= 1.20 m	UN	\$ 22.046,00
100580	Boxus h =0.6m	UN	\$ 15.000,00
100582	Planta Carrizo	UN	\$ 17.347,00
100584	Planta Garra de canguro amarilla	UN	\$ 18.216,00
100583	Planta Garra de canguro roja	UN	\$ 15.423,00
100585	Planta Pennisetum**	UN	\$ 2.535,00
102534	Triturado 3/4" a 1" Lavado(Inc. transporte) **	M3	\$ 94.246,00
100793	ARBOL-GUAYACAN (1-1,5M)	UN	\$ 20.995,00
100745	TUTOR EN MADERA PARA ARBOL L=3M	und	\$ 3.465,00
100785	ARBOL-CAUCHO SABANERO (1-1,5M)	UN	\$ 35.494,00
100797	ARBOL-EUGENIA (1-1,5M)	UN	\$ 17.642,00
101389	ARBOL-DURAZNO COMÚN (1,5M)	UN	\$ 17.642,00
100786	ARBOL-CEREZO (1-1,5M)	UN	\$ 18.000,00
103417	MALLA M-188 - 15 x 15 x 6mm	kg	\$ 3.275,00
104468	ADOQUIN CEMENT PEAT.	M2	\$ 41.323,00
1995	ARENA SEMILAVADA DE PEÑA Sin transp.	M3	\$ 46.898,00
1259	DISCO DIAMANTADO 14" PARA	UN	\$ 453.780,00
102574	EMULSION ASFALTICA (En frio)CANEC.	LT	\$ 1.603,00
100391	Loseta concreto tipo IDU A-50 (40x40x6)**	m2	\$ 42.500,00
103043	Sardinel Prefab. A-10	UN	\$ 29.216,00
1711	ADOQUIN ESPAÑOL E= 6CM STA/FE	UN	\$ 579,00
101408	Loseta concreto tipo IDU A-55 A-56	m2	\$ 50.034,00
100484	Bordillo "A-80"(h=0.35*b=0.20, L=0.80) Sin	UN	\$ 22.594,00
664	BORDILLOS DE DELIMITAR	UN	\$ 14.166,00
1760	GEOTEXTIL NT 1800	M2	\$ 2.400,00
106641	Piso Caucho recicl 2cm (EPDM 1cm+SBR	M2	\$ 230.883,00
3313	Rodadura asfáltica tipo IDRD Suelta (Planta).	M3	\$ 435.308,00
974	RODADURA ASFALTICA COMPACTA MDC2	M3	\$ 600.000,00
3317	IMPRIMANTE ASFALTICO CRL1	M2	\$ 1.659,00
106642	Piso Caucho recicl 3cm (EPDM 1cm+SBR	M2	\$ 258.409,00
106643	Piso Caucho recicl 4cm (EPDM 1cm+SBR	M2	\$ 282.563,00
106644	Piso Caucho recicl 5cm (EPDM 1cm+SBR	M2	\$ 308.369,00
106648	Piso Caucho recicl 9cm (EPDM 1cm+SBR	M2	\$ 447.053,00
106649	Piso Caucho recicl 10cm (EPDM 1cm+SBR	M2	\$ 489.770,00
106652	Piso Caucho recicl 13cm (EPDM 1cm+SBR	M2	\$ 582.957,00
101218	Recubrimiento Sintetico+Demarcac(Patinodromo-	m2	\$ 97.595,00
106523	Banca concreto GRC 21 MP L=1.93 m Segun	UN	\$ 1.680.424,00
106512	Silla concreto GRC 21MP 0.81x0.64 Segun diseño	UN	\$ 1.112.309,00
106830	MODULO ADMINISTRACION Y VESTIER	UN	\$ 205.504.089,00
100748	MODULO SANITARIO MULTIPLE-DISEÑO IDRD	UN	\$ 257.131.174,00
100980	ANGULO 1" x 1/8"	ML	\$ 3.345,00
104206	EMPAQUE DE CAUCHO NEOPRENO	mL	\$ 5.879,00
100353	ESMALTE URETANO GRIS+CATALIZADOR	GLN	\$ 245.163,00

INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACION Y DEPORTE - IDR D

ECOPARQUE LA CONEJERA

MATERIALES

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

Cód.	Descripción	Unidad	Valor Unitario
104202	LAMINA POLICARBONATO MACIZA	und	\$ 2.179.647,00
104208	PERFIL HR RECTANGULAR 120X60	UN	\$ 149.907,00
101010	SOLDADURA ELECTRICA DE 1/8 Ref.	KG	\$ 8.913,00

INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACION Y DEPORTE - IDRD

ECOPARQUE LA CONEJERA

MATERIALES

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

Cód.	Descripción	Unidad	Valor Unitario
104204	TORNILLO PASANTE	UN	\$ 2.507,00
104205	ULAMINA-HR(15X15X15CM)L=0.15Me=1/8"	UN	\$ 20.632,00
2543	ANGULO 1/8" x 1 1/2" x 1 1/2"	ML	\$ 5.133,00
1691	COMPRESOR 2HP TANQUE 24 LT -116psi	UN	\$ 407.478,00
25	HIERRO A-40 Liso/Rect 3/8"	KG	\$ 2.760,00
103898	MALLA CERRAMIENTO ESLABONADA	m2	\$ 11.815,00
103014	Perro para cable de 1/8"(Tipo Liviano)	UN	\$ 659,00
100349	Platina 3/4" x 1/8" **	ML	\$ 1.661,00
100250	SikaBarreraEpox233710+Cataliz+esmalt alquid	GLN	\$ 288.872,00
100249	Tapon HG d=2 1/2" macho*	UN	\$ 6.375,00
103885	Tubo EstructuralGalv.Ø1 1/2"-2.5mmASTM	mL	\$ 16.646,00
103887	Tubo EstructuralGalv.Ø2 1/2"-2.5mmASTM	mL	\$ 21.229,00
1835	ANTICORROSIVO ROJO PROTECCION	GLN	\$ 34.384,00
2917	HIERRO PR-60 Corru/Fig 1/2"	KG	\$ 2.760,00
35	MALLA CERRAMIENTO	m2	\$ 12.901,00
100841	PASADOR NEGRO DE 2" (5CM)	UN	\$ 4.993,00
100348	Tapon HG d=3" macho **	UN	\$ 8.970,00
100135	Tubo aceroEstructural Galv. 3"e=4.0mm sin	ML	\$ 54.623,00
2210	BANCA TIPO M-40	UN	\$ 103.445,00
105234	Gradería Metalica Galvanizada para 60	UN	\$ 21.307.238,00
105825	MODULO M-144(Punto de café)DiseñoC.M.U.	UN	\$ 54.026.110,00
105887	Bicicletero Acero Inox. en espiral (10 Puestos)	UN	\$ 939.299,00
100401	Bicicletero M-101 **	UN	\$ 515.244,00
100489	CONCRETO 2500 PSI COMUN C/Prem	M3	\$ 339.339,00
1879	MALLA ELECTROSOLDADA ESTANDAR	KG	\$ 3.368,80
103208	Módulo tres canecas tipo Barcelona	UN	\$ 1.576.426,00
106687	Banca petalo concreto L=1.2m Temik UHPC	UN	\$ 1.293.824,00
105814	JuegoManipularElementoNaturalArena2-12añosC	UN	\$ 62.274.008,00
106357	PARTIDOR PISTAsupercross8m y challenger 5m	UN	\$ 95.672.974,00
100575	Juego gran escala circuito 3a5 años cap: 61 niños	UN	\$ 111.127.986,00
106716	JuegoCuerdasDoblePiramidal 6-12años	UN	\$ 94.849.622,00
100151	Juego Inclusivo toboganmusicalconzonadesobra	UN	\$ 87.596.826,00
100487	Juego red estacion de giros, 5-12 años	UN	\$ 91.097.077,00
100545	Juego circuito mas de 3 años Cap: 99 niños	UN	\$ 234.073.516,00
100311	Juego circuito destrezas multifunción +6años 31niñ	UN	\$ 158.651.820,00
109150	Juego columpio multiple 1-12 años Cap: 11 niños	UN	\$ 28.334.434,00
101016	Juego balancin doble 5-12 años Cap: 2 niños	UN	\$ 13.148.504,00
101055	Juego balancin doble mas 4años Cap:2 niños	UN	\$ 12.312.091,00
109149	Juego columpio pentagono Mas de 3 años Cap: 5	UN	\$ 33.175.388,00
100437	Juego balancin doble resorte 2-6 años Cap: 2	UN	\$ 11.700.539,00
108106	Juego Muelle 2 + años Capacidad:6 niños P.N	UN	\$ 12.601.556,00
106051	Juego carrusel 5-12 años Cap: 8 niños	UN	\$ 25.737.232,00
101054	Juego Muelle Panel Lateral Medios Transpor	UN	\$ 8.794.351,00
106695	Juego Animal 3D(EPDM) Forma erizo 2a8años	UN	\$ 15.446.750,00
102229	ACPM**	GLN	\$ 8.975,00
100404	Baranda cerramiento juego infantil M-80 **	ML	\$ 154.700,00
101282	TABLA CHAPA (25x2CM) L=3M ORDINARIO	ML	\$ 3.570,00
100659	CONCRETO 2500 PSI (175N) gravilla fina	M3	\$ 352.286,00
105668	Mesa- ping pong en fibra de vidrio de 2.74m	und	\$ 3.153.500,00
106442	ESTACION AJEDREZ URBANO(EN A. INOX	und	\$ 4.952.667,00
106724	Vinilo publicitario para modulos de servicio	m2	\$ 59.862,00
105792	Abrazadera Metalica y tornillo Acero Inoxidable	UN	\$ 9.221,00
105790	Panel de acero H=1.50mx2.50mAlambre N°6	ML	\$ 80.506,00
105793	Poste Galvanizado Int. y	ML	\$ 54.112,00
100449	Señal Civica IDG-S 2 caras	UN	\$ 402.348,00
101209	SEÑAL CIVICA SC-80 dos caras (sum)**	UN	\$ 294.583,00
106794	Servicio de Time Lapse con Fotos	MES	\$ 2.793.062,00
109181	VALLA NORMAS GRAL. (.80x1.20m) - VESTIER	Und	\$ 897.024,00
106725	Señal poste direccional (sumin + trasn)	UN	\$ 306.425,00
109183	VALLA TOTEM (1x3m) 2CARAS- J.INFANT	Und	\$ 919.336,00
108260	VALLA NORMAS GRAL. (0.90x1.40m) - CANCHA	Und	\$ 903.003,00
106792	Volantes Con diferente Diseño por Millar	MILL	\$ 190.963,00
101023	VALLA 4X12M (S/Especificación IDRD) Sum+	UN	\$ 12.283.264,00
15315	Canaliz ducto electric PVC- D2X3" Zona Verde	ML	\$ 80.142,79
17120	Conector de compresión bimetálico	UN	\$ 93.911,96
A14016	CONCRETO 1:3:6 (1.500psi)	M3	\$ 257.954,16

INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACION Y DEPORTE - IDRD

ECOPARQUE LA CONEJERA

MANO DE OBRA

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

Cód.	Descripción	Unidad	Valor Unitario
102915	ASESORIA TECNICA PARA PISTA DE	m3	\$ 18.874,00
100754	AYUDANTE ALBAÑILERIA DE ACABADOS	JRN	\$ 50.920,00
101748	AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	JRN	\$ 48.606,00
100757	AYUDANTE CARPINTERIA EN OBRA +	JRN	\$ 50.920,00
104572	AYUDANTE CARPINTERIA MADERA	JRN	\$ 54.625,00
100756	AYUDANTE CARPINTERIA METALICA	JRN	\$ 54.625,00
100758	AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	JRN	\$ 51.383,00
100759	AYUDANTE INST. SANITARIAS +	JRN	\$ 50.920,00
105550	AYUDANTE JARDINERIA +PREST(IDRD)	JRN	\$ 48.606,00
101749	AYUDANTE PINTURA +PREST(IDRD). **	JRN	\$ 51.383,00
3768	CADENERO 1 + PRESTACIONES	MES	\$ 2.525.949,39
3769	CADENERO 2 + PRESTACIONES	MES	\$ 2.134.653,30
105551	JARDINERO + PREST. (IDRD)	JRN	\$ 82.950,02
100780	MdeO Ahojado de Arbol +Retiro sobrantes	UN	\$ 44.214,00
100781	MdeO LLenado Hoyo de Arbol	UN	\$ 10.106,00
100779	MdeO Siembra de Arbol	UN	\$ 10.103,00
3778	OFICIAL ADMON.+ PREST.(IDRD)	MES	\$ 2.612.910,00
100761	OFICIAL ALBAÑILERIA DE ACABADOS +	JRN	\$ 87.097,00
100755	OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	JRN	\$ 82.950,00
100807	OFICIAL CARPINTERIA EN OBRA +	JRN	\$ 85.023,00
104573	OFICIAL CARPINTERIA MADERA	JRN	\$ 95.392,00
100805	OFICIAL CARPINTERIA METALICA	JRN	\$ 95.392,00
100762	OFICIAL INST. ELECTRICAS +	JRN	\$ 87.097,00
100763	OFICIAL INST. SANITARIAS + PREST.(IDRD)	JRN	\$ 87.097,00
100806	OFICIAL PINTURA + PREST.(IDRD)	JRN	\$ 87.097,00
3780	TOPOGRAFO 1 + PRESTACIONES	MES	\$ 3.705.729,94
100764	Vigilante Armado + Canino 24 Horas(Obras	MES	\$ 8.985.317,00
100765	Vigilante Armado 24	MES	\$ 8.168.470,00

INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACION Y DEPORTE - IDRD**ECOPARQUE LA CONEJERA****SUBCONTRATOS****UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA**

Cód.	Descripción	Unidad	Valor Unitario
106780	Certificación Retilap Parque -Zona	UN	\$ 4.165.000,00
106639	Ensayo Laboratorio Cancha Grama sintetic	UN	\$ 3.560.742,00
106637	Ensayo Laboratorio Cancha Grama sintetica	UN	\$ 3.192.389,00
106638	Ensayo Laboratorio Cancha Grama sintetica	UN	\$ 3.376.566,00
100248	Perforacion manual Barreno suelos blandos	ML	\$ 25.826,00
102626	Recubrimiento Sintetico Canch+Demarc	M2	\$ 37.436,00
105159	SERVICIO DE SACAPANTA MECANICA	M2	\$ 1.017,00

INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACION Y DEPORTE - IDR**ECOPARQUE LA CONEJERA****TRANSPORTE****UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA**

Cód	Descripción	Un.	Valor
2447	CAMION DE 4.5 TONELADAS	VJ	\$ 170.755,00
100943	CAMIONETA PICKUP	DD	\$ 124.534,00
3307	RECARGA CARROTANQUE DE AGUA	HR	\$ 49.513,00
2473	Transporte+Disposicion Final Escombros Vj	M3	\$ 27.840,00
106086	Vale Excavación RCD- Arcilla/Recebo	M3	\$ 4.267,00
106088	Vale Excavación RCD- Tierra (Vj:15m3)	M3	\$ 4.267,00
106087	Vale Excavación RCD- Tierra (Vj:6m3)	M3	\$ 5.333,00
106084	Vale Demolición RCD Concreto/Mampostería	m3	\$ 2.500,00
106091	Vale Excavación RCD Capa	M3	\$ 4.200,00
106092	Vale Excavación RCD Capa Vegetal(Vj:6M3)	M3	\$ 5.417,00
105775	VOLQUETA (VIAJE DE 15 M3)MAX 30 KM	VJ	\$ 254.313,00
102412	VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	\$ 109.873,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	1	ITEM	1363616865	CÓD. CIO APU	746
UNIDAD DEL UNITARIO:	466193,8	LOCALIZACION Y REPLANTEO CON EQUIPO			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	466.193,80				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
814		ESTACION TOTAL TOPOGRAFICA	MES	0,0002	\$ 1.649.239,00	\$ 329,85
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	3,00%	\$ 850,52	\$ 25,52
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
SUBTOTAL						\$ 355,36

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
9		ALAMBRE NEGRO Cal. 18	KG	0,010		\$ 4.045,00	\$ 40,45
891		DURMIENTE ORDINARIO (4x4CM) L=3M	ML	1,000		\$ 1.619,00	\$ 1.619,00
106874		ELEMENTOS CONSUMIBLES ACTIVIDADES	%MD	0,015		\$ 836,63	\$ 12,55
525		PUNTILLA 2" CON CABEZA	LB	0,020		\$ 2.344,00	\$ 46,88
SUBTOTAL							\$ 1.718,88

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
3768		CADENERO 1 + PRESTACIONES	0,000102	MES		\$ 2.525.949,39	\$ 256,79
3769		CADENERO 2 + PRESTACIONES	0,000102	MES		\$ 2.134.653,30	\$ 217,01
3780		TOPOGRAFO 1 + PRESTACIONES	0,000102	MES		\$ 3.705.729,94	\$ 376,72
SUBTOTAL							\$ 850,52
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 2.925,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
CALLE 100 No. 100-100, BOGOTÁ D.C.
TEL: 01 (57) 310 4000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	1	ITEM	274491630
UNIDAD DEL UNITARIO:	65030	CÓD. CIO APU	106091
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	65.030,00	Vale Excavación RCD Capa Vegetal(Vj:15M3)	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
106091		Vale Excavación RCD Capa Vegetal(Vj:15M3)	M3	1,000		\$ 4.221,00	\$ 4.221,00	
SUBTOTAL							\$	4.221,00

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-
TOTAL COSTO DIRECTO							\$	4.221,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	1	ITEM	266776164
UNIDAD DEL UNITARIO:	34904,64	CÓD. CIO APU	11319
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	34.904,64	Descapote mecanico y retiro, Incl. MdeO.e=0.20**	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
103493		Retroexcavadora (200m3/Dia)	DD	0,001600	\$ 783.259,00	\$ 1.253,21	
						\$ -	
						\$ -	
						\$ -	
						\$ -	
						\$ -	
						\$ -	
						\$ -	
SUBTOTAL						\$ 1.253,21	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106092		Vale Excavación RCD Capa Vegetal(Vj:6M3)	M3	0,26		\$ 5.417,00	\$ 1.408,42
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,043		\$ 109.873,00	\$ 4.724,54
SUBTOTAL							\$ 6.132,96

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,0053	JRN		\$ 48.606,00	\$ 256,75
SUBTOTAL							\$ 256,75

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 7.643,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ. & CONSTRUCCION INTERVENTORIA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------



ALCALDIA MAYOR
DE SUBA D.C.
CL. 14 de Agosto de 1959 No. 45-5810-58
Tránsito, Comercio, Turismo y Esporte

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.				PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	1	ITEM	689359025	CÓD. CIO APU	15479		
UNIDAD DEL UNITARIO:	84397,53	Resiembra de césped común					
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	84.397,53						
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019						
FECHA:	2/06/2020						

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	19,00%	\$ 4.171,47	\$ 792,58	
388		MEZCLADORA DE CONCRETO 2 BULTOS	DD	0,0060	\$ 35.006,00	\$ 210,04	
2634		MINICARGADOR BOBCAT+Oper C/Comb	HR	0,0016	\$ 59.400,00	\$ 95,04	
SUBTOTAL							\$ 1.097,65

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
64		ARENA LAVADA DE RIO (Sin Transporte)	M3	0,0182		\$ 39.122,00	\$ 712,02
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0,0001		\$ 134.460,00	\$ 13,45
1621		TIERRA NEGRA + TRANSPORTE	M3	0,0268		\$ 56.089,00	\$ 1.503,19
SUBTOTAL							\$ 2.228,65

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,0061		\$ 109.873,00	\$ 670,23
SUBTOTAL							\$ 670,23

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,0853	JRN		\$ 48.606,00	\$ 4.146,58
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,00030	JRN		\$ 82.950,00	\$ 24,89
SUBTOTAL							\$ 4.171,47
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 8.168,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA			PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO		
LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.			OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"		
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	1	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU	9
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
368		ANDAMIO TUBULAR (SECC:1.5X1.5M.)	DD	0,0900	\$ 930,00	\$ 83,70	
104089		ARNES+LINEA+ESLINGA	DD	0,0900	\$ 9.655,00	\$ 868,95	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	10,00%	\$ 9.717,93	\$ 971,79	
104287		PLANCHON a=0.20M,e=4CM,L=3M	DD	0,0900	\$ 241,00	\$ 21,69	
					SUBTOTAL	\$ 1.946,13	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						SUBTOTAL	\$ -

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106084		Vale Demolición RCD Concreto/Mampostería	m3	0,19		\$ 2.500,00	\$ 475,00
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,032		\$ 109.873,00	\$ 3.515,94
						SUBTOTAL	\$ 3.990,94

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,1230	JRN		\$ 48.606,00	\$ 5.976,89
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,0451	JRN		\$ 82.950,00	\$ 3.741,05
						SUBTOTAL	\$ 9.717,93
						TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 15.655,00

<p>ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO</p>		<p>CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------	--

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	1	ITEM	#N/A
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	CÓD. CIO APU	14893
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A	#N/A	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
368		ANDAMIO TUBULAR (SECC:1.5X1.5M.)	DD	2,10	\$ 930,00	\$	1.953,00	
104089		ARNES+LINEA+ESLINGA	DD	0,64	\$ 9.655,00	\$	6.179,20	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,00%	\$ 122.754,29	\$	6.137,71	
104287		PLANCHON a=0.20M,e=4CM,L=3M	DD	2,10	\$ 241,00	\$	506,10	
SUBTOTAL							\$	14.776,01

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
465		ALMADENA 10 LIBRAS CON CABO	UN	0,070		\$ 51.501,00	\$ 3.605,07	
SUBTOTAL							\$	3.605,07

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
106084		Vale Demolición RCD Concreto/Mampostería	m3	1,3		\$ 2.500,00	\$ 3.250,00	
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,31		\$ 109.873,00	\$ 34.060,63	
SUBTOTAL							\$	37.310,63

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	1,3708	JRN		\$ 48.606,00	\$ 66.630,32	
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,6766	JRN		\$ 82.950,00	\$ 56.123,97	
SUBTOTAL							\$	122.754,29

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 178.446,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
CONSEJO DE TRANSFORMACIÓN Y DESARROLLO
URBANO Y TERRITORIAL

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	1	ITEM	#N/A
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	CÓD. CIO APU	10241
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A	#N/A	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	6,11%	\$ 134.315,84	\$ 8.201,33	
101012		PULIDORA 9" (CON DISCO DE CORTE)	DD	0,016	\$ 23.413,00	\$ 374,61	
						\$ -	
SUBTOTAL						\$ 8.575,93	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0,002		\$ 134.460,00	\$ 242,03
SUBTOTAL						\$ 242,03	

TIPO INSUMO		3-TRANPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,3		\$ 109.873,00	\$ 32.961,90
SUBTOTAL						\$ 32.961,90	

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	2,74800	JRN		\$ 48.606,00	\$ 133.569,29
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,00900	JRN		\$ 82.950,00	\$ 746,55
SUBTOTAL						\$ 134.315,84	
TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 176.096,00	

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOMPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOMPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	2	ITEM	3659000	CÓD. CIO APU	13195
UNIDAD DEL UNITARIO:	100	Excavacion manual con retiro suelo blando**			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	100,00				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	7,0%	\$ 11.931,85	\$ 835,23
SUBTOTAL						\$ 835,23

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0,0001		\$ 134.460,00	\$ 13,45
SUBTOTAL							\$ 13,45

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,2167		\$ 109.873,00	\$ 23.809,48
SUBTOTAL							\$ 23.809,48

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,2450	JRN		\$ 48.606,00	\$ 11.906,96
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,0003	JRN		\$ 82.950,00	\$ 24,89
SUBTOTAL							\$ 11.931,85
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 36.590,00

ECOMPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
CALLE 26 No. 85-100-101, BOGOTÁ D.C.
Teléfono: 01 (57) 310 4000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	2	ITEM	106790925
UNIDAD DEL UNITARIO:	24904,6	CÓD. CIO APU	106086
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	24.904,60	Vale Excavación RCD- Arcilla/Recebo (Vj:15m3)	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
106086		Vale Excavación RCD- Arcilla/Recebo (Vj:15m3)	M3	1,000		\$ 4.288,00	\$ 4.288,00	
SUBTOTAL							\$	4.288,00

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-
TOTAL COSTO DIRECTO							\$	4.288,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	2	ITEM	1163321994
UNIDAD DEL UNITARIO:	11659,22	CÓD. CIO APU	10724
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	11.659,22	Relleno compactado Base granular tipo IDR2 **	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	7%		\$ 17.215,50	\$ 1.205,08
100000		MOTONIVELADORA (Oper+Com)	HR	0,024		\$ 116.734,00	\$ 2.801,62
3308		VIBROCOMPACTADOR 2 TON	HR	0,038		\$ 28.883,00	\$ 1.097,55
SUBTOTAL							\$ 5.104,25

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101809		BASE GRANULAR (recebo) Sin transporte	M3	1,3000		\$ 39.953,00	\$ 51.938,90
1976		CARRETELLA PLATON 6	UN	0,0001		\$ 134.460,00	\$ 13,45
SUBTOTAL							\$ 51.952,35

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
3307		RECARGA CARROTRANQUE DE AGUA	HR	0,0247		\$ 49.513,00	\$ 1.222,97
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,221		\$ 109.873,00	\$ 24.281,93
SUBTOTAL							\$ 25.504,90

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,1518	JRN		\$ 48.606,00	\$ 7.377,63
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,1186	JRN		\$ 82.950,00	\$ 9.837,87
SUBTOTAL							\$ 17.215,50
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 99.777,00

<p>ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO</p>		<p>CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------	--



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	2	ITEM	8483674	CÓD. CIO APU	10880
UNIDAD DEL UNITARIO:	1586,92	Geotextil Tejido T-1700** Sum + inst			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1.586,92				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5%	\$ 2.143,43	\$ 107,17	
SUBTOTAL						\$ 107,17	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
2025		GEOTEXTIL T 1700	M2	1,0500		\$ 2.948,00	\$ 3.095,40	
SUBTOTAL						\$ 3.095,40		

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL						\$ -		

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,01629	JRN		\$ 48.606,00	\$ 791,93	
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,01629	JRN		\$ 82.950,00	\$ 1.351,50	
SUBTOTAL						\$ 2.143,43		
TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 5.346,00		

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTIÓN 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	2	ITEM	6967080	CÓD. CIO APU	16808
UNIDAD DEL UNITARIO:	58,299	Grava Triturada 1/2" (Suministro e Instalación)			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	58,30				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5%	\$ 11.013,81	\$ 550,69	
SUBTOTAL						\$ 550,69	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
85		Gravilla Fina de rio 1/2" M3 (Con Transporte)	M3	1,0200		\$ 105.825,00	\$ 107.941,50
SUBTOTAL						\$ 107.941,50	

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,22659	JRN		\$ 48.606,00	\$ 11.013,81
SUBTOTAL						\$ 11.013,81	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 119.506,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	2	ITEM	8173169389
UNIDAD DEL UNITARIO:	130961,39	CÓD. CIO APU	10276
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	130.961,39	Relleno en tierra negra (Suministro + Transporte)	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	4%	\$ 4.446,04	\$	177,84	
SUBTOTAL							\$	177,84

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0,0001		\$ 134.460,00	\$ 13,45	
1621		TIERRA NEGRA + TRANSPORTE	M3	1,03		\$ 56.089,00	\$ 57.771,67	
SUBTOTAL							\$	57.785,12

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,0904	JRN		\$ 48.606,00	\$ 4.396,27	
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,0006	JRN		\$ 82.950,00	\$ 49,77	
SUBTOTAL							\$	4.446,04
TOTAL COSTO DIRECTO							\$	62.409,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"		
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	2	ITEM	#N/A	
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	CÓD. CIO APU		
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A	#N/A		
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019			
FECHA:	2/06/2020			

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	7%	\$ 22.747,58	\$ 1.592,33
2634		MINICARGADOR BOBCAT+Oper C/Comb	HR	0,660	\$ 59.400,00	\$ 39.204,00
SUBTOTAL						\$ 40.796,33

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100609		ARENA PELDAR TIPO	m3	1,0100		\$ 241.175,00	\$ 243.586,75
1976		CARRETTILLA PLATON 6	UN	0,0003		\$ 134.460,00	\$ 40,34
SUBTOTAL							\$ 243.627,09

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,4658	JRN		\$ 48.606,00	\$ 22.639,75
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,0013	JRN		\$ 82.950,00	\$ 107,84
SUBTOTAL							\$ 22.747,58
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 307.171,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	3	ITEM	261739507
UNIDAD DEL UNITARIO:	12928,6	CÓD. CIO APU	15401
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	12.928,60	Concreto de limpieza (solado)2.000psi e=0.05enObra	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,00%	\$ 5.979,09	\$ 298,95	
SUBTOTAL						\$ 298,95	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	10,8171		\$ 14,00	\$ 151,44	
64		ARENA LAVADA DE RIO (Sin Transporte)	M3	0,0254		\$ 39.122,00	\$ 993,70	
581		CEMENTO GRIS (APUS)	KG	15,958		\$ 426,00	\$ 6.798,07	
100485		Gravilla de rio 3/4" (Con Transporte)	M3	0,051		\$ 105.825,00	\$ 5.386,49	
SUBTOTAL							\$ 13.329,70	

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,0058		\$ 109.873,00	\$ 637,26	
SUBTOTAL							\$ 637,26	

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,07800	JRN		\$ 48.606,00	\$ 3.791,27	
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,02638	JRN		\$ 82.950,00	\$ 2.187,82	
SUBTOTAL							\$ 5.979,09	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 20.245,00

<p>ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO</p>	<p>CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0</p>
--------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPEARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPEARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	3	ITEM	92529031	CÓD. CIO APU	12754
UNIDAD DEL UNITARIO:	12	Pases o lloraderos d=2" PVC.All **			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	12,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	2,00%	\$ 10.535,70	\$ 210,71
SUBTOTAL						\$ 210,71

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
9		ALAMBRE NEGRO Cal. 18	KG	0,2525		\$ 4.045,00	\$ 1.021,36
64		ARENA LAVADA DE RIO (Sin Transporte)	M3	0,0010		\$ 39.122,00	\$ 39,12
841		SOLDADURA PVC LIQUIDA ¼ GL-	UN	0,0104		\$ 48.996,00	\$ 509,56
1591		TUBO VENTILACION Ø 2"PVC X6ML	ML	1,020		\$ 3.277,00	\$ 3.342,54
SUBTOTAL							\$ 4.912,58

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,08009	JRN		\$ 48.606,00	\$ 3.892,63
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,08009	JRN		\$ 82.950,00	\$ 6.643,08
SUBTOTAL							\$ 10.535,70
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 15.659,00

ECOPEARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOMPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOMPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	3	ITEM	227718491
UNIDAD DEL UNITARIO:	150	CÓD. CIO APU	10119
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	150,0	Impermeabili espaldon con igol impriman y denso **	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	2,00%	\$ 2.379,17	\$	47,58	
SUBTOTAL							\$	47,58

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
656		IGOL IMPRIMANTE (16 KILOS)	KG	0,2100		\$ 11.265,00	\$ 2.365,65	
666		IMPERMEABILIZANTE SIKA IGOL DENSO 18	KG	1,0500		\$ 15.132,00	\$ 15.888,60	
SUBTOTAL							\$	18.254,25

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
100754		AYUDANTE ALBAÑILERIA DE ACABADOS	0,01724	JRN		\$ 50.920,00	\$ 877,77	
100761		OFICIAL ALBAÑILERIA DE ACABADOS +	0,01724	JRN		\$ 87.097,00	\$ 1.501,40	
SUBTOTAL							\$	2.379,17
TOTAL COSTO DIRECTO							\$	20.681,00

ECOMPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTIÓN 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	3	ITEM	360800	CÓD. CIO APU	12752
UNIDAD DEL UNITARIO:	10	Junta vertical construcc concreto con llave **			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	10,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
	959	CERCHAS METALICAS (3 METROS)	DD	0,30	\$ 89,00	\$ 26,70
	102487	HERRAMIENTA MENOR %	%MD	12,00%	\$ 10.324,45	\$ 1.238,93
	950	PARAL TELESCOPICO CORTO (UN)	DD	0,60	\$ 93,00	\$ 55,80
	104279	PARAL TELESCOPICO LARGO (UN) 3.00 ML	DD	0,30	\$ 119,00	\$ 35,70
SUBTOTAL						\$ 1.357,13

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
	9	ALAMBRE NEGRO Cal. 18	KG	0,3000		\$ 4.045,00	\$ 1.213,50
	102715	BOCEL MADERA TRIANGULAR	ML	2,1000		\$ 1.201,00	\$ 2.522,10
	1976	CARRETILLA PLATON 6	UN	0,0000		\$ 134.460,00	\$ -
	101149	DURMIENTE ORDINARIO (5x5CM) L=3M	ML	0,6825		\$ 2.150,00	\$ 1.467,38
	104367	LISTON EN ORDINARIO (4X2CM) L=3 m- sin	ml	0,5250		\$ 1.030,00	\$ 540,75
	525	PUNTILLA 2" CON CABEZA	LB	0,2310		\$ 2.344,00	\$ 541,46
	100421	Separol Sika (toxement Desmoldatoc)15Kg**	KG	0,0337		\$ 17.102,00	\$ 576,34
	104919	Sikaflex*AT-Connection - Tubo 300 CC	UN	0,408		\$ 30.990,00	\$ 12.643,92
	101283	TABLA CHAPA (20x2CM) L=3M ORDINARIO	ML	1,3125		\$ 3.088,00	\$ 4.053,00
	102914	TABLA CHAPA (10X2CM) L=3M	ML	0,510		\$ 1.647,00	\$ 839,97
SUBTOTAL							\$ 24.398,42

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
	101748	AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,08391	JRN		\$ 48.606,00	\$ 4.078,31
	100755	OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,0753	JRN		\$ 82.950,00	\$ 6.246,14
SUBTOTAL							\$ 10.324,45
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 36.080,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	3	ITEM	152865000
UNIDAD DEL UNITARIO:	15000	CÓD. CIO APU	10204
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	15.000,0	AceroEstructural (portico)Compleja+paintEsmaAlquid*	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
368		ANDAMIO TUBULAR (SECC:1.5X1.5M.)	DD	0,08	\$ 930,00	\$	74,40	
104089		ARNES+LINEA+ESLINGA	DD	0,0345	\$ 9.655,00	\$	333,10	
100971		COMPRESOR DE AIRE 1 HP +pistola para	DIA	0,003	\$ 29.892,00	\$	89,68	
106109		GRUA TELESCOPICA 30 TON (ALQUILER)	DD	0,0001	\$ 1.800.000,00	\$	180,00	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	4%	\$ 3.245,35	\$	129,81	
104287		PLANCHON a=0.20M,e=4CM,L=3M	DD	0,0345	\$ 241,00	\$	8,31	
SUBTOTAL							\$	815,30

TIPO INSUMO		2-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
103557		ANTICORROSIVO GRIS A BASE DE	GLN	0,0020		\$ 38.741,00	\$ 77,48	
1976		CARRETTILLA PLATON 6	UN	0,0001		\$ 134.460,00	\$ 13,45	
104888		DESENGRASANTE HODROSOLVENTE	GLN	0,0013		\$ 19.256,00	\$ 25,03	
100819		Oxicorte (Estruct.Compleja) **	UN	0,2000		\$ 4.226,00	\$ 845,20	
100818		Perfil alma llena ASTM 36 Estruct. Compleja **	KG	1,2000		\$ 2.932,00	\$ 3.518,40	
104874		PINTURA ESMALTE ALQUIDICO(GRIS)	GLN	0,0021		\$ 62.900,00	\$ 132,09	
3703		TORNILLO ACERO 5/8 X 1 1/2"	UN	0,1890		\$ 1.142,00	\$ 215,84	
1079		WASH PRIMER COMPONENTE A+B (POR	1/4GL	0,007		\$ 26.110,00	\$ 193,21	
SUBTOTAL							\$	5.020,70

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
2447		CAMION DE 4.5 TONELADAS	VJ	0,0011		\$ 170.755,00	\$ 187,83	
SUBTOTAL							\$	187,83

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,02012	JRN		\$ 48.606,00	\$ 978,11	
100757		AYUDANTE CARPINTERIA EN OBRA +	0,02400	JRN		\$ 50.920,00	\$ 1.222,08	
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,00030	JRN		\$ 82.950,00	\$ 24,89	
100807		OFICIAL CARPINTERIA EN OBRA +	0,01200	JRN		\$ 85.023,00	\$ 1.020,28	
SUBTOTAL							\$	3.245,35

TIPO INSUMO		5-SUBCONTRATO						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
3971		SUBCONTRATO SOLDADURA	10%	%		\$ 9.218,12	\$ 921,81	
SUBTOTAL							\$	921,81

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 10.191,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	3	ITEM	347910
UNIDAD DEL UNITARIO:	0,1	CÓD. CIO APU	289
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	0,1	Refuerzo acero ZAPATAS 37000	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
9		ALAMBRE NEGRO Cal. 18	KG	28,245		\$ 4.045,00	\$ 114.251,03
144		HIERRO PR-60 Corru/Fig 3/8"	Kg	1020,00		\$ 2.760,00	\$ 2.815.200,00
SUBTOTAL							\$ 2.929.451,03

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	6,26795	JRN		\$ 48.606,00	\$ 304.660,15
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	2,9535	JRN		\$ 82.950,00	\$ 244.992,83
SUBTOTAL							\$ 549.652,98
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 3.479.104,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	4	ITEM	680918	CÓD. CIO APU	11103
UNIDAD DEL UNITARIO:	2	Medidor agua 3/4 "+Válvula Antifraude **			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	2,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	3,00%	\$ 36.505,34	\$ 1.095,16
SUBTOTAL						\$ 1.095,16

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
772		ADAPTADOR PRESION Macho Roscado	UN	2		\$ 401,00	\$ 802,00
101001		CINTA TEFLON INDUST.AGUA-ROLLO	UN	0,03		\$ 1.050,00	\$ 31,50
104917		MEDIDOR PARA AGUA (3/4")	UN	1		\$ 283.425,00	\$ 283.425,00
104914		VALVULA ANTIFRAUDE (3/4")AGUA	UN	1		\$ 18.600,00	\$ 18.600,00
SUBTOTAL							\$ 302.858,50

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100763		OFICIAL INST. SANITARIAS + PREST.(IDRD)	0,4191	JRN		\$ 87.097,00	\$ 36.505,34
SUBTOTAL							\$ 36.505,34
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 340.459,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
CALLE 26 No. 85-100-101
Teléfono: 601 2000000 y 601 2000001

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	4	ITEM 18217800	CÓD. CIO APU 11915
UNIDAD DEL UNITARIO:	450	Tubería PVC.S d=6"+Accesorios **	
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	450,0		
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,00%	\$ 7.522,57	\$ 376,13	
SUBTOTAL						\$ 376,13	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2060		LIMPIADOR REMOVEDOR PVC (1/4	UN	0,0204		\$ 23.415,00	\$ 477,67
841		SOLDADURA PVC LIQUIDA ¼ GL-	UN	0,0204		\$ 48.996,00	\$ 999,52
845		TUBO SANITARIO 6" PVC X6ML S/NORMA	ML	1,02		\$ 25.363,00	\$ 25.870,26
1633		UNION SANITARIA Ø6"PVC S/NORMA	UN	0,1734		\$ 17.534,00	\$ 3.040,40
SUBTOTAL						\$ 30.387,84	

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,02		\$ 109.873,00	\$ 2.197,46
SUBTOTAL						\$ 2.197,46	

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100759		AYUDANTE INST. SANITARIAS +	0,0545	JRN		\$ 50.920,00	\$ 2.775,38
100763		OFICIAL INST. SANITARIAS + PREST.(IDRD)	0,0545	JRN		\$ 87.097,00	\$ 4.747,19
SUBTOTAL						\$ 7.522,57	
TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 40.484,00	

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOMPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOMPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	4	ITEM	396596	CÓD. CIO APU	11102
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	ACOMETIDA PVC alcantarillado **.			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %		%MD	5,00%	\$ 184.404,40	\$ 9.220,22
SUBTOTAL							\$ 9.220,22

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
841		SOLDADURA PVC LIQUIDA ¼ GL-	UN	0,156		\$ 48.996,00	\$ 7.643,38
3528		TUBO ALCANT NOVAFORT 200MM	ML	6		\$ 24.525,00	\$ 147.150,00
3531		UNION ALCANT NOVAFORT 200MM	und	2		\$ 24.089,00	\$ 48.178,00
SUBTOTAL							\$ 202.971,38

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100759		AYUDANTE INST. SANITARIAS +	1,9319	JRN		\$ 50.920,00	\$ 98.372,35
100763		OFICIAL INST. SANITARIAS + PREST.(IDRD)	0,9878	JRN		\$ 87.097,00	\$ 86.032,06
SUBTOTAL							\$ 184.404,40
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 396.596,00

ECOMPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	4	ITEM	2514876	CÓD. CIO APU	14486
UNIDAD DEL UNITARIO:	6	Caja de inspeccion .60x.60 h=1.0+Excav(ESPEC/IDRD)			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	6,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	13,00%	\$ 93.513,72	\$ 12.156,78
SUBTOTAL						\$ 12.156,78

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	47,7456		\$ 14,00	\$ 668,44
100989		ARENA LAVADA DE PEÑA + transp.	M3	0,1458		\$ 112.237,00	\$ 16.364,15
64		ARENA LAVADA DE RIO (Sin Transporte)	M3	0,0462		\$ 39.122,00	\$ 1.807,44
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0,0001		\$ 134.460,00	\$ 13,45
581		CEMENTO GRIS (APUS)	KG	78,4415		\$ 426,00	\$ 33.416,08
100485		Gravilla de rio 3/4" (Con Transporte)	M3	0,0779		\$ 105.825,00	\$ 8.243,77
678		IMPERMEABILIZANTE INTEG-MORTERO	KG	1,6024		\$ 13.186,00	\$ 21.129,25
100523		Ladrillo recocido 10x20x6 en obra **	UN	188,7		\$ 365,00	\$ 68.875,50
3909		MALLA Q-1-3MM(6x2.35M)Hueco:15X15CM	UN	0,051		\$ 33.149,00	\$ 1.690,60
104518		Marco+Tapa(Áng+Plat+acero+Conc.3.000)Ca	UN	1		\$ 124.950,00	\$ 124.950,00
102539		Recebo Subbase granular+ Transporte	M3	0,1944		\$ 50.378,00	\$ 9.793,48
SUBTOTAL						\$ 286.952,15	

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,2414		\$ 109.873,00	\$ 26.523,34
SUBTOTAL						\$ 26.523,34	

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,84177	JRN		\$ 48.606,00	\$ 40.915,13
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,6341	JRN		\$ 82.950,00	\$ 52.598,60
SUBTOTAL						\$ 93.513,72	
TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 419.146,00	

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	4	ITEM	1321920	CÓD. CIO APU	14489
UNIDAD DEL UNITARIO:	2	Caja de Inspección100x100x100+Exca(ESPECIFIC-IDRD)			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	2,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	11,00%	\$ 127.697,17	\$ 14.046,69
SUBTOTAL						\$ 14.046,69

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	85,5563		\$ 14,00	\$ 1.197,79
100989		ARENA LAVADA DE PEÑA + transp.	M3	0,2258		\$ 112.237,00	\$ 25.343,11
64		ARENA LAVADA DE RIO (Sin Transporte)	M3	0,1027		\$ 39.122,00	\$ 4.017,83
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0,0001		\$ 134.460,00	\$ 13,45
581		CEMENTO GRIS (APUS)	KG	139,1959		\$ 426,00	\$ 59.297,45
100485		Gravilla de rio 3/4" (Con Transporte)	M3	0,1737		\$ 105.825,00	\$ 18.381,80
678		IMPERMEABILIZANTE INTEG-MORTERO	KG	2,4969		\$ 13.186,00	\$ 32.924,12
100523		Ladrillo recocido 10x20x6 en obra **	UN	292,74		\$ 365,00	\$ 106.850,10
3909		MALLA Q-1-3MM(6x2.35M)Hueco:15X15CM	UN	0,0867		\$ 33.149,00	\$ 2.874,02
104522		Marco+Tapa(Áng+Plat+acero+Conc3.000)Ca	UN	1		\$ 194.079,00	\$ 194.079,00
102539		Recebo Subbase granular+ Transporte	M3	0,372		\$ 50.378,00	\$ 18.740,62
SUBTOTAL						\$ 463.719,29	

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,5051		\$ 109.873,00	\$ 55.496,85
SUBTOTAL						\$ 55.496,85	

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	1,34299	JRN		\$ 48.606,00	\$ 65.277,29
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,7525	JRN		\$ 82.950,00	\$ 62.419,88
SUBTOTAL						\$ 127.697,17	
TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 660.960,00	

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	4	ITEM	978360	CÓD. CIO APU	15286
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	Caja de Inspección 120x120x120+Exca(ESPECIFIC-IDRD)			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	11,00%	\$ 181.183,64	\$ 19.930,20
SUBTOTAL						\$ 19.930,20

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	130,8332		\$ 14,00	\$ 1.831,66
100989		ARENA LAVADA DE PEÑA + transp.	M3	0,3668		\$ 112.237,00	\$ 41.168,53
64		ARENA LAVADA DE RIO (Sin Transporte)	M3	0,137		\$ 39.122,00	\$ 5.359,71
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0,0002		\$ 134.460,00	\$ 26,89
581		CEMENTO GRIS (APUS)	KG	219,8403		\$ 426,00	\$ 93.651,97
100485		Gravilla de rio 3/4" (Con Transporte)	M3	0,231		\$ 105.825,00	\$ 24.445,58
678		IMPERMEABILIZANTE INTEG-MORTERO	KG	4,3775		\$ 13.186,00	\$ 57.721,72
100523		Ladrillo recocido 10x20x6 en obra **	UN	378,42		\$ 365,00	\$ 138.123,30
3909		MALLA Q-1-3MM(6x2.35M)Hueco:15X15CM	UN	0,15		\$ 33.149,00	\$ 4.972,35
105083		Marco+Tapa(Áng+Plat+acero+Conc3.000)Ca	UN	1		\$ 321.916,00	\$ 321.916,00
102539		Recebo Subbase granular+ Transporte	M3	0,4704		\$ 50.378,00	\$ 23.697,81
SUBTOTAL						\$ 712.915,52	

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,5855		\$ 109.873,00	\$ 64.330,64
SUBTOTAL						\$ 64.330,64	

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	1,81811	JRN		\$ 48.606,00	\$ 88.370,88
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	1,1189	JRN		\$ 82.950,00	\$ 92.812,76
SUBTOTAL						\$ 181.183,64	
TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 978.360,00	

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPEARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPEARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	4	ITEM	145440	CÓD. CIO APU	15015
UNIDAD DEL UNITARIO:	3	Valvula Flotador Roscada d=1" Bronce			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	3,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,00%	\$ 3.834,60	\$	191,73	
SUBTOTAL							\$	191,73

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101001		CINTA TEFLON INDUST.AGUA-ROLLO	UN	0,306		\$ 1.050,00	\$ 321,30	
3834		LIMPIADOR Y DESENGRASANTE	UN	0,0041		\$ 51.330,00	\$ 210,45	
104526		SELLANTE UNIFIX F.A. TUBERÍA METAL.	UN	0,0204		\$ 10.633,00	\$ 216,91	
105559		VALVULA DE PIE Ø 1" cuerpo bronce Malla	UN	1		\$ 43.705,00	\$ 43.705,00	
SUBTOTAL							\$	44.453,67

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
100759		AYUDANTE INST. SANITARIAS +	0,02778	JRN		\$ 50.920,00	\$ 1.414,74	
100763		OFICIAL INST. SANITARIAS + PREST.(IDRD)	0,02778	JRN		\$ 87.097,00	\$ 2.419,86	
SUBTOTAL							\$	3.834,60

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 48.480,00

ECOPEARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	4	ITEM	1284255	CÓD. CIO APU	14892
UNIDAD DEL UNITARIO:	3	Escalera de Gato en Aluminio 10 pasos para tanque			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	3,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	2,00%	\$ 43.590,20	\$ 871,80	
SUBTOTAL						\$ 871,80	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
105655		Escalera de Gato en AluminioH=2.00M	und	1		\$ 383.623,00	\$ 383.623,00
SUBTOTAL						\$ 383.623,00	

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100754		AYUDANTE ALBAÑILERIA DE ACABADOS	0,315832	JRN		\$ 50.920,00	\$ 16.082,17
100761		OFICIAL ALBAÑILERIA DE ACABADOS +	0,315832	JRN		\$ 87.097,00	\$ 27.508,03
SUBTOTAL						\$ 43.590,20	
TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 428.085,00	

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	4	ITEM	41781132
UNIDAD DEL UNITARIO:	3	CÓD. CIO APU	15318
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	3,0	EQUIPO DE PRESIÓN AGUA POTABLE (S/ESPECIFIC)	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,00%	\$ 527.577,14	\$	26.378,86	
SUBTOTAL							\$	26.378,86

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
105094		EQUIPO DE PRESIÓN AGUA POTABLE 120	und	1		\$ 13.373.088,00	\$ 13.373.088,00	
SUBTOTAL							\$	13.373.088,00

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	1,5250	JRN		\$ 51.383,00	\$ 78.360,92	
100759		AYUDANTE INST. SANITARIAS +	2,2924	JRN		\$ 50.920,00	\$ 116.729,01	
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	1,5250	JRN		\$ 87.097,00	\$ 132.826,05	
100763		OFICIAL INST. SANITARIAS + PREST.(IDRD)	2,2924	JRN		\$ 87.097,00	\$ 199.661,16	
SUBTOTAL							\$	527.577,14
TOTAL COSTO DIRECTO							\$	13.927.044,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTIÓN 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	4707280	CÓD. CIO APU	10563
UNIDAD DEL UNITARIO:	10	Caja electrica de inspección AP 274 Codensa **			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	10,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	12,00%	\$ 128.963,94	\$ 15.475,67
401		RANA A GASOLINA DE 50X75 CM	DD	0,0028	\$ 38.709,00	\$ 108,39
SUBTOTAL						\$ 15.584,06

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	44,5214		\$ 14,00	\$ 623,30
9		ALAMBRE NEGRO Cal. 18	KG	0,357		\$ 4.045,00	\$ 1.444,07
101805		ARENA LAVADA DE RIO + transporte	M3	0,0464		\$ 101.571,00	\$ 4.712,89
64		ARENA LAVADA DE RIO (Sin Transporte)	M3	0,0323		\$ 39.122,00	\$ 1.263,64
101409		ARENA S/LAVADA CERNIDA DE PEÑA +	M3	0,1041		\$ 77.248,00	\$ 8.041,52
581		CEMENTO GRIS (APUS)	KG	58,9997		\$ 426,00	\$ 25.133,87
100485		Gravilla de rio 3/4" (Con Transporte)	M3	0,1041		\$ 105.825,00	\$ 11.016,38
144		HIERRO PR-60 Corru/Fig 3/8"	Kg	0,0581		\$ 2.760,00	\$ 160,36
100523		Ladrillo recocido 10x20x6 en obra **	UN	131,58		\$ 365,00	\$ 48.026,70
101778		MARCO Y TAPA CAJA INSPECCION CS274	UN	1		\$ 178.500,00	\$ 178.500,00
101811		Recebo Subbase granular - Sin transporte	M3	0,0728		\$ 26.040,40	\$ 1.895,74
941		TABLA BURRA (25x2,5CM) L=3M-	ML	2,448		\$ 5.146,00	\$ 12.597,41
SUBTOTAL						\$ 293.415,88	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,2982		\$ 109.873,00	\$ 32.764,13
SUBTOTAL						\$ 32.764,13	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	1,07159	JRN		\$ 48.606,00	\$ 52.085,88
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,9268	JRN		\$ 82.950,00	\$ 76.878,06
SUBTOTAL						\$ 128.963,94	

TOTAL COSTO DIRECTO **\$ 470.728,00**

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
CALLE 26 Nº 15-100
TEL: 01 (57) 313 2000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM 42772040	CÓD. CIO APU 11258
UNIDAD DEL UNITARIO:	40	Caja electrica SencillaCS275 Codensa (Ver CIO10162)	
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	40,0		
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	16,00%	\$ 301.433,73	\$ 48.229,40
SUBTOTAL						\$ 48.229,40

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	117,1026		\$ 14,00	\$ 1.639,44
64		ARENA LAVADA DE RIO (Sin Transporte)	M3	0,1067		\$ 39.122,00	\$ 4.174,32
101409		ARENA S/LAVADA CERNIDA DE PEÑA +	M3	0,4614		\$ 77.248,00	\$ 35.642,23
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0,0003		\$ 134.460,00	\$ 40,34
581		CEMENTO GRIS (APUS)	KG	173,7355		\$ 426,00	\$ 74.011,32
891		DURMIENTE ORDINARIO (4x4CM) L=3M	ML	0,8996		\$ 1.619,00	\$ 1.456,45
100485		Gravilla de rio 3/4" (Con Transporte)	M3	0,1844		\$ 105.825,00	\$ 19.514,13
100523		Ladrillo recocido 10x20x6 en obra **	UN	341,25		\$ 365,00	\$ 124.556,25
1990		MALLA CON VENA 2.40 M. x 0.53	UN	0,1764		\$ 4.450,00	\$ 784,98
101779		MARCO Y TAPA CAJA INSPECCION CS275	UN	1		\$ 342.125,00	\$ 342.125,00
102539		Recebo Subbase granular+ Transporte	M3	0,1875		\$ 50.378,00	\$ 9.445,88
941		TABLA BURRA (25x2,5CM) L=3M-	ML	1,7167		\$ 5.146,00	\$ 8.834,14
SUBTOTAL						\$ 622.224,47	

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,8866		\$ 109.873,00	\$ 97.413,40
SUBTOTAL						\$ 97.413,40	

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	2,89047	JRN		\$ 48.606,00	\$ 140.494,14
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	1,9402	JRN		\$ 82.950,00	\$ 160.939,59
SUBTOTAL						\$ 301.433,73	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 1.069.301,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS V2



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	9390350	CÓD. CIO APU	11873
UNIDAD DEL UNITARIO:	50	Barraje BT preformado 500 A 6x1/2 para caja CS 275			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	50,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101635		Barraje BT preformado 500 A 6x1/2 para caja	UN	1		\$ 139.776,00	\$ 139.776,00
103117		CHAZO+TORNILLO MULTIUSO 1/4"	UN	3		\$ 104,00	\$ 312,00
105029		SOPORTE PARA BARRAJE DE 500AMP	und	1		\$ 10.560,00	\$ 10.560,00
103053		TORNILLO CABEZA LENTEJA PUNTA	UN	3		\$ 46,00	\$ 138,00
SUBTOTAL							\$ 150.786,00

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,26734	JRN		\$ 51.383,00	\$ 13.736,64
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,26734	JRN		\$ 87.097,00	\$ 23.284,36
SUBTOTAL							\$ 37.021,00

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 187.807,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTIÓN 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NÚMERO DE CAPÍTULO: (Nº)	5	ITEM	17489750	CÓD. CIO APU	15244
UNIDAD DEL UNITARIO:	250	CABLE DE ALUMINIO 2(4X2/0) THHN-600V)			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	250,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CÓDIGO CONTRACT.	CÓDIGO CIO	DESCRIPCIÓN	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	3,00%	\$ 28.612,62	\$ 858,38
SUBTOTAL						\$ 858,38

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CÓDIGO CONTRACT.	CÓDIGO CIO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
105037		CABLE ALUMINIO 2/0 THHN-600V	mL	8		\$ 5.061,00	\$ 40.488,00
SUBTOTAL							\$ 40.488,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CÓDIGO CONTRACT.	CÓDIGO CIO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CÓDIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCIÓN DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,30446	JRN		\$ 51.383,00	\$ 15.643,88
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,1489	JRN		\$ 87.097,00	\$ 12.968,74
SUBTOTAL							\$ 28.612,62

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 69.959,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	170325000	CÓD. CIO APU	15243
UNIDAD DEL UNITARIO:	5000	CABLE DE ALUMINIO (4X2/0) THHN-600V			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	5.000,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	3,00%	\$ 13.418,45	\$ 402,55
SUBTOTAL						\$ 402,55

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
105037		CABLE ALUMINIO 2/0 THNN-600V	mL	4		\$ 5.061,00	\$ 20.244,00
SUBTOTAL							\$ 20.244,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,1396	JRN		\$ 51.383,00	\$ 7.173,07
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,07171	JRN		\$ 87.097,00	\$ 6.245,38
SUBTOTAL							\$ 13.418,45

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 34.065,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	13562400	CÓD. CIO APU	16577
UNIDAD DEL UNITARIO:	2400	Cable Aluminio 3N°6 AWG (Suministro+instalación)			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	2.400,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,00%	\$ 1.826,26	\$ 91,31
SUBTOTAL						\$ 91,31

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102555		ACCESORIOS DE CONEXION **	GL	0,01		\$ 13.181,00	\$ 131,81
101536		Cable Aluminio N°6 AWG 600 V 75°C	ML	3,06		\$ 1.177,00	\$ 3.601,62
SUBTOTAL							\$ 3.733,43

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,013188	JRN		\$ 51.383,00	\$ 677,63
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,013188	JRN		\$ 87.097,00	\$ 1.148,62
SUBTOTAL							\$ 1.826,26

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 5.651,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	56188800	CÓD. CIO APU	15730
UNIDAD DEL UNITARIO:	30	POSTE METAL.H=10M tipo AP+BASE (Sum+tran+Hin)			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	30,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	3,00%	\$ 72.750,87	\$ 2.182,53
104389		PLATAFORMA TRABAJO ALTURA (Sobre	HR	3,2000	\$ 121.323,00	\$ 388.233,60
SUBTOTAL						\$ 390.416,13

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
105600		POSTE METAL.H=10M tipo AP+BASE	und	1		\$ 1.409.793,00	\$ 1.409.793,00
SUBTOTAL							\$ 1.409.793,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,553	JRN		\$ 48.606,00	\$ 26.879,27
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,553	JRN		\$ 82.950,00	\$ 45.871,61
SUBTOTAL							\$ 72.750,87

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 1.872.960,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	250595880	CÓD. CIO APU	15247
UNIDAD DEL UNITARIO:	20	POSTE METAL.H=18M GALV. CALIENTE+CAN(Sum+tran+Hinc			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	20,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
105039		POSTE METALICO	UN	1		\$ 12.529.794,00	\$ 12.529.794,00
SUBTOTAL							\$ 12.529.794,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 12.529.794,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTIÓN 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NÚMERO DE CAPÍTULO: (Nº)	5	ITEM	29823240	CÓD. CIO APU	14122
UNIDAD DEL UNITARIO:	155	Empalme en Derivación (91B1) Juego x 2 unidades			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	155,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CÓDIGO CONTRACT.	CÓDIGO CIO	DESCRIPCIÓN	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,00%	\$ 44.213,33	\$ 2.210,67
SUBTOTAL						\$ 2.210,67

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CÓDIGO CONTRACT.	CÓDIGO CIO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
104318		Empalme en Derivación 91B1 (Juego x 2)	JGO	1		\$ 145.984,00	\$ 145.984,00
SUBTOTAL							\$ 145.984,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CÓDIGO CONTRACT.	CÓDIGO CIO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CÓDIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCIÓN DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,31928	JRN		\$ 51.383,00	\$ 16.405,36
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,31928	JRN		\$ 87.097,00	\$ 27.807,98
SUBTOTAL							\$ 44.213,33

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 192.408,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	244359750	CÓD. CIO APU	16579
UNIDAD DEL UNITARIO:	750	CanalizaciónDucto Elec.PesadPVC(6 x6")z.verde+Aren			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	750,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	3,00%	\$ 131.461,24	\$ 3.943,84
SUBTOTAL						\$ 3.943,84

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101409		ARENA S/LAVADA CERNIDA DE PEÑA +	M3	0,22		\$ 77.248,00	\$ 16.994,56
1251		CINTA DE SEÑALIZACION - A=4"x 500m	RLL	0,0042		\$ 18.937,00	\$ 79,54
106449		TUBO DUCTO ELÉCTRICO TIPO	ML	6		\$ 26.504,00	\$ 159.024,00
SUBTOTAL							\$ 176.098,10

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106087		Vale Excavación RCD- Tierra (Vj:6m3)	M3	0,52		\$ 5.333,00	\$ 2.773,16
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,105		\$ 109.873,00	\$ 11.536,67
SUBTOTAL							\$ 14.309,83

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,949316	JRN		\$ 51.383,00	\$ 48.778,69
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,949316	JRN		\$ 87.097,00	\$ 82.682,55
SUBTOTAL							\$ 131.461,24

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 325.813,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTIÓN 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	524905000	CÓD. CIO APU	16580
UNIDAD DEL UNITARIO:	5000	Canalizac.Ducto Elec.PesadoPVC-2 D4"+Exc+Arena Z.V			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	5.000,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	3,00%	\$ 59.672,11	\$ 1.790,16
SUBTOTAL						\$ 1.790,16

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101409		ARENA S/LAVADA CERNIDA DE PEÑA +	M3	0,13		\$ 77.248,00	\$ 10.042,24
1251		CINTA DE SEÑALIZACION - A=4"x 500m	RLL	0,0021		\$ 18.937,00	\$ 39,77
104054		TUBO PVC DUCTO ELECTRICO TIPO DB	ML	2		\$ 11.643,00	\$ 23.286,00
SUBTOTAL							\$ 33.368,01

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106087		Vale Excavación RCD- Tierra (Vj:6m3)	M3	0,42		\$ 5.333,00	\$ 2.239,86
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,072		\$ 109.873,00	\$ 7.910,86
SUBTOTAL							\$ 10.150,72

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,43091	JRN		\$ 51.383,00	\$ 22.141,34
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,43091	JRN		\$ 87.097,00	\$ 37.530,78
SUBTOTAL							\$ 59.672,11

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 104.981,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	52335750	CÓD. CIO APU	15443
UNIDAD DEL UNITARIO:	750	CABLE 3X2/0-Aluminio- XLPE-15KV M.T. (+Accesorios)			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	750,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	3,00%	\$ 7.555,61	\$ 226,67
SUBTOTAL						\$ 226,67

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101421		ACCESORIOS ELECTRICOS**	UN	0,12		\$ 15.406,00	\$ 1.848,72
105103		Cable Aluminio XLPE - 15 KV - N°2/0 - 90°C	ML	3		\$ 20.050,00	\$ 60.150,00
SUBTOTAL							\$ 61.998,72

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,054561	JRN		\$ 51.383,00	\$ 2.803,51
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,054561	JRN		\$ 87.097,00	\$ 4.752,10
SUBTOTAL							\$ 7.555,61

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 69.781,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTIÓN 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	3205257	CÓD. CIO APU	16582
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	Tablero Distribuc. General (Cofre+Barraje 300 Amp)			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,00%	\$ 340.060,95	\$ 17.003,05
SUBTOTAL						\$ 17.003,05

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
105118		Cofre Met-Tablero Gal.	UN	1		\$ 2.848.193,00	\$ 2.848.193,00
SUBTOTAL							\$ 2.848.193,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	2,45567	JRN		\$ 51.383,00	\$ 126.179,61
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	2,45567	JRN		\$ 87.097,00	\$ 213.881,35
SUBTOTAL							\$ 340.060,95

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 3.205.257,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM 4954568	CÓD. CIO APU 16591
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	Grupo de Medidas (Celda+Transform+Interrup) Subest	
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0		
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,00%	\$ 456.684,76	\$ 22.834,24	
SUBTOTAL						\$ 22.834,24	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101421		ACCESORIOS ELECTRICOS**	UN	4		\$ 15.406,00	\$ 61.624,00
105124		ArmarioEquip.Medida+Transf.(TCS)Corri.BT	UN	1		\$ 4.413.425,00	\$ 4.413.425,00
SUBTOTAL						\$ 4.475.049,00	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	3,29784	JRN		\$ 51.383,00	\$ 169.452,87
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	3,29784	JRN		\$ 87.097,00	\$ 287.231,89
SUBTOTAL						\$ 456.684,76	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 4.954.568,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	505637	CÓD. CIO APU	16709
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	EquipoMedida B.T.Norma AE-303(Caja+Totaliz+Breaker)			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2948		HERRAMIENTA ELECTRICA %	%MD	5,00%	\$ 200.264,76	\$ 10.013,24
SUBTOTAL						\$ 10.013,24

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
103849		Breaker Ench. 3 x30Amp	UN	1		\$ 48.781,00	\$ 48.781,00
106726		CAJA AE-303 - CODENSA - MEDIDOR	UN	1		\$ 73.203,00	\$ 73.203,00
100753		MEDIDOR ELECTRONICO	UN	1		\$ 173.375,00	\$ 173.375,00
SUBTOTAL							\$ 295.359,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	2,13124	JRN		\$ 51.383,00	\$ 109.509,69
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	1,042	JRN		\$ 87.097,00	\$ 90.755,07
SUBTOTAL							\$ 200.264,76

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 505.637,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	37962538	CÓD. CIO APU	16584
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	Subestac.TipoH-75Kva(Celd+Fusi+Cel+Term+Dps+Transf			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	3,00%	\$ 1.123.800,00	\$ 33.714,00
SUBTOTAL						\$ 33.714,00

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
105611		CELDA DE MEDIDA INDIRECTA EN MEDIA	UN	1		\$ 19.819.824,00	\$ 19.819.824,00
106831		Celda para	UN	1		\$ 2.890.554,00	\$ 2.890.554,00
103551		DPS TIPO C TRIF.208V/120V-5	UN	3		\$ 604.021,00	\$ 1.812.063,00
101601		Fusibles (3) tipo HH de 25 A	JGO	3		\$ 145.784,00	\$ 437.352,00
105107		Terminal premoldeado Interior	UN	4		\$ 236.527,00	\$ 946.108,00
106832		TransformadorTrifas-Seco-ClaseH-75Kva11.	UN	1		\$ 10.650.055,00	\$ 10.650.055,00
SUBTOTAL							\$ 36.555.956,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100943		CAMIONETA PICKUP	DD	2		\$ 124.534,00	\$ 249.068,00
SUBTOTAL							\$ 249.068,00

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	8,11525	JRN		\$ 51.383,00	\$ 416.985,96
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	8,11525	JRN		\$ 87.097,00	\$ 706.814,04
SUBTOTAL							\$ 1.123.800,00

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 37.962.538,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	1235261	CÓD. CIO APU	15683
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	CAJA+ MEDIDOR TRIFASICO 100 AMP+Breaker ind. ajust			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2948		HERRAMIENTA ELECTRICA %	%MD	5,00%	\$ 281.450,71	\$ 14.072,54
SUBTOTAL						\$ 14.072,54

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101772		ACCESORIOS DE FIJACIÓN **	GL	0,45		\$ 22.975,00	\$ 10.338,75
105122		BreakerIndGraduable ABB-Schneider 224 -	UN	1		\$ 621.979,00	\$ 621.979,00
105617		CAJA PARA MEDIDOR TRIFASICO DE 150	UN	1		\$ 134.045,00	\$ 134.045,00
100753		MEDIDOR ELECTRONICO	UN	1		\$ 173.375,00	\$ 173.375,00
SUBTOTAL							\$ 939.737,75

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	2,139399	JRN		\$ 48.606,00	\$ 103.987,61
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	2,139399	JRN		\$ 82.950,00	\$ 177.463,11
SUBTOTAL							\$ 281.450,71

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 1.235.261,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	8854507
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	CÓD. CIO APU	11893
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0	Puerta a prueba de fuego S/E según CODENSA	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
							\$ -
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101687		Puerta a prueba de fuego, damper, empaquet	UN	1		\$ 8.854.507,00	\$ 8.854.507,00
SUBTOTAL							\$ 8.854.507,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 8.854.507,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	15655759	CÓD. CIO APU	15737
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	Celda Triplex MT (Entrada-Salida, Protección) 17.5			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2948		HERRAMIENTA ELECTRICA %	%MD	3,00%	\$ 411.416,50	\$ 12.342,50
SUBTOTAL						\$ 12.342,50

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
105607		CELDA TRIPLEX M.T.	UN	1		\$ 15.232.000,00	\$ 15.232.000,00
SUBTOTAL							\$ 15.232.000,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	2,97095	JRN		\$ 51.383,00	\$ 152.656,08
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	2,97095	JRN		\$ 87.097,00	\$ 258.760,42
SUBTOTAL							\$ 411.416,50

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 15.655.759,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	319874	CÓD. CIO APU	15341
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	TERMINAL PREMOLD.USO INTERIOR Cu (2-2/0)AWG-15KV			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,00%	\$ 66.824,76	\$ 3.341,24
SUBTOTAL						\$ 3.341,24

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102555		ACCESORIOS DE CONEXION **	GL	1		\$ 13.181,00	\$ 13.181,00
105107		Terminal premoldeado Interior	UN	1		\$ 236.527,00	\$ 236.527,00
SUBTOTAL							\$ 249.708,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,6877	JRN		\$ 51.383,00	\$ 35.336,09
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,361536	JRN		\$ 87.097,00	\$ 31.488,67
SUBTOTAL							\$ 66.824,76

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 319.874,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	761928	CÓD. CIO APU	14610
UNIDAD DEL UNITARIO:	6	Tablero 6 Circuitos Monofasico TREG.EX Squash UDS			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	6,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2948		HERRAMIENTA ELECTRICA %	%MD	5,00%	\$ 56.347,62	\$ 2.817,38
SUBTOTAL						\$ 2.817,38

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2989		BREAKER ATORN.1x20A	UN	2		\$ 17.294,00	\$ 34.588,00
103146		Breaker Ench. 1X15/20/30A (10KA)	UN	1		\$ 8.509,00	\$ 8.509,00
2962		CAJA BREAKER 6Circ. Monof	UN	1		\$ 24.726,00	\$ 24.726,00
SUBTOTAL							\$ 67.823,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,4069	JRN		\$ 51.383,00	\$ 20.907,78
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,4069	JRN		\$ 87.097,00	\$ 35.439,84
SUBTOTAL							\$ 56.347,62

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 126.988,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO			
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92					
UNIDAD DE GESTION 1.					
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	16330400	CÓD. CIO APU	10277
UNIDAD DEL UNITARIO:	10				
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	10,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019	Camara electricdobleCS276Codenmampos(VerCio-10474			
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	21,00%	\$ 405.083,68	\$ 85.067,57
SUBTOTAL						\$ 85.067,57

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	145,2282		\$ 14,00	\$ 2.033,19
64		ARENA LAVADA DE RIO (Sin Transporte)	M3	0,1376		\$ 39.122,00	\$ 5.383,19
101409		ARENA S/LAVADA CERNIDA DE PEÑA +	M3	0,5625		\$ 77.248,00	\$ 43.452,00
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0		\$ 134.460,00	-
581		CEMENTO GRIS (APUS)	KG	214,7132		\$ 426,00	\$ 91.467,82
100485		Gravilla de río 3/4" (Con Transporte)	M3	0,2397		\$ 105.825,00	\$ 25.366,25
123		LADRILLO RECOCIDO COMUN 12x24x6	UN	385,35		\$ 540,00	\$ 208.089,00
100414		Marco y tapa para camara CS276 **	UN	1		\$ 613.208,00	\$ 613.208,00
102539		Recebo Subbase granular+ Transporte	M3	0,216		\$ 50.378,00	\$ 10.881,65
941		TABLA BURRA (25x2,5CM) L=3M-	ML	2		\$ 5.146,00	\$ 10.292,00
SUBTOTAL							\$ 1.010.173,11

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	1,2079		\$ 109.873,00	\$ 132.715,60
SUBTOTAL							\$ 132.715,60

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	3,74947	JRN		\$ 48.606,00	\$ 182.246,80
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	2,6864	JRN		\$ 82.950,00	\$ 222.836,88
SUBTOTAL							\$ 405.083,68

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 1.633.040,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO			
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92					
UNIDAD DE GESTION 1.					
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	49250	CÓD. CIO APU	13329
UNIDAD DEL UNITARIO:	2	Cable Cu desnudo # 2/0 AWG inst internas (sum+inst)			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	2,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2948		HERRAMIENTA ELECTRICA %	%MD	5,00%	\$ 2.277,92	\$ 113,90
SUBTOTAL						\$ 113,90

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101421		ACCESORIOS ELECTRICOS**	UN	0,06		\$ 15.406,00	\$ 924,36
102510		CABLE COBRE DESNUDO No. 2/0 AWG	ML	1,02		\$ 20.891,00	\$ 21.308,82
SUBTOTAL							\$ 22.233,18

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,016449	JRN		\$ 51.383,00	\$ 845,22
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,016449	JRN		\$ 87.097,00	\$ 1.432,70
SUBTOTAL							\$ 2.277,92

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 24.625,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO			
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92					
UNIDAD DE GESTION 1.					
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	2261414	CÓD. CIO APU	11777
UNIDAD DEL UNITARIO:	2	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA VARILLA 5/8" X 2,4 m			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	2,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2948		HERRAMIENTA ELECTRICA %	%MD	5,00%	\$ 77.578,38	\$ 3.878,92
SUBTOTAL						\$ 3.878,92

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101484		Cable de cobre desnudo # 2 (suministro)	ML	15		\$ 10.265,00	\$ 153.975,00
104599		SOLDADURA CAD WELD 115Gr	UN	3,15		\$ 16.158,00	\$ 50.897,70
101486		SUELO ARTIFIC. FAVIGEL MEJORAM	UN	3		\$ 142.800,00	\$ 428.400,00
787		VARILLA CW 5/8" X 2.40 M EN COBRE	UN	3		\$ 138.659,00	\$ 415.977,00
SUBTOTAL							\$ 1.049.249,70

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,560214	JRN		\$ 51.383,00	\$ 28.785,46
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,560214	JRN		\$ 87.097,00	\$ 48.792,92
SUBTOTAL							\$ 77.578,38

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 1.130.707,00

<p>ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO</p>	<p>CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0</p>
--------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	5	ITEM	296714
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	CÓD. CIO APU	11628
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0	Puesta a Tierra Medidor **	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2948		HERRAMIENTA ELECTRICA %	%MD	5,00%	\$ 46.278,63	\$ 2.313,93
SUBTOTAL						\$ 2.313,93

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
3734		CABLE cobre desnudo AWG 1/0	ML	3,675		\$ 16.873,00	\$ 62.008,28
104100		Cinta Bandit 1/2" Acero Inoxidable	ML	1,5		\$ 1.628,00	\$ 2.442,00
738		CONECTOR COBRE PARA VARILLA CW	UN	1		\$ 5.558,00	\$ 5.558,00
104099		Hebilla Bandit 1/2"	UN	1		\$ 485,00	\$ 485,00
104599		SOLDADURA CAD WELD 115Gr	UN	1,02		\$ 16.158,00	\$ 16.481,16
104368		TUBO CONDUIT GALV IMC 1/2"	ML	3		\$ 7.496,00	\$ 22.488,00
787		VARILLA CW 5/8" X 2.40 M EN COBRE	UN	1		\$ 138.659,00	\$ 138.659,00
SUBTOTAL							\$ 248.121,44

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100758		AYUDANTE INST. ELECTRICAS +	0,33419	JRN		\$ 51.383,00	\$ 17.171,69
100762		OFICIAL INST. ELECTRICAS +	0,33419	JRN		\$ 87.097,00	\$ 29.106,95
SUBTOTAL							\$ 46.278,63

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 296.714,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	10	ITEM	5649900	CÓD. CIO APU	10953
UNIDAD DEL UNITARIO:	60	Canal en lamina galvanizada cal 16 D=0.50 m **			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	60,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,00%	\$ 21.866,86	\$ 1.093,34
368		ANDAMIO TUBULAR (SECC:1.5X1.5M.)	DD	0,72	\$ 930,00	\$ 669,60
104089		ARNES+LINEA+ESLINGA	DD	0,33	\$ 9.655,00	\$ 3.186,15
100971		COMPRESOR DE AIRE 1 HP +pistola para	DIA	0,031	\$ 29.892,00	\$ 926,65
102486		EQUIPO SOLDADURA 220 AMP	DD	0,05	\$ 28.649,00	\$ 1.432,45
104287		PLANCHON a=0.20M,e=4CM,L=3M	DD	0,24	\$ 241,00	\$ 57,84
101243		PLANTA PORTATIL	DD	0,11	\$ 70.337,00	\$ 7.737,07
SUBTOTAL						\$ 15.103,10

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
104889		Canal Lám.Galv. Cal.16 (D=0.50m)Sin	ML	1		\$ 41.228,00	\$ 41.228,00
1038		ESMALTE MATE SUPERSINTETICO Tipo-1	GLN	0,0204		\$ 42.139,00	\$ 859,64
3973		SOLDADURA DE 1/8 Electrica Ref. 6010	KG	0,051		\$ 9.169,00	\$ 467,62
106281		SOLDADURA ESTAÑO(95%)-PLATA(5%)	LB	0,0418		\$ 66.784,00	\$ 2.791,57
3952		TORNILLO FIJADOR ALA CORREA	UN	6		\$ 273,00	\$ 1.638,00
103353		WASH PRIMER COMPONENTES A+B	GLN	0,0428		\$ 110.200,00	\$ 4.716,56
SUBTOTAL							\$ 51.701,39

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,05		\$ 109.873,00	\$ 5.493,65
SUBTOTAL							\$ 5.493,65

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100757		AYUDANTE CARPINTERIA EN OBRA +	0,2292	JRN		\$ 50.920,00	\$ 11.670,86
100807		OFICIAL CARPINTERIA EN OBRA +	0,11992	JRN		\$ 85.023,00	\$ 10.196,00
SUBTOTAL							\$ 21.866,86

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 94.165,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO			
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92					
UNIDAD DE GESTION 1.					
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	10	ITEM	448923	CÓD. CIO APU	13525
UNIDAD DEL UNITARIO:	19,82	Bajante A.LL. PVC. d=4" **			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	19,8				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,00%	\$ 7.492,09	\$ 374,60
SUBTOTAL						\$ 374,60

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2060		LIMPIADOR REMOVEDOR PVC (1/4	UN	0,0228		\$ 23.415,00	\$ 533,86
841		SOLDADURA PVC LIQUIDA ¼ GL-	UN	0,0228		\$ 48.996,00	\$ 1.117,11
844		TUBO SANITARIO Ø4" PVCX6ML S/NORMA	ML	1,02		\$ 12.288,00	\$ 12.533,76
2063		UNION SANITARIA Ø4" PVC S/NORMA	UN	0,17		\$ 3.521,00	\$ 598,57
SUBTOTAL							\$ 14.783,30

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100759		AYUDANTE INST. SANITARIAS +	0,054284	JRN		\$ 50.920,00	\$ 2.764,13
100763		OFICIAL INST. SANITARIAS + PREST.(IDRD)	0,054284	JRN		\$ 87.097,00	\$ 4.727,96
SUBTOTAL							\$ 7.492,09

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 22.650,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	781470	CÓD. CIO APU	10709
UNIDAD DEL UNITARIO:	9	Jardines sobre cubierta			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	9,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101765		ARBOL-PALMA PHOENIX O FENIX (1-1,5M)	UN	0,025		\$ 120.000,00	\$ 3.000,00
100581		Bambu verde H= 1.20 m	UN	0,14		\$ 22.046,00	\$ 3.086,44
100580		Boxus h =0.6m	UN	0,33		\$ 15.000,00	\$ 4.950,00
100582		Planta Carrizo	UN	0,056		\$ 17.347,00	\$ 971,43
100584		Planta Garra de canguro amarilla	UN	0,56		\$ 18.216,00	\$ 10.200,96
100583		Planta Garra de canguro roja	UN	0,75		\$ 15.423,00	\$ 11.567,25
100585		Planta Pennisetum**	UN	1,56		\$ 2.535,00	\$ 3.954,60
100744		TIERRA NEGRA+cascarilla+triple	M3	0,345		\$ 57.694,00	\$ 19.904,43
102534		Triturado 3/4" a 1" Lavado(Inc. transporte)**	M3	0,0762		\$ 94.246,00	\$ 7.181,55
SUBTOTAL							\$ 64.816,66

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
105550		AYUDANTE JARDINERIA +PREST(IDRD)	0,167331	JRN		\$ 48.606,00	\$ 8.133,27
105551		JARDINERO + PREST. (IDRD)	0,167331	JRN		\$ 82.950,02	\$ 13.880,07
SUBTOTAL							\$ 22.013,34
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 86.830,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORIA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	39621560	CÓD. CIO APU	11246
UNIDAD DEL UNITARIO:	220	Arbol Guayacán (Siemb+Caja+Tier. Abonada+Tutor)**			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	220,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100793		ARBOL-GUAYACAN (1-1,5M)	UN	1		\$ 20.995,00	\$ 20.995,00
100744		TIERRA NEGRA+casquilla+triple	M3	1,02		\$ 57.694,00	\$ 58.847,88
100745		TUTOR EN MADERA PARA ARBOL L=3M	und	1		\$ 3.465,00	\$ 3.465,00
SUBTOTAL							\$ 83.307,88

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2473		Transporte+Disposicion Final Escombros Vj	M3	1,1626		\$ 27.840,00	\$ 32.367,12
SUBTOTAL							\$ 32.367,12

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100780		MdeO Ahojado de Arbol +Retiro sobrantes	1	UN		\$ 44.214,00	\$ 44.214,00
100781		MdeO Llenado Hoyo de Arbol	1	UN		\$ 10.106,00	\$ 10.106,00
100779		MdeO Siembra de Arbol	1	UN		\$ 10.103,00	\$ 10.103,00
SUBTOTAL							\$ 64.423,00

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 180.098,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORIA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
CALLE RAFAEL ANGELO DE CAJALÍ, 100-100
TELÉFONO: 312 4000 000

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM 27643140	CÓD. CIO APU 11238
UNIDAD DEL UNITARIO:	142	Arbol Pino Romeron(Siemb+Caja+Tier. Ab+Tutor)**	
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	142,0		
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100785		ARBOL-CAUCHO SABANERO (1-1,5M)	UN	1		\$ 35.494,00	\$ 35.494,00
100744		TIERRA NEGRA+casquilla+triple	M3	1,02		\$ 57.694,00	\$ 58.847,88
100745		TUTOR EN MADERA PARA ARBOL L=3M	und	1		\$ 3.465,00	\$ 3.465,00
SUBTOTAL							\$ 97.806,88

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2473		Transporte+Disposicion Final Escombros Vj	M3	1,1652		\$ 27.840,00	\$ 32.440,12
SUBTOTAL							\$ 32.440,12

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100780		MdeO Ahojado de Arbol +Retiro sobrantes	1	UN		\$ 44.214,00	\$ 44.214,00
100781		MdeO Llenado Hoyo de Arbol	1	UN		\$ 10.106,00	\$ 10.106,00
100779		MdeO Siembra de Arbol	1	UN		\$ 10.103,00	\$ 10.103,00
SUBTOTAL							\$ 64.423,00
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 194.670,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	36582696	CÓD. CIO APU	11248
UNIDAD DEL UNITARIO:	207	Arbol Nogal (Siemb+Caja+Tier. Abonada+Tutor)**			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	207,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100797		ARBOL-EUGENIA (1-1,5M)	UN	1		\$ 17.642,00	\$ 17.642,00
100744		TIERRA NEGRA+casquilla+triple	M3	1,02		\$ 57.694,00	\$ 58.847,88
100745		TUTOR EN MADERA PARA ARBOL L=3M	und	1		\$ 3.465,00	\$ 3.465,00
SUBTOTAL							\$ 79.954,88

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2473		Transporte+Disposicion Final Escombros Vj	M3	1,1620		\$ 27.840,00	\$ 32.350,12
SUBTOTAL							\$ 32.350,12

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100780		MdeO Ahojado de Arbol +Retiro sobrantes	1	UN		\$ 44.214,00	\$ 44.214,00
100781		MdeO Llenado Hoyo de Arbol	1	UN		\$ 10.106,00	\$ 10.106,00
100779		MdeO Siembra de Arbol	1	UN		\$ 10.103,00	\$ 10.103,00
SUBTOTAL							\$ 64.423,00

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 176.728,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORIA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	56906792	CÓD. CIO APU	11688
UNIDAD DEL UNITARIO:	332	Arbol Eugenia Común H=1,50(Siemb+Caja+Tier.Ab)			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	332,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101389		ARBOL-DURAZNO COMÚN (1,5M)	UN	1		\$ 17.642,00	\$ 17.642,00
100744		TIERRA NEGRA+casquilla+triple	M3	1,02		\$ 57.694,00	\$ 58.847,88
100745		TUTOR EN MADERA PARA ARBOL L=3M	und	1		\$ 3.465,00	\$ 3.465,00
SUBTOTAL							\$ 79.954,88

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
2473		Transporte+Disposicion Final Escombros Vj	M3	0,9708		\$ 27.840,00	\$ 27.028,12
SUBTOTAL							\$ 27.028,12

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100780		MdeO Ahojado de Arbol +Retiro sobrantes	1	UN		\$ 44.214,00	\$ 44.214,00
100781		MdeO Llenado Hoyo de Arbol	1	UN		\$ 10.106,00	\$ 10.106,00
100779		MdeO Siembra de Arbol	1	UN		\$ 10.103,00	\$ 10.103,00
SUBTOTAL							\$ 64.423,00

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 171.406,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
CALLE RAFAEL BOGOTÁN 100 - BOGOTÁ
TEL: 374 2000 FAX: 374 2001

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	1183128
UNIDAD DEL UNITARIO:	12	CÓD. CIO APU	10152
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	12,0	Rampa en concreto e=0.07 4.2-1blando+geotextil	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	23,00%	\$ 20.799,25	\$ 4.783,83
101240		APISONADOR CANGURO GASOLINA	DD	0,011	\$ 57.540,00	\$ 632,94
100000		MOTONIVELADORA (Oper+Com)	HR	0,0084	\$ 116.734,00	\$ 980,57
103493		Retroexcavadora (200m3/Dia)	DD	0,0014	\$ 783.259,00	\$ 1.096,56
400		VIBRADOR A GASOLINA	DD	0,01	\$ 40.341,00	\$ 403,41
3308		VIBROCOMPACTADOR 2 TON	HR	0,0133	\$ 28.883,00	\$ 384,14
SUBTOTAL						\$ 8.281,45

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	25,2232		\$ 14,00	\$ 353,12
638		ANTISOL BLANCO (CURA) 20 KILOS	KG	0,204		\$ 4.663,00	\$ 951,25
64		ARENA LAVADA DE RIO (Sin Transporte)	M3	0,0408		\$ 39.122,00	\$ 1.596,18
101809		BASE GRANULAR (recebo) Sin transporte	M3	0,195		\$ 39.953,00	\$ 7.790,84
1976		CARRETELLA PLATON 6	UN	0		\$ 134.460,00	\$ -
581		CEMENTO GRIS (APUS)	KG	25,5926		\$ 426,00	\$ 10.902,45
101257		EMULSION ASFALTICA (CRR-1)Riego de	KG	1,02		\$ 1.244,00	\$ 1.268,88
12500		Geotextil T2100 ** y/o ST 200	M2	1,397		\$ 3.468,00	\$ 4.844,80
100485		Gravilla de rio 3/4" (Con Transporte)	M3	0,0614		\$ 105.825,00	\$ 6.497,66
103417		MALLA M-188 - 15 x 15 x 6mm	kg	3,2025		\$ 3.275,00	\$ 10.488,19
101811		Recebo Subbase granular - Sin transporte	M3	0,26		\$ 26.040,40	\$ 6.770,50
SUBTOTAL						\$ 51.463,86	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
3307		RECARGA CARROTANQUE DE AGUA	HR	0,0086		\$ 49.513,00	\$ 425,81
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,1604		\$ 109.873,00	\$ 17.623,63
SUBTOTAL						\$ 18.049,44	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,1865	JRN		\$ 48.606,00	\$ 9.065,02
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,14146	JRN		\$ 82.950,00	\$ 11.734,23
SUBTOTAL						\$ 20.799,25	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 98.594,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	1972496199
UNIDAD DEL UNITARIO:	15221,17	CÓD. CIO APU	14450
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	15.221,2	AdoquinColores e=0.06 p<5% 4.2-1blando+geot.T-2100	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	23,00%	\$ 29.020,90	\$	6.674,81	
101240		APISONADOR CANGURO GASOLINA	DD	0,011	\$ 57.540,00	\$	632,94	
378		CORTADORA DE LADRILLO GASOLINA	DD	0,04	\$ 25.846,00	\$	1.033,84	
3371		EXCAVACION MECANICA Y RETIRO	M3	0,546	\$ 27.368,00	\$	14.942,93	
100000		MOTONIVELADORA (Oper+Com)	HR	0,0084	\$ 116.734,00	\$	980,57	
2445		RANA O VIBROCOMPACTADOR	MES	0,001	\$ 474.059,00	\$	474,06	
3308		VIBROCOMPACTADOR 2 TON	HR	0,0133	\$ 28.883,00	\$	384,14	
SUBTOTAL							\$	25.123,28

TIPO INSUMO		2-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
104468		ADOQUIN CEMENT PEAT.	M2	1,03		\$ 41.323,00	\$ 42.562,69	
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	10,5		\$ 14,00	\$ 147,00	
1995		ARENA SEMILAVADA DE PEÑA Sin transp.	M3	0,042		\$ 46.898,00	\$ 1.969,72	
101809		BASE GRANULAR (recebo) Sin transporte	M3	0,195		\$ 39.953,00	\$ 7.790,84	
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0,0001		\$ 134.460,00	\$ 13,45	
1259		DISCO DIAMANTADO 14" PARA	UN	0,001		\$ 453.780,00	\$ 453,78	
102574		EMULSION ASFALTICA (En frio)CANEC.	LT	1,224		\$ 1.603,00	\$ 1.962,07	
12500		Geotextil T2100 ** y/o ST 200	M2	1,397		\$ 3.468,00	\$ 4.844,80	
101811		Recebo Subbase granular - Sin transporte	M3	0,26		\$ 26.040,40	\$ 6.770,50	
SUBTOTAL							\$	66.514,84

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
3307		RECARGA CARROTANQUE DE AGUA	HR	0,0086		\$ 49.513,00	\$ 425,81	
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,0774		\$ 109.873,00	\$ 8.504,17	
SUBTOTAL							\$	8.929,98

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,28527	JRN		\$ 48.606,00	\$ 13.865,93	
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,1827	JRN		\$ 82.950,00	\$ 15.154,97	
SUBTOTAL							\$	29.020,90
TOTAL COSTO DIRECTO							\$	129.589,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	1,29193E+11	CÓD. CIO APU	10559
UNIDAD DEL UNITARIO:	899723	Loseta IDU A50 5<p<10% 4.2-1 blando geotextil			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	899.723,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	28,00%	\$ 35.965,69	\$ 10.070,39
101240		APISONADOR CANGURO GASOLINA	DD	0,011	\$ 57.540,00	\$ 632,94
378		CORTADORA DE LADRILLO GASOLINA	DD	0,04	\$ 25.846,00	\$ 1.033,84
3371		EXCAVACION MECANICA Y RETIRO	M3	0,572	\$ 27.368,00	\$ 15.654,50
100000		MOTONIVELADORA (Oper+Com)	HR	0,0084	\$ 116.734,00	\$ 980,57
2445		RANA O VIBROCOMPACTADOR	MES	0,001	\$ 474.059,00	\$ 474,06
3308		VIBROCOMPACTADOR 2 TON	HR	0,0133	\$ 28.883,00	\$ 384,14
SUBTOTAL						\$ 29.230,44

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	10,9935		\$ 14,00	\$ 153,91
101805		ARENA LAVADA DE RIO + transporte	M3	0,0023		\$ 101.571,00	\$ 233,61
101409		ARENA S/LAVADA CERNIDA DE PEÑA +	M3	0,042		\$ 77.248,00	\$ 3.244,42
101809		BASE GRANULAR (recebo) Sin transporte	M3	0,195		\$ 39.953,00	\$ 7.790,84
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0,0003		\$ 134.460,00	\$ 40,34
581		CEMENTO GRIS (APUS)	KG	4,1153		\$ 426,00	\$ 1.753,12
1259		DISCO DIAMANTADO 14" PARA	UN	0,001		\$ 453.780,00	\$ 453,78
12500		Geotextil T2100 ** y/o ST 200	M2	1,3335		\$ 3.468,00	\$ 4.624,58
100391		Loseta concreto tipo IDU A-50 (40x40x6)**	m2	1		\$ 42.500,00	\$ 42.500,00
101811		Recebo Subbase granular - Sin transporte	M3	0,26		\$ 26.040,40	\$ 6.770,50
SUBTOTAL							\$ 67.565,09

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
3307		RECARGA CARROTANQUE DE AGUA	HR	0,0086		\$ 49.513,00	\$ 425,81
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,0947		\$ 109.873,00	\$ 10.404,97
SUBTOTAL							\$ 10.830,78

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,3793	JRN		\$ 48.606,00	\$ 18.436,26
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,21133	JRN		\$ 82.950,00	\$ 17.529,43
SUBTOTAL							\$ 35.965,69

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 143.592,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	10922352
UNIDAD DEL UNITARIO:	168	CÓD. CIO APU	11692
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	168,0	Loseta tactil Conc. e=0.06 p<5% geo T- 2100	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	31,00%	\$ 13.163,68	\$	4.080,74	
101240		APISONADOR CANGURO GASOLINA	DD	0,0044	\$ 57.540,00	\$	253,18	
378		CORTADORA DE LADRILLO GASOLINA	DD	0,016	\$ 25.846,00	\$	413,54	
3371		EXCAVACION MECANICA Y RETIRO	M3	0,275	\$ 27.368,00	\$	7.526,20	
100000		MOTONIVELADORA (Oper+Com)	HR	0,0043	\$ 116.734,00	\$	501,96	
2445		RANA O VIBROCOMPACTADOR	MES	0,001	\$ 474.059,00	\$	474,06	
3308		VIBROCOMPACTADOR 2 TON	HR	0,0069	\$ 28.883,00	\$	199,29	
SUBTOTAL							\$	13.448,96

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	10,5		\$ 14,00	\$ 147,00	
1995		ARENA SEMILAVADA DE PEÑA Sin transp.	M3	0,0168		\$ 46.898,00	\$ 787,89	
101809		BASE GRANULAR (recebo) Sin transporte	M3	0,078		\$ 39.953,00	\$ 3.116,33	
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0		\$ 134.460,00	\$ -	
1259		DISCO DIAMANTADO 14" PARA	UN	0,001		\$ 453.780,00	\$ 453,78	
12500		Geotextil T2100 ** y/o ST 200	M2	1,218		\$ 3.468,00	\$ 4.224,02	
101408		Loseta concreto tipo IDU A-55 A-56	m2	0,42		\$ 50.034,00	\$ 21.014,28	
101811		Recebo Subbase granular - Sin transporte	M3	0,156		\$ 26.040,40	\$ 4.062,30	
SUBTOTAL							\$	33.805,61

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
3307		RECARGA CARROTANQUE DE AGUA	HR	0,0045		\$ 49.513,00	\$ 222,81	
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,0398		\$ 109.873,00	\$ 4.372,95	
SUBTOTAL							\$	4.595,75

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,146	JRN		\$ 48.606,00	\$ 7.096,48	
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,07314	JRN		\$ 82.950,00	\$ 6.067,20	
SUBTOTAL							\$	13.163,68
TOTAL COSTO DIRECTO							\$	65.014,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	739904933
UNIDAD DEL UNITARIO:	6180,45	CÓD. CIO APU	12001
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	6.180,5	AdoquinArcill e=0.06 p<5% 4.2-1 blando+geotT-2100	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	23,00%	\$ 28.981,17	\$	6.665,67	
101240		APISONADOR CANGURO GASOLINA	DD	0,011	\$ 57.540,00	\$	632,94	
378		CORTADORA DE LADRILLO GASOLINA	DD	0,04	\$ 25.846,00	\$	1.033,84	
3371		EXCAVACION MECANICA Y RETIRO	M3	0,585	\$ 27.368,00	\$	16.010,28	
100000		MOTONIVELADORA (Oper+Com)	HR	0,0084	\$ 116.734,00	\$	980,57	
2445		RANA O VIBROCOMPACTADOR	MES	0,001	\$ 474.059,00	\$	474,06	
3308		VIBROCOMPACTADOR 2 TON	HR	0,0133	\$ 28.883,00	\$	384,14	
SUBTOTAL							\$	26.181,50

TIPO INSUMO		2-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
1711		ADOQUIN ESPAÑOL E= 6CM STA/FE	UN	52,5		\$ 579,00	\$ 30.397,50	
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	10,5		\$ 14,00	\$ 147,00	
101409		ARENA S/LAVADA CERNIDA DE PEÑA +	M3	0,042		\$ 77.248,00	\$ 3.244,42	
101809		BASE GRANULAR (recebo) Sin transporte	M3	0,195		\$ 39.953,00	\$ 7.790,84	
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0,0001		\$ 134.460,00	\$ 13,45	
1259		DISCO DIAMANTADO 14" PARA	UN	0,001		\$ 453.780,00	\$ 453,78	
102574		EMULSION ASFALTICA (En frio)CANEC.	LT	1,224		\$ 1.603,00	\$ 1.962,07	
12500		Geotextil T2100 ** y/o ST 200	M2	1,397		\$ 3.468,00	\$ 4.844,80	
101811		Recebo Subbase granular - Sin transporte	M3	0,26		\$ 26.040,40	\$ 6.770,50	
SUBTOTAL							\$	55.624,35

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
3307		RECARGA CARROTANQUE DE AGUA	HR	0,0086		\$ 49.513,00	\$ 425,81	
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,0774		\$ 109.873,00	\$ 8.504,17	
SUBTOTAL							\$	8.929,98

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,28445	JRN		\$ 48.606,00	\$ 13.826,21	
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,1827	JRN		\$ 82.950,00	\$ 15.154,97	
SUBTOTAL							\$	28.981,17
TOTAL COSTO DIRECTO							\$	119.717,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU	16676
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106643		Piso Caucho recicl 4cm (EPDM 1cm+SBR)	M2	1		\$ 282.563,00	\$ 282.563,00
SUBTOTAL						\$ 282.563,00	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	
TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 282.563,00	

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU	16677
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106644		Piso Caucho recicl 5cm (EPDM 1cm+SBR)	M2	1		\$ 308.369,00	\$ 308.369,00
SUBTOTAL						\$ 308.369,00	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	
TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 308.369,00	

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU	16670
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106648		Piso Caucho recicl 9cm (EPDM 1cm+SBR)	M2	1		\$ 447.053,00	\$ 447.053,00
SUBTOTAL							\$ 447.053,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 447.053,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU	16671
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106649		Piso Caucho recicl 10cm (EPDM 1cm+SBR)	M2	1		\$ 489.770,00	\$ 489.770,00
SUBTOTAL							\$ 489.770,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 489.770,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU	16674
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106652		Piso Caucho recicl 13cm (EPDM 1cm+SBR)	M2	1		\$ 582.957,00	\$ 582.957,00
SUBTOTAL							\$ 582.957,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 582.957,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	12	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU	101218
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101218		Recubrimiento Sintetico+Demarcac(Patinodromo-	m2	1		\$ 97.595,00	\$ 97.595,00
SUBTOTAL							\$ 97.595,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 97.595,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	42010600	CÓD. CIO APU	106523
UNIDAD DEL UNITARIO:	25	Banca concreto GRC 21 MP L=1.93 m Segun diseño			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	25,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106523		Banca concreto GRC 21 MP L=1.93 m Segun	UN	1		\$ 1.680.424,00	\$ 1.680.424,00
SUBTOTAL						\$ 1.680.424,00	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 1.680.424,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	27807725	CÓD. CIO APU	106512
UNIDAD DEL UNITARIO:	25	Silla concreto GRC 21MP 0.81x0.64 Segun diseño			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	25,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106512		Silla concreto GRC 21MP 0.81x0.64 Segun diseño	UN	1		\$ 1.112.309,00	\$ 1.112.309,00
SUBTOTAL							\$ 1.112.309,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 1.112.309,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU	106830
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106830		MODULO ADMINISTRACION Y VESTIER	UN	1		\$ 205.504.089,00	\$ 205.504.089,00
SUBTOTAL							\$ 205.504.089,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 205.504.089,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU	100748
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100748		MODULO SANITARIO MULTIPLE-DISEÑO IDR	UN	1		\$ 257.131.174,00	\$ 257.131.174,00
SUBTOTAL						\$ 257.131.174,00	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 257.131.174,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92			
UNIDAD DE GESTION 1.			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM 1311437498	CÓD. CIO APU 13214
UNIDAD DEL UNITARIO:	2451,45		
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	2.451,5		
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020	CerramMalla eslabon Antepechp.cal 10+DRDh=2.50m **	

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	14,00%	\$ 194.176,23	\$	27.184,67
102486		EQUIPO SOLDADURA 220 AMP	DD	0,1	\$ 28.649,00	\$	2.864,90
400		VIBRADOR A GASOLINA	DD	0,0077	\$ 40.341,00	\$	310,63
SUBTOTAL							\$ 30.360,20

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
9		ALAMBRE NEGRO Cal. 18	KG	0,1367		\$ 4.045,00	\$ 552,95
2543		ANGULO 1/8" x 1 1/2" x 1 1/2"	ML	7,1698		\$ 5.133,00	\$ 36.802,58
1025		ANTICORROSIVO OXIDO DE HIERRO	GLN	0,037		\$ 34.384,00	\$ 1.272,21
638		ANTISOL BLANCO (CURA) 20 KILOS	KG	0,1854		\$ 4.663,00	\$ 864,52
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0,0012		\$ 134.460,00	\$ 161,35
103582		CINTA DE SEÑALIZACION DE 4" POR 500	RLL	0,1017		\$ 20.023,00	\$ 2.036,34
1691		COMPRESOR 2HP TANQUE 24 LT -116psi	UN	0,007		\$ 407.478,00	\$ 2.852,35
2654		CONCRETO 3000 PSI (210N) COMUN Gr=1"	M3	0,185		\$ 359.969,00	\$ 66.594,27
25		HIERRO A-40 Liso/Rect 3/8"	KG	2,8		\$ 2.760,00	\$ 7.728,00
3315		HIERRO PR-60 1/2" Figurado	KG	4,2		\$ 2.760,00	\$ 11.592,00
144		HIERRO PR-60 Corru/Fig 3/8"	kg	9,261		\$ 2.760,00	\$ 25.560,36
103898		MALLA CERRAMIENTO ESLABONADA	m2	2,625		\$ 11.815,00	\$ 31.014,38
103014		Perro para cable de 1/8"(Tipo Liviano)	UN	8,976		\$ 659,00	\$ 5.915,18
100349		Platina 3/4" x 1/8" **	ML	7,1698		\$ 1.661,00	\$ 11.909,04
525		PUNTILLA 2" CON CABEZA	LB	0,24		\$ 2.344,00	\$ 562,56
100250		SikaBarreraEpox233710+Cataliz+esmalt alquid	GLN	0,0618		\$ 288.872,00	\$ 17.852,29
3973		SOLDADURA DE 1/8 Electrica Ref. 6010	KG	0,1155		\$ 9.169,00	\$ 1.059,02
942		TABLA BURRA (30x2,5CM) L=3M	ML	0,693		\$ 6.176,00	\$ 4.279,97
100249		Tapon HG d=2 1/2" macho*	UN	0,41		\$ 6.375,00	\$ 2.613,75
103885		Tubo EstructuralGalv.Ø1 1/2"-2.5mmASTM	mL	0,168		\$ 16.646,00	\$ 2.796,53
103887		Tubo EstructuralGalv.Ø2 1/2"-2.5mmASTM	mL	1,5334		\$ 21.229,00	\$ 32.552,55
SUBTOTAL							\$ 266.572,19

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,140		\$ 109.873,00	\$ 15.382,22
SUBTOTAL							\$ 15.382,22

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,6382	JRN		\$ 48.606,00	\$ 31.020,35
100757		AYUDANTE CARPINTERIA EN OBRA +	1,2347	JRN		\$ 50.920,00	\$ 62.870,92
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,2175	JRN		\$ 82.950,00	\$ 18.041,63
100807		OFICIAL CARPINTERIA EN OBRA +	0,96731	JRN		\$ 85.023,00	\$ 82.243,33
SUBTOTAL							\$ 194.176,23

TIPO INSUMO		5.-SUBCONTRATO					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100248		PERFORACION MANUAL BARRENO SUELOS BLANDOS **	1,1025	ml		\$ 25.826,00	\$ 28.473,17
SUBTOTAL							\$ 28.473,17
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 534.964,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORIA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU	15485
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
105234		Gradería Metalica Galvanizada para 60	UN	1		\$ 21.307.238,00	\$ 21.307.238,00
SUBTOTAL						\$ 21.307.238,00	

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 21.307.238,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	54026110	CÓD. CIO APU	105825
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	MODULO VERSATIL (Punto de café) DiseñoC.M.U.			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
105825		MODULO M-144(Punto de café)DiseñoC.M.U.	UN	1		\$ 54.026.110,00	\$ 54.026.110,00
SUBTOTAL						\$ 54.026.110,00	

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 54.026.110,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	3881472	CÓD. CIO APU	106687
UNIDAD DEL UNITARIO:	3	Banca petalo concreto L=1.2m Temik UHPC Segundiseñ			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	3,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
106687		Banca petalo concreto L=1.2m Temik UHPC	UN	1		\$ 1.293.824,00	\$ 1.293.824,00
SUBTOTAL							\$ 1.293.824,00

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL							\$ -

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 1.293.824,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO		
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"		
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92				
UNIDAD DE GESTION 1.				
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A		
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A			
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019			
FECHA:	2/06/2020			
		100545		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
						\$ -	
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
100545		Juego circuito mas de 3 años Cap: 99 niños	UN	1		\$ 234.073.516,00	\$ 234.073.516,00
SUBTOTAL						\$ 234.073.516,00	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 234.073.516,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM #N/A	CÓD. CIO APU
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A		100311
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A	#N/A	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
						\$	-	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
100311		Juego circuito destrezas multifunción +6años 31niñ	UN	1		\$ 158.651.820,00	\$ 158.651.820,00	
SUBTOTAL							\$	158.651.820,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 158.651.820,00

_____ ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	_____ CONSORCIO ARQ. & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO		
LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"		
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A		
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A			
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019			
FECHA:	2/06/2020			

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
						\$	-	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101016		Juego balancin doble 5-12 años Cap: 2 niños	UN	1		\$ 13.148.504,00	\$ 13.148.504,00	
SUBTOTAL							\$	13.148.504,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 13.148.504,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ. & CONSTRUCCION INTERVENTORIA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO		
LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"		
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A		
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A			
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019			
FECHA:	2/06/2020			

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
						\$ -	
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101055		Juego balancin doble mas 4años Cap:2 niños	UN	1		\$ 12.312.091,00	\$ 12.312.091,00
SUBTOTAL						\$ 12.312.091,00	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 12.312.091,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORIA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO		
LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"		
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A		
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A			
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019			
FECHA:	2/06/2020			

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
						\$	-	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
100437		Juego balancin doble resorte 2-6 años Cap: 2	UN	1		\$ 11.700.539,00	\$ 11.700.539,00	
SUBTOTAL							\$	11.700.539,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 11.700.539,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORIA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO			
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92					
UNIDAD DE GESTION 1.					
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU	108106
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
						\$	-	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
108106		Juego Muelle 2 + años Capacidad:6 niños P.N	UN	1		\$ 12.601.556,00	\$ 12.601.556,00	
SUBTOTAL							\$	12.601.556,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 12.601.556,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO		
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"		
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92				
UNIDAD DE GESTION 1.				
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A		
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A			
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019			
FECHA:	2/06/2020			

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
						\$	-	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
106051		Juego carrusel 5-12 años Cap: 8 niños	UN	1		\$ 25.737.232,00	\$ 25.737.232,00	
SUBTOTAL							\$	25.737.232,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 25.737.232,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORIA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO		
LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"		
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A		
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A			
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019			
FECHA:	2/06/2020			
		101054		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
						\$ -	
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101054		Juego Muelle Panel Lateral Medios Transpor	UN	1		\$ 8.794.351,00	\$ 8.794.351,00
SUBTOTAL						\$ 8.794.351,00	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 8.794.351,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO		
LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTIÓN 1.		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"		
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	#N/A	CÓD. CIO APU
UNIDAD DEL UNITARIO:	#N/A	#N/A		
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	#N/A			
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019			
FECHA:	2/06/2020			

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
						\$	-	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
106724		Vinilo publicitario para modulos de servicio	m2	1		\$ 59.862,00	\$ 59.862,00	
SUBTOTAL							\$	59.862,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 59.862,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORIA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	1397625
UNIDAD DEL UNITARIO:	3	CÓD. CIO APU	10315
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	3,0	Señal IDG-S 60x70 dos caras (sumin+inst)	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	15,00%	\$ 37.274,40	\$	5.591,16	
SUBTOTAL							\$	5.591,16

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	13,3058		\$ 14,00	\$ 186,28	
64		ARENA LAVADA DE RIO (Sin Transporte)	M3	0,0437		\$ 39.122,00	\$ 1.709,63	
581		CEMENTO GRIS (APUS)	KG	27,6046		\$ 426,00	\$ 11.759,56	
100485		Gravilla de rio 3/4" (Con Transporte)	M3	0,0444		\$ 105.825,00	\$ 4.698,63	
100449		Señal Civica IDG-S 2 caras	UN	1		\$ 402.348,00	\$ 402.348,00	
SUBTOTAL							\$	420.702,10

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,021		\$ 109.873,00	\$ 2.307,33	
SUBTOTAL							\$	2.307,33

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,3252	JRN		\$ 48.606,00	\$ 15.806,67	
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,25880	JRN		\$ 82.950,00	\$ 21.467,73	
SUBTOTAL							\$	37.274,40

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 465.875,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	897024	CÓD. CIO APU	109181
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	VALLA NORMAS GRAL. (.80x1.20m) - VESTIER LIBRE=1M			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
109181		VALLA NORMAS GRAL. (.80x1.20m) - VESTIER	Und	1		\$ 897.024,00	\$ 897.024,00
SUBTOTAL						\$ 897.024,00	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 897.024,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO	
LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"	
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	354567
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	CÓD. CIO APU	16701
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0	Señal poste direccional (sumin + insta) H.=3.50	
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019		
FECHA:	2/06/2020		

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	7,00%	\$ 6.283,64	\$	439,85	
SUBTOTAL							\$	439,85

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
636		AGUA DE CARROTANQUE	LT	26,6526		\$ 14,00	\$ 373,14	
64		ARENA LAVADA DE RIO (Sin Transporte)	M3	0,0875		\$ 39.122,00	\$ 3.423,18	
1976		CARRETILLA PLATON 6	UN	0		\$ 134.460,00	\$ -	
581		CEMENTO GRIS (APUS)	KG	55,2942		\$ 426,00	\$ 23.555,33	
100485		Gravilla de rio 3/4" (Con Transporte)	M3	0,0888		\$ 105.825,00	\$ 9.397,26	
106725		Señal poste direccional (sumin + trasn)	UN	1		\$ 306.425,00	\$ 306.425,00	
SUBTOTAL							\$	343.173,90

TIPO INSUMO		3-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,0425		\$ 109.873,00	\$ 4.669,60	
SUBTOTAL							\$	4.669,60

TIPO INSUMO		4-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,129277	JRN		\$ 48.606,00	\$ 6.283,64	
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0	JRN		\$ 82.950,00	\$ -	
SUBTOTAL							\$	6.283,64

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 354.567,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO			
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92					
UNIDAD DE GESTION 1.					
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	919336	CÓD. CIO APU	109183
UNIDAD DEL UNITARIO:	1	VALLA TOTEM (1x3m) 2CARAS- J.INFANT METROPOL 0.6LI			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	1,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
						\$ -	
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
109183		VALLA TOTEM (1x3m) 2CARAS- J.INFANT	Und	1		\$ 919.336,00	\$ 919.336,00
SUBTOTAL						\$ 919.336,00	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 919.336,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA LOCALIDAD: SUBA DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92 UNIDAD DE GESTION 1.		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"			
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM	763852	CÓD. CIO APU	106792
UNIDAD DEL UNITARIO:	4	Volantes Con diferente Diseño por Millar			
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	4,0				
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019				
FECHA:	2/06/2020				

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
						\$	-	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
106792		Volantes Con diferente Diseño por Millar	MILL	1		\$ 190.963,00	\$ 190.963,00	
SUBTOTAL							\$	190.963,00

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 190.963,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ. & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
CALLE PRINCIPAL 114 - 115
TELÉFONO 316 - 3180000

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO		
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"		
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92				
UNIDAD DE GESTION 1.				
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM NP002	CÓD. CIO APU	17120
UNIDAD DEL UNITARIO:	60	Conector de compresión bimetalico		
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	60,0			
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019			
FECHA:	2/06/2020			

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	5,50%	35.350,00	\$ 1.944,25	
SUBTOTAL						\$ 1.944,25	

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
107051		Conectores bimetalicos para transicion de		1		53.008,00	\$ 53.008,00
SUBTOTAL						\$ 53.008,00	

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE					
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUBTOTAL						\$ -	

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA					
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,460230	JRN		\$ 48.606,00	\$ 22.369,94
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,2	JRN		\$ 82.950,00	\$ 16.590,00
SUBTOTAL						\$ 38.959,94	
TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 93.912,00	

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ & CONSTRUCCION INTERVENTORIA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ECOPARQUE LA CONEJERA		PRESUPUESTO - ANTEPROYECTO		
LOCALIDAD: SUBA		OBJETO: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA Y, LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECOPARQUE LA CONEJERA, LOCALIDAD DE SUBA"		
DIRECCIÓN: TV 74 NO 81F-92				
UNIDAD DE GESTION 1.				
NUMERO DE CAPITULO: (Nº)	13	ITEM NP005	CÓD. CIO APU	12624
UNIDAD DEL UNITARIO:	54438,622	Conformación taludes en material local		
CANTIDAD EN EL PROYECTO:	54.438,6			
FECHA BASE DE DATOS CIO:	28/10/2019			
FECHA:	2/06/2020			

TIPO INSUMO		1.-HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	HR/DD/MES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL		
102487		HERRAMIENTA MENOR %	%MD	3,00%	\$ 15.111,63	\$	453,35	
SUBTOTAL							\$	453,35

TIPO INSUMO		2.-MATERIALES						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
SUBTOTAL							\$	-

TIPO INSUMO		3.-TRANSPORTE						
CODIGO CONTRACT.	CODIGO CIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
102412		VOLQUETA (VIAJE 6M3 Max.30 KM)	VJ	0,03		\$ 109.873,00	\$ 3.296,19	
SUBTOTAL							\$	3.296,19

TIPO INSUMO		4.-MANO DE OBRA						
CODIGO CONTRACT.	CIO	DESCRIPCION DE CUADRILLA Y/O PERSONAL	RENDIM.	UNIDAD	DESPERDICIO	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
101748		AYUDANTE ALBAÑILERIA GENERAL +	0,19144	JRN		\$ 48.606,00	\$ 9.305,13	
100755		OFICIAL ALBAÑILERIA GENERAL +	0,07	JRN		\$ 82.950,00	\$ 5.806,50	
SUBTOTAL							\$	15.111,63
TOTAL COSTO DIRECTO							\$	18.861,00

ECOPARQUE LA CONEJERA CONTRATISTA NICOLAS ARAGON GUERRERO REALIZO	CONSORCIO ARQ. & CONSTRUCCION INTERVENTORÍA 0 0
----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

1

LINEAMIENTOS GENERALES

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

1.1 NORMATIVIDAD

Todas las especificaciones, al igual que la normatividad técnica constructiva nacional e internacional, si no se contradicen, serán exigidas por el IDRD; en ese sentido aplican las siguientes reglas:

- En el caso de que haya contradicción entre la norma nacional y la especificación general prevalecerá la norma nacional.
- En el caso de que haya contradicción entre la norma internacional con la norma nacional, primará la norma nacional.
- En el caso de que haya contradicción entre la especificación general con la especificación particular, primarán los aspectos señalados en la especificación particular, si ésta no va en detrimento de los parámetros técnicos señalados en la especificación general.

1.1.4 En el caso de existir diferencias entre las especificaciones y los planos prevalecerá las indicaciones de las especificaciones.

1.2 TRÁMITES DE PERMISOS

Es responsabilidad del Contratista realizar todos los trámites y acciones necesarias, para obtener las autorizaciones previas al inicio de obras o producto de las mismas, ante las diferentes Empresas de Servicios Públicos para la ejecución de demoliciones, traslado de árboles, intervención de redes existentes, etc. En el caso de trabajos nocturnos, el Contratista cumplirá con las disposiciones del Artículo de INVIAS 105.9 "Trabajos Nocturnos".

1.3 PLANOS Y DISCREPANCIAS

En el caso de existir diferencias entre las especificaciones y los planos, prevalecerán las indicaciones de las especificaciones. Cuando existan discrepancias entre el plano técnico y el plano arquitectónico, prevalecerán los planos técnicos, cuando las diferencias sean de carácter técnico.

1.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Es responsabilidad del Interventor medir físicamente en obra y en presencia del Contratista, todas las labores realmente ejecutadas.

El Interventor podrá recibirlas a total satisfacción, siempre y cuando el Contratista haya cumplido con cada una de las características que se señalan en las especificaciones, planos, detalles y normatividades, además, de las directrices que se enmarcan en el contrato.

1.5 CONSIDERACIONES IMPORTANTES

La unidad de medida será la estipulada en la especificación; solamente si en el presupuesto explícitamente se hace referencia a una unidad de pago diferente, predominará la descrita en este último. El uso de esta unidad será de carácter obligatorio en todos los procesos de cuantificación, presupuesto, contratación y liquidación.

De igual forma, se deberá cumplir con todas aquellas actividades implícitas en la realización de cada ítem del presupuesto que se especifiquen en el presente manual.

El Contratista acatará adicionalmente lo descrito en el Artículo 106 de INVIAS "Aspectos Ambientales".

El Interventor será la primera persona que dirimirá cualquier inconsistencia; si él no pudiere solucionarlas, recurrirá al funcionario de la Área de Interventoría del IDRD, encargado del control de la obra, el cual definirá los parámetros a seguir.

Cualquier modificación o aclaración a la especificación, deberá ser hecha por escrito en la bitácora, debidamente avalada por el Interventor.

Las normas IDU o INVIAS son parámetros a los cuales el IDRD hace referencia, dichos parámetros, que pueden ser modificadas por esta entidad; por lo tanto, en el caso de haber divergencias entre las especificaciones IDU o INVIAS con las del IDRD, primarán los parámetros definidos por estas últimas.

1.6 PLANOS RÉCORD Y BITÁCORA DE OBRA

El Contratista tendrá la obligación de suministrar al IDRD los planos récord y la bitácora de obra, de las labores realmente ejecutadas, indicando los cambios sobre el diseño inicial o anotaciones constructivas, todo esto con el aval del Interventor, planos que entregará a la Área de Interventoría de la Subdirección de Construcciones.

Estos planos deben tener el mismo formato de los planos que le fueron suministrados al Contratista por el IDRD, sin este requisito, no podrá ser dada por recibida la obra.

Estos documentos, se entregarán en original en papel vegetal y una copia en papel bond el costo de esta labor será asumido por el Contratista dentro de sus gastos administrativos. De todos estos documentos el contratista entregará archivo magnético, tanto de los planos, como de la bitácora escaneada.

Toda la documentación exigida para la entrega, deberá ajustarse a los parámetros y lineamientos definidos en el Manual de Documentación del IDRD.

2. ASPECTOS TÉCNICOS Y CONSTRUCTIVOS

2.1 MATERIALES

Todos los materiales aquí especificados se consideran nuevos y de primera calidad, su aplicación y comportamiento son de responsabilidad del contratista, el cual deberá presentar al IDRD la Póliza de Estabilidad y Calidad exigida en el contrato. Donde se especifique un material o producto de fábrica por su nombre particular, debe entenderse siempre que se trata de una orientación al Contratista para adquirir la referencia de la calidad deseada, en ningún momento se pretende limitar el contrato a la marca o marcas nombradas; por lo tanto podrá ser un producto o material similar aprobado

por el IDRD, siempre y cuando cumpla con las mismas características.

Todos los materiales e ítems que se requieran para la ejecución de esta obra, sin excepción, deberán ser aprobados por el Interventor por medio de muestras acompañadas de sus correspondientes especificaciones y fichas técnicas.

El Contratista, será el responsable sobre el pago de regalías y patentes de los materiales suministrados, siguiendo los parámetros definidos por Artículo de INVIAS 103.4 "Permisos y Licencias", igualmente cumplirá con los Artículos 105.8 "Conservación del Patrimonio Cultural, Científico, Histórico y Arqueológico" y 105.9 "Trabajos Nocturnos", de INVIAS.

Aclaración

El IDRD como entidad autónoma y responsable de la construcción de parques exige el cumplimiento de parámetros físicos, granulométricos, químicos etc., que complementan o reemplazan las normas IDU e INVIAS, a las cuales el contratista se obliga a dar cumplimiento.

2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

El interventor o el IDRD, podrán exigir en cualquier momento de la obra a su criterio, los ensayos de laboratorio aquí especificados, o los que estimen necesarios de acuerdo a las Normas Técnicas Colombianas NTC (Exigidas por ICONTEC), o los parámetros internacionales para verificar la calidad de los elementos suministrados o instalados por el Contratista.

El costo de dichos ensayos, fuere cual fuere, será asumido por el Contratista, dentro de sus gastos administrativos y no tendrá ninguna retribución o contraposición por parte del IDRD referente a este concepto.

El Contratista igualmente seguirá los requisitos exigidos en la norma de INVIAS 103 (Números 103.1 "Aseguramiento de Calidad" y 103.2 "Auto-control").

Aclaración

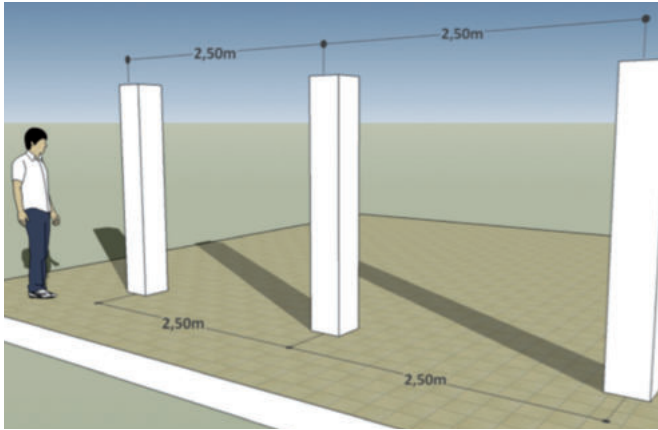
El IDRD como entidad autónoma y responsable de la construcción de parques exige el cumplimiento de parámetros físicos, granulométricos, químicos etc., que complementan o reemplazan las normas IDU e INVIAS, a las cuales el contratista se obliga a dar cumplimiento.

2.3 TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o lineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

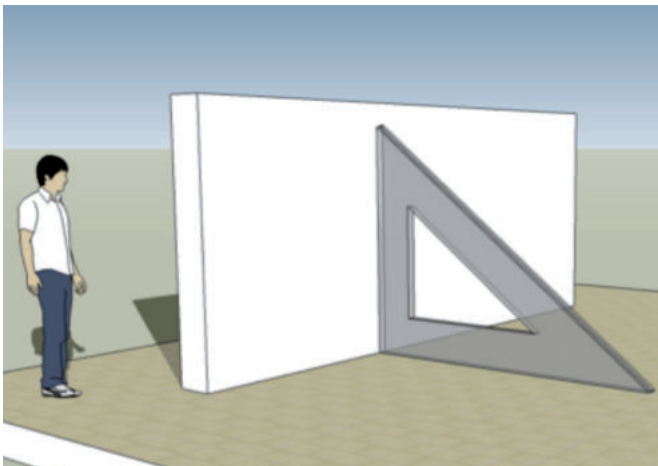
2.3.1 Variación en distancia entre ejes

En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.



2.3.2 Desviación de la verticalidad del muro, columna, tanques u otro tipo de estructura afín

En 3 mm., por exceso o por defecto en toda su longitud.



2.3.3 Tolerancia para bordes placas, vigas, juntas horizontales y en general todo tipo de estructuras similares

En 3.0 mm. en toda su longitud, por exceso o por defecto.

2.3.4 Tolerancia de nivelación u horizontalidad de placas

Usando una regla de tres metros (3 m.) de longitud colocada en cualquier dirección sobre la placa, andén o pavimentos no deberán presentar diferencias mayores de más de 3 mm. en todas las direcciones.

2.3.5 Tolerancia de acabados y pañetes

No se permitirá una desviación mayor a 2 mm en toda la superficie.

2.3.6 Tolerancia definida en las especificaciones particulares

Estas tolerancias, deberán respetarse en todo momento, si no van en contraposición de las anteriormente descritas.

3. ASPECTOS LEGALES

3.1 EL PERSONAL DE OBRA

El Contratista deberá realizar una capacitación de las normas aquí mencionadas, su descripción, obligaciones y cumplimiento, para tal fin, serán presentadas a la Interventoría con un plan de capacitación, el cual será aprobado por esta última. Para ello, se deberá contar con dos días, los cuales serán tenidos en cuenta por el Contratista en sus costos administrativos. Los obreros, en todos los niveles, deben conocer obras similares, identificar errores y entender cómo prevenirlos.

Los obreros deben ser partícipes directos de los buenos resultados que se vayan obteniendo en la obra.



Los profesionales y los obreros deben recibir el llamado de atención, debidamente explicado, cuando se detecten errores u omisiones.

Estas experiencias negativas deben servir como ejemplo para evitar su recurrencia.

El Contratista además, seguirá las disposiciones del artículo 105.10 de INVIAS, al igual que todos los numerales que al respecto se tratan en el Capítulo No.13 Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y todas aquellas que se encuentren vigentes en la materia.

3.2 RESPONSABILIDAD SOBRE DAÑOS

El Contratista en la ejecución de los trabajos prestará la debida atención

para evitar daños en el adoquín, andenes o estructuras existentes que se causen a raíz del traslado de maquinaria o de la construcción de las obras.

Cualquier daño ocasionado a éstos, será responsabilidad única del Contratista, el cual deberá repararlos asumiendo todos los costos.

Las volquetas utilizadas para el transporte de materiales, transitaran a una velocidad máxima de 20km/h, el peso máximo por volqueta no podrá exceder de 14 (t).

Igualmente, acatará los parámetros descritos en el artículo 103 de INVIAS (Numeral 103.5 "Patentes y Regalías") sobre dichas responsabilidades.

Con relación a los descubrimientos realizados, se seguirá lo descrito en artículo de INVIAS 105.4 "Equipos" y 210.4.5 "Hallazgos Arqueológicos, Paleontológicos y Fe Minerales de Interés Comercial o Científico".

Nota general

En el evento que el IDRDR considere pertinente, la Interventoría, podrá ser ejercida por funcionarios de la Entidad, siendo entonces ésta la responsable de dar fiel cumplimiento a todas las actividades y obligaciones que se encuentran establecidas para la figura Interventora.

2

LINEAMIENTOS PARTICULARES

1. ACTIVIDADES PARA MITIGAR IMPACTOS EN EL ENTORNO DE OBRA

1.1 INICIACIÓN

El Contratista, el Interventor y si es necesario a juicio de este último, un funcionario de la Alcaldía Local, deberán levantar un acta de iniciación, en la cual se hará una inspección ocular, registrando con fotos o audiovisuales, las estructuras vecinas y estado actual del área a intervenir, según se indica en el Manual de Interventoría.

1.2 VALLA DE IDENTIFICACIÓN

El Contratista deberá suministrar e instalar una valla respetando el diseño suministrado por el IDRD, acatando lo dispuesto en el decreto 959 de 2000, expedido por la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., en el sitio previamente determinado por la Interventoría.



1.2.1 Tipo de material

En el cuerpo de la valla se utilizará lámina galvanizada con bordes doblados y soldados o remachados en sus aristas, de tal forma que se garantice la estabilidad y durabilidad de la valla en el transcurso de la obra.

1.2.2 Sistema de apoyo

El izaje de la valla se hará utilizando los sistemas de fijación determinados en los planos o según lo que autorice la interventoría.

1.2.3 Acabado

Todas las superficies metálicas serán preparadas con un imprimante, de tal forma, que permita la adherencia necesaria entre el esmalte y el elemento metálico. Por último, se pintará con una base de fondo en esmalte tipo 1 para uso exterior, con los colores determinados en el diseño. Una vez se haya fondeado y el esmalte haya secado, se procederá a la escritura con esmalte tipo 1 para uso exterior del color indicado en el diseño y con la leyenda exigida por el IDRD.

1.2.4 Normatividad

La instalación de la valla cumplirá con las normas del Plan de Manejo Ambiental del IDU y las disposiciones de la Secretaría Distrital de Ambiente.- SDA.-

NOTA

Dado el caso, la valla puede imprimirse en material sintético siempre y cuando, se asegure la durabilidad y legibilidad en los contenidos y esté soportada de manera que no pierda estabilidad.

1.2.5 Sistema de medida y pago

Incluido en los gastos administrativos.

El Contratista incluirá el suministro, la instalación, el mantenimiento, el desmonte y el retiro de la valla, una vez haya concluido la obra, dentro de sus gastos administrativos.

El IDR no aceptará ningún reclamo por estas actividades.

1.3 CAMPAMENTO

El Contratista levantará en el sitio de la obra una caseta o construcción provisional que reúna requisitos de higiene, comodidad, ventilación y ofrezca protección, seguridad y estabilidad para albergar al personal técnico, administrativo y contable, durante el tiempo de ejecución de la obra, así como los materiales y equipos para la misma.

Estas obras provisionales estarán provistas de siete sitios muy bien definidos:

1.3.1 Zona de oficina y baños para personal administrativo

Las oficinas y su respectivo baño se utilizarán primordialmente para la dirección e Interventoría.

1.3.2 Zona para personal

La zona para personal será el sitio en el cual los obreros puedan cambiarse y refugiarse ante los cambios atmosféricos.

1.3.3 Baños para obreros



Se deberá construir una batería sanitaria provisional para los obreros, que conste por lo menos de un sanitario por cada treinta obreros y que esté conectado al colector de aguas negras de la zona, de ser necesario se debe solicitar la conexión provisional del lote al alcantarillado de aguas lluvia y se dejará al menos una llave, para el consumo de los obreros y un adecuado aprovisionamiento para el aseo de los sanitarios comunes. En caso de existir vigilante interno en la obra se preverá un sitio de ducha.

1.3.4 Zona de almacén

El almacén será el sitio destinado al depósito y protección de equipos y materiales delicados.

1.3.5 Zona de patio

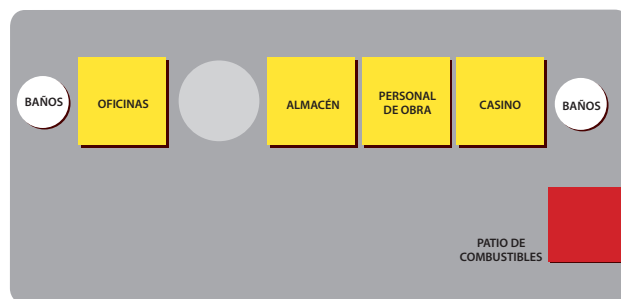
El sitio de patios estará destinado al almacenamiento de materiales de cantera, ladrillos, etc.

1.3.6 Zona de patios para el almacenamiento de combustibles

El almacenamiento de combustibles, se hará en un sitio predestinado para tal fin, alejado del patio, el almacén, las oficinas o los sitios para el resguardo del personal.

1.3.7 Casino

Por último, se construirá un casino si esto es necesario, para el expendio de los alimentos y refrigerios.



1.3.8 Consideraciones importantes

El tamaño y materiales con que se construya el campamento, centros de almacenamiento y casino, serán de libre elección del Contratista.

En ningún momento se permitirá la ocupación del espacio público para la construcción de estas estructuras o el almacenamiento de materiales. El Contratista de común acuerdo con el Interventor, podrá crear un sólo campamento, centros de almacenamiento y casino, en el caso de parques que se encuentren muy sectorizados, siempre y cuando esto no interfiera con el desarrollo correcto de las labores, suministro de materiales, equipos y herramientas.

La localización de estas estructuras estará autorizada por el Interventor y deberá instalarse en zonas donde no interfieran con el desarrollo normal del proceso constructivo.

Podrá emplear construcciones que se adapten cabalmente para este menester, pero no se utilizarán los coliseos, ni ningún escenario o área que afecte las actividades deportivas, según el criterio del IDRD o del interventor.

Estas estructuras temporales se ubicarán en sitios de fácil drenaje con aprobación de la Interventoría, donde no presenten peligros de contaminación con aguas negras, letrinas y demás desechos. Cuando esto no sea posible, se construirá un pozo séptico adecuado, cuyo diseño será sometido a la aprobación de la Interventoría y que cumpla con los requerimientos establecidos por la Secretaría Distrital de Ambiente -SDA -.

Todas estas estructuras, campamento, oficinas, almacén, patio de combustibles, casino, baños, etc., deberán quedar debidamente cubiertas.

Una vez terminada la obra, el campamento, las oficinas, la zona para el resguardo del personal, el almacén, las estructuras hechas para encerrar y cubrir los patios y el casino, se demolerán para restaurar las condiciones que existían antes de iniciar las construcciones o las que exija el diseño arquitectónico de la obra.

No se permitirá, que queden servidumbres, de tal forma que todas las estructuras deberán ser demolidas incluso las casetas o casinos y redes provisionales.

1.3.9 Sistema de medida y pago

Incluido en los gastos administrativos.

El costo de esta actividad, deberá ser contemplado por el Contratista dentro de sus gastos administrativos e incluye todos los ítems anteriormente descritos, al igual que los materiales, herramientas y mano de obra que requiera para su instalación y correcto funcionamiento. También estará a cargo de las labores de desmonte, retiro y transporte de estas obras provisionales y la limpieza del sitio en donde dicha estructura se encontraba.

1.4 CELADURÍA

El Contratista proveerá la vigilancia del campamento, oficinas, almacén, casino, patio para el almacenamiento de combustibles, patio para el almacenamiento de agregados, de todas las obras por él construidas y en general para todos los elementos que estén dentro del parque que han sido inventariados al inicio de la obra y que se encuentren a cargo del Contratista y bajo su responsabilidad.

Todos los elementos inventariados serán entregados por el Contratista al Interventor, al final de la obra, en las mismas condiciones en las que los

recibió y deberá responder a su costo por los daños o pérdidas que dichos elementos presenten.

El IDRD no responderá por ningún elemento que haya sido robado o dañado y no aceptará ningún reclamo por este concepto.

1.4.1 Sistema de medida y pago

Incluido en los gastos administrativos.

El costo de esta actividad, deberá ser contemplado por el Contratista dentro de sus gastos administrativos.

1.5 PROVISIONALES DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, ENERGÍA Y TELÉFONO

El Contratista gestionará ante las entidades competentes los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de servicios públicos, siendo el responsable por el mantenimiento, la ampliación y los pagos que se generen por los conceptos anteriores.



Se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros:

1.5.1 Solicitudes

El Contratista, para solicitar las provisionales de obra ante las Empresas Prestadoras de servicios públicos, deberá solicitar previamente la autorización del IDRD, informando la capacidad necesaria y el tiempo para adelantar los trabajos.

1.5.2 Costos

Los costos ocasionados por las provisionales de obra serán pagados en su totalidad por el Contratista.

1.5.3 Paz y salvos

El IDRD no efectuará el pago de la totalidad del contrato, hasta tanto el Contratista no presente los respectivos paz y salvos de las Empresas Prestadoras de Servicios Públicos y la constancia de suspensión de la provisional de obra para el parque objeto del contrato.

1.5.4 Multas y sanciones

Toda conexión fraudulenta (no aprobada por las Empresas de Servicios Públicos) será responsabilidad del Contratista, el cual pagará las multas generadas por esta. En aquellos casos en que los predios involucren líneas de construcciones preexistentes, se deberá solicitar el cambio tarifario de las instalaciones a provisionales, evitando sanciones posteriores por parte de las empresas.

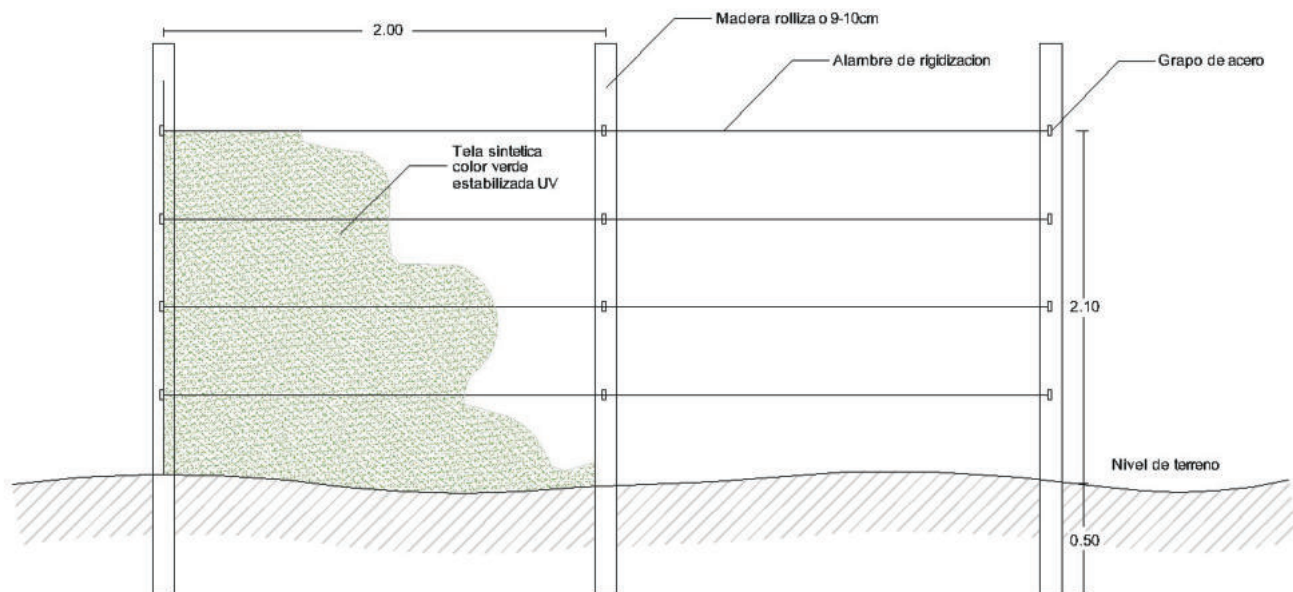
1.5.5 Sistema de medida y pago

Incluido en los gastos administrativos.

El costo de esta actividad deberá ser contemplado por el Contratista dentro de sus gastos administrativos.

1.6 CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA

Gráfico 2.1 Detalle constructivo 028



La zona a intervenir deberá aislarse completamente, por lo que el Contratista construirá un cerramiento provisional, de acuerdo con el diseño suministrado por el IDRD, definiendo las áreas de obra, patios de materiales y áreas de almacenamiento en el predio.

La localización de éstos, será señalada por el Interventor de acuerdo a la proyección de vías, a la posición de los accesos, de las obras existentes en el predio, de las redes de infraestructura y de las áreas internas requeridas por la obra, evitando estorbos en la circulación de vehículos y peatones, o a los vecinos.

Se tendrá cuidado en la previsión de taludes resultantes de la excavación de cimientos para el replanteo del mismo.

Se debe tener en cuenta, la colocación de las vallas de publicidad, para evitar que interfieran con el desarrollo de la construcción, así como las normas municipales sobre ocupación de vías.

Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento, de tal forma que, siempre se conserve en óptimas condiciones.

La localización del cerramiento, será la indicada en planos o en su defecto la autorizada por el Interventor.

Dicho cerramiento, tendrá un sólo acceso, salvo en aquellos casos en que el Interventor autorice accesos adicionales de doble batiente por donde ingresará la maquinaria, vehículos y el personal, (siempre y cuando no interfiera con el desarrollo de las actividades constructivas o del funcionamiento normal del parque en las zonas que no serán intervenidas).

El tamaño de dicha puerta será determinado por el Contratista con el aval del Interventor, teniendo en cuenta la maniobrabilidad, necesidades y requerimientos de la obra.

El cerramiento, se construirá de acuerdo a lo indicado en los planos y detalles, siguiendo el perfil del terreno. Cuando el cerramiento, cruce zanjas u otras depresiones súbitas y angostas, se colocarán los postes de mayor longitud con el alambre adicional de púas en su parte inferior.

El cerramiento, tendrá una altura de 2.0 m y estará cubierto en toda su altura, con una tela sintética de color verde, amarrada y apuntillada a cada uno de los postes con alambre negro; esta tela no podrá presentar ningún tipo de pliegue, por lo que deberá ser debidamente templada. El sistema para que se logre este propósito, será de libre elección del Contratista el cual deberá garantizar la estabilidad del cerramiento durante el transcurso de la obra.



En aquellos casos que la zona presente índices altos de delincuencia e inseguridad, el cerramiento deberá ser colocado, utilizando polisombra reforzada, que tenga una resistencia a la ruptura URDIMBRE:16.180 (N/M); norma:ASTM D4595, Trama: 14.390 (N/M); norma: ASTM D4595. En adelante se debe utilizar tela azul o polisombra semitransparente que permita su visual al interior de la obra.



1.6.1 Sistema de medida y pago

Incluido en los gastos administrativos.

El costo de esta actividad deberá ser contemplado por el Contratista dentro de sus gastos administrativos.

Ver Gráfico 2.1 Detalle constructivo 028

1.7 DEMARCACIÓN O SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DEL SITIO DE TRABAJO CON CINTA PLÁSTICA

El Contratista acatando las instrucciones de la Interventoría hará la demarcación provisional que indique los sitios de peligro.

La demarcación se hará con tres hilos de cinta plástica autorizada por la Interventoría, que deberá ser reflectiva para que permita su fácil apreciación durante la noche y que cumpla con las normas de seguridad industrial.

Estará apoyada sobre durmientes provisionales clavados al piso, o con bases que permitan su reutilización.

Cualquier accidente que ocurra dentro de la obra, será de absoluta responsabilidad del Contratista, el cual deberá asumir todos los costos que éste genere.

Igualmente acatará el artículo de INVIAS 105.1 "Desarrollo y Control de los Trabajos" - "Movilización".

1.7.1 Sistema de medida y pago

Incluido en los gastos administrativos.

El Contratista tendrá en cuenta estos costos en sus gastos administrativos tanto para el suministro, la instalación, el traslado, el desmonte y el retiro de esta demarcación.

2. ACTIVIDAD INICIAL EN EL PREDIO A INTERVENIR

2.1 SUMINISTRO

El Contratista estará en la obligación de suministrar para todos y cada uno de los ítems que se van a construir los elementos necesarios para el correcto desarrollo del mismo.

- Mano de obra herramientas.
- Maquinaria aparatos.
- Suministro e instalación de materiales (según artículos 103.4 "Permisos y Licencias", 105.8 "Conservación del Patrimonio Cultural, Científico, Histórico y Arqueológico" Y 105.9 "Trabajos Nocturnos" de INVIAS).
- Ensayos para el control de calidad.
- Dotaciones de personal.
- Pólizas (según se determine en el contrato).
- Seguros.
- Papelería.
- Copias heliográficas y todos los elementos inherentes a criterio de la Interventoría para el correcto desarrollo de cada una de las actividades.

Será obligación del Contratista, antes de realizar la producción en serie de un elemento, presentar a la Interventoría un prototipo para aprobación. El Contratista hará los ajustes que el Interventor exija para corregir los defectos del prototipo, después de lo cual se construirá un segundo prototipo que será presentado igualmente al Interventor. La aprobación deberá ser dada por escrito y anexa a la bitácora de obra. No se admitirá el suministro masivo sin este requisito.



Respecto a las estructuras suministradas por el Contratista, que hayan sido diseñadas por él, deberá también entregar al IDRDR los planos constructivos y detalles, tanto en archivo magnético como copias heliográficas de los mismos. El Contratista no podrá aducir propiedad intelectual para no suministrar esta información al IDRDR, la cual será utilizada por el Instituto para el mantenimiento de tales estructuras.

2.2 LIMPIEZA GENERAL

Todas las actividades constructivas sin excepción, incluyen dentro de sus precios unitarios el costo de la limpieza, carga y retiro de los materiales producto de las labores constructivas. Este producto será llevado por el Contratista a una escombrera autorizada por la Interventoría. Esta escombrera quedará dentro del Distrito Capital de Bogotá y no se aceptarán reclamos por sobre acarreos.

No se aceptará ningún reclamo por el concepto de limpieza carga y retiro.

El material sobrante de las demoliciones, los desmontes y las excavaciones estará a cargo del Contratista y será retirado del lote de acuerdo con las indicaciones del Interventor ajustándose al Plan de Manejo Ambiental exigido por la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA -.

La escombrera estará fuera de la obra en lugares autorizados por el SDA, lugares que no sean públicos y donde no afecte los intereses del IDRDR, de terceros o del medio ambiente.

El Contratista proveerá el personal y equipos suficientes para retirar de las calles y andenes vecinos a la obra los materiales de demolición, desmonte y excavación regados por las volquetas, durante el tiempo que duren las obras y deberá cumplir con la resolución 00541 del Ministerio del Medio Ambiente de 14 de diciembre de 1994.

Esta misma disposición deberá darse tanto al material excavado como al material que salga de limpieza de las cajas, la limpieza de los sumideros, productos de demoliciones u otras labores constructivas.



El Contratista proveerá de vigilancia, accesos y señales, los sitios de excavación y demolición, para proteger a las personas, vehículos y animales de posibles accidentes. El retiro del material no podrá demorarse más de tres días calendario.

El Contratista deberá acatar todos los procedimientos reglamentados por el Secretaría Distrital de Ambiente para la disposición de estos desechos, igualmente obedecerá la disposiciones descrita en el artículo 105.6 "Transporte y manejo de materiales peligrosos o radiactivos" Y 105.7 "Organización de los trabajos" de INVIAS.

2.3 TOPOGRAFÍA, LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

El Contratista con uso de instrumentos topográficos de precisión levantará de acuerdo a la disposición arquitectónica del parque, todos los elementos que se construirán.

Igualmente, hará periódicamente los chequeos o revisiones necesarias que determinen el control sobre las estructuras o labores que está desarrollando el Contratista. El Interventor podrá exigir en cualquier momento de la construcción, dichos chequeos cuantas veces sea necesario, sin que por ello haya reclamación o pago adicional al contratista.

El replanteo o el chequeo serán verificados por la Interventoría, sin cuya aprobación no se podrá seguir con el proceso constructivo. Esta labor deberá ser realizada por un profesional idóneo, el que además de la planimetría deberá establecer los niveles, siendo todo completamente referenciado. El Contratista deberá suministrar todos los materiales necesarios para dicha localización.

La Interventoría revisará la localización de los ejes, pero esto no exonera al Contratista de su responsabilidad por errores de localización o nivelación en cualquiera de las partes de la obra.

Se verificará la ubicación del proyecto en el terreno, de tal forma que queden exactamente definidos y aprobados los puntos de referencia o amarre

tanto horizontal como vertical, los linderos del terreno a ocupar y se compruebe que en ningún caso habrá invasión de predios no pertenecientes al parque a intervenir.

Los BM y ejes de referencia, se deberán ubicar en sitios que no intervengan con el desarrollo de la obra o que obliguen a destruirlos, permitiendo su control posterior en cualquier momento de la obra.

Deberá adicionalmente verificar los niveles de rasantes y claves de alcantarillado, constatando los niveles de empuje del diseño arquitectónico así como la nivelación general del proyecto de desagües y la evaluación del movimiento de tierra; las diferencias de las cotas si existieran, deberán ser informadas al Interventor en forma inmediata.

El Contratista procederá a identificar los ejes extremos del proyecto, así como su relación con los linderos del predio, de manera que se respeten los aislamientos y alineamientos aprobados; una vez haya certeza sobre la cabida del edificio, se procederá a localizar los ejes estructurales de la construcción ciñéndose estrictamente a los planos generales del proyecto, relacionados con los planos topográficos, empleando para ello aparatos de precisión.

Utilizará el método que considere conveniente para demarcar en forma estable y permanente los distintos ejes que componen la estructura general de la obra para que se pueda revisar fácilmente y reconstruir en cualquier momento.

Posteriormente establecerá el nivel $n = 0.00$ arquitectónico, teniendo en cuenta que los niveles estructurales y arquitectónicos del proyecto han sido previamente coordinados. Los replanteos posteriores se realizarán retomando los ejes estructurales.

No se admitirá ninguna desviación en los ejes de localización los cuales, deben quedar ubicados como se indica en los planos arquitectónicos.



Como línea general se pretende subir el nivel de los sardineles de todos los parques, por lo que habrá una diferencia entre la calzada y el parque de 25 cm. Aún así, el Contratista tendrá la obligación de hacer la nivelación

del parque verificando las cotas con las que se hicieron los diseños, también revisará las cotas de accesos a viviendas de tal forma que se definan en obra según los parámetros del Interventor los niveles a los que se debe dejar el parque. Si no es conveniente desde el punto de vista práctico subir este nivel, se instalarán bolardos para impedir el paso y estacionamiento de vehículos.

Estos levantamientos los deberá realizar el Contratista las veces que sean necesarios para la correcta localización de las obras y de las modificaciones que se hagan necesarias en el transcurso de las obras

2.3.1 Sistema de medida y pago

Incluido en los gastos administrativos.

El Contratista deberá contemplar el valor de la localización y el replanteo dentro de sus gastos administrativos.

No habrá por ningún motivo pago por este concepto y la Interventoría no está autorizada a reconocerlo.

2.4 REPARACIÓN DE PISO, DESCAPOTE, ALMACENAMIENTO Y REINSTALACIÓN DEL PASTO

El Contratista prestará especial atención al adelantar los trabajos concernientes al retiro cuidadoso del pasto, para luego proceder con la excavación. Este prado deberá ser almacenado y protegido para que no se dañe mientras se ejecutan las labores constructivas.

Será obligación del Contratista instalar nuevamente este pasto dejándolo en la cota a la que se hallaba inicialmente. El Contratista deberá garantizar en todo momento la compactación del relleno de las zanjas antes de la empedradización por lo que no se aceptarán fenómenos de cuneta por asentimientos de estos sitios.



El parque deberá quedar finalmente en las mismas condiciones en las que el Contratista los halló. Para tal fin el Interventor y Contratista evaluarán

los sitios afectados por las obras tomando fotos y levantando una ficha del estado inicial.

2.4.1 Sistema de medida y pago

Incluido en los análisis de precios unitarios de cada ítem que incluya esta actividad.

2.5 ACCESOS PROVISIONALES

El Contratista tendrá la obligación de procurar accesos y pasos provisionales en el evento que sea necesario dejarlos según indique el Interventor.

La seguridad de las personas, vehículos y bienes que utilicen estos pasos serán responsabilidad del Contratista por lo que deberá proveer todos los elementos necesarios para garantizarla. El Contratista presentará a la Interventoría el sistema que pretende usar para la instalación de dichos pasos, para que sea aprobada por ella, esta aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad por los daños o estabilidad de la estructura.



2.5.1 Sistema de medida y pago

Incluido en los gastos administrativos.

El costo de estas estructuras, su montaje y retiro deberá tenerlas en cuenta el Contratista dentro de sus gastos administrativos.

3. ACTIVIDADES EJECUTIVAS DE OBRA

3.1 ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS

El Contratista deberá aportar los análisis de precios unitarios en el momento y el IDRД considere pertinente, en concordancia con los precios ofertados en la propuesta económica.

IMPORTANTE:

Los análisis de precios unitarios deberán tener como mínimo las actividades descritas en el alcance de cada especificación y su unidad de medida será igual a la determinada en la misma especificación.

3.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El Contratista estará en la obligación de suministrar a la Interventoría el cronograma de actividades y suministro de materiales para la debida aprobación.

Dicho cronograma deberá ajustarse a los tiempos máximos exigidos por IDRД para la entrega definitiva de las obras.

3.3 SUMINISTRO DE MATERIALES

El Contratista está en la obligación, de presentar las fichas técnicas de materiales a emplear, junto con la cotización para su respectiva aprobación.

Dichos documentos deberán ajustarse cabalmente a las especificaciones técnicas suministradas por el IDRД y a la propuesta económica inicialmente presentada por el Contratista.

3.4 INICIO DE CADA ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA

El Contratista estará en la obligación de avisar con anticipación (por lo menos con dos días de anterioridad) a la Interventoría el inicio de cada una de las labores constructivas, como excavaciones, amarres de refuerzos, vaciados de concreto, mamposterías, construcción de redes, pruebas, ensayos, llenos etc. Para que estas actividades sean revisadas por el Interventor. La aprobación deberá ser dada por escrito y anexa a la bitácora de obra.

3.5 PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

El Contratista se ajustará al tiempo máximo para la ejecución de la construcción y tendrá en cuenta dentro de su propuesta la realización de todos los trabajos en horas nocturnas y días festivos con el fin de dar cumplimiento el plazo estipulado por el IDRД.

3.6 SUPERVISIÓN

El Contratista acatará lo dispuesto en el artículo 104 de INVIAS "Supervisión de los trabajos" para supervisión, reuniones y acceso a la obra y del artículo 105.11 "Trabajos defectuosos" control de la obra de INVIAS.

3

PRELIMINARES

1. GENERALIDADES

Los materiales sobrantes del descapote, las demoliciones y las excavaciones, etc., estarán a cargo del Contratista y serán retirados del lote de acuerdo con las indicaciones que de el Interventor.

Las escombreras estarán fuera de la obra en lugares autorizados por la Secretaría Distrital de Ambiente, que no sean lugares públicos y en donde no afecten los intereses del IDR, de terceros, ni del medio ambiente.

El Contratista proveerá el personal y equipos suficientes para retirar y mantener las calles y andenes vecinos a la obra, libres de los materiales provenientes de descapote, excavación, demolición, etc., que sean dejados a su paso por las volquetas, durante el tiempo que duren las obras correspondientes y cumpliendo con la Resolución 00541 del Ministerio del Medio Ambiente del 14 de Diciembre de 1994.

Esta misma disposición, deberá darse tanto para el material excavado como para el material que salga de limpieza de las cajas, la limpieza de los sumideros, los productos de demoliciones u otras labores constructivas.

El Contratista proveerá de vigilancia, accesos y señales a los sitios de excavación, demolición, desmonte, nivelación y configuración del terreno, etc., para proteger a las personas, vehículos y animales de posibles accidentes.

El retiro del material de excavación, no podrá demorarse más de tres días calendario después de realizada la excavación.

El Contratista deberá acatar todos los procedimientos reglamentados por la Secretaría Distrital de Ambiente -SDA- para la disposición de estos desechos.

El precio unitario del descapote, las demoliciones y las excavaciones, etc. deberán incluir todos los costos por concepto de remoción, cargue, descargue, desecho, disposición de cualquier material y transporte hasta la distancia de acarreo o trasiego, libre de cien metros (100 m.).

Deberá incluir también, los costos por mano de obra, señalización preventiva de la vía, control del tránsito automotor, limpieza y restablecimiento del funcionamiento de las obras de drenaje, obstruidas por los materiales de derrumbe, etc.

1.1 DESCAPOTE

1.1.1 Alcance

Para este fin, el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Descapote de la capa vegetal.
- Lineamientos generales y particulares.
- Retiro.
- Transporte para el retiro externo.
- Transporte interno o trasiego.
- Nota general del capítulo 3 - Preliminares.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra
- Limpieza

1.1.2 Especificación

El Contratista deberá retirar toda la capa orgánica y vegetal de la zona

a intervenir, demarcada en la localización arquitectónica de la etapa que se va a construir, más un sobre ancho de un metro (1,00 m) en todo el perímetro.

Esta operación se hará por medios manuales o mecánicos, cuidando de no mover los puntos de referencia tales como BM, mojones, estacas, etc., previamente fijadas en el levantamiento topográfico.

El espesor de dicha capa puede variar según las indicaciones del Ingeniero de suelos o en su defecto del Interventor.



La operación de descapote no se limitará solo a la remoción de la capa superficial, sino que incluirá además, la extracción de todas las raíces y demás objetos que a concepto de la Interventoría, sean inconvenientes para la ejecución de las obras.

El material sobrante del descapote y limpieza, estará a cargo del Contratista y será retirado del lote de acuerdo con las indicaciones que de el Interventor a la escombrera autorizada por la Secretaria Distrital de Ambiente -SDA-.

1.1.3 Sistema de medida y pago

Incluido en los análisis unitarios de las excavaciones.

El pago de este ítem se incluirá en todos los casos, dentro de los precios unitarios de la excavación manual o mecánica.

1.2 TRANSPORTE DE MATERIALES

1.2.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.

- Transporte interno o trasiego.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.



1.2.2 Especificación

En las situaciones autorizadas por el Interventor y considerando que no pueda ser posible acercar la maquinaria hasta el sitio de trabajo a una distancia inferior de 100 m, se pagará por aparte el trasiego del material siguiendo los lineamientos descritos en el artículo 900 de INVIAS: "Transporte de Materiales provenientes de excavaciones y derrumbes".

1.2.3 Sistema de medida y pago

- **Metro cúbico-Estación (m³-E).**

Transporte de materiales provenientes de la excavación, de explanación, canales, préstamos y suministro; entre cien metros (100 m.) y mil metros (1.000 m).

- **Metro cúbico-Kilómetro (m³-Km).**

Transporte de materiales provenientes de excavación, de explanación, suministro, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m).

A todas las distancias se restará los cien metros (100 m) incluidos en el análisis unitario de los ítems para su transporte interno o trasiego.

El valor de este ítem incluye, todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, trabajos, transportes, equipos, mano de obra, etc., y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sea necesario para la correcta ejecución de esta tarea.

2. DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES

2.1 DEMOLICIONES

Ítems involucrados:

- Demolición y retiro de placas en concreto.
- Demolición y retiro de sardineles y bordillos.
- Demolición y retiro de mamposterías.
- Demolición y retiro de baldosa.
- Demolición y retiro de pisos en adoquín.
- Demolición y retiro de cañuelas.
- Demolición estructuras de concreto.
- Demolición de cerramientos.
- Demoliciones en general.

2.1.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Retiro de escombros.
- Limpieza.
- Transportes para el retiro del material.
- Transporte interno o trasiego.
- Nota general del Capítulo 3 - Preliminares.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra

2.1.2 Especificación

Las demoliciones de andenes, sardineles, mamposterías, pavimentos, estructuras u otros elementos preexistentes, deberán ser realizadas por el Contratista de acuerdo con las indicaciones hechas en los planos o en su defecto según los parámetros del Interventor.

El Contratista no podrá iniciar la demolición sin previa autorización del Interventor, el cual definirá el alcance del trabajo y dará la aceptación a los procedimientos que el Contratista proponga para esta labor.

Tal autorización, no eximirá al Contratista de su responsabilidad por las operaciones de demolición, ni por el cumplimiento de estas especificaciones y será el responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas o a cualquier elemento de propiedad pública o privada, excepto cuando el daño esté previsto en planos o haya sido autorizado por la Interventoría.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos, el Contratista asumirá todos los costos de la reinstalación de dichos servicios y deberá

tener en cuenta su reparación en el menor tiempo posible o prestar su colaboración a las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios.

Las demoliciones podrán ser ejecutadas manualmente o con la utilización de martillos percutores u otro elemento, cual fuere el caso, será autorizado por la Interventoría.

2.1.3 Normatividad

Las demoliciones se ajustarán a las Normas del Plan de Manejo Ambiental para los Parques Distritales.

Los niveles de ruido serán controlados por el Contratista siguiendo las indicaciones de la Secretaría Distrital de Ambiente -SDA-; aislando los sitios de demolición para que estos niveles sonoros no sobrepasen los límites permitidos.

2.1.4 Sistema de medida y pago

Definido en el presupuesto de obra.

La unidad será la definida en el presupuesto (Formulario de Cantidades), dependiendo de la estructura que será intervenida.

2.2 DEMOLICIÓN PAVIMENTOS FLEXIBLES

2.2.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Corte con máquina del perímetro del área a ser demolida.
- Demolición.
- Retiro de escombros.
- Limpieza.
- Transportes para el retiro del material.
- Transporte interno o trasiego.
- Nota general del capítulo 3 - Preliminares.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

2.2.2 Especificación

Se seguirá las mismas indicaciones señaladas para las demoliciones descritas anteriormente.

El corte perimetral deberá cumplir, además, con los siguientes requisitos:

- La superficie cortada deberá quedar vertical.

- Se hará siguiendo líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se utilizará equipo especial (maquinarias de rotación con disco diamantado) de corte, aprobado previamente por la Interventoría. En lo posible, se evitará la utilización de equipos que presenten frecuencias de vibración que puedan ocasionar daños o perjuicios a las estructuras adyacentes.
- Los daños del pavimento fuera de los límites de corte especificado por causa de procedimientos de corte inadecuados a juicio del Interventor, serán reparados por cuenta del contratista.
- La demolición se hará mecánicamente.

2.2.3 Sistema de medida y pago

El sistema de medida será por metro cuadrado (m²) con aproximación al décimo de metro. El valor de ítem incluye todas las actividades descritas en el alcance, herramientas, equipos, corte con máquina, mano de obra, cargue y retiro de escombros, transporte, etc., y cualquier otra labor o elemento exigido por la interventoría que a su juicio garanticen el buen desarrollo de este trabajo.

2.3 DEMOLICIÓN Y REPARACIÓN DE PAVIMENTO PARA EL PASO DE TUBERÍAS EN VÍAS EXISTENTES

2.3.1 Alcance

Este ítem se considerará, en el caso de cruces de vías peatonales por tuberías hacia el parque, cuyos anchos no sean mayores de 30 cm. El contratista deberá realizar las siguientes actividades:

- Demolición
- Relleno fluido
- Rodadura asfáltica

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Señalización y control de tránsito vehicular.
- Corte del pavimento con máquina de disco diamantado.
- Demolición carpeta asfáltica existente $a = 0.30$ m.
- Excavación manual de la caja.
- Perfilado de las paredes y fondo de la excavación.
- Transporte interno o trasiego.
- Retiro de escombros.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado de relleno con concreto fluido de 80 kg/cm². (una vez se ha instalado la tubería eléctrica e hidráulica).
- Suministro y amarre acero de refuerzo.
- Rodadura asfáltica tipo 1150 $e = 0.07$ m.
- Nota general del capítulo 3 - Preliminares.

- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

Las excavaciones y rellenos necesarios para la instalación de la tubería son tenidas en cuenta en el análisis de precios unitarios de tubería eléctrica o hidráulica.

2.3.2 Especificación

El Contratista respetará todas las indicaciones descritas en el ítem de demoliciones.

Todos los controles de señalización y control de tráfico deberán ser asumidos por el Contratista y su pago deberá tenerlo en cuenta en el análisis de precios unitarios del ítem.

El asfalto se cortará en un ancho de 30 cm con cortadora de disco diamantado; retirando este material de la obra y con una profundidad mínima de 15 cm.

Posteriormente se procederá a realizar la excavación manual de la zanja para la instalación del tubo, la cual deberá ser de 30 cm por 15 cm mínimo. Esta excavación deberá respetar las indicaciones del artículo 413 de INVIAS: "Excavación para reparación del pavimento existente".

Se deberá garantizar que el tubo tenga una protección de por lo menos 30 cm en relleno fluido de 80 kg/cm², por encima del tubo.

La masa de relleno fluido se reforzará con UES invertidas figuradas con grafil de 8 mm de diámetro cada 25 cm, de tal forma que abracen el tubo a proteger y que tengan un recubrimiento mínimo de relleno fluido de 2 cm. Adicionalmente se amarrarán longitudinalmente grafiles de 8 mm de diámetro con traslapes alternados de mínimo 50 cm.

Sobre este relleno fluido se instalará nuevamente una rodadura asfáltica de 7 cm tipo 1150, la cual deberá ser compactada convenientemente de acuerdo a los parámetros exigidos por la Interventoría.

Estos rellenos solo se harán, una vez la Interventoría haya aprobado la instalación de la tubería eléctrica o hidráulica.

2.3.3 Sistema de medida y pago

La unidad será el metro (m). El valor de este ítem incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, transporte interno del material, cuadrilla de limpieza, retiro del material seleccionado, etc., y cualquier otro elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para acometer este trabajo correctamente.

2.4 EXCAVACIÓN CON RETIRO

Nota general excavaciones

Toda excavación deberá seguir los lineamientos y recomendaciones del estudio de suelos.

Este ítem solamente se pagará si está estipulado en el presupuesto (formulario de cantidades de obra).

En labores constructivas como senderos, andenes, sardineles, escaleras de contrapiso, tuberías, etc., el pago de la excavación está incluido dentro del análisis de precios unitarios, según se indica en el alcance descrito en cada una de estas especificaciones.

Las excavaciones podrán ser manuales o mecánicas, de acuerdo a lo definido en el presupuesto de obra.

2.4.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Descapote.
- Lineamientos generales y particulares.
- Excavación manual y mecánica.
- Retiro.
- Transporte interno o trasiego.
- Transportes externos.
- Limpieza.
- Perfilado de taludes verticales y fondo de excavación.
- Protección de taludes para excavaciones cuya profundidad sea menor a 1.0 m.
- Selección y transporte del material adecuado para la nivelación y configuración terreno mayor o menores a un metro.
- Nota general del capítulo 3 - Preliminares
- Nota general excavaciones.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

2.4.2 Especificación

Esta actividad comprende toda remoción de materiales térreos o pétreos in situ, con el fin de permitir la cimentación de estructuras, o la adecuación del terreno según los diseños arquitectónicos y técnicos.

El material de las excavaciones deberá depositarse evitando obstaculizar la entrada a la obra o de la vía pública, mientras es cargado en las volquetas para su retiro.

En los casos en que el material excavado y seleccionado pueda ser utili-

zado en la configuración y nivelación del terreno, la Interventoría permitirá al Contratista dejar el material necesario cerca del sitio del relleno. No obstante, el Contratista deberá cumplir con los parámetros indicados por el Interventor.

El movimiento de este material no representará sobre acarreos, por consiguiente el IDRDR no aceptará ningún tipo de cobro por este concepto.

El perfilado del fondo y las paredes de la excavación se hará manualmente, respetando las cotas y dimensiones indicadas en los planos y detalles, o según las indicaciones del estudio de suelos.

En los casos en los que la profundidad de las excavaciones sea mayor a 1.00 m, se deberán instalar protecciones del tipo que indique el estudio de suelos o el área técnica. Dichas protecciones se pagarán por aparte y el sistema de medida y pago se determinará en el formulario de cantidades.



Las sobre excavaciones ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades necesarias para reponer las condiciones antes existentes, correrán por cuenta y riesgo del Contratista. El IDRDR no reconocerá en este caso ningún costo por estas actividades.

Además de lo anterior, las indicaciones de los artículos INV-210 "Excavación de la explanación, canales y prestamos", INV-211 "Remoción de derrumbes", INV-600 "Excavaciones varias" y/o INV-621 "Pilotes pre excavados" de INVIAS serán de obligatorio cumplimiento.

2.4.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cúbico (m³) obtenido del cálculo del volumen compactado de las masas in situ.

Dicho cálculo se hará con la nivelación topográfica antes y después de ejecutado el trabajo de excavación. En ningún caso se contemplarán factores de expansión.

La medida tendrá una aproximación al décimo de m³ y el valor de este

ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, retiro, acarreo, perfilado y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que a su juicio sea necesario para que se desarrolle correctamente este trabajo.

Todos los factores de compactación, expansión y demás, deberán ser tenidos en cuenta por el Contratista en su análisis de precios unitarios.

2.5 PROTECCIÓN DE TALUDES Y ESTRUCTURAS ADYACENTES

2.5.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Traslado y transporte internos.
- Limpieza.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Desmote y retiro de los elementos de protección.

2.5.2 Especificación

Para excavaciones menores a 1.00 m, la protección será definida por el Interventor y estará incluida en el precio unitario de la excavación manual o mecánica.

La excavación cuya profundidad sea mayor a 1.00 m será protegida según las indicaciones del Ingeniero de Suelos o en su defecto, por las del Área Técnica con el fin de prevenir deslizamientos de material, daños a la obra o a propiedades adyacentes; impedir la desecación del terreno, o la contaminación del mismo, para proporcionar condiciones seguras de trabajo a los obreros y para proteger las personas que se encuentran en el área de afectación de la excavación.

Si el Interventor considera que la protección indicada es insuficiente, podrá ordenar que se aumente, o se coloque otro tipo de protección adicional. Estas acciones no exoneran al Contratista de su responsabilidad por los derrumbes que se puedan presentar y por los daños causados por estos.

Todas las estructuras adyacentes a cualquier excavación muros, vigas, jardineras, columnas, sobrecimientos, cimientos, etc., serán protegidas, de forma que se garantice su estabilidad. Queda entendido que dicha estabilidad será responsabilidad del Contratista, por lo tanto todos los daños presentados en las estructuras deberán ser reparados por el Contratista a su propio costo sin que el IDRD reconozca ningún pago por este concepto.

Las protecciones podrán ser:

2.5.2.1 Impermeabilización de taludes: Se podrá hacer con mortero, plástico, empedrado o cualquier otro sistema o material debidamente aprobado por la Interventoría, que cumpla la función de proteger el talud de la desecación o que sirva para evitar la contaminación del terreno.

2.5.2.2 Tablestado: Se construirá previo a la excavación, hincando pilotes de madera, acero, u otro material debidamente aprobado por la Interventoría, que cumpla la función de proteger a los operarios, la excavación y las estructuras adyacentes de posibles colapsos producidos por el alivio de esfuerzos en las caras expuestas. La ejecución de los tablestacados deberá acatar los parámetros del artículo INV-622 de INVIAS: "Tablestacados".

2.5.2.3 Entibado: Se construirá una vez realizada la excavación, utilizando madera, acero, u otro material debidamente aprobado por la Interventoría, con el fin de asegurar las caras expuestas de la excavación. Los elementos utilizados se acodalarán por lo menos al tercio y en los dos extremos, de tal forma que queden bien apoyados.

2.5.2.4 Otras: Bermas, pasillos, cercados, o cualquier otra indicada por el Ingeniero de Suelos, necesaria para proteger las excavaciones.



Una vez ejecutadas las obras, y cuando ya no sean necesarias las protecciones, la Interventoría podrá autorizar al Contratista para desmontar y retirar las estructuras utilizadas en dicha protección. En este caso, las estructuras deberán ser dispuestas en las escombreras autorizadas por la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA -.

2.5.3. Sistema de medida y pago

Incluido en los análisis de precios unitarios de las excavaciones con profundidades menores a 1 m.

Definida en el presupuesto para excavaciones de mayores alturas. La unidad de pago será la indicada en el presupuesto.

El valor de este ítem incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, instalación, suministro de materiales, transporte interno, retiro, limpieza, acarreo, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su juicio sean necesarios para que se desarrolle correctamente este trabajo.

3. RELLENOS

3.1 RELLENOS CON MATERIAL COMÚN

Nota general

Este ítem solamente se pagará si está estipulado en el presupuesto (formulario de cantidades de obra) para estructuras especiales.

En las labores constructivas como el caso de senderos, andenes, sardineles, escaleras de contrapiso, tuberías, etc., el pago de rellenos está incluido dentro del análisis de precios unitarios, según se indica en el alcance descrito para cada una de las especificaciones.

3.1.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Transporte interno o trasiego.
- Transporte del material a los sitios de relleno.
- Apisonado mecánico.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Limpieza.

3.1.2 Especificación

El material del relleno, previamente autorizado por la Interventoría, será producto de las demás labores constructivas ejecutadas en el parque, por lo que no habrá suministro.

Este material deberá ser seleccionado del tal forma que se retiren todas las raíces, cenizas, césped, barro, lodo, arcillas expansivas y en términos generales desechos, materias orgánicas y vegetales. El material de relleno para zanjas de tuberías, además, deberá estar libre de piedras y elementos extraños y angulosos.

Los rellenos deberán compactarse mecánicamente en capas que no sobrepasen los 20 cm. Para zanjas de tuberías la compactación se deberá realizar en dos etapas, en la primera se compactará en capas de 10 cm hasta una altura mínima de 30 cm por encima de la tubería, en esta etapa las uniones

de la tubería se dejarán destapadas para detectar fugas o escapes según la comprobación de la prueba hidráulica realizada por la Interventoría.

La segunda etapa del relleno se ejecutará una vez se hayan realizado las pruebas hidráulicas, se utilizará material seleccionado libre de piedras y escombros en capas de 10 cm de espesor y su compactación será mecánica con apisonador tipo canguro, hasta llegar a la rasante especificada en los planos.

En el caso de que el material obtenido en las labores constructivas no sea el apropiado para realizar el relleno, el Contratista deberá suministrar relleno arenoso (suministro que se pagará por aparte).

3.1.3 Sistema de medida y pago

El sistema de medida será por metro cúbico (m³) de relleno.

El valor de este ítem incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, compactación, herramientas, transporte interno del material, cuadrilla de limpieza, retiro del material seleccionado y chequeo de nivelación, etc. y cualquier otro elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para acometer este trabajo correctamente.

Todos los factores de compactación, expansión, etc., deberán ser tenidos en cuenta por el Contratista en su análisis de precios unitario.



3.1.3.1 Rellenos con recibos: Ver capítulo 14 - Materiales.

3.1.3.2 Otros rellenos: Según las indicaciones del artículo INV-610 de INVIAS "Rellenos para Estructuras".

4. NIVELACIONES DE TERRENO

4.1 COMPACTACIÓN DE LA SUB RASANTE

4.1.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Apisonado mecánico.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

4.1.2 Especificación

La subrasante deber apisonarse de tal forma que se obtenga una compacidad y acomodamiento del suelo de subrasante lo mejor posible.

El grado de compactación deberá ser determinado por la Interventoría, se exigirá que el material llegue a un 80% de la máxima compactación alcanzada en laboratorio.



En lo posible las subrasante limosas y arcillosas deberán ser compactadas por amasado, usando compactadores pata de cabra sin vibración, para suelos granulares se preferirá la compactación con rodillos liso vibratorios.

En el proceso de compactación de la subrasante, se detectaran los sitios de fallos suelo que deberá ser excavado y retirado para ser reemplazado por rajón. Esta última actividad se pagará por aparte.

4.1.3 Sistema de medida y pago

El sistema de medida será por metro cuadrado (m^2). El valor de este ítem incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, compactación, herramientas, transporte interno, cuadrilla de limpieza, etc. y cualquier otro elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para acometer este trabajo correctamente.

Todos los factores de compactación, expansión, etc., deberán ser tenidos en cuenta por el Contratista en su análisis de precios unitarios.

4.2 NIVELACIÓN DEL TERRENO PARA ZONAS VERDES ($h \leq 1.00 \text{ M}$)

4.2.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Nota general de excavaciones.
- Limpieza.
- Transporte interno o trasiego para realizar la nivelación.
- Compactación mecánica.
- Selección de basura y retiro de la misma fuera de la obra.
- Nota general del capítulo 3 - Preliminares.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

4.2.2 Especificación

Nota para el cuantificador y el Contratista

Este ítem se tendrá en cuenta para movimientos de tierra cuya altura en promedio sea menor a un metro (1.00 m). Esta altura se calculará dividiendo el volumen de tierra compacta a mover, entre el área que se va a configurar de acuerdo a los planos topográficos, sin tener en cuenta el volumen de tierra producto de las labores constructivas como canchas, senderos, estructuras, etc.,

En caso de que la altura sea mayor a un metro (1.00 m.), la unidad de pago será el metro cúbico (m^3), y el volumen a pagar será el dividiendo de la operación anteriormente descrita. En este caso se seguirán las especificaciones del siguiente ítem "Conformación del terreno ($h > 1.00 \text{ m}$)".

El área del parque que se contempla en la nivelación de zonas verdes, será la comprendida entre sardineles, o la que en planos se subraye como área de intervención, descontando todas las canchas existentes, los senderos y demás áreas en las que se encuentren estructuras.

El Contratista moldeará el terreno respetando las cotas arquitectónicas, quitando montículos y haciendo llenos, de tal forma que se redistribuya el material de acuerdo al diseño, evitando en todo momento el suministro de material de préstamo.

El Contratista dejará toda el área del parque a las cotas estipuladas en el diseño arquitectónico, considerando todos los niveles, pendientes y las indicaciones del Interventor.

El material usado para la nivelación provendrá de la excavación ejecutada en las otras labores dentro del parque, con el fin de evitar préstamos.



El material a utilizar deberá seleccionarse, eliminando toda la basura y los residuos de materiales indeseables, tales como vidrios, latas, plásticos y en general cualquier material de desecho. Para la selección del material, el Contratista dispondrá una cuadrilla, que separará estos materiales, con el fin de retirarlos de la obra a una escombrera autorizada por la Secretaría Distrital de Ambiente -SDA-, donde no afecte los intereses de IDR, del medio ambiente o de terceros.

Los rellenos se harán sobre la capa vegetal existente por lo que no habrá descapote.

Los materiales para la conformación del relleno o terraplén se colocarán en capas horizontales no mayores de 15 cm de espesor antes de la compactación, la cual se hará manual o mecánicamente según indicaciones del Interventor.

4.2.3 Sistema de medida y pago

El sistema de medida será el metro cuadrado (m^2) de área configurada. El valor de este ítem, incluye todas las actividades anteriormente descritas en el alcance, así como cortes, llenos, compactación, herramientas, transporte interno del material, cuadrilla de limpieza, retiro del material seleccionado, chequeo de nivelación y cualquier otro elemento o actividad exigida a criterio de la Interventoría para la correcta ejecución de la actividad.

4.3 CONFORMACION DEL TERRENO ($h > 1.00 M$)

4.3.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Excavación a máquina.
- Limpieza.
- Descapote.
- Transporte interno o trasiego para realizar la nivelación.
- Relleno con material común.

- Retiro del material sobrante.
- Compactación mecánica.
- Selección de basura y retiro de la misma fuera de la obra.
- Nota general del capítulo 3 - Preliminares.
- Nota general de excavaciones.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

4.3.2 Especificación

Nota para el cuantificador y el Contratista

Este ítem se tendrá en cuenta para movimientos de tierra cuya altura en promedio sea mayor a un metro (1.00 m.), altura que se calculará dividiendo el volumen de tierra compacta a mover de acuerdo a los planos topográficos, sin tener en cuenta el volumen de tierra producido de las labores constructivas como canchas, senderos, estructuras, tuberías, etc., con el área que se va a conformar.

Para esta conformación el Contratista deberá descapotar las zonas en las cuales se realizará el relleno, retirando del parque el producto de esta labor.

La basura y material orgánico será retirado del parque y este costo deberá ser tenido en cuenta por el Contratista en su análisis de precios unitarios.

Este ítem no incluye el retiro fuera de parque del material excavado, sino el transporte interno dentro del mismo para hacer los rellenos pertinentes y así lograr la conformación.

En los demás aspectos, el Contratista seguirá los parámetros descritos en el ítem de nivelación del terreno.

El Contratista además, seguirá los parámetros especificados en el artículo de INVIAS 220: "Terraplenes", para la construcción de terraplenes.



4.3.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cúbico (m³) y el volumen a pagar será el dividendo de la operación anteriormente descrita. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance.

4.4 CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE

4.4.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro e instalación de material granular.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

4.4.2 Especificación

Seguirá los parámetros definidos por el artículo de INVIAS 310 "Conformación de la calzada existente".

4.4.3 Sistema de medida y pago

Se medirá por metro cuadrado (m²). El precio incluye suministro, transporte de materiales, mano de obra, llenos y todas las labores indicadas anteriormente; además de las que sean exigidos por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para el correcto desarrollo de esta actividad.

4.5 PEDRAPLENES

4.5.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Construcción del cimientado del pedraplén.
- Construcción del núcleo del pedraplén.
- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén.
- La colocación, conformación del material.
- Compactación de los materiales utilizados en la construcción de los pedraplenes.
- Suministro e instalación de materiales.
- Transporte interno o trasiego.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

4.5.2 Especificación

El Interventor exigirá que se cumplan todo los parámetros descritos en el artículo 221 de INVIAS: "Pedraplenes" y el Contratista estará en la obligación de acatar cada uno de los aspectos allí indicados.

4.5.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cúbico (m³) compactado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance.

Todos los factores de compactación, expansión, etc., deberán ser tenidos en cuenta por el Contratista en su análisis de precios unitarios.

5. ELEMENTOS EN SUPERFICIE (MOBILIARIO Y SERVICIOS PÚBLICOS)

5.1 DESMONTES Y RETIRO

Ítems involucrados

- Desmote y retiro de juegos infantiles.
- Desmote y retiro de bancas.
- Desmote y retiro de canecas de basura.
- Desmote y retiro de postes.
- Desmote y retiro protectores metálicos.
- Desmote y retiro llantas.
- Desmote y retiro de monumentos.
- Desmote y retiro estructura y malla de cerramiento.
- Desmote y retiro de cercas y cerramientos.
- Desmote y retiro avisos publicitarios.
- Desmote y retiro bolardos.
- Desmontes y retiros en general.

5.1.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Desmote.
- Demolición de bases.
- Limpieza.
- Transporte interno o trasiego.
- Nota general del capítulo 3 - Preliminares.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

5.1.2 Especificación

Consiste en limpiar y despejar el área demarcada en los planos, o la indicada por el Interventor, de elementos y materiales que obstaculizan los trabajos posteriores. Se incluyen en este ítem, además de los enunciados en el alcance; ventanerías, marcos, puertas, rejillas, silletería, vallas, postes, barandas, adoquines, juegos infantiles, estructuras y demás elementos o materiales, según el formulario de cantidades.

Los elementos y materiales deberán desmontarse cuidadosamente, evitando daños que afecten su funcionalidad.

Los resultantes de las actividades anteriores son propiedad del IDRD y serán llevados al sitio de almacenamiento que disponga el Interventor o la Entidad.

El Contratista suministrará todos los elementos de transporte y mano de obra de carga, descarga y almacenamiento de dichos resultantes.

Los materiales que no puedan ser reutilizables a criterio del IDRD, estarán a cargo del Contratista, quien deberá limpiar la zona y disponerlos en los bancos de desperdicios o escombreras debidamente autorizadas por la Interventoría, donde no perjudiquen el ambiente, los intereses de la empresa u otras entidades y en general terceras personas.

El costo del desmonte incluye la demolición de las bases sobre las cuales esta cimentada la estructura que se desmonta.

5.1.3 Sistema de Medida y Pago

Según se indica en el presupuesto de obra.

La unidad de pago estará especificada en el presupuesto de obra (formulario de cantidades de obras).

El valor de este ítem incluye todas las actividades anteriormente descritas en el alcance, cortes, herramientas, transporte interno del material, cuadrilla de limpieza, retiro del material seleccionado, demolición de bases y cualquier otro elemento exigido por la Interventoría, para la correcta ejecución de este trabajo.

5.2 DESMONTE Y REINSTALACIÓN

Ítems involucrados

- Desmonte y reinstalación de juegos infantiles.
- Desmonte y reinstalación de bancas.
- Desmonte y reinstalación de canecas de basura.
- Desmonte y reinstalación de postes.
- Desmonte y reinstalación protectores metálicos.
- Desmonte y reinstalación llantas.
- Desmonte y reinstalación de monumentos.

- Desmonte y reinstalación estructura y malla de cerramiento.
- Desmonte y reinstalación avisos publicitarios.
- Desmonte y reinstalación bolardos.
- Desmontes y reinstalación en general.

5.2.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Desmonte.
- Reinstalación de los elementos.
- Demolición de bases.
- Limpieza.
- Transporte interno o trasiego.
- Nota general del capítulo 3 - Preliminares.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

5.2.2 Especificación

Seguirá las mismas indicaciones del ítem de desmonte y retiro, pero a diferencia del ítem anterior, el Contratista no retirará los elementos del parque, sino que los reinstalará en los sitios indicados en los planos arquitectónicos o en su defecto por el Interventor.

Las bases o cimientos utilizados para la instalación de estos elementos, serán definidos en obra si no existiere una especificación particular que aclare el tipo que se debe construir, aún así, el Contratista deberá garantizar que la cimentación utilizada, de la estabilidad necesaria para su correcto funcionamiento.



5.2.3 Sistema de medida y pago

Según se indica en el presupuesto de obra.

Dependiendo de los elementos que se vayan a desmontar la unidad de pago

estará especificada en el presupuesto de obra (formulario de cantidades de obras). El valor de este ítem incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, cortes, llenos, compactación, herramientas, transporte interno del material, cuadrilla de limpieza, retiro del material seleccionado, demolición de bases, etc. y cualquier otro elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sea necesario para acometer este trabajo correctamente.

5.3 REALCE Y ADECUACIÓN DE CAJAS, POZOS Y CÁMARAS

Ítems involucrados

- Realce y adecuación de cajas de inspección.
- Realce y adecuación de pozos de inspección.
- Realce y adecuación de cajas para válvulas del acueducto.
- Realce y adecuación de cajas para sumideros.
- Realce y adecuación de cajas para poli válvulas de gas.
- Realce y adecuación de cajas sencillas de energía.
- Realce y adecuación de cajas dobles de energía.
- Realce y adecuación de cajas conexión de energía.
- Realce y adecuación de cámara de teléfonos.
- Realce y adecuación de cajas para semáforos.

5.3.1 Alcance

Para este fin el Contratista deberá considerar las siguientes labores:

- Lineamientos generales y particulares.
- Demolición y retiro de mínimo 25 cm del cuello de la caja a realzar (la medida es variable y depende de las características particulares de la caja a intervenir).
- Limpieza.
- Construcción de cuello de la caja en el mismo material con el cual está el resto de la caja, hasta el nivel que tendrá el piso del parque.
- Pañetado, esmaltado y acabado final de la caja con los mismos elementos con los que está construida la caja.
- Instalación de la tapa que tenía inicialmente la caja, si está en buenas condiciones según criterio de la Interventoría.
- Limpieza y retiro interno de las cajas.
- Transporte interno o trasiego.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

5.3.2 Especificación

El Contratista garantizará que todas las cajas de los servicios públicos, tendrán el mismo nivel del acabado del piso al que se dejará el parque.

Deberá realzar y adecuar o bajar el nivel de éstas para que no se presenten desniveles.

En lo posible se utilizará la misma tapa de la caja existente para su reinstalación, pero en caso de no existir esta tapa o que se encuentre dañada, será responsabilidad del Contratista, el suministrar e instalar una tapa homologada según el tipo de empresa a la que pertenezca la caja. El costo de este suministro deberá pagarse aparte.

Interiormente, las cajas deberán dejarse con los mismos acabados con los que fueron inicialmente construidas.

Finalmente, el Contratista realizará la limpieza de cada una de las cajas retirando de su interior cualquier elemento extraño que impida, obstaculice y no permita su adecuado funcionamiento.

5.3.3 Sistema de medida y pago

El pago se hará por unidad (Un) aprobada por la Interventoría. El valor de este ítem incluye, todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, todos los trabajos anteriormente descritos en el alcance, suministro de materiales, transportes, equipos, herramientas, mano de obra, etc., y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sea necesario para la correcta ejecución de esta tarea.

4

ESTRUCTURAS DE PISOS

1. CONFINAMIENTOS

De acuerdo con la norma NTC 4109, sardinel o bordillo es una estructura de concreto que, a modo de muro, se utiliza para separar superficies a nivel o desnivel, con el fin de delimitar visualmente o confinar un área determinada o separar superficies con diferentes tipos de tráfico. Algunas veces, el bordillo está adosado a una cuneta formando un bordillo cuneta.

La función de un sardinel es delimitar el área de circulación peatonal en el andén y permitir el cambio de nivel respecto a la calzada vehicular, mientras que la función de un bordillo es servir de confinamiento para cambios de material o para conformar bordes en zonas verdes. Es decir, que el sardinel se utiliza en presencia de tráfico vehicular y el bordillo se utiliza para zonas peatonales.

En el caso de condiciones normales de pendientes y en ausencia de alguna característica del sitio que amerite un sardinel o bordillo de diseño especial, se sugiere al exigir la utilización de elementos prefabricados ya que existe un mejor control de calidad con este tipo de elementos.

1.1 SARDINELES O BORDILLOS DE CONCRETO FUNDIDOS EN SITIO

1.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares (contemplado en el AIU).
- Localización y replanteo (contemplado en el AIU).
- Limpieza (contemplada en la mano de obra).
- Excavación de la franja para instalar el sardinel o bordillo.
- Compactación de la rasante con pisón manual (contemplada en la

mano de obra).

- Relleno con recebo compactado SBC-1 $e=15$ cm.
- Suministro y vaciado de concreto 10,5 MPa (1500 psi) $e=4$ cm.
- Suministro y amarre de acero de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto 17,5 MPa (2500psi).
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados concreto.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Sellado de juntas con emulsión asfáltica.
- Atraque con recebo cemento.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

1.1.2 Especificación

Los sardineles o bordillos se construirán con una mezcla homogénea de agregados, agua y cemento Portland tipo I, suministrada por una planta mezcladora de concreto que garantice una resistencia mínima a la compresión de 17,5 MPa (2500 psi) y un tamaño máximo de agregado de 25 mm (1"). En los casos en los que por la dimensión del elemento no sea factible el suministro de mezcla de planta, se puede permitir elaborar el concreto en

sitio previa aprobación por parte del IDRD.

Se construirán en los sitios indicados en los planos, o donde indique el Interventor, de acuerdo con los alineamientos y pendientes mostrados en planos y detalles.

En el caso de los sardineles, la cara adyacente al andén será vertical y la adyacente a la calzada será inclinada. La arista externa superior se hará redondeada con un radio de 2,5 cm.

1.1.2.1 Cimentación

No se permite que la subrasante esté constituida por suelos expansivos, dispersivos o colapsables.

Se debe verificar que la subrasante se encuentre bien drenada. Se debe retirar todas las raíces y materia orgánica y realizar los rellenos necesarios para obtener la cota de proyecto definida en los estudios previos. Es necesario retirar las zonas blandas y sustituirlas por material adecuado.

Los sardineles o bordillos se colocarán sobre una capa de concreto pobre de 4 cm de espesor, previa colocación de un cimientado formado por una capa de material granular tipo SBG-1 de 15 cm de espesor compactada al 95% de la densidad seca máxima del ensayo Próctor Modificado.

1.1.2.2 Profundidad de anclaje mínima (Tomado de la NTC 4109)

La profundidad de anclaje, es la longitud de la porción de un sardinel o bordillo que va por debajo del nivel de referencia (Plano o superficie que queda al frente de la cara frontal del bordillo o cuneta), necesaria para considerar el sardinel o bordillo debidamente anclado al terreno.

1.1.2.3 Contrafuertes o recebo de atraque

Cuando el sardinel o bordillo no tenga adyacente una estructura de piso que impida su volcamiento o desplazamiento ante el empuje, se debe construir un contrafuerte con recebo, el cual se mezclará con 3% de cemento en volumen, de forma rectangular cuya base hacia atrás del sardinel o bordillo, debe tener 300 mm de ancho y cuya altura debe ser igual a la altura del elemento, más 19 cm.

El contrafuerte debe estar cimentado sobre la misma base que tenga el sardinel o bordillo. El recebo cemento se apisonará en capas con altura máxima de 150 mm. Ver gráfico 4.1.

Gráfico 4.1 Contrafuertes o recebo de atraque

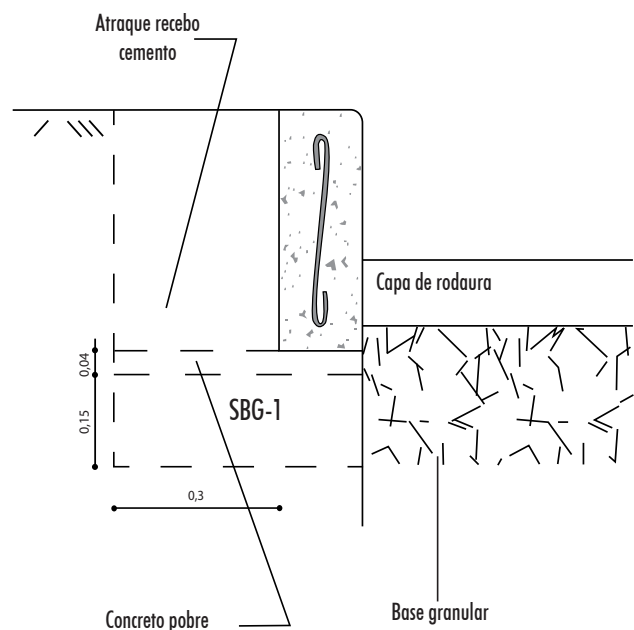


Tabla 4.1 Profundidad de anclaje mínima (Tomado de la NTC 4109)

Tipo de tránsito	Profundidad de anclaje mínima (mm.)	Observaciones
Paisajismo, peatonal.	150	
Vehicular de liviano a pesado.	150 250 300	Frente a pavimentos de concreto asfáltico, de concreto hidráulico o cunetas de concreto. Frente a pavimentos con adoquines de 60 mm de espesor. Frente a pavimentos con adoquines de 80 mm o 100 mm de espesor.
Vehicular muy pesado ó impacto.	200 300 350	Frente a pavimentos de concreto asfáltico, de concreto hidráulico o cunetas de concreto. Frente a pavimentos con adoquines de 60 mm de espesor. Frente a pavimentos con adoquines de 80 mm o 100 mm de espesor.

1.1.2.4 Juntas

Los sardineles o bordillos fundidos en sitio deben tener tres tipos de juntas: Juntas de contracción, juntas de expansión y juntas de construcción.

Las juntas de contracción se construirán cada 1,50 m de longitud, con un ancho entre 3 mm y 10 mm y una profundidad entre 30 mm y 40 mm; mediante una plantilla de acero, o dejándola previamente incluida en la formaleta, sin afectar la continuidad del acero de refuerzo.

Se construirán juntas de expansión cada 24,0 m de separación máxima. Estas juntas tendrán un ancho entre 15 mm y 20 mm y deben cortar completamente la sección del elemento, incluyendo el acero de refuerzo. El vacío que forme la junta será rellenado con emulsión asfáltica de rompimiento medio.

Las juntas de construcción se deben construir de igual manera que las juntas de expansión.

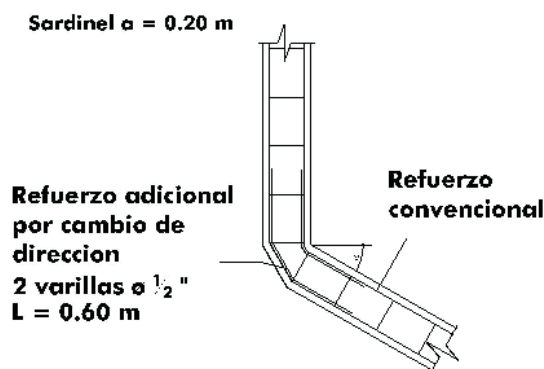
1.1.2.5 Refuerzo

De acuerdo con las dimensiones del sardinel o bordillo proyectado se define el refuerzo que se debe utilizar, el cual se presenta en la galería de imágenes de la presente especificación.

El acero de refuerzo deberá tener una resistencia a la fluencia $f_y = 420$ MPa (60.000 psi) y los ganchos o flejes deberán tener un $f_y = 260$ MPa (37.000 psi).

En los cambios de dirección (deflexiones mayores a 30°), el sardinel se reforzará colocando dos (2) varillas de $1/2''$ de diámetro y 60 cm de longitud, junto al refuerzo especificado de acuerdo con las dimensiones del sardinel o bordillo.

Gráfico 4.2 Detalle refuerzo



1.1.2.6 Formaletas

Las formaletas deben ser de lámina metálica lisa, aceitadas o engrasadas. Antes de fundir el concreto, se debe comprobar su correcto alineamiento

y cotas de corona. Una vez atracadas y fijadas en sus correctos alineamientos y niveles, se colocará el concreto dentro de ellas apisonando con vibrador para eliminar vacíos y obtener superficies lisas.

El Contratista deberá tener en consideración todos los cuidados del concreto que se describen en el capítulo de estructuras.

1.1.2.7 Curado

El proceso de curado se pactará antes de iniciar la construcción y deberá contar con la aprobación de la Interventoría. Como sistema de curado se acepta la aplicación frecuente de agua mediante el empleo de rociadores aspersores, previendo siempre que no exista intermitencia o aplicación ocasional del agua en las cara de concreto para que el curado sea eficiente (no deben permitirse los ciclos de humedecimiento y secado). A su vez, debe evitarse la aplicación de agua fría a las superficies de concreto caliente. El periodo de curado mínimo debe ser de siete (7) días para cemento Portland Tipo 1.

También se puede cubrir la superficie expuesta con arena húmeda, buscando que ésta siempre esté saturada ya que la arena eventualmente puede absorber el agua del concreto y pierde efectividad el curado. Otro proceso de curado consiste en la aplicación de antisol por ser una emulsión acuosa de parafina que forma una película de baja permeabilidad, la cual evita la pérdida prematura de humedad para garantizar un completo curado del concreto. El antisol debe cumplir con la norma ASTM C 309.

1.1.2.8 Dimensiones típicas de sardineles (galería)

Gráfico 4.3 Sardinel de concreto fundido en sitio de (20 x 60).

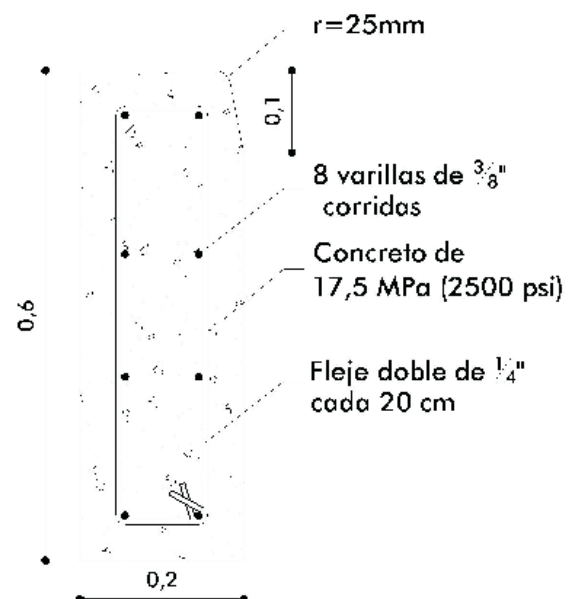


Gráfico 4.4 Sardinel de concreto fundido en sitio de 20 x 5

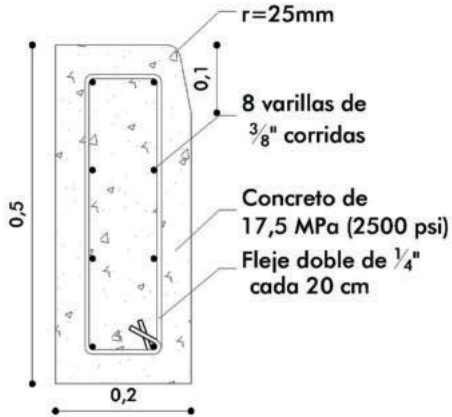


Gráfico 4.5 Sardinel de concreto fundido en sitio de 15 x 5

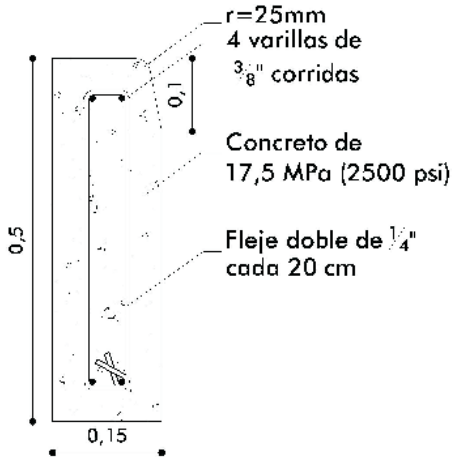
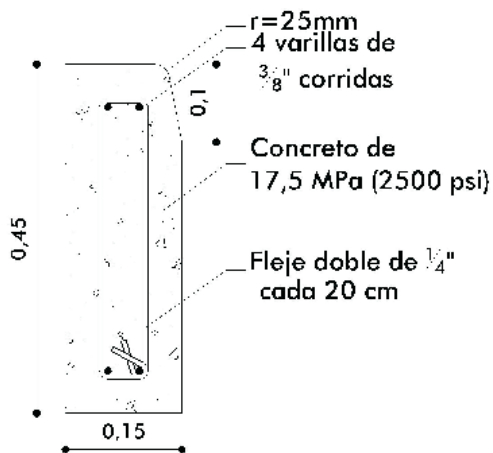


Gráfico 4.6 Sardinel de concreto fundido en sitio de 15 x 45



1.1.2.9 Dimensiones típicas de bordillos (galería)

Gráfico 4.7 Bordillo de 20 x 35

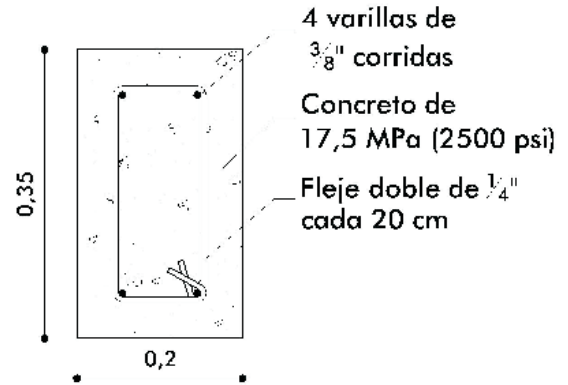


Gráfico 4.8 Bordillo de 15 x 40

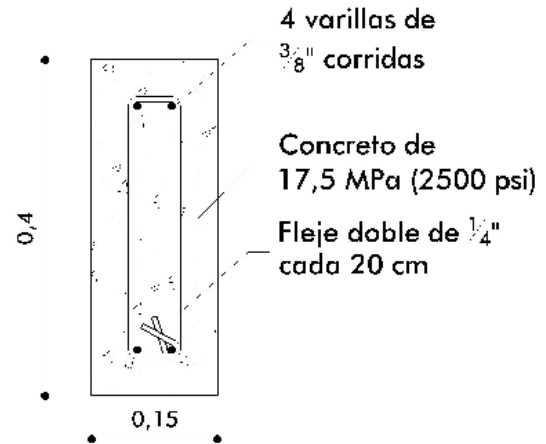


Gráfico 4.9 Bordillo de 15 x 35

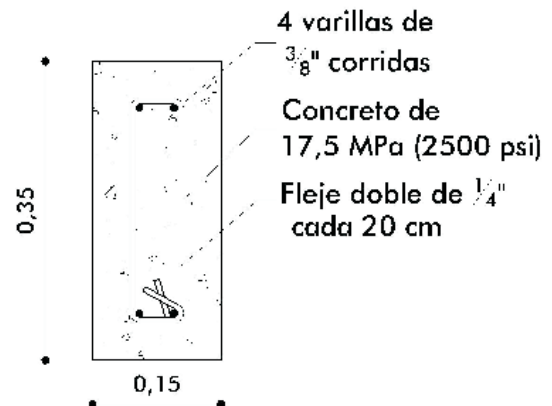
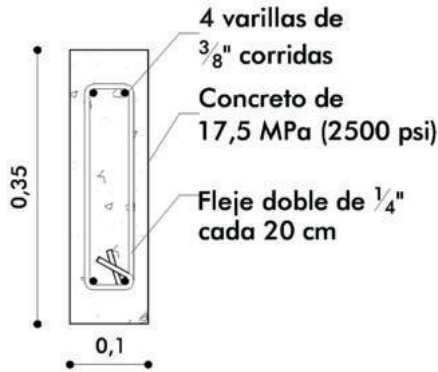


Gráfico 4.10 Bordillo de 10 x 35



1.1.2.9.1 Sardineles o bordillos con zarpa

Los sardineles o bordillos con zarpa se construirán en zonas con pendientes en las que el sendero quede desprotegido en el costado de la ladera. En este caso, la actividad no incluye, en su costo unitario, el concreto pobre y el recebo de ataque.

1.1.2.10 Dimensiones típicas de sardineles con zarpa (galería)

Gráfico 4.11 Sardinel con zarpa 20 x 60 x 80

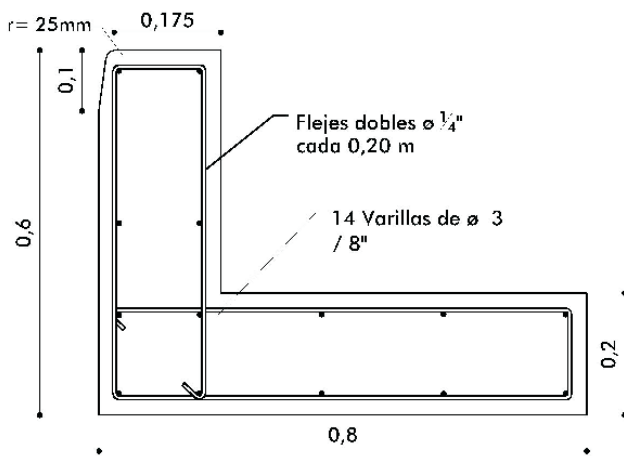


Gráfico 4.12 Sardinel con zarpa 15 x 50 x 60

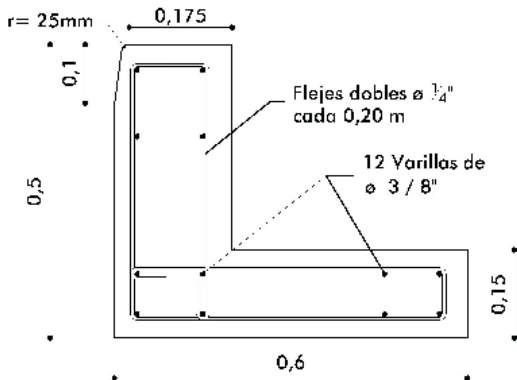


Gráfico 4.13 Sardinel con zarpa 15 x 60 x 50

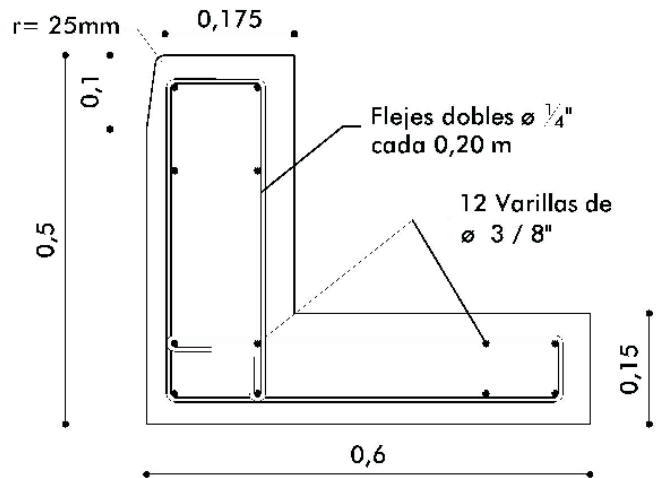


Gráfico 4.14 Sardinel con zarpa 15 x 50 x 60

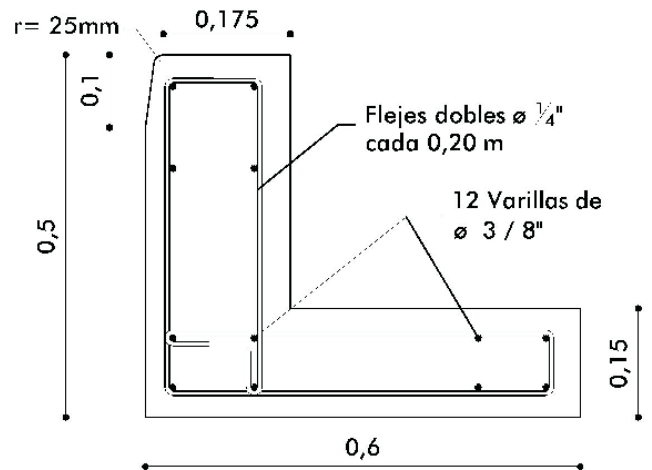
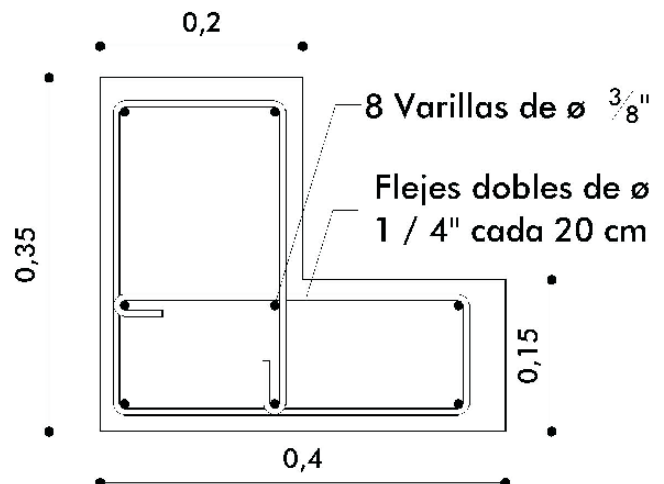


Gráfico 4.15 Sardinel con zarpa 15 x 40 x 35



1.1.2.11 Dimensiones típicas de bordillos con zarpa (galería)

Gráfico 4.16 Bordillo con zarpa 15 x 35 x 40

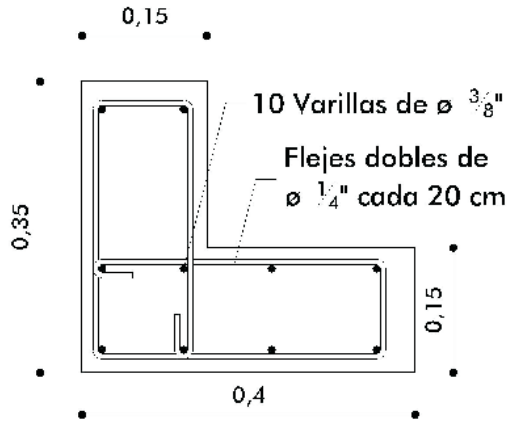


Gráfico 4.17 Bordillo con zarpa 15 x 50 x 40

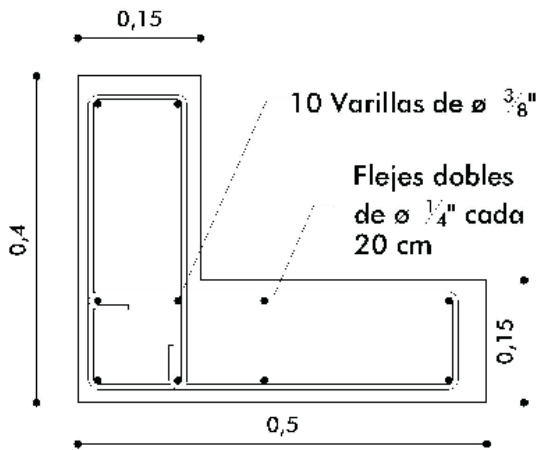
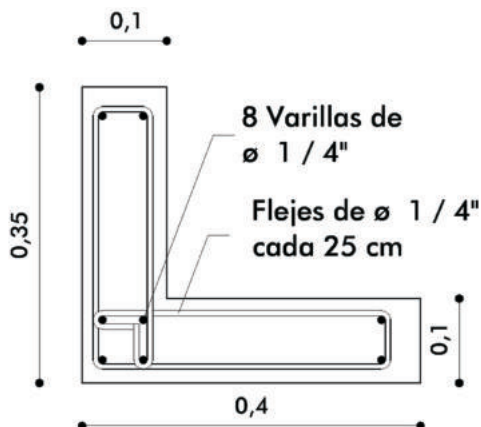


Gráfico 4.18 Bordillo con zarpa 10 x 35 x 40



1.1.3 Tolerancias

Los sardineles se revisarán con las plantillas de acero suministradas por el Contratista, previamente aprobadas por la Interventoría.

El eje del sardinel deberá coincidir con el eje proyectado en los planos de construcción, con una tolerancia de 3,0 mm máxima con relación a estos ejes.

Se admitirá una tolerancia de 3,0 mm en toda su longitud, por exceso o por defecto, de acuerdo a los alineamientos medidos con un equipo de precisión.

1.1.4 Sistema de medida y pago

Se medirá por metro (m). El precio incluye todos las labores descritas en el alcance, el suministro y transporte de materiales, formaleta, mano de obra, curado y protección del concreto; tratamiento de juntas, la excavación, rebase compactado, suministro y colocación del acero, suministro y vaciado del concreto y llenos necesarios para su construcción, así como las demás actividades y elementos que a criterio de la Interventoría sean necesarios para la correcta ejecución de éstos trabajos.

2. SARDINELES O BORDILLOS PREFABRICADOS

2.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares (contemplado en el AIU).
- Localización y replanteo (contemplado en el AIU).
- Limpieza (contemplada en la mano de obra).
- Excavación de la franja para instalar el sardinel ó el bordillo prefabricado.
- Compactación de la rasante con pisón manual (contemplada en la mano de obra).
- Relleno con rebase compactado SBG-1 e= 15 cm.
- Suministro y vaciado de concreto 10,5 MPa (1500 psi) e=4 cm.
- Suministro e instalación de los prefabricados.
- Sellado de juntas con mortero 1:3.
- Mortero de pega 1:3.
- Equipos del Contratista.
- Atraque con rebase cemento.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

2.2 ESPECIFICACIÓN

Se construirán sardineles o bordillos prefabricados de acuerdo con los diseños y alineaciones que aparecen en los planos y donde lo indique el Interventor.

2.2.1 Cimentación

No se permite que la subrasante esté constituida por suelos expansivos, dispersivos o colapsables.

Se debe verificar que la subrasante se encuentre bien drenada. Se debe retirar todas las raíces y materia orgánica y realizar los rellenos necesarios para obtener la cota de proyecto definida en los estudios previos. Es necesario retirar las zonas blandas y sustituirlas por material adecuado.

Los sardineles o bordillos se colocarán sobre un concreto pobre con resistencia de (1500 psi) de 4 cm de espesor, previa colocación de un cimiento formado por una capa de material granular tipo SBG-1 de 15 cm de espesor compactada al 95% de la densidad seca máxima del ensayo Proctor modificado.

2.2.2 Profundidad de anclaje mínima (Tomado de la NTC 4109)

La profundidad de anclaje es la longitud de la porción de un sardinel o bordillo que va por debajo del nivel de referencia (plano o superficie que queda al frente de la cara frontal del bordillo o cuneta), necesaria para considerar el sardinel o bordillo debidamente anclado al terreno, según se indica en la tabla 4.1 Profundidad de Anclaje Mínima (Tomado de la NTC 4109) de las especificaciones generales del IDRD.

2.2.3 Colocación

Los sardineles o bordillos prefabricados se sentarán sobre un lecho de mortero de cemento y arena de río en proporción 1:3 respectivamente, siguiendo el alineamiento previsto, una vez haya fraguado la capa de concreto pobre.

El bordillo se colocará manualmente a nivel, manteniendo el operario una leve presión sobre el mismo. Se debe tener la precaución de dejar un espacio de aproximadamente 10 mm para la junta entre bordillos.

Siempre que se pueda, es conveniente comenzar la colocación en una alineación recta y por el punto más bajo del terreno y continuar pendiente arriba.

La junta entre piezas será de 10 mm como máximo y se rellenará con mortero de cemento y arena de río en proporción 1:3, respectivamente.

2.2.4 Contrafuertes o recebo de atraque

Cuando el sardinel o bordillo no tenga adyacente una estructura de piso que impida su volcamiento o desplazamiento ante el empuje, se debe construir un contrafuerte con recebo mezclado con el 3% de cemento en volumen, de forma rectangular cuya base hacía atrás del sardinel o bordillo, debe tener

300 mm de ancho y cuya altura debe ser igual a la altura del elemento. El contrafuerte debe estar cimentado sobre la misma base que tenga el sardinel o bordillo. El recebo cemento se apisonará en capas con altura máxima de 150 mm. A continuación se presenta el detalle.

2.3 SARDINELES PREFABRICADOS TÍPICOS (GALERÍA)

Gráfico 4.19 Sardinel prefabricado en concreto A-10

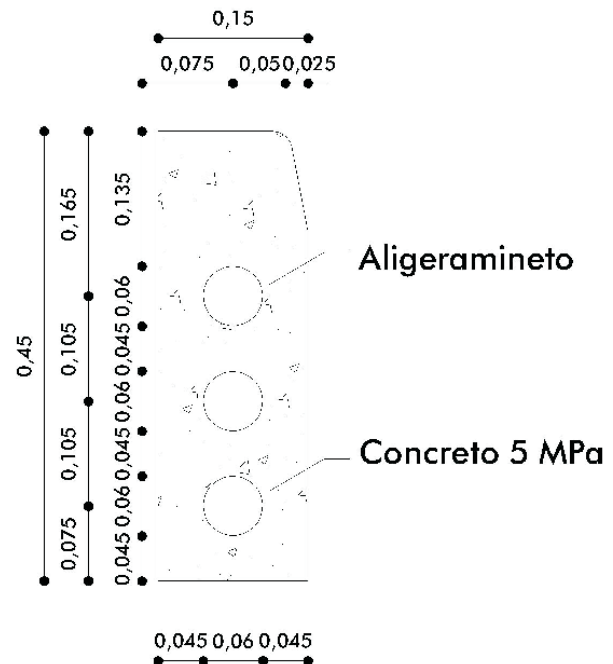


Gráfico 4.20 Sardinel prefabricado en concreto A-15

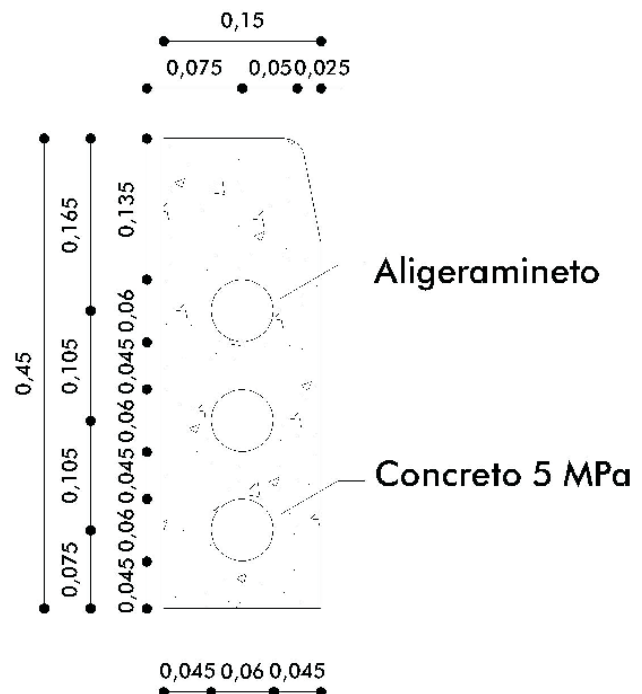


Gráfico 4.21 Bordillo prefabricado A-80

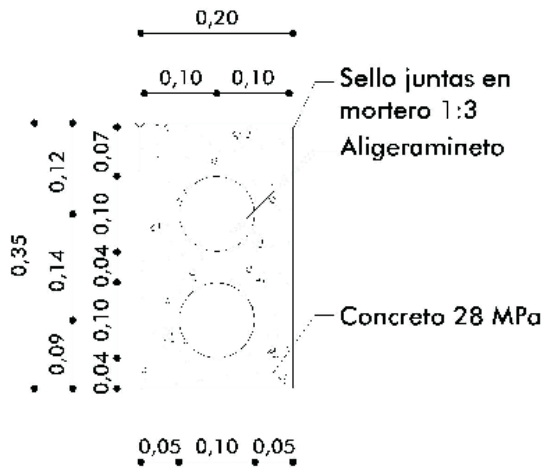
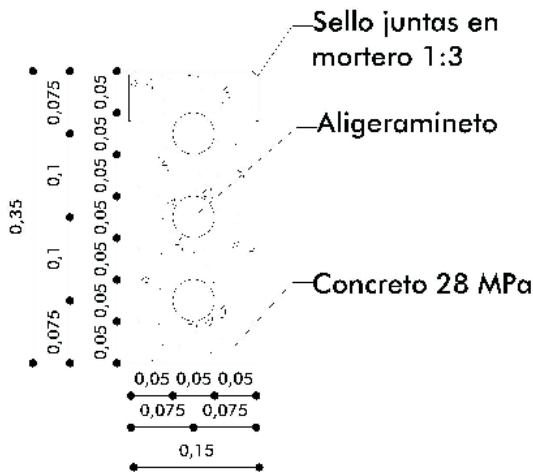


Gráfico 4.22 Bordillo prefabricado A-81



2.4 TOLERANCIAS

El eje del sardinel deberá coincidir exactamente con el eje proyectado en los planos de construcción, con una tolerancia de 3,0 mm.

Se admitirá una tolerancia de 3,0 mm en toda su longitud, por exceso o por defecto, de acuerdo a los alineamientos medidos con un equipo de precisión.

2.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Se medirá por metro (m). El precio incluye todas las labores descritas en el alcance, suministro y transporte de materiales, mano de obra, excavación, recebo compactado, suministro e instalación de los prefabricados y llenos necesarios para su construcción, así como las demás actividades y elementos que a criterio de la Interventoría sean necesarios para la correcta ejecución de éstos trabajos.

3. BORDILLO DE ADOQUINES

3.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares (contemplado en el AIU).
- Localización y replanteo (contemplado en el AIU).
- Limpieza (contemplada en la mano de obra).
- Excavación de la franja para instalar el bordillo.
- Compactación de la base granular con pisón manual (contemplada en la mano de obra).
- Suministro de mortero de pega 1:6, para asentar los adoquines.
- Suministro e instalación del adoquín tipo tolete.
- Ensayos del adoquín tolete que conforma el bordillo.
- Atraque con recebo cemento.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

3.2 ESPECIFICACIÓN

Se construirán bordillos en adoquín tolete macizo de acuerdo con los diseños y alineaciones que aparecen en los planos y en donde lo indique el Interventor.

Su uso deberá destinarse a senderos peatonales que permitan el atraque de las caras externas del bordillo, con el fin de obtener una estabilidad adecuada a lo largo de su vida útil. Por su geometría este tipo de bordillo no sobresale por encima del nivel de piso terminado de la estructura del pavimento.

3.2.1 Cimentación

No se permite que la subrasante esté constituida por suelos expansivos, dispersiveos o colapsables.

Se verificará que la subrasante se encuentre bien drenada. Se deberán retirar todas las raíces y material orgánico y realizar los rellenos necesarios para obtener la cota de proyecto definida en los estudios previos. Es necesario retirar las zonas blandas y sustituirlas por material adecuado.

El cimiento estará formado por una capa de material granular tipo SBG-1 de 15 cm de espesor (o por la base granular de la estructura del pavimento, si se garantiza que ésta se extiende al menos 15 cm por debajo del nivel inferior o de base del bordillo).

El bordillo deberá atracarse en su cara externa con un contrafuerte con recebo mezclado con cemento al 3% en volumen, de forma rectangular cuya base hacia atrás del sardinel o bordillo, deberá tener 300 mm de ancho y cuya altura será igual a la altura del elemento, más 19 cm.

3.2.2 Colocación

Después de construir las capas de relleno granular de apoyo para el pavimento, se deberán trazar con mineral rojo las zonas donde se instalará el bordillo, con el fin de excavar la cama para el bordillo de manera que quede a la cota estipulada en los planos sin que se presenten protuberancias o depresiones con respecto al resto del sendero. Se debe verificar que exista por debajo del nivel inferior del bordillo un espesor de al menos 15 cm de material granular.

Una vez excavada la caja, se compactará la base con pisón manual. Sobre el recebo compactado, se colocará una capa de mortero de cemento y arena de río en proporción 1:6 respectivamente, de 3 cm de espesor, sobre la que se asentarán los adoquines siguiendo el alineamiento previsto.

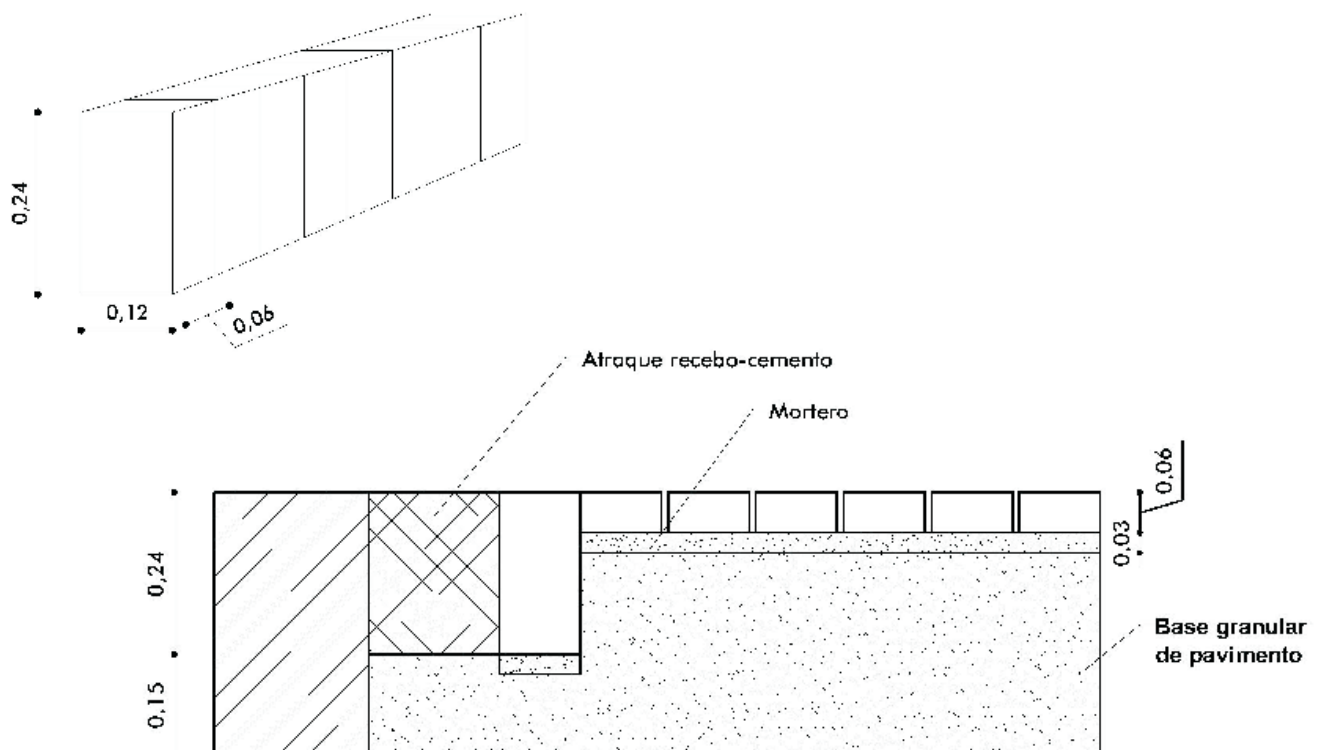
Se utilizará adoquín tipo tolete colocado en hilada parada de tal forma que exista un empotramiento del elemento dentro de la base granular del pavimento, de al menos 15 cm.

La unión entre adoquines se realizará con mortero de pega en proporción 1:4 y con espesor de 10 mm.

El Contratista realizará todos los ensayos exigidos para adoquines de arcilla.

A continuación se presentan los detalles de esta actividad.

Gráfico 4.23 Bordillo de adoquines



3.3. TOLERANCIAS

El eje del bordillo deberá coincidir con el eje proyectado en los planos de construcción, con una tolerancia de 3,0 mm.

Se admitirá una tolerancia de 3,0 mm en toda su longitud, por exceso o por defecto, de acuerdo con los alineamientos medidos con un equipo de precisión.

Entre el sendero y el bordillo no se permitirá ningún sobresalto. La parte superior del bordillo y el nivel de piso del sendero, deberán quedar en el mismo plano, verificando una tolerancia máxima de 3 mm, mediante boquillas de 2,0 m.

3.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Se medirá por metro (m). El precio incluye todas las labores descritas en el alcance, suministro y transporte de materiales, mano de obra, excavación, recebo compactado, suministro e instalación de los adoquines y llenos necesarios para su construcción, así como las demás actividades y elementos que a criterio de la Interventoría sean necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos.

4. CONFINAMIENTO INTERNO EN PAVIMENTOS DE ADOQUINES Y LOSETAS

El confinamiento interno cumple una función estructural y no debe confundirse con las cenefas, las cuales cumplen una función de acabado arquitectónico.

Todos los senderos construidos en pavimentos articulados deberán confinarse en paños no mayores de 20 m² o cuando se empalma con un pavimento de otra clase.

Es necesario e indispensable construir el confinamiento interno antes de esparcir la capa de arena, para poder colocar ésta y los adoquines dentro de una caja cuyo fondo sea la base compactada y sus paredes las estructuras de confinamiento.

Este confinamiento puede hacerse con bordillos de adoquines o de concreto fundido en sitio.

4.1 CONFINAMIENTO INTERNO CON ADOQUINES

4.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Compactación de la base granular con pisón manual.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado de concreto 10,5 MPa (1500 psi) e=0,04 m.
- Suministro de mortero 1:6, para asiento de los adoquines e=0,01 m.
- Suministro e instalación del adoquín tipo tolete.
- Suministro mortero de pega 1:6, para pega entre adoquines.
- Ensayos del adoquín tolete que conforma el confinamiento interno.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

4.1.2 Especificación

El confinamiento interno deberá construirse utilizando adoquín tipo tolete, colocado en hilada parada, de tal forma que exista un empotramiento del elemento dentro de la base granular del pavimento de al menos 15 cm, medidos a partir de la nivel inferior de la capa de arena.

El piso adoquinado deberá confinarse de tal forma que las superficies contenidas no sean mayores que 20 m².

Después de construir las capas de relleno granular de apoyo para el piso de adoquín, se deberán trazar con mineral rojo las zonas donde se instalará la hilada de confinamiento, con el fin de excavar la cama para la hilada, de manera que quede a la cota estipulada en los planos sin que se presenten protuberancias o depresiones con respecto al resto del sendero.

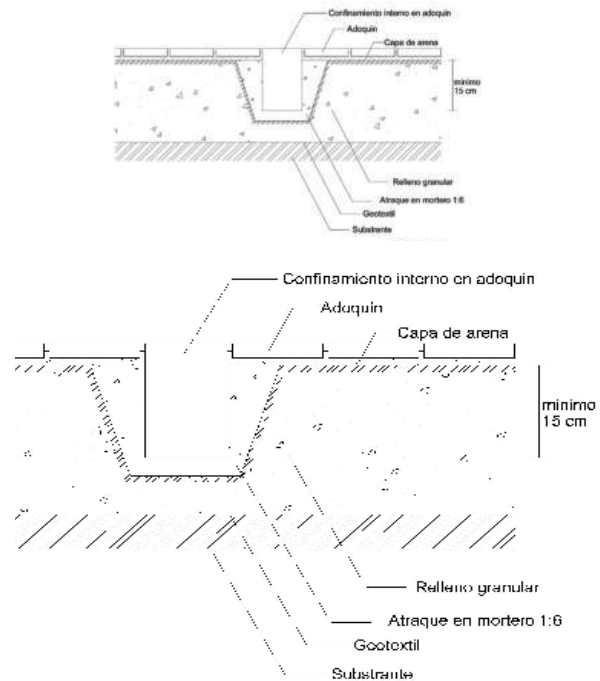
Una vez excavada la caja, se recompactará la base con pisón manual. Sobre el recebo compactado se vaciará una capa de concreto pobre de 1500 psi de 4 cm de espesor.

Cuando haya endurecido el concreto pobre, se marcará nuevamente con

mineral rojo la posición de la hilada para proceder a instalar los adoquines. La unión entre adoquines se realizará con mortero de pega en proporción 1:6 y con espesor de 10 mm.

A ambos lados del confinamiento interno deberá construirse un atraque con mortero de arena cemento en proporción 1:6, rellenando la excavación antes descrita, desde la cara inferior del confinamiento hasta la capa de arena del pavimento de adoquines. Ver detalle constructivo

Gráfico 4.24 Confinamiento interno con adoquines



Después de construido el confinamiento, el Contratista podrá continuar con las labores de la construcción de la capa de arena y de la capa de adoquines o losetas, según el caso.

El Contratista realizará todos los ensayos exigidos para adoquines de arcilla.

4.1.3 Tolerancias

El eje del confinamiento deberá coincidir con el eje proyectado en los planos de construcción, con una tolerancia de 3,0 mm.

Se admitirá una tolerancia de 3,0 mm en toda su longitud, por exceso o por defecto, de acuerdo con los alineamientos medidos con un equipo de precisión.

Entre el sendero y el confinamiento no se permitirá ningún sobresalto. La cara superior a la vista del confinamiento y la superficie del adoquinado deberán quedar en el mismo plano, verificando una tolerancia máxima de 3 mm, mediante boquilleras de 2,0 m.

4.1.4 Sistema de medida y pago

Metro (m). El precio incluye todas las labores descritas en el alcance, equipos, herramientas, mano de obra, suministro de materiales y mezclas, excavación manual de la caja, suministro e instalación de materiales, etc., y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría para ejecutar debidamente este trabajo.

4.2 CONFINAMIENTO INTERNO DE CONCRETO FUNDIDO EN SITIO (15 cm x 24 cm)

4.2.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación de la franja.
- Recompactación de la base granular con pisón manual.
- Suministro y vaciado de concreto 10,5 MPa (1500 psi) $e = 4$ cm.
- Suministro y vaciado del concreto 17,5 MPa (2500 psi).
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Suministro e instalación de tubería PVC (Pases).
- Acabados concreto.
- Juntas de contracción.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

4.2.2 Especificación

Después de construir las capas de relleno granular de apoyo para el piso de adoquín, se deberán trazar con mineral rojo las zonas donde se instalará el confinamiento, con el fin de excavar la cama de manera que quede a la cota estipulada en los planos sin que se presenten protuberancias o depresiones con respecto al resto del sendero.

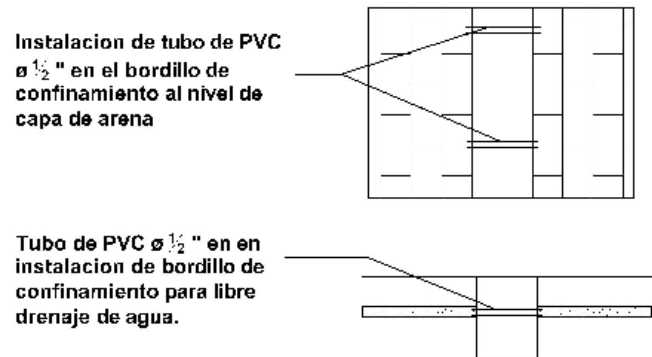
Una vez excavada la caja, se recompactará la base con pisón manual. Sobre la base granular compactada se vaciará una capa de concreto pobre de 10,5 MPa (1500 psi) de 4 cm de espesor. Para el vaciado del concreto se colocará la formaleta a partir del nivel superior de la base granular, teniendo siempre en cuenta que la altura libre del bordillo corresponda al nivel de piso terminado del pavimento.

Se deberán construir juntas de contracción cada 1,50 m de longitud, con un an-

cho entre 3 mm y 10 mm y una profundidad entre 30 mm, y 40 mm mediante una plantilla de acero, o dejándola previamente incluida en la formaleta, sin afectar la continuidad del acero de refuerzo.

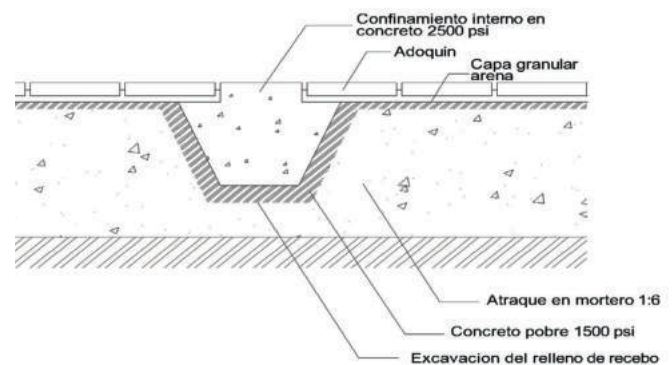
Se harán perforaciones de 12,5 mm ($\frac{1}{2}$ ") con tubos de PVC cada 0,25 m., al nivel de la capa de arena para permitir el libre drenaje del agua. A continuación se presenta el detalle.

Gráfico 4.24 .1 Confinamiento interno de concreto fundido en sitio (15 cm x 24 cm)



A continuación se presenta un detalle del confinamiento interno de concreto fundido en sitio con las dimensiones recomendadas (15 cm x 24 cm).

Gráfico 4.25 Detalle del confinamiento interno de concreto.



4.2.3 Tolerancias

El eje del confinamiento deberá coincidir con el eje proyectado en los planos de construcción, con una tolerancia de 3,0 mm.

Se admitirá una tolerancia de 3,0 mm en toda su longitud, por exceso o por defecto, de acuerdo a los lineamientos medidos con un equipo de precisión.

Entre el sendero y el confinamiento no se permitirá ningún sobresalto. La parte superior del confinamiento y la superficie del adoquinado deberán quedar en el mismo plano, verificando una tolerancia máxima de 3 mm, mediante boquilleras de 2,0 m.

4.2.4 Sistema de medida y pago

Metro (m). El precio incluye todas las labores descritas en el alcance, equipos, herramientas, mano de obra, suministro de materiales y mezclas, excavación manual de la caja, suministro e instalación de materiales etc., y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría para ejecutar debidamente este trabajo.

4.3 RECALCE DE SARDINEL EXISTENTE

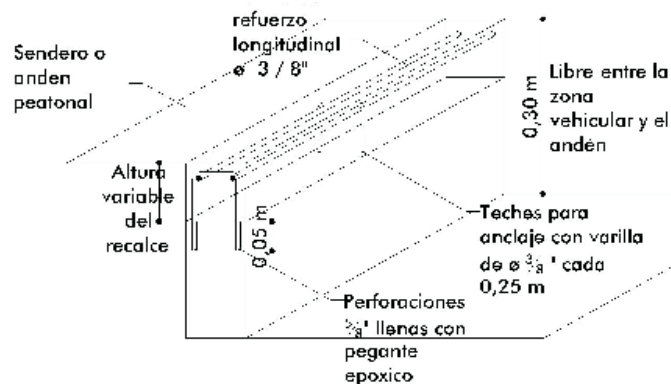
4.3.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares (contemplado en el AIU).
- Localización y replanteo (Contemplado en el AIU).
- Limpieza (Contemplada en la mano de obra).
- Suministro y vaciado de concreto con $f'c=21,0$ MPa (3000 psi).
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados concreto.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Suministro e instalación de tachas para anclaje.
- Suministro e instalación de refuerzo longitudinal.
- Suministro y aplicación de pegante epóxico.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

4.3.2 Especificación

El recalce tiene como finalidad permitir al sardinel existente lograr los niveles de funcionalidad adecuados para los que fue provisto, con el fin de no desaprovechar su estructura de conformación ni el sardinel mismo.

Gráfico 4.26 Recalce de sardinel existente



Para lograr este propósito, al sardinel existente se le deberán anclar tachas de 9,6 mm (3/8") de diámetro cada 0,25 m en la dirección longitudinal, los cuales se unirán al concreto por medio de pegante epóxico tipo Top 50-10 de Toxement, Sika dur 31 de Sika o similar. Estos tachas se incrustarán por lo menos 0,05 m por debajo del nivel del sardinel o bordillo existente.

El ancho del recalce será igual al ancho del sardinel o bordillo y su altura será la definida en el diseño arquitectónico. El recalce se conformará con concreto reforzado de 21,0 MPa (3000 psi), reforzado con dos (2) varillas de diámetro 9,6 mm (3/8"), con traslapos mínimos de 0,30 m.

4.3.3 Sistema de medida y pago

Se medirá por metro (m). El precio incluye suministro, transporte de materiales, mano de obra, el vaciado del concreto, instalación de tachas, anclaje epóxico, acero de refuerzo y todas las labores indicadas en el alcance, además de las que sean exigidas por la Interventoría que a su criterio sean necesarias para el correcto desarrollo de ésta actividad.

5. ANDENES, SENDEROS Y PLAZOLETAS

5.1 ANDENES, SENDEROS Y PLAZOLETAS DE ADOQUINES O LOSETAS

Para senderos con pendientes menores al 10 %, se deberán sentar los adoquines o losetas sobre arena, de modo que el pavimento funcione como un pavimento articulado. Para pendientes mayores al 10 %, los adoquines o losetas se sentarán sobre mortero, trabajando el pavimento de forma rígida.

En todos los casos se deberá indicar en el presupuesto el tipo de adoquín que se va instalar (tipo tolete, tipo cuarterón, tipo corbatín, tipo color ocre de concreto, losetas prefabricadas tipo IDU, etc.).

Tanto para adoquines o losetas sentados sobre arena, como para adoquines o losetas sentados sobre mortero, se establecerá la estructura del pavimento de acuerdo con el tipo de suelo de subrasante por medio de las Tablas 4.2 Espesores de la estructura del pavimento recomendados para pisos con adoquines o losetas y para andenes de concreto (Tráfico peatonal) y 4.3 Espesores de la estructura del pavimento recomendados para canchas deportivas en asfalto, cidorutas en asfalto y pisos con adoquines, losetas o de concreto con tráfico vehicular liviano.

Tabla 4.2 Espesores de la estructura del pavimento recomendados para pisos con adoquines o losetas y para andenes de concreto (Tráfico peatonal).

Tipo de suelos	Descripción	CBR	Espesor de la capa (cm)	
			Subbase SBG-1	Base BG-1 o BG-2
Suelo 1	Poco competente como subrasante.	Menor que 3	20	15
Suelo 2	Medianamente competente como subrasante.	De 3 a 5	15	15
Suelo 3	Competente como subrasante.	Mayor que 5		25

Tabla 4.3 Espesores de la estructura del pavimento recomendados para canchas deportivas en asfalto, ciclorutas en asfalto y pisos con adoquines, losetas o de concreto con tráfico vehicular liviano.

Tipo de suelos	Descripción	CBR	Espesor de la capa (cm)	
			Subbase SBG-1	Base BG-1 o BG-2
Suelo 1	Poco competente como subrasante.	Menor que 3	20	20
Suelo 2	Medianamente competente como subrasante.	De 3 a 5	20	15
Suelo 3	Competente como subrasante.	Mayor que 5		25

Cuando se presenten fallos o cuando lo considere necesario el Especialista en Geotecnia, se harán rellenos con rajón y suavizado con recebo. Se aclara que estos mejoramientos no hacen parte de los análisis de precios unitarios y su precio debe ser pactado por separado.

En el caso de suelos firmes (suelos tipo 3) deberá verificarse su susceptibilidad al ablandamiento y pérdida de capacidad de soporte por cambios en el contenido de humedad. Adicionalmente, deberán estudiarse características especiales, como por ejemplo, su potencial expansivo, típico de materiales en los cerros orientales y en el sur y suroccidente de la ciudad.

Siempre es necesario utilizar un geotextil tejido para separar la subrasante de la estructura del pavimento. La función del geotextil, en éste caso, consiste en evitar la migración de materiales finos a las capas granulares de apoyo de la estructura de pavimento. El geotextil que se escoja deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Resistencia a la tensión – Método Grab - norma ASTM D4632, mínimo 1300N.
- Resistencia al punzonamiento – norma ASTM D4833, mínimo 445N.
- Resistencia al rasgado trapezoidal – norma ASTM D4533, mínimo 445N.

5.2 ADOQUINES O LOSETAS SENTADOS SOBRE ARENA (PARA PENDIENTES MENORES QUE 10%)

5.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro. (Incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Suministro e instalación de geotextil tejido.
- Suministro e instalación recibos compactados tipo SBG-1, BG-1 o BG-2, según se indica en los diseños de cada parque.
- Suministro y aplicación de imprimación asfáltica de rompimiento rápido que garantice 1 litros/m² de asfalto residual.
- Suministro e instalación de la capa de arena para la cama de los adoquines.
- Suministro e instalación de adoquín.
- Suministro e instalación de la arena de sello (Para pendientes longitudinales menores que 5 %).
- Suministro e instalación de la arena de sello, con cemento en proporción 1:6 (para pendientes longitudinales mayores que 5 % y menores que 10 %).
- Ajustes perimetrales contra los confinamientos o estructuras colindantes con mortero 1:4.
- Compactación del adoquinado.
- Equipos y herramientas.

- Mano de obra.

5.2.2 Especificación

La estructura deberá ajustarse a las indicaciones mínimas de la Tabla 4.2 para tráfico peatonal y la Tabla 4.3 para tráfico vehicular liviano.

5.2.2.1 Excavación y colocación de la estructura

El Contratista deberá descapotar y excavar el terreno considerando las dimensiones en planta y la profundidad de la excavación, de acuerdo con la estructura seleccionada de las Tablas 4.2 o 4.3, según el tipo de tráfico y el tipo de suelo de la subrasante. Posteriormente, verificará que el suelo de subrasante no posea materiales orgánicos, deletéreos o muy compresibles, y con la Interventoría establecerán la necesidad de compactar el fondo de la excavación, extenderá el geotextil de separación y procederá a llenar con el material granular correspondiente, hasta la altura especificada, extendiendo y compactando en capas no mayores de 15 cm.

La subrasante tendrá desde la excavación las características geométricas y pendientes especificadas para la superficie de adoquines, de tal manera que tanto la base como la capa de arena se puedan colocar cada una con un espesor uniforme en toda el área del pavimento.

Es necesario proceder al sellado de la base, con una emulsión asfáltica de rompimiento rápido que garantice 1 litros/m² de asfalto residual. El objetivo de este sellado es evitar que las filtraciones de agua a través de las juntas del pavimento puedan dañar la base.

5.2.2.2 Confinamiento y dilataciones

Toda la superficie de adoquín deberá tener confinamiento externo (sardineles o bordillos de concreto fundido in situ o prefabricado o bordillos de adoquín), de acuerdo con lo descrito en el título correspondiente de la presente especificación.

Adicionalmente, deberá ser confinada en áreas no mayores a 20,0 m², mediante una estructura de confinamiento interno de adoquín o de concreto, según se indique en los planos del proyecto. Tanto el confinamiento externo como el interno deben quedar empotrados como mínimo 0,15 m dentro de la base del pavimento (Medido desde el nivel inferior de la capa de arena), y cuyo pago se realizará por aparte.

5.2.2.3 Arena para el lecho del adoquín

Sobre la estructura de granulares debidamente compactada, se colocará una capa uniforme de arena apta para ser utilizada como cama de adoquines, de 3,0 cm de espesor. Esta arena debe estar suelta, limpia, lavada, libre

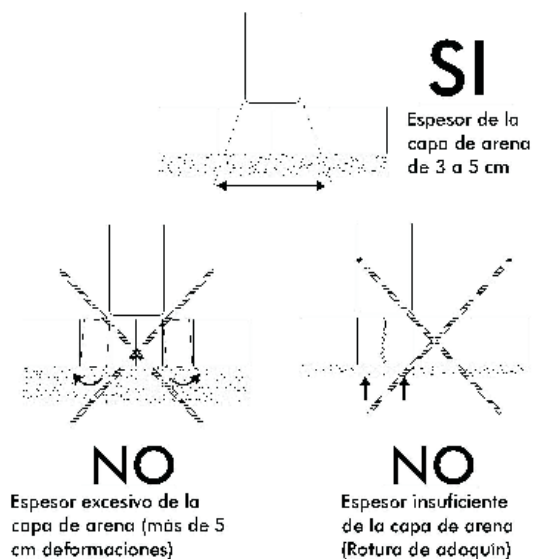
de materia orgánica, mica, sales solubles dañinas y demás contaminantes que puedan producir haloflorescencias; no debe tener grano redondeado, ni ser de origen calcáreo (caliza).

El contenido de humedad óptimo para la arena debe estar entre un 6 % y un 8%, es decir, ni seca ni saturada.

En ningún caso, la colocación de la capa de arena debe ser usada como medio para corregir una mala terminación superficial de la base de recebo.

En el siguiente gráfico se muestra como afecta al comportamiento del pavimento el espesor de la cama de arena.

Gráfico 4.27 Como afecta al comportamiento del pavimento el espesor de la cama de arena.



5.2.2.4 Adoquines

La superficie no debe presentar fisuras, huecos, descascaramientos, materiales extraños, ni diferencias de color que los hagan indeseables.

Adicionalmente, se deberá garantizar que las piezas utilizadas cumplen con todos los ensayos exigidos para adoquines de arcilla. (Ver Tabla de Ensayos exigidos por el IDRD).

El transporte y almacenamiento de adoquín, se hará en arrumes ordenados no mayores de 1,50 m de alto y por ningún motivo se permitirá el descargue por volteo.

5.2.2.5 Colocación de los adoquines

No se permitirá colocar adoquines sobre una capa de arena extendida el día

anterior, o sobre arena que haya sido humedecida, bien sea por lluvia o por cualquier otra causa. En estos casos será necesario levantarla, devolverla al sitio de almacenamiento y reemplazarla por arena nueva, procesada, uniforme, suelta y con el contenido de humedad óptimo.

Los adoquines se colocarán a tope sobre la capa de arena enrasada, siguiendo un patrón uniforme, alineado tanto transversal como longitudinalmente, de manera que las caras queden en contacto unas con otras. Se debe garantizar que al final de la compactación, el piso terminado no debe tener juntas entre adoquines que excedan los 3,00 mm. El Contratista puede garantizar la separación constante de los adoquines, mediante el uso de adoquines con separadores que permitan la penetración de la arena de sello en las juntas, manteniendo la alineación del patrón de colocación.

En zonas de pendientes o peralte, la instalación del pavimento se colocará de abajo hacia arriba.

5.2.2.6 Ajustes

Una vez se hayan terminado de colocar los adoquines que queden enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán las piezas de ajuste o colillas que resulten. Estas deberán ser hechas con máquina cortadora de banco, en las dimensiones y geometría exactas. Por ningún motivo se permitirán cortes con pulidora, ni con palustre.

Los ajustes con un área equivalente a $\frac{1}{4}$ o menos de un adoquín, se fundirán en mortero de cemento y arena de río 1:4 con relación agua cemento de 0.45. El mortero se fundirá después de la compactación inicial e inmediatamente antes de comenzar el sellado.

5.2.2.7 Compactación inicial

La compactación inicial de los adoquines se realizará una vez terminados los ajustes de piezas mayores a $\frac{1}{4}$ de adoquín, mediante al menos dos (2) pasadas desde diferentes direcciones de una máquina de placa vibratoria, dejando una margen de un metro (1 m.) del borde de avance de la obra o de cualquier borde no confinado. Al terminar cada jornada de trabajo los adoquines deberán haber recibido, al menos, la compactación inicial, excepto, la franja de un metro (1 m.) antes descrita.

5.2.2.8 Arena de sello

La arena de sello es un elemento crucial para que el comportamiento de los adoquines sea satisfactorio. Su presencia facilita la transmisión de esfuerzos horizontales entre los adoquines, permitiendo que éstos trabajen solidariamente unos con otros y soporten bien las cargas de tráfico, sea cual sea su naturaleza.

No se debe permitir el paso del tráfico sobre el pavimento antes de que las juntas sean completamente rellenas.

5.2.2.9 Sellado para pendientes menores al 5%

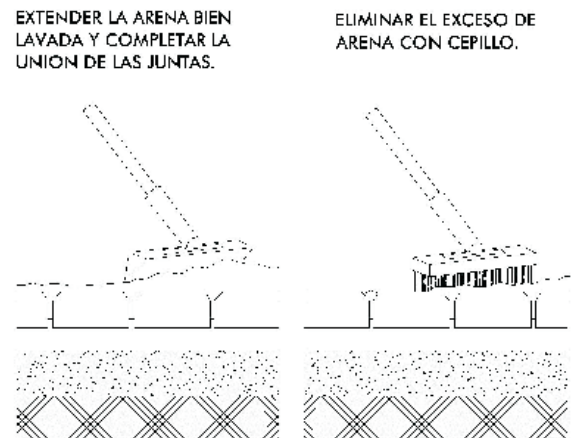
Inmediatamente después de la compactación inicial se procederá al sellado de las juntas entre adoquines y a la compactación final, previa ejecución de los ajustes con mortero.

La arena que se utilizará para sellar las juntas entre adoquines deberá tener la granulometría especificada para la arena de sello, estar seca, suelta, libre de materia orgánica, impurezas y contaminantes.

Para garantizar su condición suelta y seca, al momento de utilizarla, se deberá almacenar bajo techo y pasar por el tamiz N° 4.

Para lograr una buena penetración entre las juntas, y garantizar su llenado, se utilizará una escoba o cepillo de cerdas largas y duras, con el que se barrerá repetidamente en distintas direcciones, durante cada pasada del equipo vibro compactador y después de la última pasada.

Gráfico 4.28 Sellado para pendientes menores al 5%



Se dejará un sobrante de arena bien esparcida sobre toda la superficie terminada, por lo menos durante dos (2) semanas después de la colocación, para que el tráfico y las lluvias (en caso dado), ayuden a acomodar la arena y a consolidar el sellado. Si la Interventoría exige que el pavimento quede limpio al terminar el sellado, el Contratista regresará a las dos (2) semanas y efectuará un barrido con esta misma arena para rellenar los espacios que se hayan abierto dentro de las juntas, actividad que deberá prever el Contratista, en su Análisis de Precios Unitarios.

Bajo ninguna condición se permitirá el lavado del pavimento articulado con chorro de agua durante su construcción, ni después de ella.

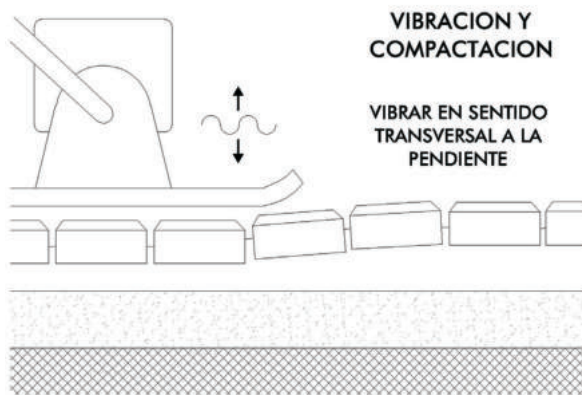
5.2.2.10 Sellado para pendiente entre el 5% y el 10%

En áreas cuya pendiente sea mayor al 5%, el sellado deberá hacerse con una mezcla húmeda de arena - cemento en proporción 1:6.

5.2.2.11 Compactación del adoquinado terminado

Durante la compactación final, cada punto del pavimento recibirá al menos cuatro (4) pasadas del equipo aceptado por la Interventoría desde diferentes direcciones. En cada pasada se deberá cubrir toda el área en cuestión, antes de repetir el proceso.

Gráfico 4.29 Vibración y compactación



Antes de efectuar la compactación hay que asegurarse que la superficie del pavimento y la placa del vibrador estén bien limpias y secas.

La compactación se realizará con placa vibratoria o con rodillos mecánicos (estáticos o dinámicos). De acuerdo con especialistas del ICPC, en la construcción de pavimentos adoquinados, se recomienda que la placa esté recubierta con un neopreno que tenga un área de 0,35 m² a 0,50 m², una fuerza centrífuga de 16-20KN y una frecuencia de vibración de 75 a 100 Hz.

Tal como se indica arriba, se aplicarán dos ciclos de compactación. El primero, compacta los adoquines en la capa de arena con las juntas medio rellenas. Posteriormente cuando las juntas son selladas completamente con arena, se aplica un nuevo ciclo de compactación hasta llevar el pavimento a su estado final.

En general, es aconsejable la utilización de rodillos recubiertos de goma o bien de placas vibratorias recubiertas de una capa protectora. De esta forma se garantiza una mayor uniformidad en las vibraciones y se evitan daños estéticos en los adoquines.

En la compactación de superficies con inclinación se recomienda hacerlo en el sentido transversal de la pendiente y en sentido ascendente.

5.2.2.12 Patrones de colocación (Galería)

5.2.2.12.1 Tráfico peatonal

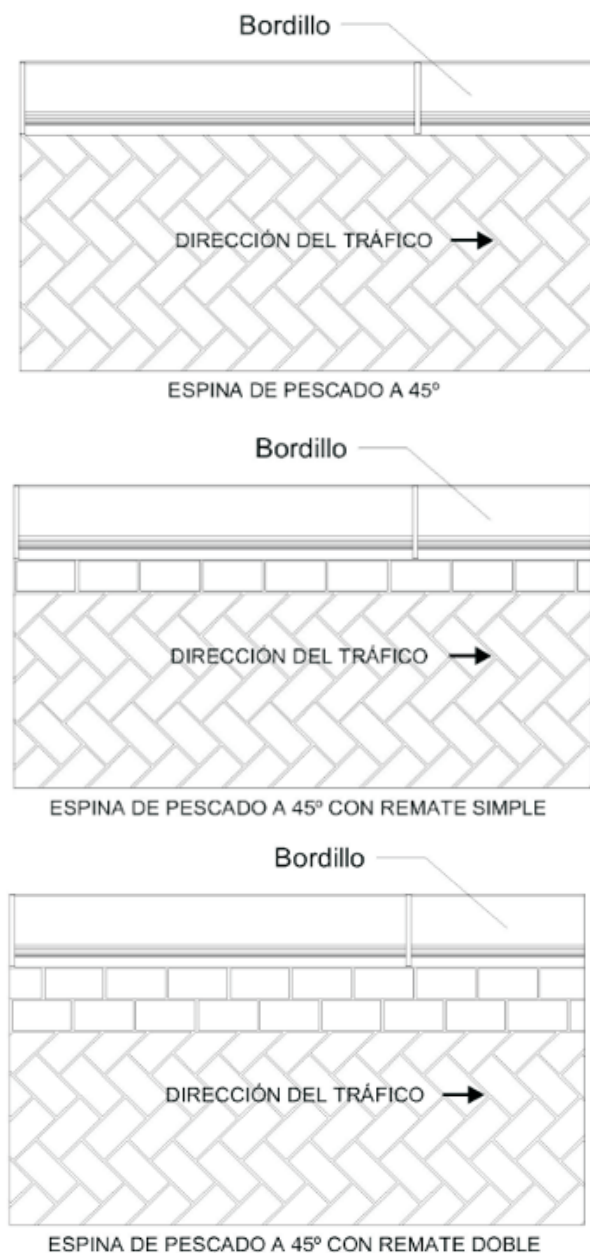
No se aconseja el uso de patrones de colocación que no tengan ningún tipo de traba.

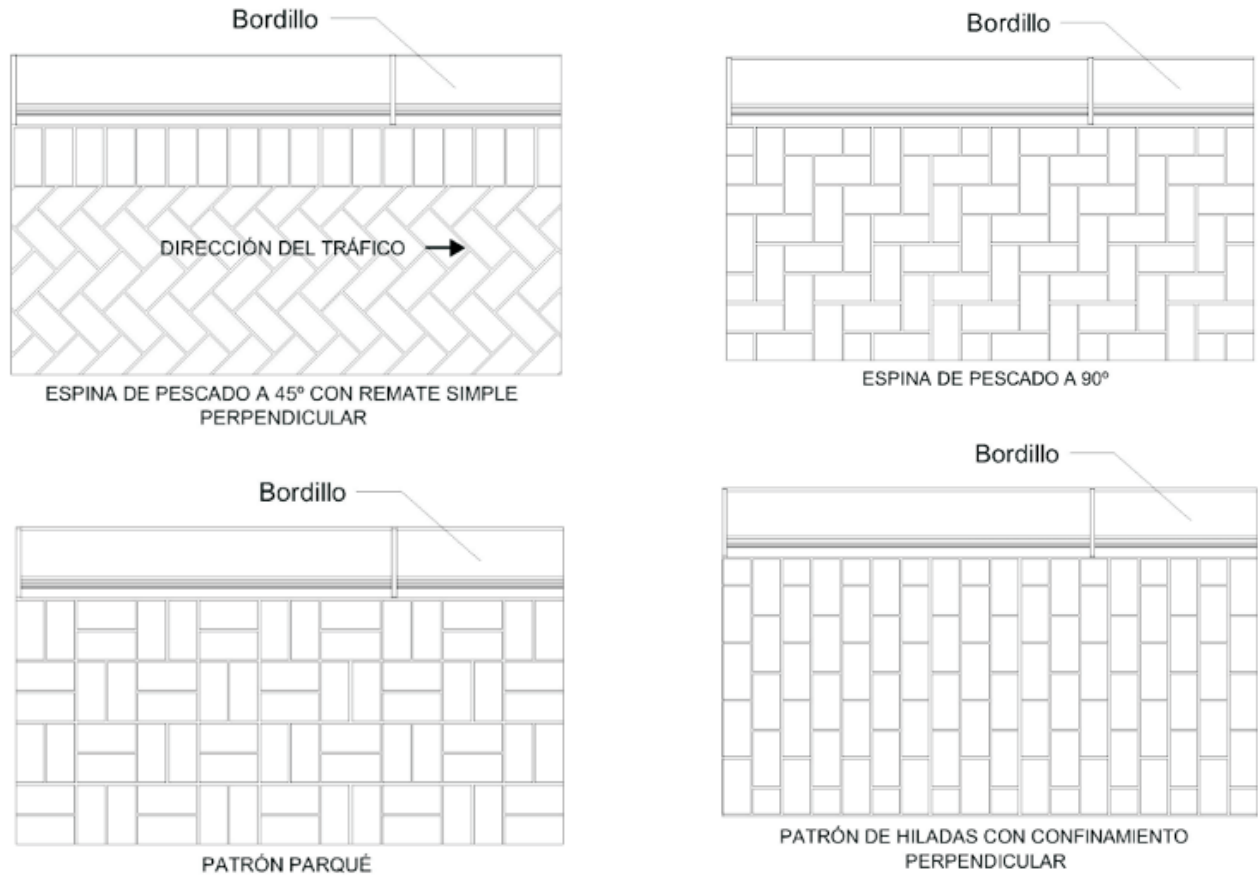
5.2.2.12.2 Tráfico vehicular

El IDRDR exigirá al Contratista que se utilice el patrón de colocación en espina de pescado en todos los sitios que estén sometidos a tráfico vehicular. Si el diseño arquitectónico contempla un patrón de colocación diferente, el Interventor coordinará con el Diseñador las medidas que se deben tomar para evitar desplazamientos de las piezas.

A continuación se presentan los diferentes patrones de colocación contemplados en esta especificación, ordenados de menor a mayor desplazamiento y reacomodación de los adoquines con el tráfico.

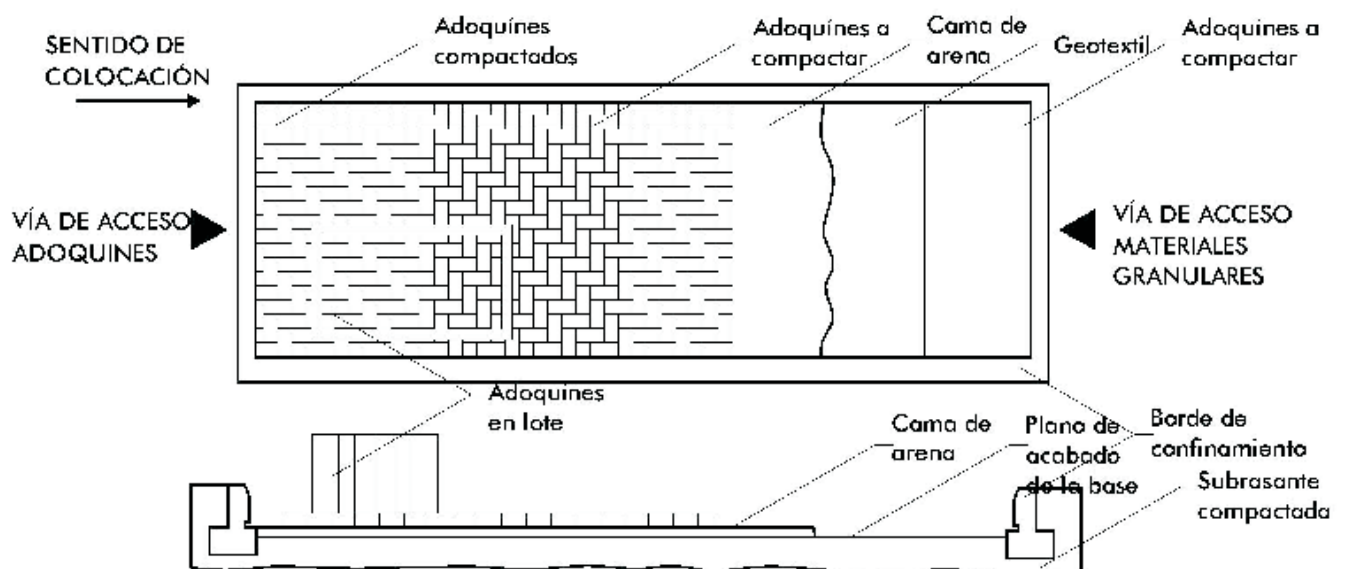
Gráfico 4.30 Bordillos





5.2.2.12.3 Proceso constructivo

Gráfico 4.31 Secuencia de operaciones constructivas

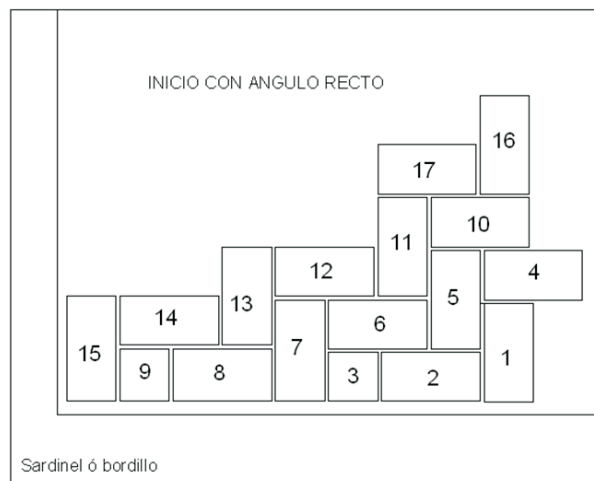
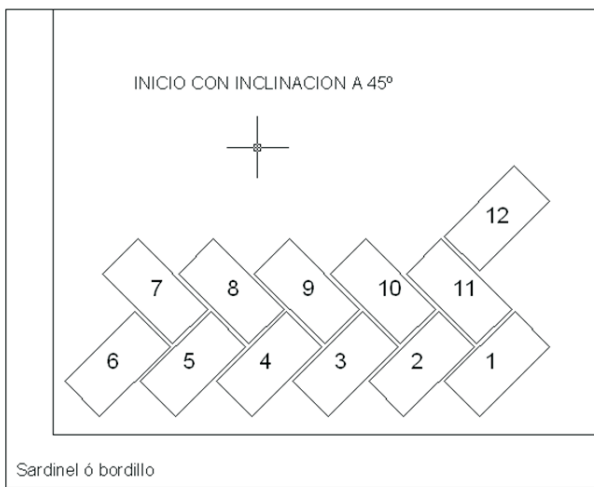


Los adoquines adyacentes a tragantes de drenaje y canales o cunetas, no deben estar más bajos que la parte superior del drenaje y no más altos que 5 mm sobre el mismo.

No se deben golpear los adoquines con martillo durante su colocación, para evitar astillamientos o desportilladuras.

El orden de colocación debe garantizar que los adoquines puedan ser trabados con facilidad, de forma que no se fuerce nunca la cabida de un adoquín entre los ya instalados. En los siguientes esquemas se muestra como debe iniciarse el patrón de colocación de espina de pescado a 90° y a 45°.

Gráfico 4.32 Inicio del patrón de colocación de espina de pescado a 90° y a 45°.

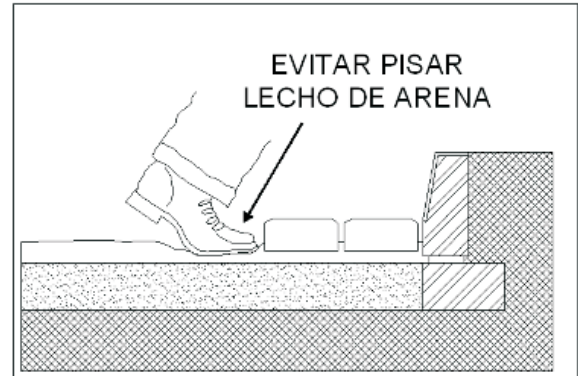


Cuando las líneas definidas por el modelo de colocación empiezan a desviarse, las uniones entre adoquines deben ser ajustadas usando palancas que restauren el modelo de colocación deseado. Es indispensable realizar esta operación antes de que las juntas sean selladas con arena. Sin embargo, debe tenerse presente que de ninguna forma se aceptará que se generen juntas entre adoquines mayores que 3 mm.

El pavimento no debe estar sujeto a cargas hasta que haya sido compactado con el vibrador.

Bajo ninguna circunstancia se debe pisar la cama de arena durante la colocación, por lo tanto, el Contratista debe organizar los trabajos de manera que los obreros y el material, pasen por encima del pavimento colocado. Imponer cargas al pavimento antes de su compactación y sellado completo, puede ocasionar astillamientos entre los adoquines.

Gráfico 4.33.1 Dtalte lecho de arena



5.2.3 Tolerancias

Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm medido con regla o boquilla de 3 m colocada en todos los sentidos.

La superficie del adoquinado no deberá presentar diferencias de más de 2 mm revisados con la regla metálica de 3 m., apoyada en cualquier dirección, exceptuando aquellos sitios en los que se especifique un pendienteado.

El Contratista deberá garantizar que las dimensiones entre adoquines no varíen más del 2%, con el fin de lograr alineamientos y patrones de colocación uniformes.

5.2.4 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cuadrado (m²) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluirá todas las labores anteriormente descritas en el alcance: excavación, bases de material granular, geotextil, capas y sellos de arena, adoquines o loseta, compactación de adoquín, sello, suministro de materiales, equipos, herramientas, confinamiento interno, mano de obra y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

6. ADOQUINES O LOSETAS SOBRE BASES DE MORTERO (PARA PENDIENTES IGUALES O MAYORES QUE 10 %)

Para pendientes mayores o iguales al 10% se deberán colocar los adoquines sobre mortero. También en todos los accesos o rampas para discapacitados.

Se aclara que solamente se pueden colocar los adoquines sobre mortero en zonas de tráfico, exclusivamente peatonal.

6.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro. (Incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Suministro e instalación de geotextil tejido.
- Suministro e instalación recibos compactados tipo SBG-1, BG-1 o BG-2. Según se indica en los diseños de cada parque.
- Suministro y aplicación de imprimación asfáltica de rompimiento rápido que garantice 1,0 litros/m² de asfalto residual.
- Suministro e instalación del confinamiento interno construido en adoquín o en concreto.
- Suministro e instalación de la capa de mortero 5 cm de espesor proporción 1:6.
- Suministro e instalación de adoquín.
- Suministro e instalación de arena con cemento para el sellado de juntas proporción 1:6.
- Ajustes perimetrales contra los confinamientos o estructuras colindantes con mortero 1:4.
- Sellado de juntas de expansión con arena seca.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

6.2 ESPECIFICACIÓN

Los adoquines y demás insumos, deberán respetar las especificaciones exigidas en el capítulo de materiales.

El Contratista realizará todos los ensayos exigidos por el Interventor, con el fin de garantizar la calidad del material suministrado.

La estructura deberá ajustarse a las indicaciones mínimas de la Tabla 4.2 para tráfico peatonal.

En cuanto a la excavación, preparación de la subrasante y colocación de las capas granulares, se seguirán las indicaciones dadas en la especificación de adoquines o losetas sentados sobre arena.

Después del sellado de la base granular con la emulsión asfáltica, tal como se indica en la especificación de adoquines o losetas sentados sobre arena, se extenderá una capa de mortero 1:6 en un espesor de 5 cm y sobre ésta, se sentará el adoquín siguiendo el diseño definido en los planos, teniendo en cuenta los niveles previstos por el proyecto. Durante la instalación se deberá

seguir el hilo por la cara exterior, ajustando con la boquilla; la distribución obedecerá a la traba que se haya definido previamente.

Posteriormente, se aplicará presión por la parte superior con el fin de nivelar las piezas y lograr que los adoquines penetren en la base de la mezcla para que la masilla del mortero suba un poco por las juntas.

El mortero de pega se debe ir colocando únicamente en las zonas que alcanzan a ser trabajadas con el fin de pegar las piezas sobre la mezcla fresca. En ningún caso, se permitirá sentar el adoquín sobre la base que haya perdido su humedad.

Para el emboquillado o sellado, el Interventor se puede optar por una de las siguientes alternativas:

- Emboquillado en seco para adoquín sentado a junta pérdida

Sobre el piso ya nivelado que haya alcanzado su fragüe inicial, se extenderá una capa de mezcla seca de cemento y arena en una proporción de 1:6, procediendo luego a barrer en varias direcciones para lograr mayor penetración por todas las juntas hasta que se encuentren completamente llenas. Esta mezcla ira fraguando con la humedad conservada por el piso. Se repetirá esta operación en varias oportunidades y el material sobrante se retirará de la superficie.

- Emboquillado en húmedo para adoquín sentado a junta ajustada

Se esparcirá la mezcla húmeda de mortero 1:6 sobre el piso, haciendo que penetre por las juntas y retirando el material sobrante en el menor tiempo posible con el fin de que no se adhiera al piso. Se realizará una primera limpieza de la superficie e inmediatamente, se regará arena limpia y seca. Con una estopa se frotará para terminar de recoger el material húmedo sobrante. Se trabajará en áreas pequeñas para poder realizar la limpieza antes de que endurezca.

El Contratista se hará responsable del manchado que pueda ocurrir en el adoquín al seguir este procedimiento. El IDR no aceptará pisos con dicho manchado y exigirá un adecuado procedimiento para desmanchar el adoquinado, cuyo costo será asumido por el Contratista.

Los adoquines adyacentes a tragantes de drenaje y canales o cunetas no deben estar más bajos que la parte superior del drenaje y no más altos que 5 mm sobre el mismo.

6.2.1 Juntas de expansión

El adoquinado sobre mortero, tendrá juntas de expansión cada 5,0 m de manera que encierre áreas máximas de 25 m². El ancho de la junta será de 3/8".

La junta se llenará con arena seca sin ningún tipo de cementante; deberán ser continuas desde la base de mortero y continuar en el adoquinado.

6.3 TOLERANCIAS

Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm medido con regla o boquilla de 3 m., colocada en todos los sentidos.

La superficie del adoquinado no deberá presentar diferencias de más de 2 mm revisados con la regla metálica de 3 m apoyada en cualquier dirección, exceptuando aquellos sitios en los que se especifique un pendiente.

6.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por metro cuadrado (m²) medido y aprobado por la Interventoría; el valor de este ítem incluirá todas las labores anteriormente descritas en el alcance: excavación, bases de material granular, geotextil, mortero para la cama de los adoquines, adoquines o loseta, compactación de adoquín, arena cemento para el sello, suministro de materiales, equipos, herramientas, confinamiento interno, mano de obra, y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

7. ANDENES O CONTRAPISO EN ADOQUINES SOBRE ANDENES EXISTENTES

7.1 UTILIZANDO BASE GRANULAR

La base granular se utilizará cuando se pueda subir el nivel del andén existente por lo menos 15 cm.

7.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de base granular BG-1 o BG-2.
- Suministro e instalación de arena para la cama de los adoquines.
- Suministro e instalación arena de sello.
- Suministro e instalación de adoquines o losetas.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

7.1.2 Especificación

Se debe corroborar que el andén no tenga fallas estructurales graves. También se deberá prever que este sistema levantará el nivel del andén en por lo menos

24 cm., por lo que se deberá verificar que las cotas del parque no riñan con este aspecto constructivo.

Se construirá de las dimensiones y en los sitios mostrados en los planos o en los que señale el Interventor la pendiente longitudinal de los andenes y senderos debe ser inferior a 4 % y debe guardar paralelismo con el eje de la vía, la pendiente transversal máxima de un 2 % y la mínima de 1 %, en dirección a la calzada o zona de desagüe.

Sobre el concreto del andén existente, el Contratista suministrará e instalará una capa de base granular compactada BG-1 o BG-2 de 15 cm de espesor como mínimo. En el caso de que sea necesario mayor espesor de base granular, ésta deberá ser cuantificada y pagada por metro cúbico (m³). Para determinar este aspecto el Contratista hará el levantamiento topográfico del andén y determinará los volúmenes con la revisión del Interventor.

Sobre la base granular y para pendientes menores al 10% se instalará la capa de arena de 3 cm. de espesor, que servirá de apoyo a los adoquines (o losetas, según el caso). La instalación de la arena y de los adoquines deberán seguir las indicaciones descritas en el ítem "Andenes, senderos y plazoletas de adoquines o losetas", teniendo en cuenta la pendiente longitudinal (<5% o entre el 5 y el 10%).

En el caso de pendientes mayores a 10% o en los sitios de rampas para discapacitados, el adoquín o la loseta se pegará directamente a la base granular con mortero 1:6. Esta pega no podrá tener un espesor menor a 2,5 cm. Seguidamente el Contratista suministrará e instalará los adoquines (o losetas), garantizando las exigencias descritas en el capítulo de materiales, para lo cual realizará todos los ensayos exigidos por el Interventor.

Por último, el Contratista sellará las juntas entre adoquines (o losetas), de acuerdo con los requisitos estipulados en las especificaciones "Adoquines o losetas sentados sobre arena (para pendientes menores que 10%)" o "Adoquines o losetas sobre bases de mortero (para pendientes iguales o mayores que 10%)", según sea el caso.

En el caso de andenes o plataformas en concreto nuevo, que deban ir enchapados en adoquín; será suficiente con realizar la pega directamente sobre la losa, con un mortero de cemento y arena con proporción 1:6.

7.1.3 Tolerancias

La superficie del andén no deberá presentar diferencias de nivel mayor a 2 mm, revisados con boquilla metálica de 3 m, apoyada en cualquier dirección, exceptuando aquellos sitios en los que se especifique un pendiente.

7.1.4 Sistema de medida y pago

Se pagará por metro cuadrado (m²) medido y autorizado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas,

y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría para ejecutar debidamente este trabajo.

8. ANDENES DE CONCRETO FUNDIDO EN SITIO

8.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro. (Incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Compactación de la rasante.
- Suministro e instalación de geotextil tejido.
- Suministro e instalación de recebos compactados tipo SBG-1, BG-1 o BG-2. Según se indica en los diseños de cada parque.
- Suministro y aplicación de emulsión asfáltica en toda la superficie final de la base granular.
- Suministro e instalación de malla de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto 17,5 MPa (2500 psi).
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Bocelado y escobillado de la superficie del concreto.
- Sellado de juntas de dilatación con emulsión asfáltica de rompimiento medio.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

8.2 ESPECIFICACIÓN

La estructura deberá ajustarse a las indicaciones mínimas de la Tabla 4.2 para tráfico peatonal.

Cuando se presenten fallos o cuando lo considere necesario el Especialista en Geotecnia, será necesario realizar afirmados con rajón o recebo de suavizado. Se aclara que estos mejoramientos no hacen parte de los análisis de precios unitarios y su precio debe ser pactado por separado.

Siempre es necesario utilizar un geotextil tejido para separar la subrasante de la estructura del pavimento. La función del geotextil, en este caso, consiste en establecer una frontera entre suelos de diferente consistencia y granulometría como una subrasante de suelos cohesivos y una base o subbase de agregados

y una base o subbase de agregados no cohesivos. El geotextil que se escoja, deberá cumplir los siguientes parámetros mínimos:

- Resistencia a la tensión — método Grab - Norma ASTM D4632, mínimo 1300N.
- Resistencia al punzonamiento — Norma ASTM D4833, mínimo 445N.
- Resistencia al rasgado trapezoidal — Norma ASTM D4533, mínimo 445N.

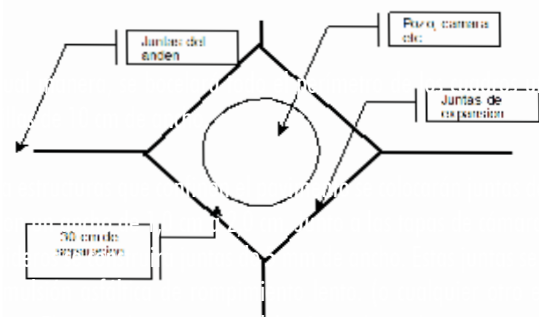
Se construirá de las dimensiones y en los sitios mostrados en los planos o en los que señale el Interventor, la pendiente longitudinal de los andenes y senderos debe ser inferior a 4% y debe guardar paralelismo con el eje de la vía, la pendiente transversal máxima de un 2% y la mínima de 1%, en dirección a la calzada o zona de desagüe.

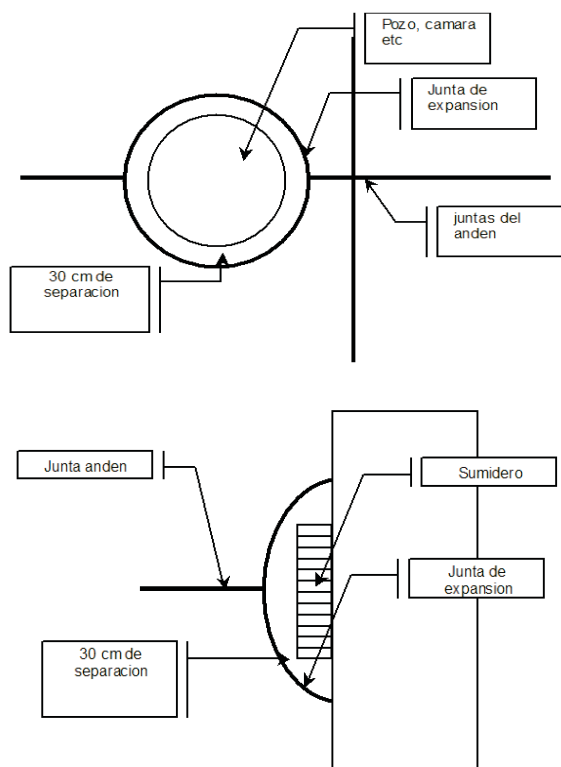
El Contratista deberá descapotar y excavar el terreno considerando las dimensiones en planta y la profundidad de la excavación, de acuerdo con la estructura seleccionada de la Tabla 4.2, considerando que el tráfico del andén es peatonal y según el tipo de suelo de la subrasante. Posteriormente, se compactará el fondo de la excavación, extenderá el geotextil de separación y procederá a llenar con el material granular correspondiente, hasta la altura especificada, extendiendo y compactando en capas no mayores de 15 cm.

Una vez la capa de recebo haya sido terminada y recibida a satisfacción por la Interventoría, se hará una imprimación asfáltica de toda esta superficie con emulsión asfáltica de rompimiento rápido de tal forma que se garantice 1,0 litros de asfalto residual por metro cuadrado (1,0 lt/m²). Sobre esta base se colocará una capa de concreto del espesor, según se indique en los planos del proyecto.

Con anterioridad al vaciado se fijarán las juntas de construcción y dilataciones de tal forma que, siempre se formen figuras cuadradas cuya arista no exceda los 2 m., posteriormente se vaciarán alternadamente los recuadros, por el sistema de tablero de ajedrez, teniendo presente que el acabado escobado o escobillado se ejecutará el mismo día cuando se haya iniciado el fraguado.

Gráfico 4.33 Andenes de concreto fundido en sitio





De igual manera, se bocelará todo el perímetro de los cuadros utilizando plantillas de 10 cm de ancho.

Contra estructuras que confinen el pavimento, se colocarán juntas de expansión con un ancho de 1,0 cm a 2,0 cm. Junto a las tapas de cámaras, pozos y sumideros se construirá juntas de 5 mm de ancho. Estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento lento. (O cualquier otro elemento que cumpla con las normas ASTM 1751-71, ASTM 1752-67).

En todos los casos se reforzarán los recuadros con mallas electro soldadas para la retracción del fraguado y temperatura, utilizando como mínimo malla del tipo M-188 o similar (varillas de 6 mm de diámetro cada 15 cm en ambas direcciones) para andenes de 10 cm de espesor de losa y M-257 o similar (varillas de 7 mm de diámetro cada 15 cm en ambas direcciones) para andenes de 15 cm de espesor de losa. La malla se cortará y colocará sobre separadores de concreto, cuya altura garantice que la malla quede localizada a la mitad de la placa, cuidando que quede cubierta por el concreto en todas sus direcciones.

Todos los bordes serán rematados con plantilla metálica de radio de 5 mm.

La compactación del concreto se realizará con vibradores de aguja o reglas vibratorias.

Los listones de madera serán retirados 16 horas después del vaciado, previa autorización del Interventor.

Con autorización del Interventor se procederá al sellado de las juntas.

El proceso de curado se pactará antes de iniciar la construcción y deberá contar con la aprobación de la Interventoría.

Como sistema de curado se acepta la aplicación frecuente de agua mediante el empleo de rociadores aspersores, previendo siempre que no exista intermitencia o aplicación ocasional del agua en las cara de concreto para que el curado sea eficiente (no deben permitirse los ciclos de humedecimiento y secado). A su vez, debe evitarse la aplicación de agua fría a las superficies de concreto caliente. El periodo de curado mínimo debe ser de 7 días para cemento Portland Tipo 1.

También se puede cubrir la superficie expuesta con arena húmeda, buscando que ésta siempre esté saturada, ya que la arena eventualmente puede absorber el agua del concreto y pierde efectividad el curado. Otro proceso de curado consiste en la aplicación de selladores superficiales que deben cumplir con la norma ASTM C 309.

El andén solo se dará a servicio, pasados 10 días después de la fundida y cuando haya alcanzado el 80% de la resistencia a los 28 días.

8.3 TOLERANCIAS

La superficie de concreto no deberá presentar diferencias de más de 3 mm con la regla metálica de 3 m apoyada en cualquier dirección, exceptuando aquellos sitios en los que se especifique un pendienteado.

8.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Se pagará por metro cuadrado (m²) medido y autorizado por la Interventoría el valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría para ejecutar debidamente este trabajo.

9. RAMPAS PEATONALES

Las rampas peatonales pueden ser de concreto, de adoquines o de losetas de concreto.

La estructura granular utilizada deberá ser igual a la del resto del andén, sendero o plazoleta, construidas siguiendo los parámetros exigidos en la tabla 4.2 para tráfico peatonal.

Cuando se presenten fallos o cuando lo considere necesario el Especialista en Geotecnia, se realizarán llenos con rajón. Se aclara que estos mejoramientos no hacen parte de los análisis de precios unitarios y su precio debe ser pactado por separado.

En el caso de suelos firmes (suelos tipo 3) deberá verificarse su susceptibilidad al ablandamiento y pérdida de capacidad de soporte por cambios en el contenido de humedad. Adicionalmente deberán estudiarse características

especiales, como por ejemplo su potencial expansivo, típico de materiales en los cerros orientales y en el sur y suroccidente de la ciudad.

Siempre es necesario utilizar un geotextil tejido para separar la subrasante de la estructura del pavimento. La función del geotextil, en este caso, consiste en evitar la migración de materiales finos a las capas granulares de apoyo de la estructura de pavimento. El geotextil que se escoja deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Resistencia a la tensión - Método Grab - Norma ASTM D4632, mínimo 1300N.
- Resistencia al punzonamiento - Norma ASTM D4833, mínimo 445N.
- Resistencia al rasgado trapezoidal - Norma ASTM D4533, mínimo 445N.

9.1 RAMPAS PEATONALES DE ADOQUÍN O LOSETAS DE CONCRETO

9.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro de la base existente (Incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Suministro e instalación de geotextil tejido.
- Suministro e instalación recibos compactados tipo SBG-1, BG-1 o BG-2, según se indica en los diseños de cada parque.
- Suministro e instalación de la capa de mortero 5 cm de espesor proporción 1:6.
- Suministro e instalación de adoquín o loseta.
- Suministro e instalación de arena con cemento para el sellado de juntas proporción 1:6.
- Ajustes perimetrales contra los confinamientos y estructuras colindantes con mortero 1:4.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

9.1.2 Especificación

El Contratista construirá los accesos para discapacitados en los sitios indicados en los planos arquitectónicos.

El Contratista deberá descapotar y excavar el terreno considerando las dimensiones en planta, y la profundidad de la excavación, de acuerdo con la estructura seleccionada de la Tabla 4.2 según el tipo de suelo de la subrasante. Posteriormente, compactará el fondo de la excavación, extenderá el geotextil de separación y procederá a llenar con el material granular correspondiente, hasta la altura especificada, extendiendo y compactando en capas no mayores de 15 cm.

Es necesario proceder al sellado de la base granular, con una emulsión asfáltica de rompimiento rápido que garantice 1 litros/m² de asfalto residual. El objetivo de este sellado es evitar que durante los dos (2) o (3) primeros meses tras la ejecución del pavimento, las filtraciones de agua a través de las juntas del pavimento puedan dañar la base.

Sobre la base granular, previamente sellada con la emulsión asfáltica, se extenderá una base de mortero 1:6 con arena de molino en un espesor de 5 cm y sobre ésta se sentará el adoquín o las losetas de concreto, siguiendo todas las consideraciones descritas en la especificación de andenes, senderos y plazoletas de adoquines o losetas sobre bases de mortero. El sellado se hará con arena cemento en proporción 1:6, tal como se indica en dicha especificación.

9.1.3 Tolerancias

La superficie de los adoquines o losetas no debe presentar diferencias de más de 2 mm, revisados con la regla metálica de 3 m apoyada en cualquier dirección, de acuerdo con los niveles estipulados en los planos del proyecto teniendo en cuenta la pendiente de la rampa.

9.1.4 Sistema de medida y pago

Se pagará por metro cuadrado (m²). El pago incluirá todos los aspectos anteriormente enumerados, y los descritos en el ítem de andenes, senderos y plazoletas de adoquines o losetas sobre bases de mortero.

9.2 RAMPAS PEATONALES DE CONCRETO FUNDIDO EN SITIO

9.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro. (Incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Suministro e instalación de geotextil tejido.
- Suministro e instalación recibos compactados tipo SBG-1, BG-1 o BG-2. Según se indica en los diseños de cada parque.
- Suministro y aplicación de emulsión asfáltica en toda la superficie final de la base granular.
- Suministro e instalación de malla de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto 17,5 MPa (2500 psi)
- Bocelado y escobillado de la superficie del concreto.
- Sellado de juntas de dilatación con emulsión asfáltica de rompimiento medio.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

9.2.2 Especificación

El Contratista deberá descapotar y excavar el terreno considerando las dimensiones en planta, y la profundidad de la excavación, de acuerdo con la estructura seleccionada de la Tabla 4.2 según el tipo de suelo de la subrasante. Posteriormente, compactará el fondo de la excavación, extenderá el geotextil de separación, y procederá a llenar con el material granular correspondiente, hasta la altura especificada, extendiendo y compactando en capas no mayores de 15 cm.

Una vez la capa de recebo haya sido terminada y recibida a satisfacción por la Interventoría, se hará una imprimación asfáltica de toda esta superficie con emulsión asfáltica de rompimiento rápido, de tal forma que se garantice 1,0 litros de asfalto residual por metro cuadrado (1,0 lt/m²).

Sobre esta base se colocará una capa de concreto con el espesor definido en los planos del proyecto.

La rampa se reforzará con mallas electro soldadas para la retracción del fraguado y temperatura, utilizando como mínimo malla del tipo M-188 o similar (varillas de 6 mm de diámetro cada 15 cm en ambas direcciones) para rampas de 10 cm de espesor de losa y M-257 o similar (varillas de 7 mm de diámetro cada 15 cm en ambas direcciones) para rampas de 15 cm de espesor de losa.

La malla se cortará y colocará sobre separadores de concreto cuya altura garantice que la malla quede localizada a la mitad de la placa, cuidando que quede cubierta por el concreto en todas sus direcciones.

Todos los bordes serán rematados con plantilla metálica de radio de 5 mm.

La compactación del concreto se realizará con vibradores de aguja o reglas vibratorias.

La rampa solo se dará a servicio, pasados 10 días después de la fundida y cuando haya alcanzado el 80% de la resistencia a los 28 días.

9.2.2.1 Galería - estructuras típicas para rampa discapacitados de acuerdo con el tipo de suelo.

Gráfico 4.34 Subrasante tipo 1 (suelo poco competente)

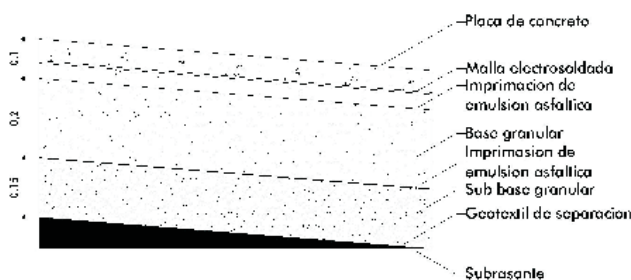


Gráfico 4.35 Subrasante tipo 2 (suelo medianamente competente)

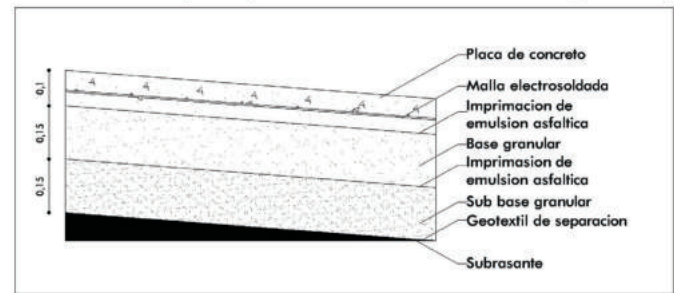
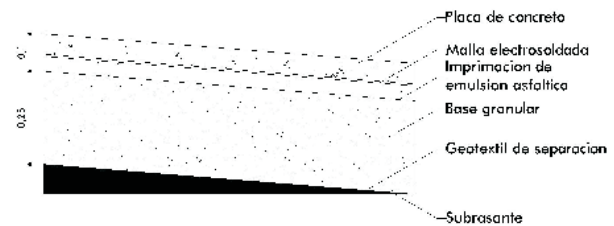


Gráfico 4.36 Subrasante tipo 3 (suelo competente)



9.2.3 Tolerancias

Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm medido con regla o boquilla de 3 m colocada en todos los sentidos. La superficie terminada de concreto no debe presentar diferencias de más de 2 mm, revisados con la regla metálica de 3 m apoyada en cualquier dirección, de acuerdo con los niveles estipulados en los planos del proyecto teniendo en cuenta la pendiente de la rampa.

9.2.4 Sistema de medida y pago

Se pagará por metro cuadrado (m²). El pago incluirá todos los aspectos anteriormente enumerados.

10. ESCALERAS DE CONTRAPISO

10.1 ESCALERAS DE CONCRETO FUNDIDO EN SITIO

10.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro. (Incluye perfilado de piso y paredes verticales).

- Excavación manual de subrasante para perfilado de la escalera.
- Suministro e instalación de recebo compactado tipo SBG-1.
- Excavación manual de recebo compactado para perfilado de escalera.
- Suministro e instalación de la malla de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto de 21 MPa (3000 psi).
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados concreto.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Sellado de juntas con emulsión asfáltica.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

10.1.2 Especificación

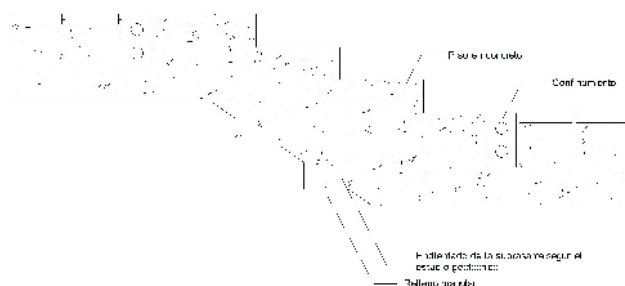
La escalera se cimentará sobre el terreno natural, previamente perfilado en forma escalonada.

Posteriormente se extenderá un recebo tipo SBG-1 de 0,40 m. de espesor, compactado al 95% de la densidad del Proctor modificado.

El recebo compactado se perfilará con el fin de conformar el escalonamiento para revestirlo con la capa de concreto reforzado. Se aclara que las excavaciones para el perfilado escalonado tanto de subrasante como del recebo serán tenidas en cuenta por el Contratista en el análisis de precios unitarios.

Sobre el recebo perfilado, se vaciará una losa de concreto de 21 MPa (3000 psi), de 0,10 m. de espesor, reforzada con una malla electro soldada para la retracción del fraguado y temperatura, utilizando como mínimo malla del tipo M-188 o similar (varillas de 6 mm de diámetro cada 15 cm en ambas direcciones), si en planos no se especifica lo contrario.

Gráfico 4.37 Detalle escalera.



El Contratista dará a todas las huellas un acabado tipo escobillado y boce-

lando en el perímetro de estas huellas con plantilla de 2,5" de tal forma que quede como un marco de la escobillada. Las contrahuellas tendrán un acabado esmaltado. La nariz de cada uno de los peldaños deberá tener una curvatura de radio 2 cm la cual se ejecuta con plantilla aprobada por la Interventoría. Véase Gráfico 4.37 Escalera de contrapiso.

10.1.3 Tolerancias

Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm medido con regla o boquilla de 3 m colocada en todos los sentidos.

Las medidas se ajustarán a lo indicado en los planos de detalles, teniendo cuidado en que las contrahuellas queden alineadas y paralelas. Las tolerancias máximas serán de dos (2 mm) revisados con regla metálica.

10.1.4 Sistema de medida y pago

Se medirá por metro (m) de peldaño, huella más contrahuella. El precio incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, suministro, transporte de materiales, mano de obra, excavación y llenos de recebo, concreto y todas las labores exigidas por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la construcción correcta de esta actividad.

10.2 ESCALERAS DE CONCRETO ENCHAPADAS EN ADOQUÍN

10.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

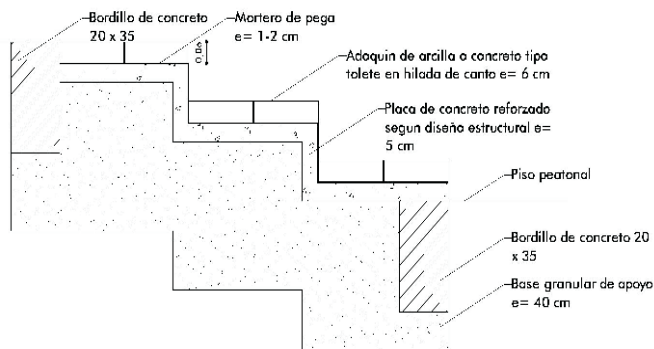
- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro (incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Excavación manual de subrasante para perfilado de la escalera.
- Suministro e instalación de recebo compactado tipo SBG-1.
- Excavación manual de recebo compactado para perfilado de escalera.
- Suministro e instalación de la malla de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto de 21 MPa (3000 psi).
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados concreto.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.

- Juntas de expansión.
- Sellado de juntas con emulsión asfáltica.
- Mortero de proporción 1:3.
- Suministro e instalación adoquines.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

10.2.2 Especificación

Se construye igual que la escalera de concreto fundido en sitio, según se describe en el manual general de especificaciones. Después de que haya fraguado el concreto y sin dar ningún acabado a éste, se coloca una capa de (3 cm) de espesor de mortero de arena cemento en proporción 1:3 y sobre ésta se colocan los adoquines de la forma indicada en el diseño arquitectónico, se muestra a continuación como ejemplo, el gráfico 4.38.

Gráfico 4.38 Escaleras de concreto enchapadas en adoquín



10.2.3 Tolerancias

Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm medido con regla o boquillera de (3 m) colocada en todos los sentidos.

Las medidas se ajustarán a lo indicado en los planos de detalles, teniendo cuidado en que las contrahuellas queden alineadas y paralelas. Las tolerancias máximas serán de (2 mm) revisados con regla metálica.

10.2.4 Sistema de medida y pago

Se medirá por metro (m) de peldaño, huella más contrahuella. El precio incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, suministro, transporte de materiales, mano de obra, excavación y llenos de recebo, concreto y todas las labores exigidas por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la construcción correcta de esta actividad.

10.3 ESCALERAS DE ADOQUÍN CON CONTRAHUELLA FORMADA POR BORDILLO

10.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

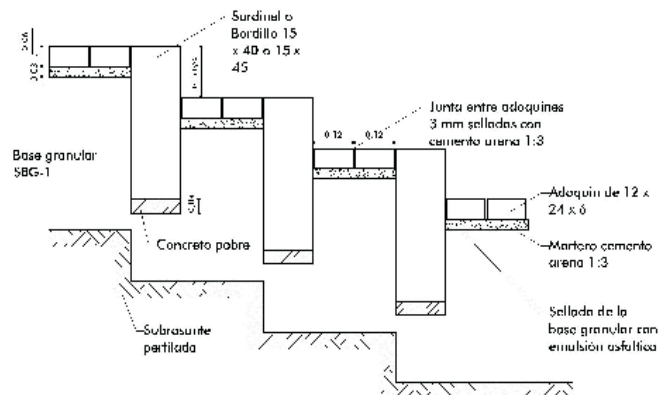
- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro (incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Excavación manual de subrasante para perfilado de la escalera.
- Suministro e instalación de recebo compactado tipo SBG-1.
- Excavación manual de recebo compactado para perfilado de escalera.
- Excavación para la colocación de los bordillos que conforman la contrahuella.
- Suministro y colocación de los bordillos prefabricados o construcción de los bordillos fundidos en sitio.
- Mortero de proporción 1:3.
- Suministro e instalación adoquines.
- Sellado de juntas con mortero 1:3.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

10.3.2 Especificación

La escalera se cimentará sobre el terreno natural, previamente perfilado en forma escalonada. Posteriormente se extenderá un recebo tipo SBG-1 de 0,40 m de espesor, compactado al 95% de la densidad del Proctor modificado.

El recebo compactado se perfilará con el fin de conformar el escalonamiento. Posteriormente se harán las excavaciones para instalar o construir los bordillos que servirán para formar las contrahuellas.

Gráfico 4.39 Escaleras de adoquín con contrahuella formada por bordillo.



Se tiene que tener la precaución de que los bordillos queden empotrados mínimo (15 cm), medidos desde la parte inferior de la capa de arena. Los bordillos podrán ser prefabricados o fundidos in situ, sobre una capa de concreto pobre de 4 cm de espesor. Posteriormente se construirán las huellas de la escalera, colocando un mortero de pega con proporción 1:3, de 3 cm de espesor sobre el recebo perfilado y sobre éste los adoquines de tal forma que la altura del adoquín sea de (6 cm).

La junta entre estos dos (2) adoquines será de (3 mm) y se llenará con mortero de cemento arena en proporción 1:3. Véase gráfico 4.39 Escaleras de adoquín con contrahuella formada por bordillo.

10.3.3 Tolerancias

Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de diez (10 mm) medido con regla o boquillera de (3 m) colocada en todos los sentidos.

Las medidas se ajustarán a lo indicado en los planos de detalles, teniendo cuidado en que las contrahuellas queden alineadas y paralelas. Las tolerancias máximas serán de (2 mm) revisados con regla metálica.

10.3.4 Sistema de medida y pago

Se medirá por metro (m) de peldaño, huella más contrahuella. El precio incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, suministro, transporte de materiales, mano de obra, excavación y llenos de recebo, concreto y todas las labores exigidas por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para la construcción correcta de esta actividad.

11. CENEFAS

Las cenefas cumplen una función de acabado arquitectónico y no deben confundirse con el confinamiento interno, el cual cumple una función estructural.

Antes de la instalación de las cenefas deberá revisarse que el confinamiento externo e interno esté construido y que su construcción se realice con adoquines tipo tolete de arcilla o de concreto.

11.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares. (Contemplado en el AIU).
- Localización y replanteo. (Contemplado en el AIU).
- Limpieza. (Contemplada en la mano de obra).
- Excavación de la franja para instalar la cenefa.
- Recompactación de la base granular con pisón manual (contemplada en la mano de obra).

- Suministro de mortero de pega 1:3 para asentar los adoquines.
- Suministro e instalación del adoquín tipo tolete.
- Suministro de mortero de pega 1:3 para pega entre adoquines.
- Ensayos del adoquín tolete que conforma la cenefa.
- Equipos del Contratista.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

11.2 ESPECIFICACIÓN

Se construirán cenefas en hilada parada de más o menos (6 cm) de altura de acuerdo con los diseños y alineaciones que aparecen en los planos y donde lo indique el Interventor.

Los adoquines utilizados para la construcción de las cenefas se asentarán sobre un lecho de mortero de cemento y arena de río en proporción 1:3, de hasta 3,0 cm de espesor.

Siempre que se pueda, es conveniente comenzar la colocación en una alineación recta y por el punto más bajo del terreno y continuar pendiente arriba.

La junta entre adoquines será de diez (10 mm.) como máximo y se rellenará con mortero de cemento y arena de río en proporción 1:3 respectivamente. Después de construida la cenefa, el Contratista podrá continuar con las labores de la construcción de la capa de arena y de la capa de adoquines o losetas según el caso.

El Contratista realizará todos los ensayos exigidos para adoquines de arcilla.

11.3 TOLERANCIAS

El eje de la cenefa deberá coincidir exactamente con el eje proyectado en los planos de construcción.

Se admitirá una tolerancia de (3 mm) en toda su longitud, por exceso o por defecto, de acuerdo a los alineamientos medidos con un equipo de precisión. Entre la cenefa y el piso articulado no se permitirá ningún sobresalto, quedando en el mismo plano y verificando una tolerancia máxima de (5 mm) mediante boquilleras de (2,0 m.)

11.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago es el metro (m). El precio incluye todas las labores descritas en el alcance, equipos, herramientas, mano de obra, excavación manual de la caja, suministro e instalación de materiales, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la interventoría para ejecutar debidamente este trabajo.

12. CANCHAS Y PISOS DE CONCRETO ASFÁLTICO

12.1 CANCHAS Y PISOS DE CONCRETO ASFÁLTICO NUEVOS

En la construcción de los pisos de canchas deportivas nuevas, se podrá considerar para el drenaje superficial, una pendiente transversal del 0,5 % para sistemas de drenaje a dos aguas. En la zona de juegos infantiles, la pendiente será del 1,0 % hacia las zonas de desagüe.

12.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro (incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Compactación de la subrasante.
- Suministro y extendido de geotextil tejido.
- Suministro y compactación base granular (según se indica en la tabla 4.3).
- Suministro y aplicación de imprimación asfáltica de rompimiento rápido que garantice 1 litros/ m² de asfalto residual.
- Imprimación.
- Rodadura asfáltica 1350 e=5 cm.
- Recubrimiento sintético si es exigido (se indicará en el formulario de cantidades del presupuesto de obra).
- Demarcación si no se coloca el acabado sintético.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

12.1.2 Especificación

La estructura deberá ajustarse a las indicaciones mínimas de la Tabla 4.3 para tráfico vehicular liviano.

Tabla 4.3 Espesores de la estructura del pavimento recomendados para canchas deportivas en asfalto, ciclorutas en asfalto y pisos con adoquines, losetas o de concreto con tráfico vehicular liviano.

12.1.2.1 Excavación y colocación de la estructura

El Contratista deberá descapotar y excavar el terreno siguiendo las dimensiones indicadas en los planos de construcción y de acuerdo con la estructura seleccionada de la Tabla 4.3.

Posteriormente se compactará el fondo de la excavación con los equipos apropiados, se instalará el geotextil de separación y se procederá a llenar

con el material granular correspondiente hasta la altura especificada, extendiendo y compactando en capas no mayores de 15 cm.

La subrasante tendrá desde la excavación, las características geométricas y pendientes definidas en los planos, de tal manera que la base granular y la carpeta de concreto asfáltico se pueda colocar con un espesor uniforme en toda el área del pavimento. Esta carpeta tendrá 5 cm de espesor.

Es necesario proceder al sellado de la base, con una emulsión asfáltica de rompimiento rápido que garantice 1 litros/m² de asfalto residual. El objetivo de este sellado es evitar que las filtraciones de agua a través de las juntas del pavimento puedan dañar la base.

12.1.2.2 Confinamiento

Toda la superficie de asfalto deberá tener un confinamiento de borde (sardineles o bordillos, según el caso). Lateralmente se podrá confinar contra el andén cuneta de concreto reforzado y detrás de las estructuras se podrán utilizar como confinamientos, bordillos fundidos in situ o prefabricados, o la viga de cimentación de la protección contra impacto.

Los materiales utilizados en la conformación de la estructura de piso (capas granulares y carpeta asfáltica) deberán cumplir lo descrito en el Capítulo de Materiales. Se aclara que el IDRD como entidad autónoma y responsable de la construcción de parques exige el cumplimiento de parámetros físicos, granulométricos, químicos y que el Contratista está en la obligación de cumplirlos.

12.1.3 Tolerancias

La composición general y los límites de temperatura prescritos en las normas para cada tipo de pavimentos, son límites extremos de tolerancia que no pueden ser excedidos por ninguna fórmula lograda.

Las superficies de las capas asfálticas tendrán una tersura tal, que empleando una regla de 3 m. en el sentido longitudinal y transversal, no se encuentren depresiones mayores que 0,5 cm para las bases granulares y 0,3 cm para la carpeta de concreto asfáltico. Si se superan esas tolerancias se procederá a hacer las correcciones que indique el Interventor.

Las tolerancias máximas permitidas entre la mezcla colocada en obra y las proporciones especificadas en la fórmula de trabajo serán las indicadas en el Capítulo de Materiales.

12.1.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cuadrado (m²). Todas y cada una de labores constructivas que intervengan en la construcción de la cancha o el

pavimento, se contemplarán dentro del precio unitario de este ítem, incluyendo herramientas, equipos, mano de obra, suministro de materiales, excavación, retiro de los materiales sobrantes, geotextil, relleno con recebo cemento, imprimación, rodadura asfáltica, bordillos de concreto, acabado sintético, demarcación, etc. y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de esta actividad.

13. PISOS EXISTENTES DE CONCRETO ASFÁLTICO O DE CONCRETO HIDRÁULICO

13.1 RECUPERACIÓN

En la reconstrucción de los pisos de canchas deportivas existentes, se podrá considerar para el drenaje superficial, una pendiente transversal del 0,5 % para sistemas de drenaje a (2) aguas. En la zona de juegos infantiles, la pendiente será del 1,0 % hacia las zonas de desagüe.

13.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Demolición de la carpeta asfáltica o de concreto.
- Excavación y retiro de base de recebo existente.
- Compactación de la rasante.
- Suministro e instalación de geotextil estructural.
- Suministro y compactación de base granular, según se indica en la tabla 4.3.
- Suministro y riego de la imprimación.
- Suministro e instalación de la rodadura asfáltica tipo 1350 e= 0,05 m.
- Suministro e instalación del acabado sintético con su demarcación, si es exigido en el formulario de cantidades.
- Demarcación si no se coloca el acabado sintético.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

13.1.2 Especificación

Esta especificación debe utilizarse cuando hay un fallo general de las capas estructurales del pavimento de concreto asfáltico o hidráulico.

Para la reconstrucción de la estructura de pavimento, se demolerá toda la carpeta y se excavará la base granular existente, retirando los escombros de la obra. A continuación se compactará la base con benitín, hasta garantizar una densidad de terreno adecuada y se eliminarán las bolsas de fallos de

la subrasante de forma manual hasta llegar a suelos sanos llenando y compactado manualmente con recebo cada uno de éstos. Desde la escarificación la caja de excavación se dejará con una pendiente del 0,5 % para drenaje a (2) aguas.

Una vez realizado este procedimiento, se instalará una tela de geotextil tejido en la subrasante mejorada, sobre la que se construirán las capas granulares de acuerdo con los espesores de la Tabla 4.3. Inmediatamente después de aprobado el relleno por la Interventoría, se hará la imprimación.

Finalmente, se extenderá una capa de rodadura asfáltica tipo 1350 cuyo espesor será de 5 cm y se colocará un acabado sintético con su respectiva demarcación, si se indica en el formulario de cantidades del presupuesto o por el contrario, se hará la demarcación. Cualquiera de estos dos acabados seguirá los parámetros exigidos en el Capítulo de Acabados.

Las tolerancias deberán respetar las señaladas en cada uno de los numerales adjuntos a esta especificación.

Todos los remates contra otras estructuras deberán quedar perfectamente compactados y nivelados, por ejemplo contra bordillos, marcos de microfútbol, postes de básquetbol, etc.

13.1.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cuadrado (m²). Todas y cada una de las labores constructivas que intervengan en la recuperación de la cancha o el pavimento, se contemplarán dentro del precio unitario de este ítem incluyendo herramientas, equipos, mano de obra, suministro de materiales, demolición, excavación, retiro de los materiales sobrantes, compactación de base existente, geotextil, imprimación, rodadura asfáltica, acabado sintético, demarcación, etc. y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de esta actividad, a criterio de la Interventoría.

13.2 REPARACIÓN (REPARCHEO)

En la reconstrucción de los pisos de canchas deportivas existentes, se podrá considerar para el drenaje superficial, una pendiente transversal del 0,5 % para sistemas de drenaje a (2) aguas. En la zona de juegos infantiles, la pendiente será del 1,0 % hacia las zonas de desagüe. En todos los casos de deberá indicar en el presupuesto el tipo de nivelación que se vaya a realizar.

13.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Demolición de las zonas afectadas.

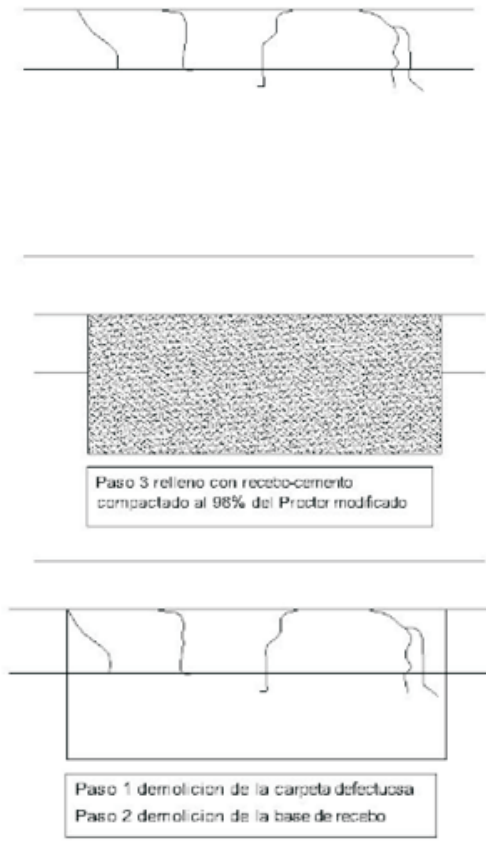
- Corte con máquina del asfalto.
- Excavación mecánica con retiro de la base existente (incluye perfilado de piso y paredes verticales)
- Compactación de la rasante.
- Suministro y extendida geotextil tejido.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

13.2.2 Especificación

Esta especificación técnica se utilizará cuando existan fallas puntuales en la carpeta de concreto asfáltico o en las losas de concreto hidráulico. Antes de iniciar cualquier actividad el Contratista e Interventor señalará las zonas o losas que serán demolidas e intervenidas, las cuales se dibujarán en el plano de seguimiento de las obras. Por último se hará la nivelación de la cancha con una rodadura asfáltica nueva tipo 1350 o un piso de concreto hidráulico. Se deberá garantizar una excavación, por lo menos de 30 cm del suelo, en la zona afectada, el cual deberá ser rellenado con base granular compactada.

13.2.3 Proceso constructivo

Gráfico 4.40 Reparación (reparcheo)



13.2.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cuadrado (m^2). Incluye todas y cada una de las labores constructivas en la reparación del pavimento descritas en el alcance, por lo tanto, dentro del precio unitario se contempla demolición, excavación, compactación de la base que queda, geotextil, relleno en recebo cemento compactado.

13.3 NIVELACIÓN

En la nivelación de los pisos de canchas deportivas existentes, se podrá considerar para el drenaje superficial, una pendiente transversal del 0,5 % para sistemas de drenaje a dos (2) aguas. En la zona de juegos infantiles, la pendiente será del 1,0% hacia las zonas de desagüe.

Este procedimiento se aplicará sobre carpetas asfálticas o losas de concreto que estén en buen estado y que apenas presenten algunas ondulaciones o fisuras, pero que no tengan daños estructurales, ya que si se ve comprometida la estructura del pavimento, se requerirá otro tipo de intervención.

Como la nivelación es un proceso constructivo en el cual se hace realce de la superficie existente de la cancha deportiva, se deberá prever que su nivel o cota de terminación será más alto que el original, y por lo tanto, hay que tener cuidado con las estructuras adyacentes y confinamientos perimetrales, de modo que las diferencias de altura entre las diferentes estructuras sea la indicada.

En estas especificaciones se contempla la nivelación utilizando materiales granulares y utilizando geotextiles para repavimentación.

13.3.1 Utilizando material granular

Este procedimiento se ejecutará en las canchas deportivas, cuando no existan problemas de nivelación por cotas diferenciales y pueda subirse su nivel sin que afecte otros espacios deportivos o los senderos peatonales por donde transitan las personas. Esta sobre altura será de alrededor de 30 cm.

13.3.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Limpieza de fisuras.
- Sellado de fisuras.
- Suministro y compactación de base granular compactada tipo BG-1 o BG-2 e = 0,25 m.
- Suministro e instalación de imprimación asfáltica.

- Suministro e instalación de rodadura asfáltica tipo 1350 e= 0,05 m.
- Suministro e instalación del acabado sintético con su demarcación, si es exigido en el formulario de cantidades.
- Demarcación si no se coloca el acabado sintético.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

13.3.1.2 Especificación

A continuación, se construirá un relleno granular (tipo BG-1 o BG-2) de 0,25 m de espesor compactado a una densidad del 95 % del Proctor modificado. En todo caso el espesor de esta capa no debe ser menor de 0,20 m.

Una vez compactada la capa granular, se aplicará una capa de imprimación en frío siguiendo los parámetros exigidos en el artículo 420 de INVIAS y se extenderá una capa de rodadura asfáltica R1350 con un espesor mínimo de 0,05 m, pues la variación de la pendientes ya se habrá dado al relleno granular, de tal forma que se garantice que toda la superficie de la cancha quede con un bombeo hacia los sitios de desagüe, de 0,5 % a dos (2) aguas, donde será recogida mediante los sistemas de drenaje.

Finalmente se instalará el recubrimiento sintético y demarcación de acuerdo a los numerales, si éste es exigido en el formulario de cantidades.

13.3.2 Utilizando geotextiles

13.3.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Limpieza de fisuras.
- Sellado de fisuras.
- Suministro e instalación de riego de liga.
- Suministro e instalación geotextil para repavimentación, en el caso de carpetas desgastadas.
- Suministro e instalación de rodadura asfáltica tipo R 1350 e= 0,05 m.
- Suministro e instalación del acabado sintético con su demarcación, si es exigido en el formulario de cantidades.
- Demarcación, si no se coloca el acabado sintético.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

13.3.2.2 Especificación

Este procedimiento solo se implementará en superficies desgastadas, estructuralmente firmes.

Inicialmente se limpiarán y llenarán todas las fisuras. Luego se aplicará en toda la superficie del concreto asfáltico presente en la cancha un riego de liga muy bien distribuido con una dosificación no menor de 1,2 litros/m², en el caso de utilizar asfaltos en caliente o de 1,8 litros/m², cuando se utilizan emulsiones asfálticas.

Aun así, el Contratista deberá realizar pruebas de campo para verificar la dosificación necesaria para el caso particular de su obra. Para tal fin cortará tres paños de geotextil para repavimentación de 1,0 m x 1,0 m, estos paños serán adheridos al piso con riego de liga de 1,2 litros/m², 1,3 litros/m² y 1,4 litros/m², para el caso de asfalto en caliente o 1,8 litros/m², 1,9 litros/m² y 2,0 litros/m², para el caso de emulsiones asfálticas. La dosificación óptima será aquella que no permita que el paño se desprenda del piso; esta dosificación deberá ser avalada por el encargado técnico del proveedor del geotextil.

La emulsión utilizada para dicho riego será de rompimiento medio y el Contratista deberá tener mucho cuidado de esperar el rompimiento de la emulsión para instalar el geotextil, pues deberá garantizar que este quede completamente saturado.

Sobre este riego y en toda el área a repavimentar se extenderá un geotextil de repavimentación, siguiendo las indicaciones determinadas por los fabricantes de los productos para su instalación. No se permitirá en ningún momento que dicho geotextil quede con pliegues o este roto.

Una vez instalado el geotextil, el Interventor comprobará que se no pueda despegar y que no haya bolsas, rasgaduras y defectos que hagan objetable su aceptación.

Se extenderá sobre este geotextil una capa de rodadura asfáltica R-1350 de 0,05 m de espesor en promedio y el espesor mínimo real instalado no podrá ser inferior de 0,04 m. Las pendientes serán tales que se garantice que toda la superficie de la cancha quede desnivelada con un bombeo hacia los sitios de desagüe, al 0,5% a dos (2) aguas donde será recogida mediante los sistemas de drenaje. Esta capa no podrá superar una temperatura de instalación de 115°C.

Como segunda opción se podrán utilizar concretos asfálticos con base de emulsiones asfálticas para realizar todo el proceso en frío, se aconseja se realice a través de ésta según alternativa, pues si no se tiene cuidado con el proceso en caliente se puede quemar y dañar el geotextil para repavimentación, lo que implicaría levantar nuevamente la carpeta asfáltica e iniciar nuevamente con el proceso constructivo, costos que asumirá el Contratista.

Finalmente se hará el recubrimiento sintético y la demarcación, de acuerdo a los numerales, si éste es exigido en el formulario de cantidades.

En todos los casos el Contratista deberá tener en cuenta todos los cuidados

descritos en el artículo para repavimentación con geotextiles de INVIAS.

13.3.2.3 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cuadrado (m²) de cancha nivelada en asfalto. El valor de este ítem incluye todas las actividades anteriormente descritas en el alcance, mano de obra, geotextil, rodadura, riego de liga, acabado sintético, demarcación, etc. y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

14 PISOS ESPECIALES

14.1 GRAMA NATURAL

14.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación manual de zanjas.
- Estudio geotécnico con énfasis en la determinación de las propiedades hidráulicas del suelo y en la definición de recomendaciones para el adecuado control del drenaje superficial.
- Sistema de drenaje (Tipo lecho superficial filtrante o tipo espina de pescado).
- Construcción de cajas de inspección.
- Construcción de conducción lateral.
- Nivelación y configuración del terreno menor que 1m.
- Compactación con pata de cabra de toda el área de la cancha.
- Compactación con rodillo liso de toda el área de la cancha.
- Empradización de la superficie sobre 0,10 m de tierra negra con arena, tanto para lecho filtrante como para espina de pescado en caso que no utilice césped sintético.
- Demarcación de cancha con esmalte.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

14.1.2 Especificación

Las canchas sobre grama natural deben tener uno de los siguientes sistemas de drenaje:

- Drenaje con sistema espina de pescado.
- Drenaje con sistema de lecho filtrante superficial

Se deberá indicar en el formulario de cantidades de obra el tipo de drenaje que se va instalar para la cancha.

Las características de estos drenajes serán las indicadas en el Capítulo de Geotécnica.

La superficie de la cancha deberá empradizarse sobre una capa de tierra negra y arena de río en proporción 1:1 de 10 cm de espesor. Los demás parámetros de empradización seguirán los indicados en capítulo ambiental.

Los cuidados constructivos que se deben tener en cuenta para la construcción de canchas con grama natural, deberán ser iguales a los de la cancha en grama sintética.

14.1.3 Sistema de medida y pago

Este ítem se pagará por metro cuadrado (m²), el valor incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, como lo es la excavación, el retiro de los materiales sobrantes, la construcción del sistema de drenaje, las cajas de inspección de 60 x 60, la excavación, tendida y relleno del drenaje de recolección, la demarcación, el suministro de materiales, el movimiento interno, la mano de obra, los equipos, las herramientas y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de esta actividad.

14.2 GRAMA SINTÉTICA

Esta información deberá utilizarse solamente como guía y deberá modificarse para adaptarse a las condiciones locales del suelo y las precipitaciones estimadas.

14.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Estudio geotécnico con énfasis en la determinación de las propiedades hidráulicas del suelo (parámetros de infiltración) y en la definición de recomendaciones para el adecuado control del drenaje superficial.
- Excavación mecánica con retiro.
- Limpieza de la subrasante.
- Nivelación y configuración del terreno para altura de excavación y rellenos menores a 1,0 m.
- Compactación de la subrasante.
- Construcción de sistema de drenaje - sistema de lecho superficial filtrante (ver redes hidrosanitarias).
- Sistema de recolección lateral.
- Construcción de cajas de inspección.
- Suministro e instalación de grama sintética.
- Demarcación (la cual debe estar involucrada dentro de la fibra sintética).
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

14.2.2 Especificaciones

Se construirá el drenaje que será del tipo lecho superficial filtrante (según las indicaciones del Capítulo de Redes Hidrosanitarias). Las dimensiones de las estructuras deberán respetar las indicadas en los planos y desde un principio, la subrasante se dejará perfilada con una pendiente del 1.0 %, en tanto que la superficie de la gravilla y la arena se dejarán al 0.5 %, hacia los drenajes dividida a dos (2) aguas. Sobre este lecho se instalará el césped sintético.

14.2.2.1 Preparación del suelo

El Contratista realizará las pruebas del lecho del suelo en la superficie que se pretende cubrir con la grama sintética. Estas pruebas deberán proporcionar la siguiente información:

- Permeabilidad y conductividad hidráulica.
- Índice de percolación.
- Determinación de propiedades físicas e índice del suelo: contenido de humedad, granulometría por tamizado, límites de Atterberg al momento de efectuar la prueba.
- Profundidad del nivel freático.
- Grado de compactación del suelo, estimada o medida.
- Cualquier componente externo que pudiera afectar las características del drenaje del campo.
- Pendientes vecinas y condiciones que podrían aportar un nivel de agua adicional.
- Fotos o video del lugar.

Dichos resultados serán coordinados con los requerimientos exigidos por el fabricante de la grama sintética y se harán los ajustes necesarios para garantizar la estabilidad general de la grama y su adecuado funcionamiento.

El costo general de los ajustes no podrá sobrepasar el valor unitario por metro cuadrado (m²), presupuestado inicialmente por el IDRD y tendrá igualmente la aprobación de la Interventoría.

De esta coordinación se producirán las cartas tanto del Contratista como del Fabricante, en la cual acepta la estructura propuesta para el apoyo de la grama sintética y garantizan la duración y buen funcionamiento de la misma.

Sin este requisito, no se dará continuación a ningún proceso de constructivo y solo el IDRD en cabeza del Subdirector de Construcciones, determinará los procesos a seguir.

El Contratista deberá limpiar y eliminar de la capa de subrasante todos los materiales orgánicos, basuras, materiales punzonantes, así como los materiales que no admiten compactación.

Una vez se haya excavado y descapotado la superficie, el Contratista compactará la subrasante para lo que utilizará maquinaria no vibratoria. El suelo se compactará en ambas direcciones para lograr el nivel de compactación establecido, que generalmente es el 95% Proctor estándar, según indique el Ingeniero de Suelos.

El lecho del suelo deberá tener una pendiente mínima de 1%, dependiendo del análisis del suelo desde el centro longitudinal del campo hacia los lados. Así mismo, deberá ser preparado para tolerar no más de 0,6 cm en una distancia de 3,0 m de la altura nominal para permitir un drenaje parejo. Se recomienda efectuar una nivelación con láser.

Se podrá requerir el uso de un geotextil para cubrir el lecho del suelo, dependiendo del resultado del análisis del suelo.

14.2.2.2 Base de piedra (Grava)

Se deberá colocar la piedra sin dañar el lecho del suelo. Es muy importante que no se forme ningún tipo de depresión con el uso de equipos pesados.

La piedra o el conglomerado deberán cumplir con las especificaciones recomendadas. La base de piedra o conglomerado terminada deberá ser estable y permeable.

Si la profundidad de compactación requerida de la base excediera los 15 cm, la base se construirá en dos (2) o más capas de un grosor aproximado equivalente.

Cada capa deberá ser compactada en ambas direcciones para lograr el coeficiente de compacidad indicado por el Ingeniero de Suelos en su Estudio Geotécnico.

La base de piedra partida deberá tener una pendiente de 0,5% desde el eje longitudinal central hacia los lados, o según se especifique.

La superficie de la base de piedra partida terminada, no variará de la pendiente especificada, en más de 0,5 cm en una distancia de 3,0 m medida en cualquier dirección.

14.2.2.3 Piedra terminación final (Gravilla)

El espesor de la capa de graduación final no deberá superar las 2".

El material de graduación final deberá tener una pendiente de 0,5% del eje central longitudinal hacia los lados a menos que se especifique lo contrario.

Se podrán diseñar campos planos según las condiciones del lugar.

Se deberá compactar la graduación final en ambas direcciones, de acuerdo con las especificaciones.

En caso que el campo necesite soportar el pasaje de vehículos pesados, se deberán considerar especialmente, los requisitos de tolerancia a pesos sobre la base.

14.2.2.4 Capa de arena

Sobre la estructura descrita anteriormente de grava y gravilla se extenderá un geotextil no tejido.

A continuación, se realizará un relleno con una capa arena de río tipo guamo con porcentajes de finos menor al 2%. El espesor de esta capa será de 5 cm (en el caso de utilizar pasto natural en vez de grama sintética, éste espesor será de 10 cm y se hará con una mezcla del 50% de arena del guamo y 50% tierra negra).

Mediante equipos de compactación no vibratorios, como el paso de cilindros compactadores de peso mayor a 1,2 t y cinco (5) pasadas se efectúa la compactación.

La compactación se puede hacer con otro tipo de elemento que produzca el mismo efecto. En ningún caso se debe hacer la compactación con un equipo de acción dinámica o de golpe.

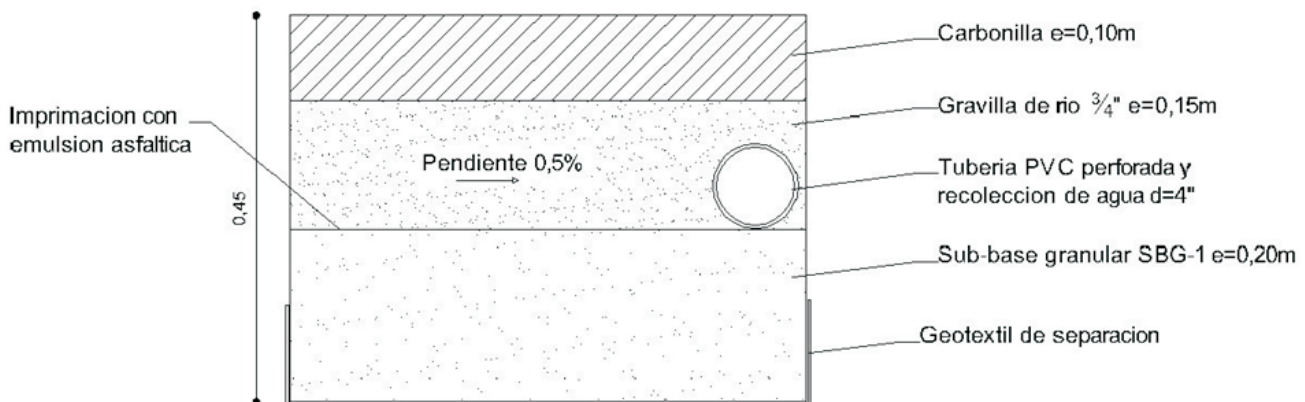
Por último, se instalará la grama sintética siguiendo las indicaciones del fabricante tanto en cuidados de instalación, tipos de juntas, anclajes del sintético, etc.

14.2.3 Sistema de medida y pago

Este ítem se pagará por metro cuadrado (m²), el valor incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, excavación, retiro de los materiales sobrantes, construcción de sistema de drenaje, cajas de inspección de 60 x 60, tendida, suministro de materiales, movimiento interno, mano de obra, equipos, herramientas, etc., y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de esta actividad.

14.3 CARBONILLA

Gráfico 4.41 Piso en carbonilla



14.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro (incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Compactación de la subrasante.
- Suministro e instalación de geotextil tejido.
- Suministro e instalación recibos compactados tipo SBG-1 e = 0,20 m .
- Imprimación de la superficie del rebase con emulsión asfáltica de rompimiento rápido.
- Suministro e instalación de la capa de gravilla de río 3/4", e = 0,15 m.
- Suministro e instalación de carbonilla e = 0,10 m.
- Compactación de las diferentes capas.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

1.4.3.2 Especificación

El Contratista deberá descapotar y excavar el terreno siguiendo las dimensiones indicadas en los planos de construcción. Posteriormente se compactará el fondo de la excavación con los equipos apropiados, se instalará el geotextil de separación y se colocará la capa de rebase compactado que consiste en 20 cm de rebase tipo SBG-1. Esta capa tendrá una densidad mínima del 95 % de la densidad máxima obtenida con el ensayo Proctor modificado.

Toda la superficie del rebase compactado ya terminado se imprimirá con emulsión asfáltica de rompimiento rápido, el contratista deberá garantizar que se esparcirá este producto a una tasa de mínimo 0,9 litros/m². Sobre esta estructura se colocará una capa de gravilla de río de diámetro uniforme de 3/4", de 15 cm de espesor y que servirá de drenaje superficial de la pista.

Finalmente se instalará 10 cm de carbonilla, producto de la escoria del alto horno, la cual no podrá tener partículas mayores a 3 mm.

Las capas de carbonilla se esparcirán y se colocarán con un espesor uniforme en toda el área de la pista y se compactarán en capas no mayores de 10 cm con cilindro estático hasta obtener una densidad a criterio de la Interventoría. (Véase gráfico 4.41 Piso en carbonilla)

14.3.3 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cuadrado (m²) de piso en carbonilla aprobado por la Interventoría, el valor de este ítem incluirá todas las labores anteriormente descritas en el alcance, excavación, bases de recebo, carbonilla, imprimación, geotextil, compactación, suministro de materiales, equipos, herramientas, dilataciones de confinamiento, mano de obra, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

14.4 ARENA

14.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica.
- Recompactación de la rasante.
- Suministro e instalación de geotextil para protección del sistema de drenaje.
- Suministro e instalación de tubería de drenaje con recubrimiento en geotextil.
- Suministro e instalación de gravilla de confinamiento tubería.
- Suministro e instalación de arena de relleno tipo Peldar.
- Compactación arena.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

14.4.2 Especificaciones

El Contratista respetará las dimensiones y detalles dados al final de este capítulo.

El Contratista deberá realizar la excavación mecánica de la caja y perfilando debidamente las paredes verticales y dejando el piso de la misma con una pendiente mínima del 1% hacia el sitio de desagüe.

Una vez se haya terminado a satisfacción las labores de excavación se procederá a la compactación de la subrasante con equipos mecánicos hasta lograr la compactación autorizada por la Interventoría.

Posteriormente se colocará una capa de separación. Instalada la arena, el Con-

tratista la compactará hasta lograr su compacidad máxima, para lo cual se utilizará equipos compactadores no vibratorios.

La arena utilizada deberá tener una gradación uniforme, con tamaños de grano variables entre el tamiz N° 50 y el N° 200 y el grano deberá ser redondeado, para cual se aconseja la utilización de arenas producto de tamizado sobrante del proceso industrial de fabricación de vidrio, como por ejemplo Peldar.

14.4.3 Sistema de medida y pago

Este ítem se pagará por metro cuadrado (m²), el valor incluye todos los ítems descritos en el alcance, compactación, suministro de materiales, equipos, herramientas, mano de obra, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

14.5 POLVO DE LADRILLO

14.5.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro. (Incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Suministro e instalación de geotextil tejido.
- Suministro e instalación recibos compactados.
- Suministro e instalación de polvo de ladrillo.
- Compactación de la capa de polvo de ladrillo.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

14.5.2 Especificación

El Contratista deberá descapotar y excavar el terreno de acuerdo con los niveles establecidos en el proyecto. El fondo de la excavación se deberá compactar y posteriormente se colocará un geotextil tejido de separación. Sobre el geotextil se colocarán 20 cm. de relleno granular BG-1 o BG-2 compactado hasta lograr densidades superiores del 95% de la densidad máxima obtenida con el ensayo de Proctor modificado.

Superficialmente el recebo ya compactado se impermeabilizará irrigándolo con emulsión asfáltica de tal forma que se garantice una tasa de imprimación de 0,9 l/m² de asfalto residual, dicho tratamiento se hará con aspersor y no permitirá la utilización de sistemas rudimentarios que no permitan que la capa asfáltica sea uniforme. Luego, se extenderá una capa de escoria de bloque o ladrillo del cual, deberá retirarse todas las impurezas y basuras, como es el caso del cisco de

carbón. Este material de relleno deberá tener un diámetro entre 3/16" a 1/4". La capa de relleno con la escoria de ladrillo o bloque deberá tener un espesor constante de 3 cm, debidamente confinado por los bordillos.

Como el polvo de ladrillo no se compacta, se deberá prever salidas para encausar el agua que se depositó en la caja de la pista de trote y se evacue a sitios donde no afecte la estructura de ésta última.

Gráfico 4.42 Polvo de ladrillo.

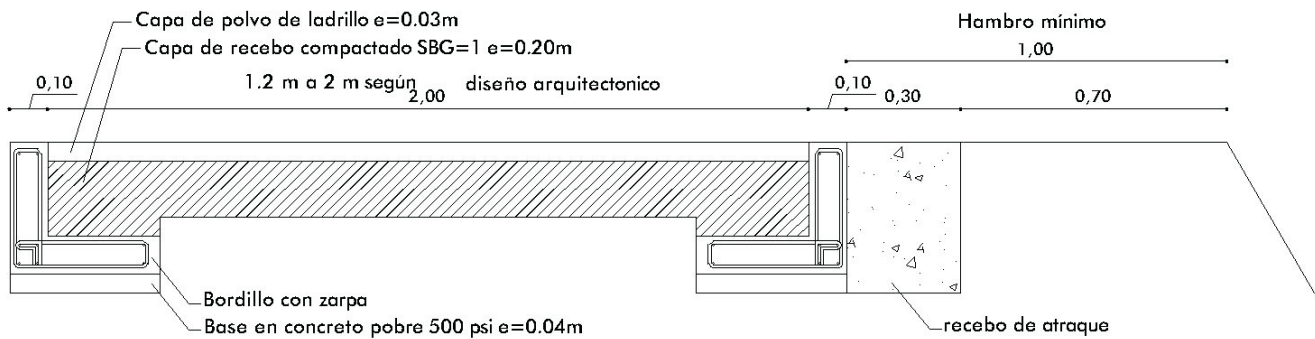


Figura 4.43

- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados concreto.
- Juntas frías o de construcción.

14.5.3 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cuadrado (m²) medido y aprobado por la Interventoría, el valor de este ítem incluirá todas las labores anteriormente descritas en el alcance; excavación, rajón, bases de recebo, imprimación asfáltica, compactación, suministro de materiales, equipos, herramientas, mano de obra, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

15. TOPES DE CONCRETO PARQUEADERO

15.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares (contemplado en el AIU).
- Localización y replanteo (contemplado en el AIU).
- Limpieza (contemplada en la mano de obra).
- Excavación de la franja para instalar el sardinel.
- Recompactación de la rasante con pisón manual (contemplada en la mano de obra).
- Relleno con recebo compactado SBG-1 e = 15 cm.
- Suministro y vaciado de concreto 10,5MPa (1500 psi) e=4cm.
- Suministro y amarre de acero de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto 17,5MPa (2500psi).
- Cuidados del concreto.

- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Sellado de juntas con emulsión asfáltica.
- Atraque con recebo cemento.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

15.2 ESPECIFICACIÓN

Ejecución de topes para parqueaderos prefabricados en concreto según localización y dimensiones expresadas en los planos arquitectónicos y planos estructurales.

En la construcción de topes de concreto para parqueaderos se deben tener en cuenta las recomendaciones dadas en el numeral 1.1 "Sardineles o bordillos de concreto fundidos en sitio"

15.2.1 Procedimiento de ejecución.

- Consultar planos arquitectónicos.
- Consultar norma NSR 10.
- Estudiar y definir formaletas a emplear para concreto a la vista.
- Estudiar y definir métodos de vibrado mecánico.
- Estudiar dimensiones y peso para facilitar transporte y manipulación.
- Determinar equipos requeridos para transporte y montaje de elementos en su localización definitiva.

- Limpiar formaletas y preparar moldes.
- Aplicar desmoldantes.
- Colocar refuerzo de acero para cada elemento.
- Verificar refuerzos, traslapes y recubrimientos.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Prever el sistema de andaje.
- Verificar dimensiones, plomos y secciones.
- Preparar el concreto con arena lavada y gravilla de $\frac{1}{2}$ " (12 mm).
- Vaciar concreto sobre los moldes.
- Vibrar concreto mecánicamente.
- Curar elementos prefabricados.
- Desencofrar elementos prefabricados. Ver tabla de "Tiempos mínimos de remoción de encofrados".
- Almacenar elementos sobre un piso limpio y nivelado.
- Almacenar elementos en la misma posición de fabricación.
- Evitar esfuerzos de los elementos durante el almacenamiento.
- Fijar los elementos prefabricados con mortero de pega 1:4 con arena lavada.
- Adherir los elementos prefabricados en los extremos al elemento siguiente con mortero.
- Verificar plomos y alineamientos.
- Resanar y aplicar acabado exterior.

15.3 ENSAYOS

Ensayo para el concreto, NSR - 10

15.4 MATERIALES

- Concreto.
- Soportes y distanciadores para el refuerzo.
- Puntilla para formaleta.

15.4.1 Equipo

- Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto.
- Equipo para vibrado del concreto.
- Equipo para vaciado del concreto.

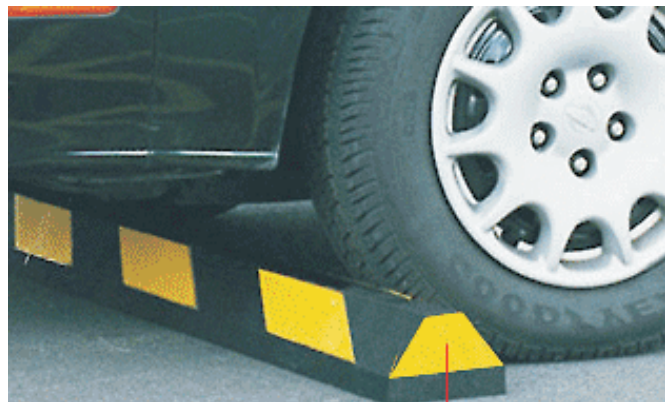
15.5 TOLERANCIAS

- Tolerancias elementos en concreto
- Recubrimientos del refuerzo
- Los sardineles se revisarán con las plantillas de acero suministradas por el contratista, previamente aprobadas por la Interventoría.
- El eje del sardinel deberá coincidir con el eje proyectado en los planos de construcción, con una tolerancia de 3,0 mm.
- Se admitirá una tolerancia de 3,0 mm en toda su longitud, por exceso o

por defecto, de acuerdo a los alineamientos medidos con un equipo de precisión.

15.6 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (Un) debidamente colocados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. La medida se efectuará sobre los planos estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales descritos en el numeral, equipos descritos en el numeral, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.



16. ESCALERAS

Serán construidas en el sitio o prefabricadas y montadas de acuerdo con los planos de detalle.

16.1 ESCALERAS DE CONCRETO FUNDIDO EN SITIO

16.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

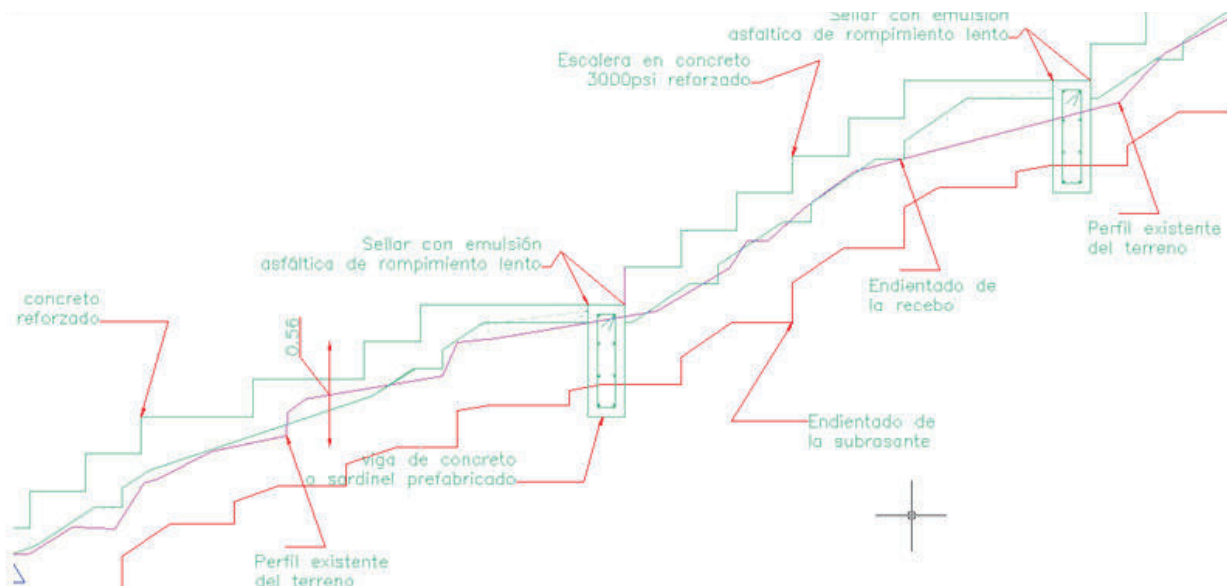
- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro. (Incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Excavación manual de subrasante para perfilado de la escalera.
- Suministro e instalación de recebo compactado tipo SBG-1.
- Excavación manual de recebo compactado para perfilado de escalera.
- Suministro e instalación de la malla de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto de 21 MPa (3000 psi).
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.

- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados concreto.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Sellado de juntas con emulsión asfáltica.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

16.1.2 Especificación

Ver especificaciones en el numeral 10. "Escaleras de contrapiso", en el sub numeral 10.1 "Escaleras de concreto fundido en sitio".

Gráfico 4.43 Detalle escaleras



16.1.3 Tolerancias

Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm medido con regla o boquilla de 3 m colocada en todos los sentidos.

Las medidas se ajustarán a lo indicado en los planos de detalles, teniendo cuidado en que las contrahuellas queden alineadas y paralelas. Las tolerancias máximas serán de 2 mm revisados con regla metálica.

16.1.4 Referencia y otras especificaciones

- NSR 10.
- Planos arquitectónicos.
- Ingeniería civil.
- Requerimientos y observaciones de la Interventoría o quien la represente.

16.1.5 Sistema de medida y pago

El definido en el formulario del presupuesto. El precio incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, suministro, transporte de materiales, mano de obra, excavación y llenos de recebo, concreto y todas las labores exigidas por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la construcción correcta de esta actividad.

16.2 ESCALERAS DE CONCRETO EN ADOQUÍN

16.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro. (Incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Excavación manual de subrasante para perfilado de la escalera.
- Suministro e instalación de recebo compactado tipo SBG-1.
- Excavación manual de recebo compactado para perfilado de escalera.
- Suministro e instalación de la malla de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto de 21MPa (3000 psi).
- Suministro y estampillado del adoquín.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.

- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados concreto.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Sellado de juntas con emulsión asfáltica.
- Mortero de proporción 1:3.
- Suministro e instalación adoquines.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

16.2.2 Especificaciones

Seguirá las indicaciones la especificación para "Escaleras de concreto fundido en sitio".

Sobre el cuerpo de concreto se estampillaran el adoquín o las losetas prefabricadas para lo cual se utilizara mortero 1:4.

Se buscara que las huellas de la escalera modulen con los adoquines de tal forma que se evite el desperdicio de este material.

16.2.3 Tolerancia para aceptación

Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm medido con regla o boquilla de 3 m colocada en todos los sentidos.

Las medidas se ajustarán a lo indicado en los planos de detalles, teniendo cuidado en que las contrahuellas queden alineadas y paralelas. Las tolerancias máximas serán de 2 mm revisados con regla metálica.

16.2.4 Referencia y otras especificaciones

- NSR 10.
- Planos arquitectónicos.
- Ingeniería civil.
- Requerimientos y observaciones de la Interventoría o quien la represente.
- Cartilla de Andenes y Espacio Público.

16.2.5 Sistema de medida y pago

El definido en el formulario del presupuesto. El precio incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, suministro, transporte de materiales, mano de obra, excavación y llenos de recebo, concreto y todas las labores exigidas por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la construcción correcta de esta actividad.

En ambos casos el pago incluirá todos los aspectos anteriormente enumerados, y

los descritos en el ítem de andenes, senderos y plazoletas de adoquines o losetas sobre bases de mortero.

16.3 ESCALERAS DE ADOQUÍN CON CONTRAHUELLA FORMADA POR BORDILLO PREFABRICADO

16.3.1 Alcance

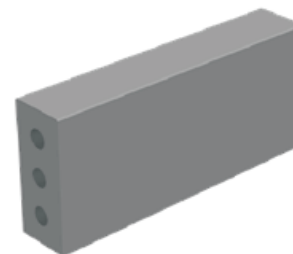
El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro (incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Excavación manual de subrasante para perfilado de la escalera.
- Suministro e instalación de recebo compactado tipo SBG-1.
- Excavación manual de recebo compactado para perfilado de escalera.
- Excavación para la colocación de los bordillos que conforman la contrahuella.
- Suministro y colocación de los bordillos prefabricados o construcción de los bordillos fundidos en sitio.
- Mortero de proporción 1:3.
- Suministro e instalación adoquines.
- Sellado de juntas con mortero 1:3.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

16.3.2 Especificación

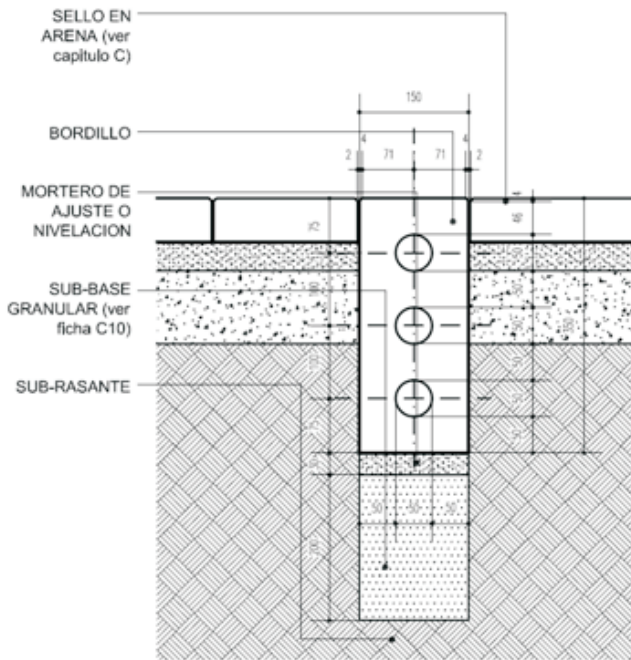
Se utilizará adoquinado determinado en el diseño arquitectónico. Para la implementación de bordillo prefabricados es utilizado:

Gráfico 4.44 Detalle pieza, utilizada para bordillo prefabricado



Pieza aligerada prefabricada con concreto de 4MPa de módulo de rotura a 28 días, con acabado liso. Se instala sobre una capa de mortero de nivelación con proporción 1:4, con juntas de un centímetro (1 cm) de espesor en mortero 1:3; sirve como confinamiento para cambios de material, o sobresaliendo hasta quince centímetros (15 cm) respecto al piso, para conformar bordes en zonas verdes. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, fichas A80 y A81).

Gráfico 4.45 Detalle cimentación, escaleras de adoquín con contrahuella formada por bordillo prefabricado.



16.3.3 Tolerancia para aceptación

Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm, medido con regla o boquilla de 3 m colocada en todos los sentidos.

Las medidas se ajustarán a lo indicado en los planos de detalles, teniendo cuidado en que las contrahuellas queden alineadas y paralelas. Las tolerancias máximas serán de 2 mm revisados con regla metálica.

16.3.4 Referencia y otras especificaciones

- NSR 10.
- Planos arquitectónicos.
- Ingeniería civil.
- Requerimientos y observaciones de la Interventoría o quien la represente.
- Cartilla de andenes y espacio público.

16.3.5 Sistema de medida y pago

El definido en el formulario del presupuesto. El precio incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, suministro, transporte de materiales, mano de obra, excavación y llenos de recebo, concreto y todas las labores exigidas por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la construcción correcta de esta actividad.

En ambos casos el pago incluirá todos los aspectos anteriormente enumerados y los descritos en el ítem de andenes, senderos y plazoletas de adoquines o losetas sobre bases de mortero.

17. POMPEYANOS

Elemento arquitectónico mediante el cual se accede de un nivel a otro, sin generar peldaños, gradas o escalas, permitiendo continuidad a la circulación a través de una pendiente o inclinación moderada de la superficie y su estructura. Los porcentajes de inclinación de las rampas deben obedecer a usos específicos y a normas establecida para tal fin.

17.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Compactación de la base granular con pisón manual.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado de concreto 10.5 MPa (1500 psi) $e=0,04$ m.
- Suministro de mortero 1:3, para asiento de los adoquines $e=0,01$ m.
- Suministro e instalación del adoquín tipo tolete.
- Suministro mortero de pega 1:3, para pega entre adoquines.
- Atraque con mortero 1:3.
- Ensayos del adoquín tipo tolete, que conforma el confinamiento interno.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

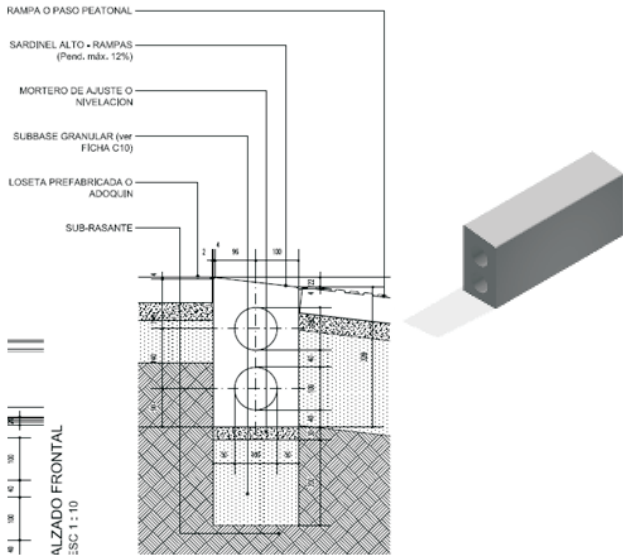
17.2 ESPECIFICACIONES

En andenes o senderos peatonales de parques o zonas verdes, debe tener pendientes del 2 % hacia ambos lados, implementado un sistema de drenaje longitudinal. (Cañuelas o rejillas, siempre conduciendo hacia el sistema de alcantarillado). La pendiente de circulación vehicular debe ser no mayor al 17 % y no menor al 14 %.

El elemento debe tener una resistencia al deslizamiento (propiedad de la superficie para mantener adherencia con ruedas vehiculares). Todos los pompeyanos al igual que las rampas, deben tener una franja de ajuste, que es la encargada de confinar y completar el espacio residual entre el límite existente y los prefabricados.

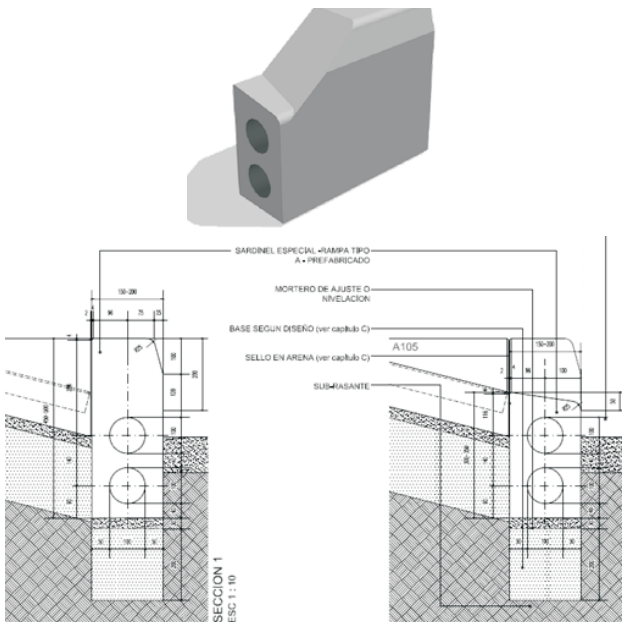
La utilización de pompeyanos sirve para atravesar una vía vehicular sobre una peatonal utilizando adoquines o similar, con el fin de tener un espacio de goce peatonal sin conflictos de circulación vehicular, integrándose visualmente para conformar el espacio urbano.

Gráfico 4.48.1 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de pompeyanos.



Podrán desarrollarse piezas de 150 mm de ancho, siempre que la cara superior del sardinel cumpla con una pendiente máxima del 12 %. Su función es delimitar el área de andén y permitir el cambio de nivel respecto a la calzada vehicular. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, ficha A86).

Gráfico 4.48.2 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de pompeyanos.

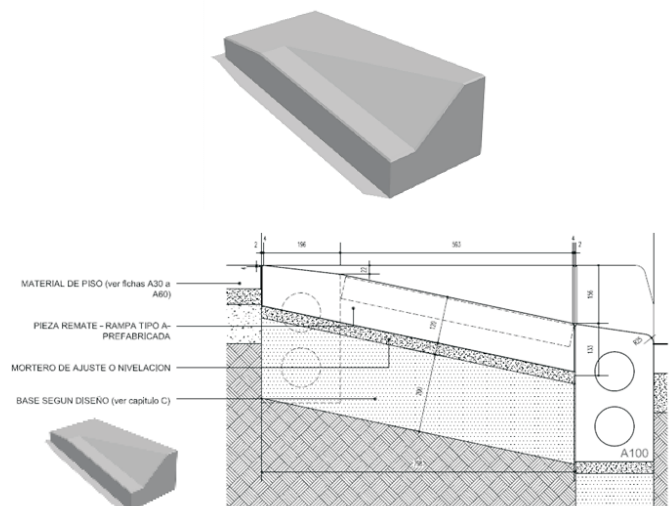


En rampas o pasos peatonales, de manera que exista continuidad en el sardinel. Su función es delimitar el área de andén y permitir el cambio de nivel respecto a la calzada vehicular. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, ficha A100).

En rampas o pasos peatonales, de manera que exista continuidad en el sardinel.

Su función es delimitar el área de andén y permitir el cambio de nivel respecto a la calzada vehicular. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, ficha A105).

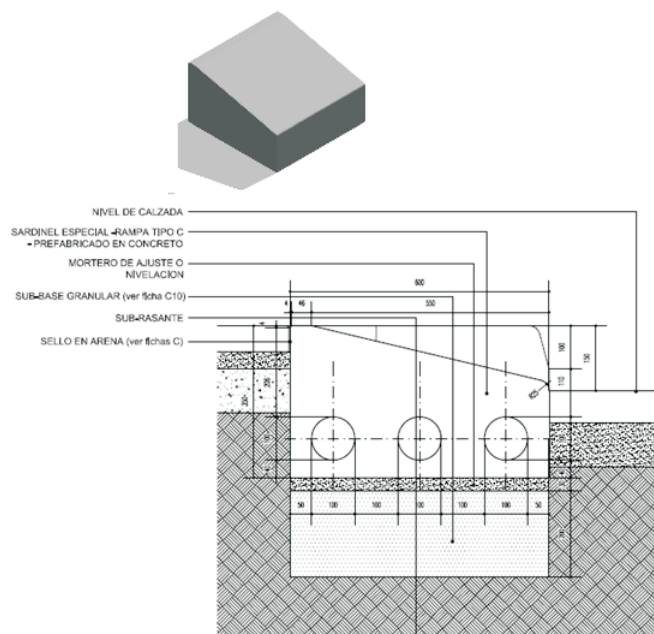
Gráfico 4.48.3 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de pompeyanos.



Permite salvar la diferencia de altura entre la calzada y el andén, exclusivamente en accesos vehiculares en vías locales con andenes de 150 mm. Su función es delimitar el área de andén y permitir el cambio de nivel respecto a la calzada vehicular. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, ficha A116).

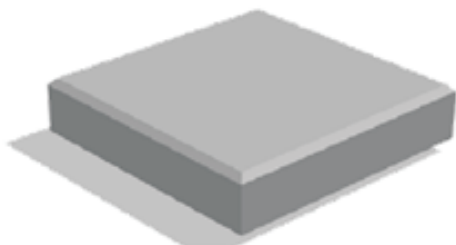
Para la implementación de tableta:

Gráfico 4.48.4 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de pompeyanos.



Pieza aligerada prefabricada con concreto de 28 MPa de módulo de rotura a 28 días. Se instala sobre una losa de concreto de 150 kg/cm², con sello en lechada de cemento entre juntas. Puede ser bicapa, con un espesor mínimo de 8 mm para la capa superficial. En caso de ser grabada, debe ser semi pulida. No se recomienda implementar en grandes áreas. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, ficha A20).

Gráfico 4.48.5 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de pompeyanos.



Pieza aligerada prefabricada con concreto de 28 MPa de módulo de rotura a 28 días, se instala sobre una capa de arena semi lavada, con sello de arena entre juntas. Puede ser bicapa con un espesor mínimo de 8 mm para la capa superficial. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, ficha A25).

Gráfico 4.48.6 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de pompeyanos.

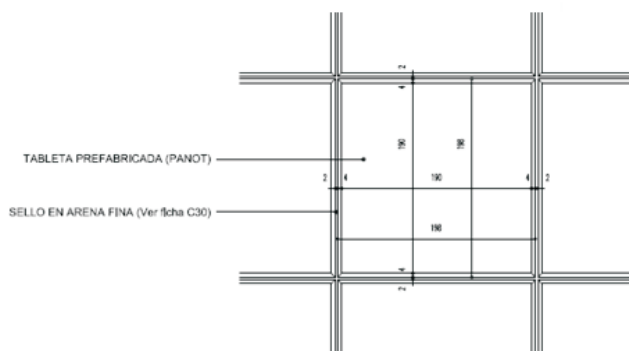
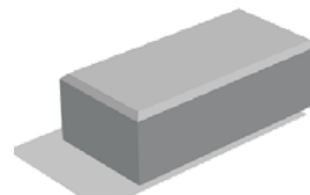
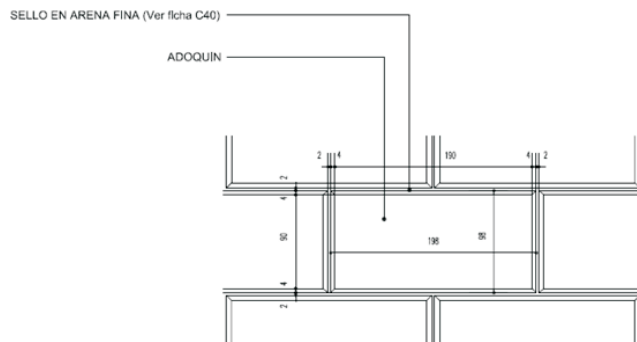
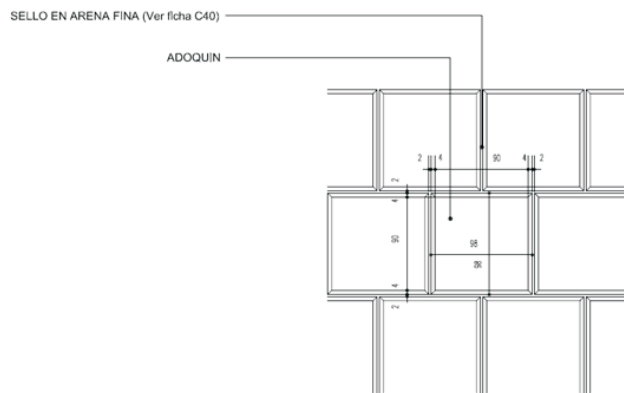


Gráfico 4.48.7 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de pompeyanos.



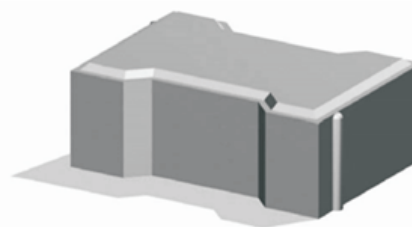
Pieza aligerada prefabricada con concreto de 28 MPa de módulo de rotura a 28 días. Se instala sobre una capa de arena semi lavada, con sello de arena entre juntas. Puede ser bicapa con un espesor mínimo de 8 mm, para la capa superficial. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, ficha A27).

Gráfico 4.48.8 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de pompeyanos.



Pieza aligerada prefabricada con concreto de 28 MPa de módulo de rotura a 28 días. Se instala sobre una capa de arena semi lavada, con sello de arena entre juntas. Puede ser bicapa con un espesor mínimo de 8 mm para la capa superficial. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, ficha A29).

Gráfico 4.48.9 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de pompeyanos.



- Suministro e instalación de geotextil tejido.
- Suministro e instalación recibos compactados tipo SBG-1, BG-1 o BG-2. Según se indica en los diseños de cada parque.
- Suministro e instalación del confinamiento interno construido en adoquín o en concreto.
- Suministro e instalación de la capa de mortero 5 cm de espesor proporción 1:6.
- Suministro e instalación de adoquín.
- Suministro e instalación de arena con cemento para el sellado de juntas proporción 1:6.
- Construcción de juntas de expansión.
- Ajustes perimetrales contra los confinamientos o estructuras colindantes con mortero 1:4.
- Sellado de juntas de expansión con arena seca.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

18.1.2 Especificación

Para pendientes mayores o iguales al 10%, se deberán colocar los adoquines sobre mortero. También en todos los accesos o rampas para discapacitados.

Se aclara que solamente se pueden colocar los adoquines sobre mortero en zonas de tráfico exclusivamente peatonal.

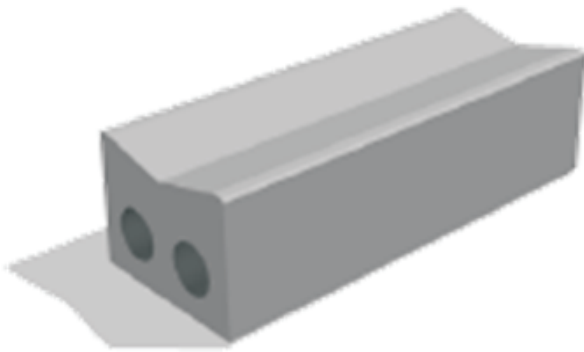
Los adoquines y demás insumos, deberán respetar las especificaciones exigidas en capítulo de materiales.

El Contratista realizará todos los ensayos exigidos por el Interventor, con el fin de garantizar la calidad del material suministrado.

Para el remate de la rampa se aconseja implementar un remate fundido en sitio, de acuerdo a las necesidades específicas de cada caso.

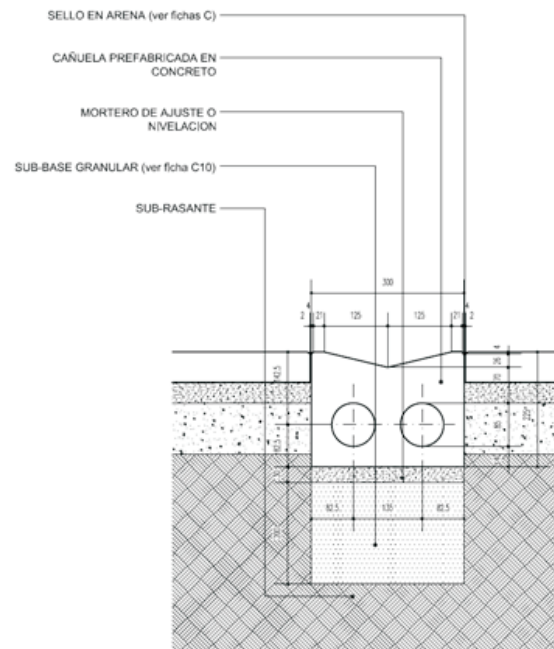
Remitirse al numeral 8 "Andenes de concreto fundido en sitio" y el numeral 9 "Rampas peatonales", de éste mismo capítulo.

Gráfico 4.49.1 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de rampas.



Para el sistema de drenado se deben implementar cañuelas o rejillas de acuerdo a lo mencionado con anterioridad. Se aconseja las cañuelas o rejillas prefabricadas de la cartilla de espacio público como se muestran a continuación:

Gráfico 4.49.2 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de rampas.



Pieza aligerada prefabricada con concreto de 4 MPa, de módulo de rotura a 28 días, con acabado liso. Se instala sobre una capa de mortero de nivelación con proporción 1:4, con juntas de 10 mm de espesor en mortero, con proporción 1:3, sirviendo como confinamiento entre losetas prefabricadas y conduciendo las corrientes que se presenten sobre las superficies adyacentes. Se deben tener tramos cortos entre desagües. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, ficha A-120)

Gráfico 4.49.3 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de rampas.

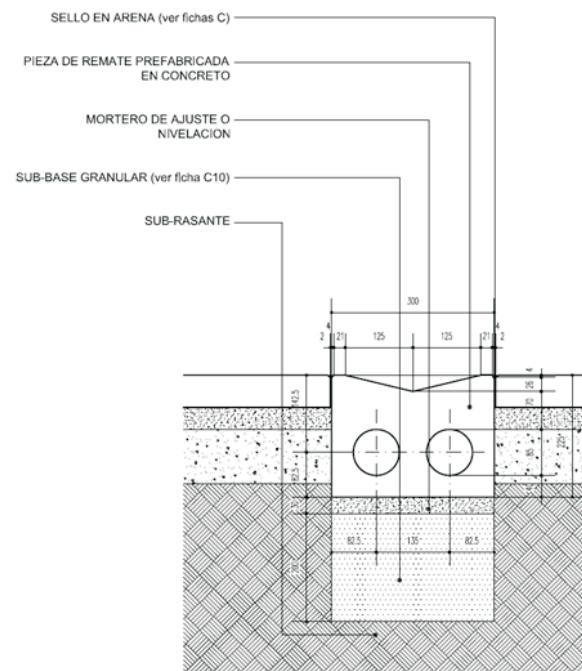
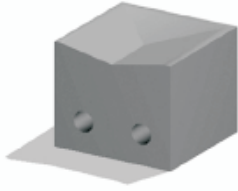


Gráfico 4.49.4 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de rampas.



Pieza aligerada prefabricada con concreto de 4MPa de módulo de rotura a 28 días, con acabado liso. Se instala sobre una capa de mortero de nivelación con proporción 1:4, con juntas de 10 mm de espesor en mortero con proporción 1:3, sirviendo como confinamiento entre losetas prefabricadas y conduciendo las corrientes que se presenten sobre las superficies adyacentes. Se deben tener tramos cortos entre desagües. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, ficha A-120).

18.1.2.1 Procedimiento de ejecución

Remitirse al numeral 6 "Adoquines o losetas sobre bases de mortero" y al numeral 9 "Rampas peatonales", de éste mismo capítulo.

18.1.3 Tolerancias

- Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm medido con regla o boquillera de 3 m, colocada en todos los sentidos.
- La superficie del adoquinado no deberá presentar diferencias de más de 2 mm, revisados con la regla metálica de 3 m, apoyada en cualquier dirección, exceptuando aquellos sitios en los que se especifique un pendiente.
- El sobre salto de los remates fundidos en sitio con respecto al nivel de la vía vehicular, no debe ser mayor a 10 mm.
- Su desarrollo depende de la altura del andén y de su desarrollo longitudinal, el cual es definido por la pendiente que varía entre el 10% y 14%.
- Aceptación y aprobación por parte de la Interventoría o quien lo represente.

18.1.3.1 Referencia y otras especificaciones

Remitirse al numeral 6 "Adoquines o losetas sobre bases de mortero" y al numeral 9 "Rampas peatonales", de éste mismo capítulo.

- NSR 10.
- Cartilla de Andenes y Espacio Público, ficha B-5.
- Planos arquitectónicos.
- Ingeniería civil.
- Requerimientos y observaciones de la Interventoría o quien la represente.

18.1.4 Sistema de medida y pago

Se considerarán dos aspectos para el pago de esta actividad:

- Si la rampa hace parte de un sendero o andén también nuevos, el pago estará incluido en el precio unitario de sendero o andén, por lo que no habrá pago por aparte de ésta actividad.
- Si la rampa se construye sobre una estructura ya existente, se pagará por metro cuadrado (m²).

En ambos casos el pago incluirá todos los aspectos anteriormente enumerados y los descritos en el ítem de andenes, senderos y plazoletas de adoquines o losetas sobre bases de mortero.

18.2 RAMPAS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS Y FUNDIDOS EN SITIO

Estas rampas son tipo estándar compuestas por elementos prefabricados y remates fundidos en sitio, para que garantice el correcto empate entre rampa y andén. Su aplicación es exclusivamente en accesos vehiculares. No es apropiada, por su pendiente, en pasos peatonales o circulaciones de personas con movilidad reducida. Sus anchos varían de acuerdo a los diseños y casos específicos. (Fichas B10-B12-B13, Cartilla de Espacio Público).

18.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro. (Incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Suministro e instalación de geotextil tejido.
- Suministro e instalación recibos compactados tipo SBG-1, BG-1 o BG-2. Según se indica en los diseños de cada parque.
- Suministro e instalación del confinamiento interno construido en adoquín o en concreto.
- Suministro e instalación de la capa de mortero 5 cm de espesor, proporción 1:6.
- Suministro e instalación de adoquín.
- Suministro e instalación de arena con cemento para el sellado de juntas, proporción 1:6.
- Construcción de juntas de expansión.
- Ajustes perimetrales contra los confinamientos o estructuras colindantes, con mortero 1:4.
- Sellado de juntas de expansión con arena seca.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

18.2.2 Especificaciones

Para pendientes mayores o iguales al 10 %, se deberán colocar los adoquines sobre mortero. También en todos los accesos o rampas para discapacitados.

Los adoquines y demás insumos, deberán respetar las especificaciones exigidas en capítulo de materiales.

El Contratista realizará todos los ensayos exigidos por el Interventor, con el fin de garantizar la calidad del material suministrado.

Para el remate de la rampa se aconseja implementar un remate fundido en sitio, de acuerdo a las necesidades específicas de cada caso, o implementar el prefabricado el cual se puede ver en la ficha A105 de la Cartilla de Espacio Público, según sea el caso.

Ver especificaciones de "Andenes de concreto fundido en sitio" y "Rampas peatonales"

Gráfico 4.49.5 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de rampas.

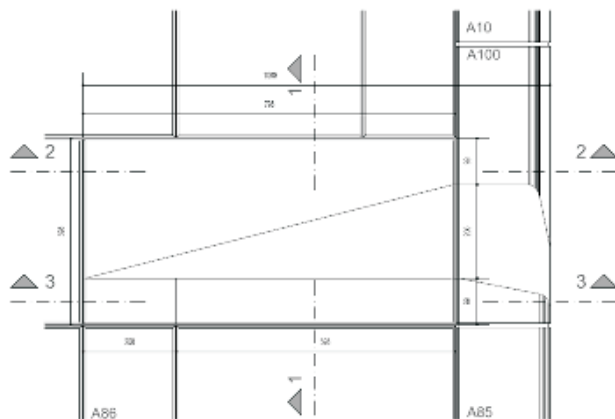
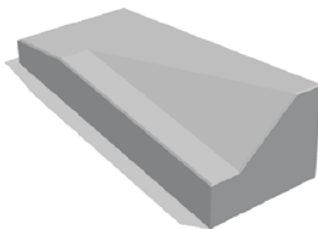
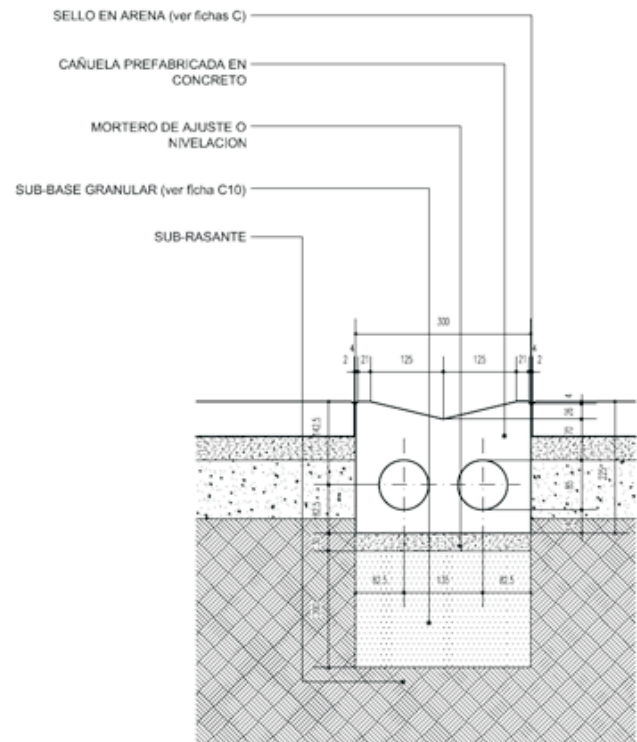
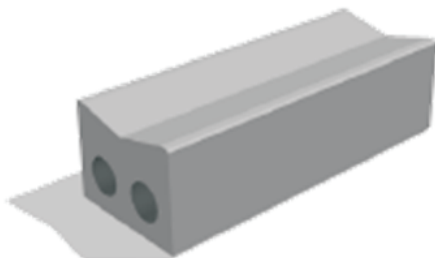


Gráfico 4.49.6 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de rampas.



Pieza aligerada prefabricada con concreto de 28 MPa, de módulo de rotura a 28 días, con acabado liso. Se instala sobre una capa de mortero de nivelación con proporción 1:4, con juntas de 10 mm de espesor en mortero con proporción 1:3, asumiendo la diferencia de niveles entre las losetas, el piso y la rampa Tipo A vehicular y coincidiendo con la pieza de sardinel. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, ficha A-105)

Para el sistema de drenado, se deben implementar cañuelas o rejillas de acuerdo a lo mencionado con anterioridad. Se aconseja las cañuelas o rejillas prefabricadas de la Cartilla de Espacio Público, como se muestra a continuación:

Gráfico 4.49.7 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de rampas

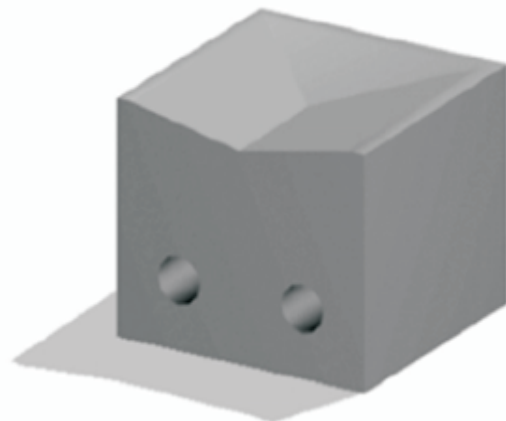
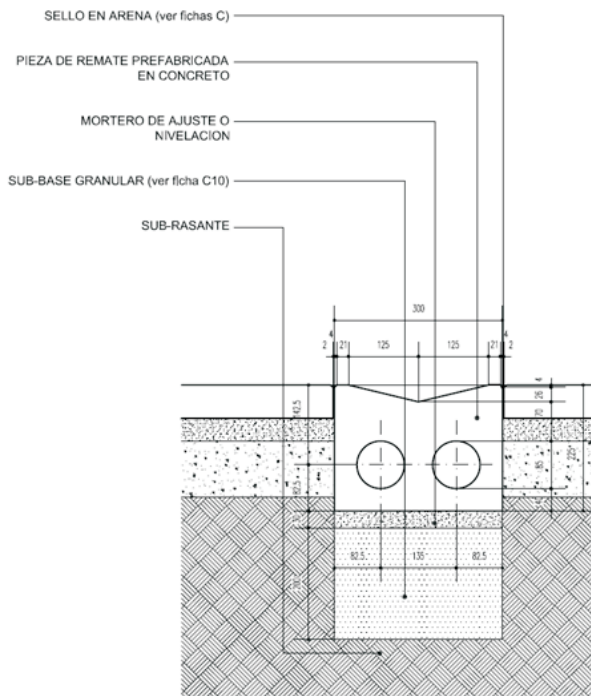


Gráfico 4.49.8 Detalle elementos prefabricados, utilizados en la construcción de rampas.



Pieza aligerada prefabricada con concreto de 4 MPa de módulo de rotura a 28 días, con acabado liso. Se instala sobre una capa de mortero de nivelación con proporción 1:4, con juntas de 10 mm de espesor en mortero con proporción 1:3, sirviendo como confinamiento entre losetas prefabricadas y conduciendo las corrientes que se presenten sobre las superficies adyacentes. Se deben tener tramos cortos entre desagües. (Mayor referencia Cartilla de Espacio Público, fichas A-120 y A-121)

18.2.2.1 Procedimiento de ejecución

Ver especificaciones de "Adoquines o losetas sobre bases de mortero" y "Rampas peatonales"

18.2.3 Tolerancia para aceptación

- Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm medido con regla o boquilla de 3 m, colocada en todos los sentidos.
- La superficie del adoquinado no deberá presentar diferencias de más de 2 mm, revisados con la regla metálica de 3 m, apoyada en cualquier dirección, exceptuando aquellos sitios en los que se especifique un pendientado.
- El sobre salto de los remates fundidos in situ con respecto al nivel de la vía vehicular, no debe ser mayor a 10 mm.
- Su desarrollo depende de la altura del andén y de su desarrollo longitudinal, el cual es definido por la pendiente que varía entre el 14 % y 17 %.
- Aceptación y aprobación por parte de la Interventoría o quien lo represente.

18.2.3.1 Referencia y otras especificaciones

Remitirse a "Adoquines o losetas sobre bases de mortero" y "Rampas peatonales", de éste mismo capítulo.

- NSR 10.
- Cartilla de Andenes y Espacio Público, ficha B10-B12-B13.
- Planos arquitectónicos.
- Ingeniería civil.
- Requerimientos y observaciones de la Interventoría o quien la represente.

18.2.4 Sistema de medida y pago

Se considerarán dos aspectos para el pago de ésta actividad:

- Si la rampa hace parte de un sendero o andén también nuevos, el pago estará incluido en el precio unitario de sendero o andén, por lo que no habrá pago por aparte de ésta actividad.
- Si la rampa se construye sobre una estructura ya existente, se pagará por metro cuadrado (m²).

En ambos casos el pago incluirá todos los aspectos anteriormente enumerados, y los descritos en el ítem de "Andenes, senderos y plazoletas de adoquines o losetas sobre bases de mortero".

18.3 RAMPAS FUNDIDAS EN SITIO

18.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Excavación mecánica con retiro. (Incluye perfilado de piso y paredes verticales).
- Suministro e instalación de geotextil tejido.
- Suministro e instalación recibos compactados tipo SBG-1, BG-1 o BG-2. Según se indica en los diseños de cada parque.
- Suministro y aplicación de emulsión asfáltica en toda la superficie final de la base granular.
- Suministro y amarre del acero de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto 2500 psi e = 0,10 m o 0,15 m de acuerdo con el diseño del proyecto.
- Bocelado y escobillado de la superficie del concreto.
- Sellado de juntas de dilatación con emulsión asfáltica de rompimiento medio.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

18.3.2 Especificaciones

El Contratista realizará todos los ensayos exigidos por el Interventor, con el fin de garantizar la calidad del material suministrado.

18.3.2.1 Procedimiento de ejecución

Remitirse a “Andenes de concreto fundido en sitio” y “Rampas peatonales”, de éste mismo capítulo.

18.3.3 Tolerancia para aceptación

Se exigirá que la base granular no se desvíe de los niveles de diseño establecidos, más de 10 mm medido con regla o boquilla de 3 m colocada en todos los sentidos.

La superficie del adoquinado no deberá presentar diferencias de más de 2 mm, revisados con la regla metálica de 3 m, apoyada en cualquier dirección, exceptuando aquellos sitios en los que se especifique un pendienteado.

El sobre salto de los remates fundidos en sitio con respecto al nivel de la vía vehicular, no debe ser mayor a 10 mm.

Su desarrollo depende de la altura del andén y de su desarrollo longitudinal, el cual es definido por la pendiente que varía entre el 14 % y 17 %.

Aceptación y aprobación por parte de la Interventoría o quien lo represente

18.3.3.1 Referencia y otras especificaciones

Remitirse a “Andenes de concreto fundido en sitio”, en éste mismo capítulo.

- NSR 10.
- Planos arquitectónicos.
- Ingeniería civil.
- Requerimientos y observaciones de la Interventoría o quien la represente.

18.3.4 Sistema de medida y pago

Se considerarán dos aspectos para el pago de esta actividad:

- Si la rampa hace parte de un sendero o andén también nuevos, el pago estará incluido en el precio unitario de sendero o andén, por lo que no habrá pago por aparte de esta actividad.
- Si la rampa se construye sobre una estructura ya existente, se pagará por metro cuadrado (m²).

En ambos casos el pago incluirá todos los aspectos anteriormente enumerados.

ESTRUCTURAS

1. ELABORACIÓN DEL CONCRETO

1.1 ALCANCE

El equipo para la ejecución de las obras de concreto.

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro del materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

1.2 ESPECIFICACIÓN

1.2.1 Equipos

El equipo para la ejecución de las obras de concreto comprende: mezcladora, dispositivos o vehículos para el transporte y colocación de agregados y mezcla, vibradores y demás elementos necesarios para un óptimo rendimiento y ejecución técnica de la obra. Todos los equipos deberán estar en perfectas condiciones de servicio. Cualquier elemento que funcione deficientemente, en perjuicio de la uniformidad y calidad de la obra, deberá ser reparado o reemplazado por el Contratista.

Para la construcción de estructuras que requieren un vaciado ininterrumpido, el Contratista deberá proveer capacidad adicional o de reserva en mezcladoras, vibradores u otros elementos, con el fin de garantizar la continuidad de la operación, evitando juntas frías en la estructura de concreto. Adicionalmente, el Contratista debe contar con las normas de seguridad

según se determina en el capítulo de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (S&SO) de las especificaciones generales del IDRD.

1.2.2 Mezcladoras

El uso de equipo de menor capacidad o mezclado manual, solamente puede ser autorizado para volúmenes pequeños y elementos de concreto sometidos a bajos esfuerzos, previa autorización del Interventor. Las mezcladoras deberán producir una mezcla uniforme; deben tener un depósito para agua y dispositivos que permitan medir con precisión y controlar tanto la aplicación de agua como el tiempo de mezclado.



1.2.3 Vibradores

Inmediatamente se coloque el concreto dentro de las formaletas, se debe proceder a su compactación por medio de vibradores para asegurar su densificación y evitar hormigueros.

Para el vibrado del hormigón de columnas, vigas y losas gruesas, sólo son apropiados los vibradores de inmersión; en cambio, para losas delgadas (placas, pisos, pavimentos), convienen los vibradores de superficie.



Con los vibradores de inmersión pueden colocarse capas hasta de 70 cm. de altura, mientras que con los de superficie, el espesor de la capa compactada no deberá ser mayor de 20 cm.

Deberá cuidarse que en los ángulos y a lo largo de los encofrados, el vibrado sea suficiente.

El equipo de vibrado será accionado por electricidad o por combustible y será de tipo interno, que opere por lo menos 6.000 revoluciones por minuto cuando se sumerja en el concreto.

En ningún caso los vibradores se usarán para transportar el concreto dentro de la formaleta.

Fuera de los vibradores necesarios, el Contratista tendrá como mínimo un (1) vibrador de reserva en condición de perfecto funcionamiento, cuando la fundición sea menor a 50 m³ y dos vibradores cuando haya mayor volumen a fundir; sin cumplir con éste requisito no se dará orden de vaciado. Sólo podrá utilizarse vibradores para formaleta cuando el Interventor lo apruebe.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa del concreto en posición vertical. La intensidad de vibración y la duración de la operación depende de la efectividad del vibrador y será lo necesario y suficiente para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo y no se presente segregación en los materiales.

Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 0.50 m. a 1.00 m. y la vibración se interrumpirá tan pronto como aparezca un viso de mortero en la superficie. El aparato vibrador deberá penetrar en la capa

colocada previamente para que las dos (2) capas ligen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial; no se vibrará tampoco concreto que no presenten plasticidad o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, por hurgado con varilla en las esquinas y ángulos de las formaletas, mientras el concreto esta todavía plástico.

Complementariamente, se exigirá que todas las formaletas sean golpeadas con martillo de caucho o "chapulín", para facilitar la salida de burbujas de aire y procurar un acabado terso del concreto.

En columnas y muros se re-vibran los últimos 60 cm. del concreto vaciado, después de pasados 30 minutos o 1 hora, después de la compactación inicial, siempre que el concreto esté aún trabajable, es decir, cuando se ha iniciado el fraguado del cemento, pero aún no ha concluido este proceso.

1.2.4 Transporte

Los dispositivos para el transporte y colocación de la mezcla no deberán causar segregación de los agregados, ni producir esfuerzos excesivos, desplazamiento, trepidación o impactos en la obra falsa o formaletas.

Aún cuando los equipos y procedimientos de fabricación y colocación del concreto deberán someterse a la aprobación del Interventor, dicha aprobación no exime al Contratista de la responsabilidad que tiene de producir concretos y obras de buena calidad, cumpliendo con estas especificaciones y las dadas en la norma sismo resistente NSR-10, especialmente las contenidas en el título C.5.

1.2.5 Curado

El curado se hará en una de las dos formas siguientes:

1.2.5.1 Curado por agua

Se preverá sistemas de rociadores de agua, o en su defecto, se cubrirá toda la superficie con costales de fique o de algodón, arena y materiales húmedos de gran absorción. El material se mantendrá húmedo por el sistema de tuberías perforadas, de regadoras mecánicas u otro método apropiado aceptado por la Interventoría.



También podrá cubrirse la superficie con láminas de papel de curado o polietileno negro y deben cumplir la especificación ASTM C 171, las láminas se pisarán cuidadosamente, para que el viento no las levante.

El agua debe ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al concreto instalado.

La humedad debe ser garantizada por el Contratista, por lo menos dentro de los (14) días siguientes al vaciado del concreto.

1.2.5.2 Curado por compuestos sellantes

El compuesto sellante debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma ASTM C-309, para compuestos líquidos de Tipo 2.

La película sellante deberá ser protegida del tráfico por lo menos, durante los primeros siete (7) días, después de la fundida y luego continuarse el curado con agua hasta completar los catorce (14) días.

Cuando se aplique sellantes en superficies no aprobadas o que requieran aplicación de acabados, la película sellante deberá removerse completamente, a satisfacción del Interventor, por medio de chorros de arena húmeda.

No se permite el curado con membranas sellantes en las superficies para las cuales se haya especificado el acabado con palustre metálico; en las superficies de juntas de construcción; en las superficies que se vayan a aplicar pañete, pintura o cualquier otro tipo de acabado o en las superficies de concreto que van a ser reparadas por efectos de hormigueros o cualquier otro defecto.



(Tomado de Concrete Information, de la Portland Cement Association titulada "Curing of Concrete")

El sellante será autorizado por la Interventoría, deberá ser transparente y formar una membrana que retenga el agua del concreto. Se aplicará con pistola o con brocha inmediatamente después que la superficie esté saturada de agua.

La humedad del concreto deberá permanecer intacta y será garantizada por el Contratista, por lo menos durante los siete (7) días siguientes a su colocación.

El sellante se aplicará tan pronto desaparezca el agua de exudación del concreto o mortero, (cuando la superficie cambie de brillante a mate). El compuesto sellante se esparcirá en una sola capa sobre la superficie del concreto, con el fin de obtener una membrana uniforme y continua. En las

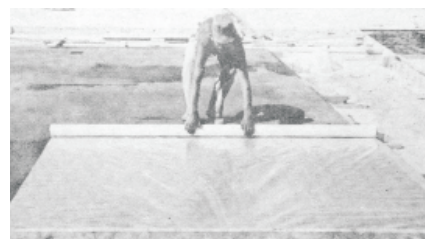
superficies rugosas, la rata de aplicación del compuesto debe aumentarse en la medida en que éste sea necesario para obtener una membrana continua. El compuesto sellante que se vaya a usar en superficies no encofradas, se aplicará inmediatamente después de concluir el tratamiento para los respectivos acabados. Cuando el compuesto se vaya a usar en superficies encofradas, éstas deben humedecerse aplicando un chorro suave de agua inmediatamente después de retiradas las formaleas y deben mantenerse húmedas, hasta cuando cese de absorber agua. Tan pronto como desaparezca la película superficial de humedad; pero mientras la superficie tenga aún una apariencia húmeda, se aplicará el compuesto sellante. Se debe tener especial cuidado en que el compuesto cubra completamente los bordes, esquinas y rugosidades de las superficies encofradas.

La película sellante deberá ser protegida del tráfico, por lo menos durante los primeros siete (7) días, después de la fundida.

Cuando se apliquen sellantes en superficies no aprobadas o que requieran aplicación de acabados, la película sellante deberá removerse completamente, a satisfacción del Interventor, por medio de chorros de arena húmeda.

1.2.5.3 Curado protección de la superficie de concreto con polietileno

Si se elige éste tipo de procedimiento se deberá garantizar, por lo menos, que el primer día se realice curado por agua. Después de lo cual se realizará el revestido total del elemento estructural mediante plástico, el cual debe ser de color negro y deberá ceñirse lo mejor posible a éste elemento y permanecer protegiendo por lo menos durante (14) días. Tanto la calidad del polietileno como del sistema de amarre del mismo, será aprobado por la Interventoría.



(Tomado de Concrete Information, de la Portland Cement Association titulada "Curing of Concrete")

El curado de los elementos sin excepción, estará en la obligación de realizarlo el Contratista sin que por éste se le reconozca un pago adicional, ya que se debe involucrar dentro del valor unitario de cada uno de los ítems relacionados con estructura de concreto.

Dentro el valor unitario de cada uno de los ítems relacionados con estructura de concreto se incluyen, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, sin excepción; el curado de los elementos cosa que estará en la obligación

de realizar el Contratista sin que por esto se le reconozca un pago adicional.

1.2.6 Vaciado del concreto

No podrá colocarse concretos sobre lodo, tierra porosa seca, materia orgánica o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

En todo momento se humedecerán las superficies en las que se vaya a colocar el concreto.

El Contratista presentará una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificará por escrito al Interventor, cuarenta y ocho (48) horas antes de cada vaciado (2 días), para que éste pueda verificar las condiciones necesarias de un vaciado satisfactorio. El Contratista no empezará a colocar concreto sin que se haya producido la visita y autorización del vaciado por parte del Interventor.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre se recogerá y se retirará antes de colocar la capa de concreto.

Cuando se coloque concreto sobre tierra, está estará limpia y húmeda, pero sin encharcamientos o con agua corriendo sobre la misma; sobre ésta, se colocará inicialmente un concreto de limpieza o concreto pobre de 10.5 MPa, sobre el cual, después de que haya endurecido, se podrá hacer el vaciado del concreto estructural con la resistencia especificada en los planos o en las especificaciones generales.



No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor a 1.20 m., excepto cuando la descarga se haga dentro de formaletas, en cuyo caso, la altura libre de caída puede ser hasta cuatro metros (4 m.) siempre y cuando, se use un aditivo que evite la segregación de los materiales y no afecte las condiciones iniciales de la mezcla, debidamente autorizado por la Interventoría.

En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimientos del concreto fresco, se regulará el vaciado de modo que se llene 1.00 m. de altura de molde en media hora. No se permitirá el uso de canales o rampas, sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requerirá la aprobación del Interventor.

Las rampas o canales tendrán una pendiente no mayor a 1:2 cuando el asentamiento del concreto se encuentre entre 10 mm. a 80 mm., y una pendiente no mayor a 1:3 cuando el asentamiento del concreto se encuentre entre 80 mm. a 120 mm.; así mismo, estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación del concreto y pérdidas de mortero.

En el caso del concreto mezclado en obra, ésta operación se ejecutará cerca a su posición final en la formaleta, de modo que no haya que moverlo más de dos metros (2 m.) alrededor de la misma.

La colocación del concreto se hará en forma continua, hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por la Interventoría.

La mezcla deberá colocarse antes que se haya iniciado el fraguado y dentro de los treinta (30) minutos siguientes a la preparación de la mezcla, a no ser que haya sido preparada con un plastificante aprobado por la Interventoría, que garantice su colocación después de este tiempo. Toda mezcla que no cumpla con estos requisitos o tenga un asentamiento excesivo, según lo estipulado en esta especificación, no podrá ser incorporada a la obra y deberá ser removida y dispuesta por el Contratista a satisfacción del Interventor.

El concreto no se podrá instalar en momentos que haya lluvia, a no ser que el Contratista garantice, una cubierta adecuada para que proteja al concreto desde su colocación hasta el fraguado.

En ningún caso, se aceptará que se adicione agua o lechas con aguacemento a mezclas que hayan iniciado su fraguado; dichas mezclas serán rechazadas por la Interventoría.

1.2.7 Calidad de los concretos.

1.2.7.1 Asentamiento

Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) m³ de concretos a vaciar con el consistímetro de Kelly o con el Cono de Abrams según las normas NTC 396 (ASTM C143). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo de concreto, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

No se permitirá en ningún momento la adición de agua para aumentar el asentamiento de la mezcla y el Interventor vigilará que la relación aguacemento sea la ideal. El Interventor rechazará las mezclas de concreto que no cumplan con la relación aguacemento y no se encuentre entre los límites de asentamientos.

A continuación se presenta el asentamiento mínimo y máximo permitido para diferente tipo de estructuras para concreto sin aditivos.

Tabla 5.1 Asentamiento mínimo y máximo permitido para diferente tipo de es-

estructuras para concreto sin aditivos

ESTRUCTURA	Asent. Min (cm)	Asent. Max (cm)
Fundaciones reforzadas.	2.5	8
Fundaciones de concreto simple, pilas, muros de subestructura.	2.5	8
Lozas, vigas y muros Reforzados.	2.5	10

1.2.7.2 Resistencia del concreto

Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el método de rotura a la compresión para cilindros, según la norma NTC 550 (ASTMC31) para elaboración y curado de especímenes de concreto en obra y NTC 673 (ASTMC39) para ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto.

Cada ensayo debe constar de la toma de ocho (8) elementos de prueba. La edad normal de ensayos de rotura será 2 a 7 días, 2 a 14 días y 2 a 28 días y dos (2) testigos. En casos especiales cuando se trate de concretos de alta resistencia o a criterio del Interventor, se tomarán diez (10) cilindros cuyas roturas serán 2 a 24 horas, 2 a 7 días, 2 a 14 días y 2 a 28 días. Para efectos de confrontación, se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento.

Se hará una prueba de rotura por cada diez (10) m³ o por cada tipo de estructura que se vaya a fundir, así el volumen fundido sea menor de los diez (10) m³ o como lo indique el Interventor. Cuando el concreto sea preparado con mezcladora se deben tomar los cilindros para el ensayo cada cincuenta (50) tandas de mezclado de cada clase de concreto.

Para atraques de tubería se tomarán dos (2) cilindros cada seis (6) m³ de avance.

Los resultados de estos ensayos deben estar dentro de las curvas de resistencia en la edad requerida. Ningún resultado individual de los ensayos de resistencia (promedio de dos cilindros), debe estar 3,5 MPa, por debajo de la resistencia especificada $f'c$, de lo contrario el Interventor podrá exigir ensayos de núcleos o la demolición del elemento que fue construido con dicho concreto.

Cuando los ensayos a los siete (7) días estén por debajo de lo normal, se prolongará el curado del elemento hasta que se cumplan tres (3) semanas después del vaciado del concreto.

En el caso de existir la necesidad de hacer ensayos sobre núcleos, éstos deberán cumplir con la norma NTC 3658 para su desarrollo; el concreto de la zona representada por los núcleos se considera estructuralmente adecuado

si el promedio de tres núcleos es por lo menos igual al 85% de $f'c$, y ningún núcleo tiene una resistencia menor del 75 % de $f'c$. Cuando los núcleos den valores erráticos se debe permitir extraer núcleos adicionales de la misma zona.

El Contratista estará en la obligación de hacer el lleno de los huecos dejados por los núcleos con morteros especiales tipo Sika Grout o similar.

Todos los ensayos aquí descritos y los que exija la Interventoría serán realizados por el Contratista a su costo.

1.3 NORMATIVIDAD

Todas aquellas contempladas en la norma sismo resistente NSR-10, especialmente las contenidas en el Título C.5.

Los parámetros de la guía para el diseño construcción y materiales de cimbras para concreto del ACI 347 y con las exigencias de la NSR-10 título C.6.1 y título C.6.2.

1.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto.

2. FORMALETAS

2.1 ALCANCE

- Suministro de materiales.
- Trasiego.
- Limpieza.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Diseño formaleta.

2.2 ESPECIFICACIÓN

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en planos. Las aristas o ángulos vivos, entrantes o salientes, redondeados o achaflanados, quedarán definidos en los encofrados de acuerdo a los planos o a las especificaciones particulares.

2.2.1 Encofrado

El Contratista presentará a la Interventoría, para su aprobación, el diseño de las formaletas que ha de emplear en las paredes, muros, columnas y demás estructuras, aclarando el sistema de abrazaderas soportes, diagonales y demás accesorios. Para este diseño se tendrá en cuenta que las formaletas cumplan las especificaciones anteriormente descritas en el al-

cance, los parámetros de la guía para el diseño construcción y materiales de cimbras para concreto del ACI 347 y con las exigencias de la NSR-10 título C.6.1 y Título C.6.2.

El Contratista será responsable del diseño de las formaletas; cualquier daño en la obra por deficiencia de éstas, será de su exclusiva cuenta y responsabilidad.

A menos que los planos o la Interventoría especifiquen algo diferente, se colocarán bocales en las esquinas de los encofrados, con el fin de obtener bordes bocelados en las superficies expuestas permanentemente.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amordazadas o acodaladas para mantener su posición y forma, además deben resistir todas las solicitudes a las cuales puedan estar sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 2.00 kN/m², deberán además estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de mortero.

Todas las superficies interiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes.

Previo a la colocación del concreto, las superficies de las formaletas deberán cubrirse con un aceite comercial que evite la adherencia del concreto, sin manchar la superficie vista. Deberá tenerse especial cuidado en no permitir que el recubrimiento entre en contacto con el acero de refuerzo, las juntas de construcción o con otros elementos embebidos.

En casos especiales y en donde se pueden presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de las mismas, el Interventor podrá exigir que las formaletas se ajusten, lo que se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura, e inmediatamente se retiren se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y el curado correspondiente, si eso fuera autorizado por el Interventor.

La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán contruidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie de concreto. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones con relación a los acabados de las mismas superficies.

Se prohíbe la utilización de aceite quemado u otro elemento que pueda manchar o ser absorbido por las superficies del concreto.

No se permitirá el empleo de formaletas defectuosas, aunque se hayan especificado tolerancias admisibles a las dimensiones y los acabados. Dichas tolerancias se establecen únicamente para tener en cuenta irregularidades que pasen inadvertidas o que sean poco frecuentes.

Una formaleta sólo podrá usarse de nuevo, luego de haber sido sometida a limpieza y reparación adecuada, previa autorización del Interventor.

No se permitirá reparar con láminas metálicas las formaletas de madera.

2.2.2 Desencofrado

El retiro de las formaletas, sólo podrá hacerse luego de transcurrido el tiempo suficiente para que el fraguado del concreto lo faculte para resistir las cargas actuantes, sin deformaciones adicionales a las propias del comportamiento de la estructura y previo visto bueno de la Interventoría.

Ninguna autorización del Interventor, exime al Contratista de su responsabilidad por la calidad y estabilidad de la obra o por cualquier defecto o daño que pueda ocurrirle, especialmente aquellos que se puedan atribuir a esfuerzos excesivos en la estructura causados por procedimientos inadecuados en la remoción de formaletas u obra falsa.

El Contratista retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada o puedan dañar la estructura que se va a construir.

2.3 MATERIALES

El material para la formaleta será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todo caso el Interventor aprobará la formaleta a utilizar.

2.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto.

3. ACABADOS SUPERFICIALES

3.1 ALCANCE

- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

3.2 ESPECIFICACIÓN

3.2.1 Acabados superficiales de estructuras formaleteadas

A menos que se indique algo diferente, las superficies acabadas deben ser lisas, sólidas, suaves y estar libres de escamas, depresiones, huecos, manchas, etc. y cualquier otro defecto o irregularidad, así mismo, deberán cumplir con todos los requisitos establecidos para el acabado correspondiente especificado en este capítulo o indicado en los planos.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasifican como bruscas o graduales.

Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitas, producidas por mala colocación de la formaleta o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente.

Las demás irregularidades se consideran como irregularidades graduales y se medirán por medio de regla metálica de 1.5 m para superficies formaleteadas y de 3.00 m para superficies no formaleteadas.

Las categorías de los acabados superficiales son:

3.2.1.1 Tipo A (Concreto cubierto por tierra)

Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitan tratamientos especiales después de retirar la formaleta, con excepción de la reparación de concretos defectuosos, si éste es autorizado por el Interventor. La corrección de las irregularidades superficiales se hará únicamente en las depresiones mayores a 2 cm.

Nota

El pago de este tipo de acabado estará incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto.

3.2.1.2 Tipo B (Concreto no cubierto por tierra)

Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierras y que no requieran el acabado especificado para las superficies Tipo C. Las irregularidades superficiales graduales no deben exceder 10 mm., se suavizarán por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar las irregularidades.

Nota

El pago de este tipo de acabado estará incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto.

3.2.1.3 Tipo C (Concreto a la vista)

Concreto a la vista corresponde a las superficies de las estructuras expuestas en forma destacada a la vista del público y donde la apariencia estética es de especial importancia. Las irregularidades superficiales bruscas no excederán de 3 mm. y las graduales no serán mayores de 2 mm., no se permitirá que se observe el agregado grueso y no podrán presentar hormigueos ni despelejamientos. Cuando las superficies de este tipo de acabado se aparten de

lo especificado, serán sometidos al tratamiento o la demolición según sea el caso, de acuerdo al juicio de la Interventoría y al Diseñador Arquitectónico, hasta obtener la superficie lisa y tersa esperada para este tipo de estructura.

Las formaletas deberán ser construidas por carpinteros expertos, en la forma y dimensionamientos exactos y con muy buen acabado. Deberán hacerse de listones machihembrados bien cepillados, canteados y pulidos; triplex, lámina de acero o similares, con espesores de acuerdo con los diseños presentados para las mismas y aprobadas por el Interventor, en forma tal, que los planos produzcan una textura uniforme.

No se aceptarán salientes, rebabas ni desviaciones visibles.

Las aristas o ángulos vivos, entrantes o salientes, redondeados o achaflanados, quedarán definidos en los encofrados de acuerdo con los planos o en las especificaciones.



No se permitirán remiendos que modifiquen la superficie general y serán colocadas con gran cuidado, para obtener un acabado continuo sin resaltos ni irregularidades.

En columnas y muros se re-vibrará los últimos 6 cm. del concreto vaciado, después de pasados 30 minutos o 1 hora, después de la compactación inicial, siempre que el concreto esté aún trabajable es decir, cuando se ha iniciado el fraguado del cemento, pero aún no ha concluido este proceso.

Nota

El pago de este tipo de acabado estará incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto.

3.2.1.4 Tipo D (Concreto abujardado)

Se deberá esperar por lo menos tres (3) días después de fundido el elemento de concreto antes de proceder al picado de la superficie. Usando picos aprobados por la Interventoría, se procederá a abujardar la superficie del concreto en forma pareja y uniforme quitando una capa entre 3 mm. a 4 mm; sin que haya por este proceso, desprendimiento del agregado grue-

so. Los picos serán continuamente afilados y el Interventor podrá exigir en cualquier momento el cambio de estas herramientas por unas que cumplan con las condiciones para realizar adecuadamente el trabajo. (Un buen abujardado es aquel en el cual se pica uniformemente la superficie, pero que no llega a dejar ver la piedra o agregado grueso del concreto).



Nota

El pago de este tipo de acabado estará incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto.

3.2.2 Acabados superficiales de estructuras no formateadas

Las superficies no formateadas expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales (placas, andenes, etc.) tendrán una pequeña pendiente como lo indiquen los planos. Los acabados para estos diferentes tipos de superficies de concreto, se clasifican de la siguiente forma:

3.2.2.1 Tipo E (Acabado con regla)

Se aplicará para superficies no formateadas que valyan a estar cubiertas por llenos, concretos u otro tipo de acabado. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados Tipo E y F. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias, recorriendo las superficies con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada y su rugosidad dependerá del acabado final de la superficie, dicha rugosidad será determinada por el Interventor.

Nota

El pago de este tipo de acabado estará incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto.



3.2.2.2 Tipo F (Acabado a llana)

Se aplicará a superficies no formateadas que no vayan a cubrirse con llenos o concretos. Este acabado se realizará con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies niveladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución según lo determine el Interventor. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por las reglas. No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco, ya que ello produciría segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento, o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.



Nota

El pago de este tipo de acabado estará incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto.

3.2.2.3 Tipo G (Acabado con palustre)

Se aplicará a las superficies no formateadas que no vayan a recibir otro material de acabado, se obtendrá mediante el uso de palustre aplicando la presión necesaria para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero solo después de que la superficie trabajada con la llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. Esta superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas de palustre. No se permitirá el esmaltado de la superficie.



Nota

El pago de este tipo de acabado estará incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto.

3.2.2.4 Tipo H (Acabado con endurecedor superficial, tipo arena cuarzosa o similar)

Inicialmente se le dará a la superficie un acabado Tipo E, dejando reposar la superficie un tiempo prudencial. Tan pronto como el agua de exudación haya desaparecido de la superficie y la consistencia de la mezcla sea tal que haga perceptible la marcación de una huella de manera que no sea tan blanda para que el material se deposite en el fondo y no esté tan dura para no permitir incrustarlo; se aplicarán la mitad del producto por m^2 , tipo sika50 de SIKA, Rocktop de TOXEMENT o similar; se espolvoreará uniformemente dejando que absorba la humedad de la mezcla hasta que quede totalmente mojado. Luego este material se incrusta con llana de madera golpeando repetidamente la superficie hasta la aparición de la masilla; inmediatamente después se espolvoreará la otra mitad del producto por m^2 y se incrustará como en el paso anterior dando finalmente el terminado o afinado, dejando la superficie pulida con llana metálica. Las placas deben ser fundidas en cuadros de 4 a 6 m^2 , en ajedrez.

Nota

El pago de este tipo de acabado será por metro cuadrado m^2 .

3.2.2.5 Tipo I (Escobeado o escobillado)

Inicialmente se dará a la superficie del concreto un acabado Tipo E (acabado con llana) dejando reposar la superficie un tiempo prudencial. Antes del fraguado final la superficie será tratada de tal forma que se marcará con una escoba de cerda gruesa y dura de nylon dando una pasada pareja y paralela a uno de los bordes de la placa y sin repasar para que la huella dejada tenga un aspecto pareja y agradable. Cuando se tienen placas, éstas deben ser fundidas en cuadros de 10 m^2 a 16 m^2 , en ajedrez. Finalmente se bocelará perimetralmente cada cuadro con una llana con un costado redondeado (buseto) de 10 cm. de ancho o de la dimensión exigida en los planos y que dé a los bordes un aspecto redondeado, para dar así, un acabado fino.



Nota

El pago de este tipo de acabado estará incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto.

3.2.2.6 Tipo J (Esmaltado)

Después de obtener un acabado Tipo E, se extenderá una lechada de pasta de cemento sobre toda la superficie, que será aplicada con llana metálica, hasta obtener una superficie perfectamente lisa y limpia.

Nota

El pago de este tipo de acabado será por metro cuadrado m^2 .

3.2.2.7 Tipo K (Salado)

Inicialmente se le dará a la superficie un acabado Tipo E, dejando reposar la superficie un tiempo prudencial. Tan pronto como el agua de exudación haya desaparecido de la superficie y la consistencia de la mezcla sea tal que haga perceptible la marcación de una huella de manera que no sea tan blanda para que el material se deposite en el fondo y no sea tan dura para no permitir incrustarlo, se esparcirá sal de roca (alita) cuya granulometría buscará que las rocas estén entre 1" y 3/8"; este material se incrustará con llana de madera golpeando repetidamente sin romper las partículas y sin que éstas queden totalmente sumergidas en el concreto; una vez el concreto haya endurecido la superficie se lavará con agua a presión buscando disolver los granos de sal. Las placas deben ser fundidas en cuadros de 4 m^2 a 6 m^2 , en ajedrez.

Nota

El pago de este tipo de acabado será por metro cuadrado m^2 .

4. JUNTAS FRÍAS O DE CONSTRUCCIÓN

4.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro del materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

4.2 ESPECIFICACIÓN

Son juntas constructivas, aquellas que se deben dejar a causa de seguir el proceso de vaciado del concreto en un tiempo diferente al vaciado inicial, estas juntas solamente serán autorizadas por la Interventoría.

Las juntas serán impermeables, los bordes serán líneas rectas, bien definidas y en la posición o distanciamiento que muestren los planos o como lo indique el Interventor; ésto no exime al Contratista de su responsabilidad sobre la estabilidad de la obra.

Las juntas en vigas horizontales serán, si no se especifica lo contrario en los planos, a 90° (perpendicular al eje longitudinal de la viga) y al tercio de la luz y la junta en columnas verticales serán totalmente horizontales y en el centro de la luz.

El refuerzo se prolongará después de las juntas (pelos de refuerzo). No se permitirá que inmediatamente a continuación de estas juntas, se hagan traslapos del refuerzo, los cuales solamente podrán empezar a construirse a una distancia mínima de 2.0 m. o en los sitios indicados en el plano estructural.

En las juntas verticales de las vigas, los bordes se formarán mediante listones temporales de borde cuadrangulares, asegurados a las superficies de las formaleas; no se permitirá que el ángulo sea determinado solamente por reposo del concreto.

En caso de tanques, estas juntas irán con sellos de impermeabilización, tipo cinta PVC.

Las juntas se deberán rugosear sin molestar las partículas del agregado grueso, ya sea humedeciendo o lavando la superficie de la junta, aproximadamente entre 2 a 4 horas después que el concreto haya sido vaciado, lo cual se hará con un chorro de fino de agua (spray) y cepillando con un cepillo de cerda dura. Si ésto no es posible, el Contratista deberá picar la superficie hasta exponer el agregado grueso, lo cual realizará con métodos mecánicos.

Se retirará de las juntas de construcción, cualquier exceso de agua y se limpiará el acero de lechadas de cemento o costras de mortero antes de reiniciar el vaciado.

Antes del vaciado del concreto nuevo y después del fraguado del concreto viejo, la junta se picará para dar a la superficie un aspecto rugoso y se aplicará, una imprimación con pegante de concretos tipo Sika dur 31 de SIKA, Epotoc de TOXEMENT o similar.

4.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Incluido en los análisis de precios unitarios de cada una de las estructuras de concreto.

Las imprimaciones y el suministro de los pegantes epóxicos estarán a cargo del Contratista y no se reconocerá ningún pago por este ítem.

5. JUNTAS DE CONTRACCIÓN

5.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro del materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

5.2 ESPECIFICACIÓN

Se construirán en los sitios y con las dimensiones que se indican en los planos, a menos que el Interventor indique lo contrario.

Siguiendo las indicaciones del Diseñador Estructural, el refuerzo se prolongará o no después de las juntas (pelos de refuerzo); no se permitirá que inmediatamente a continuación de estas juntas se hagan traslapos del refuerzo los cuales solamente podrán empezar a construirse a una distancia mínima de 1 m. o en los sitios indicados en el plano estructural.

En caso de tanques, estas juntas irán con sellos de impermeabilización tipo cinta PVC.

Las juntas se clasifican en:

5.2.1 Juntas inducidas por corte

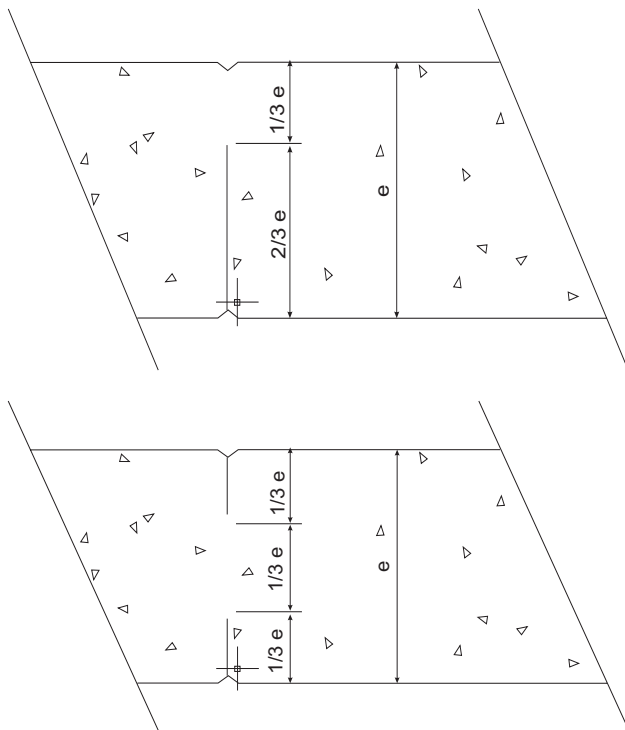
Solo se permitirán si se garantiza que el corte del concreto será realizado antes de las 14 horas después del vaciado del concreto.

Si no está indicado, el Interventor exigirá juntas de contracción cada dos metros (2 m.), como máximo.

Estas juntas se construirán dejando en la formaleta bocales triangulares de 1.5 cm. de lado, de tal forma que el concreto quede estrangulado en esta posición y por lo tanto induciendo una zona de falla localizada, para que la contracción se produzca en esta zona.

Antes de pasadas 14 horas después del vaciado del concreto, se deberá realizar un corte de la sección del concreto con pulidora y disco diamantado, de tal forma que se garantice que dicho corte sea por lo menos 2/3 de la sección.

Gráfico 5.1 Juntas inducidas por corte



5.2.2 Juntas con llaves

Si no está indicado, el Interventor exigirá juntas de contracción cada dos metros (2 m.) como máximo.

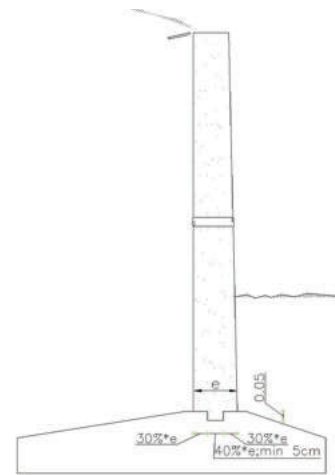
Gráfico 5.2 Juntas con llaves



Junta de Contracción tipo 1

El acero NO tiene continuidad en la junta realizar cada 2.0 m aprox.

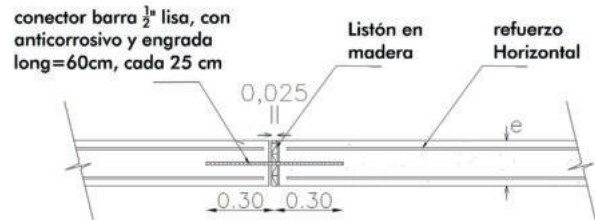
Gráfico 5.2.1 Detalle juntas con llaves



5.2.3 Juntas con talón

Si no está indicado, el Interventor exigirá juntas de contracción cada dos metros (2 m.) como máximo.

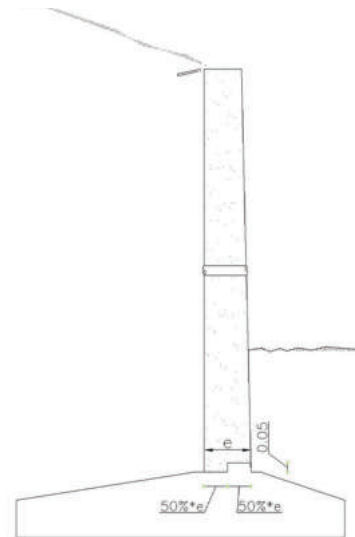
Gráfico 5.3 Juntas con talón



conector barra 1/2" lisa, con anticorrosivo y engrada long=60cm, cada 25 cm

Listón en madera

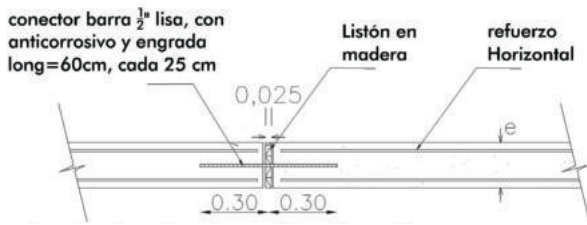
refuerzo Horizontal



5.2.4 Juntas con conectores

Si no está indicado, el Interventor exigirá juntas de contracción cada dos metros (2 m.) como máximo.

Gráfico 5.4 Juntas con conectores



5.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Se pagará por metro (m).

6. JUNTAS DE EXPANSIÓN

6.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro de materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

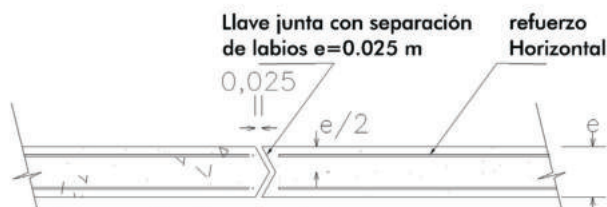
6.2 ESPECIFICACIÓN

Se construirán en los sitios y con las dimensiones que se indican en los planos a menos que el Interventor indique otra cosa.

Serán del tipo juntas formadas.

Si no fuera indicado el Interventor exigirá juntas de expansión cada veinte metros (20 m.) como máximo.

Gráfico 5.5 Juntas de expansión.



El refuerzo (pelos) o cualquier otro elemento, a excepción de los sellos de impermeabilización (cintas PVC), no cruzarán o unirán estos elementos.

El ancho de esta junta será de 1".

Donde se muestre en los planos o donde indique el Interventor, las juntas de expansión se cubrirán con pintura bituminosa, emulsiones asfálticas de rompimiento lento o el sellante determinado por el Diseñador. El material sellante se aplicará siguiendo las indicaciones del Fabricante de dichos productos.

6.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Se pagará por metro (m).

7. JUNTAS ESQUINERAS PARA MUROS DE CONTENCIÓN

7.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro del materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

7.2 ESPECIFICACIÓN

Se construirán en los sitios y con las dimensiones que se indican en los planos a menos que el Interventor indique otra cosa.

Gráfico 5.6 Juntas esquinas interiores.

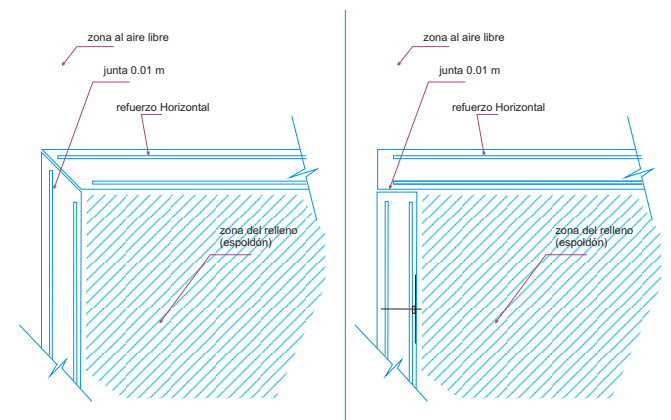
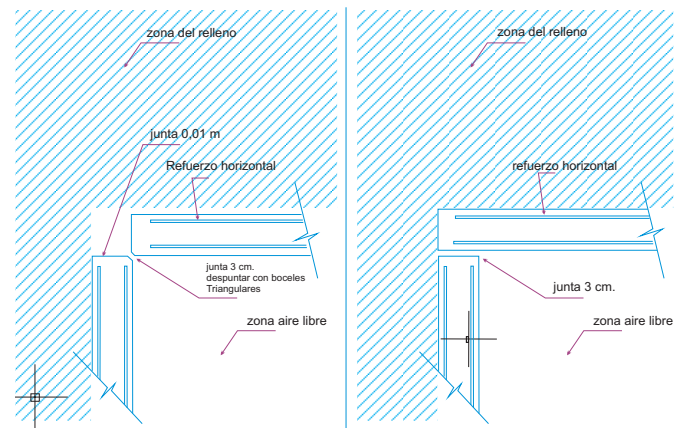


Gráfico 5.7 Juntas esquinas exteriores.



El refuerzo (pelos) o cualquier otro elemento, a excepción de los sellos de impermeabilización (cintas PVC), no cruzarán o unirán estos elementos. El ancho de esta junta será de 1".

Donde se muestre en los planos o donde indique el Interventor, las juntas de esquineras se cubrirán con pintura bituminosa, emulsiones asfálticas de rompimiento lento o el sellante indicado por el Diseñador. El material sellante se aplicará siguiendo las indicaciones del Fabricante de dichos productos.

7.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La elaboración de estas juntas estarán incluidas en el valor unitario de la construcción del muro de contención.

8. APOYOS Y SELLOS ESPECIALES

8.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro de materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

8.2 ESPECIFICACIÓN

8.2.1 Neopreno

El Contratista suministrará e instalará almohadillas de neopreno, con las dimensiones indicadas en los planos estructurales.

Deberán cumplir lo indicado en la especificación AASHTO M251.

Deberá prever los sistemas necesarios para que dichas almohadillas puedan deformarse libremente en todas las direcciones, por lo que no se permitirá que esté cubierta por concreto en todo su contorno.

Dichos aislamientos podrán ser en icopor u otro material no rígido que lo espacie del concreto por lo menos 1.0 cm. en contorno.

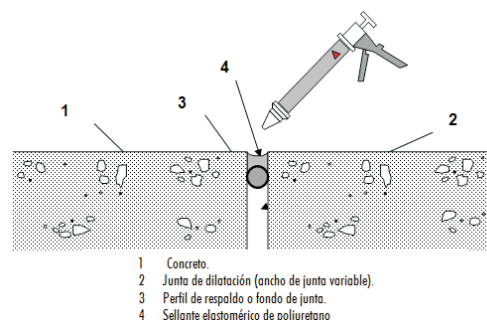
Vease Tabla 5.2 Pruebas de control de calidad del neopreno.

El pago de este tipo de junta se realizará según se indique en el presupuesto.

8.2.2 Sellado de juntas

El sellado incluye la instalación del fondo de junta y el producto sellante.

Gráfico 5.8 Sellado de juntas



- Concreto.
- Junta de dilatación (ancho de junta variable).
- Perfil de respaldo o fondo de junta.
- Sellante elastomérico de poliuretano.

El fondo de junta debe ser un rollo de espuma continuo, compuesto de una piel exterior no absorbente y una red interior de celda abierta y de celda cerrada. Se debe ubicar en la base de juntas ya sea de expansión o contracción, como base de apoyo, antes de la aplicación de sellantes elásticos, junta entre elementos estructurales, con mecanismos especiales para soportar alto tráfico peatonal. Juntas de aluminio u otro elemento similar, diseñadas para absorber los movimientos diferenciales entre los dos elementos a unir.

Antes de iniciar la actividad, el Contratista es responsable de realizar las siguientes actividades:

La junta debe estar seca y limpia; libre de cualquier resto de grasa, polvo o materiales no adheridos, con el fin de obtener una buena adherencia. El diámetro del producto a usar tendrá un 25% más que el ancho de la junta. Este diámetro se determinará mediante la siguiente tabla:

Tabla 5.3 Diámetro del producto

Ancho de junta (mm)	DIÁMETRO	Ancho del rollo mm. - fondo junta
5 - 7	3/8"	10
7 - 13	5/8"	16
10 - 16	7/8"	22
14 - 22	1 1/8"	29

Tabla 5.2 Pruebas de control de calidad del neopreno.

PROPIEDADES FÍSICAS				
D2240	Dureza (Shore A Durometer)	50 - 5	60 - 5	70 - 5
D412	Resistencia a la tracción, mín. (psi)	2250	2250	2250
	Elongación última, mín. (%)	400	350	300
RESISTENCIA AL CALOR				
0573	Cambio en la dureza del durómetro			
70 horas a 212°F	Puntos máximos	15	15	15
Cambiar en resistencia a la tracción, max. (%)		-15	-15	-15
Cambio en elongación última, max. (%)		-40	-40	-40
DE FORMACION POR COMPRESION				
D395	22horas a 212 °F, máx. (%)	35	35	35
Método B				
OZONO				
D1149	100 pphm de ozono por volumen en el aire	Sin grietas	Sin grietas	Sin grietas
	20 % deformación 100 °F - 2 °F			
	100 horas procedimiento de montaje D518	Procedimiento A		
FRAGILIDAD A BAJAS TEMPERATURAS				
D746	Grados 0 & 2	No se requiere prueba		
Proce. B	Grados 3, fragilidad a -40 °F	Sin falla	Sin falla	Sin falla
	Grado 4 fragilidad a -55 °F	Sin falla	Sin falla	Sin falla
	Grado 5 fragilidad a -70 °F	Sin falla	Sin falla	Sin falla
RIGIDEZ TÉRMICA INSTANTANEA				
D1043	Grados 0 & 2 - probada a -25 °F	La rigidez o temperatura de prueba no debe exeder de 4 veces la rigidez medida a 73 °F.		
	Grados 3, fragilidad a -40 °F			
	Grado 4 fragilidad a -50 °F			
	Grado 5 fragilidad a -65 °F			
CRISTALIZACIÓN BAJAS TEMPERATURAS				
Prueba de corte Quad según se describe en Anexo A de ASTM D-4014	Grados 0 no se requiere prueba	La rigidez al tiempo y temperatura de prueba no debe exeder de 4 veces la rigidez medida a 73 °F sin demora. La rigidez debe medirse con un equipo para prueba de corte quad en una unidad de refrigeración encerrada. Las muestras de prueba deben tomarse de un apoyo al azar. Se debe utilizar un ado de deformación ± 25 % y se debe aplicar un ado completo de deformación con un período de 100 segundos. se destacan los primeros ¾ de ado y se determina la rigidez de la pendiente de la curva fuerza deflexión para el siguiente ½ ado de carga.		
	Grados 2, 7 días a 0 °F			
	Grado 3, 14 días a -15 °F			
	Grado 4, 21 días a -35 °F			
	Grado 5, 28 días a -35 °F			

Una vez se haya escogido el diámetro del producto, se procederá a cortar la longitud a utilizar.

Para colocar la base de la junta, se deberá presionar uniformemente dentro de la junta, usando la herramienta apropiada. Una vez instalado el fondo de espuma, se deben garantizar las dimensiones de las profundidades exigidas para la posterior aplicación del sellante.

Finalmente se aplicará la masilla o sellante con las especificaciones mencionadas.

El fondo de la junta será del tipo Sikarod o similar y el sellado de la junta con Sika flex 15 LM o similar. Incluye primer con Sika dur 31 o similar, productos aplicados según los requerimientos del fabricante.

La actividad se pagará en metro (m), con base de junta instalada a satisfacción del Interventor.

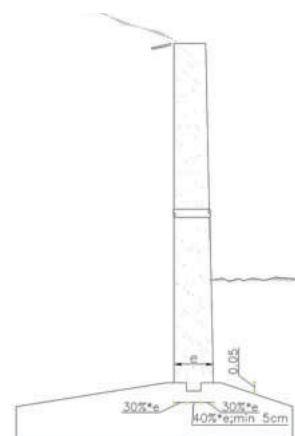
8.2.3 Cinta PVC para sellado de juntas

Será del tipo cinta Sika PVC y deberá seguir las indicaciones del fabricante.

Para minimizar los efectos por retracción del fraguado se debe realizar una

adecuada disposición de juntas en el diseño estructural. Si por alguna razón esta especificación no está incluida en los planos, se deberá consultar inmediatamente al Calculista, con el fin de determinar éstos parámetros. La consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito con anotación en el libro de obra.

Gráfico 5.9 Corte, instalación cinta en un muro



Las juntas deben estar indicadas en planos en forma clara y contener la suficiente información para la instalación de éstas.



Se debe dejar una cinta de PVC de mínimo 10 mm. de espesor; el ancho para juntas de expansión debe ser mínimo de 230 mm. y para otras juntas de 150 mm., por lo menos.

La junta debe cumplir con los requisitos exigidos en la NSR-10 literal C.23-C.4.10

La cinta deberá colocarse en el centro de la sección estructural.

8.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La actividad se pagará en metro (m) con base de junta instalada a satisfacción del Interventor.

9. REPARACIÓN DEL CONCRETO

9.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro de materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

9.2 ESPECIFICACIÓN

El Interventor será la única persona que pueda autorizar la reparación o demolición de un elemento estructural, cosa que hará por escrito.

Toda obra de concreto que no cumpla con los requisitos enumerados en estas especificaciones o presente hormigueros, huecos, etc. y cualquier otra imperfección, a criterio del Interventor, serán demolidas o reparadas. El costo de estas demoliciones, reparaciones, reconstrucción y retiro de escombros

estarán a cargo del Contratista y en ningún caso se aceptarán reclamaciones por este concepto.

Las reparaciones de la superficie del concreto se harán únicamente con personal experto y bajo la vigilancia del Interventor. Se realizarán antes de 24 horas contadas a partir del momento en que se retiren las formaleas.

En donde el concreto haya sufrido daños, tenga hormigueos, fracturas, defectos y donde sea necesario hacer rellenos que sean aprobados por la Interventoría, debido a depresiones mayores que las permisibles (ver acabados del concreto), se picará la superficie hasta retirar totalmente el concreto imperfecto y llegar a la estructura sana o hasta donde lo determine el Interventor. Así mismo, a criterio de éste se rellenará con resinas epóxicas, mortero o concreto tipo grout de llenado sin contracciones y que desarrolle altas resistencias en poco tiempo, resistencia que será como mínimo igual a la del elemento que se va a reparar hasta las líneas requeridas. En el caso de fracturas, el picado de las superficies tendrá la profundidad suficiente para permitir una buena adherencia, retención del lleno y ejecutarse con sección en forma de cola de pescado.

El mortero o concreto utilizado para la reparación será diseñado por el Ingeniero Estructural o Consultor; los costos de este asesoramiento, lo mismo que el suministro de la mezcla de reparación, será asumido por el Contratista.

El acabado de este tipo de reparaciones será del Tipo C (concreto a la vista).

Todas las superficies reparadas se someterán a curado, tal cual lo indican estas especificaciones.

Todos los llenos deberán adherirse totalmente a la superficie de concreto y quedará libre de grietas o áreas imperfectas después de terminar el curado, para lo cual se utilizarán aditivos diseñados para tal fin y que serán autorizados previamente por la Interventoría.

La Interventoría determinará las estructuras a demoler o reparar de acuerdo al defecto que presenten.

Las reparaciones no eximen al Contratista de su responsabilidad por la estabilidad, resistencia y acabado de la estructura que está construyendo.

9.2.1 Materiales de reparación

En una estructura que sea sometida a reparación, todo el concreto defectuoso o dañado deberá retirarse. Así mismo, deberá removerse una capa de concreto sano de por lo menos tres centímetros (3 cm.) de espesor de la superficie de las paredes del hueco, con el fin de obtener bordes de arista afilada que sirvan de llave para el material de relleno.

En las superficies donde se requieran acabados Tipo C (concreto a la vista) o Tipo G (acabado con palustre), los cortes se deben hacer con sierras de

diamante. Los huecos causados por la remoción de tuberías, uniones y otros accesorios, deben ser ensanchados con un escarificador dentado. Estos huecos, se deberán limpiar con chorro de arena, si así lo requiere el Interventor y humedecer antes del relleno. Las proporciones de las mezclas de materiales del relleno están sujetas a la aprobación del Interventor y deberán estar diseñadas para que el material de reemplazo brinde una resistencia superior a la del material que conforma la estructura a reparar, que sea denso y quede bien adherido, para lo cual no podrá presentar retracciones. En los lugares donde estas reparaciones sean en concreto expuesto a la vista, el material de reemplazo deberá ser del mismo color al del concreto adyacente. Se exigirá el uso de aditivos que eviten la contracción del concreto.

En los sitios donde las varillas de amarre de las formaletas atraviesan totalmente las secciones del concreto de cualquier estructura que requiera impermeabilidad, el Contratista deberá llenar los huecos que resulten al remover estas varillas de amarre, con resinas epóxicas.

Las reparaciones y aplicaciones con resinas epóxicas deberán hacerse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las instrucciones del Interventor.

9.2.1.1 Relleno seco (Drypack o similar)

Se usa para llenar los orificios superficiales cuya dimensión predominante sea la profundidad para pernos, pequeñas ranuras y tenues grietas. Este relleno no deberá usarse para llenar depresiones con profundidades que alcancen el refuerzo o en orificios que atraviesen totalmente la sección del concreto.

9.2.1.2 Mortero tipo grout

Se usa para cubrir cavidades con dimensiones superiores a las especificadas en el uso de relleno seco e inferiores a las fijadas para relleno de concreto y en depresiones poco profundas que no alcancen la cara exterior del refuerzo.

9.2.1.3 Concreto tipo grout

Se usa para llenar los huecos que atraviesen totalmente las secciones del concreto, sin encontrar refuerzo y posean área mayor de 0.1 m^2 y profundidad superior 10 cm ; también se usa para huecos en donde aparezca refuerzo con área mayor a 0.05 m^2 , en caso de área menor, debe ensanchar la cavidad para facilitar la colocación del relleno de concreto.

El concreto será libre de retracción y con resistencia superior al concreto de la estructura a reparar.

9.2.1.4 Resinas epóxicas

Se usan cuando se requiera colocar capas delgadas en superficies. Además

en aquellas estructuras impermeables en donde se encuentren orificios como consecuencia de la extracción de varillas de amarre para las formaletas.

Todos los rellenos anteriores deberán quedar firmemente adheridos a las superficies del concreto existente, formando un elemento monolítico.

9.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El costo generado por las reparaciones, será asumido por el Contratista y el IDRD no reconocerá ningún pago por éstas labores.

10. CONCRETO POBRE O DE LIMPIEZA

10.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado de concreto 10.5 MPa .
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

10.2 ESPECIFICACIÓN

El suelo de cimentación que será el sustento de cada una de las estructuras de apoyo, estará protegido con una capa de concreto de una resistencia de 10.5 MPa .

Esta capa concreto pobre tendrá un espesor indicado en plano y no menos de 0.04 m .

La superficie de esta capa debe nivelarse y alisarse a la cota de fundación, indicada en los planos.

Cualquier sobre espesor causado por una mala excavación o perfilado defectuoso deberá ser llenado con el material indicado en el estudio de suelos o en su defecto por el Interventor; el costo del suministro e instalación de éste, deberá asumir el Contratista y no se le reconocerá ningún pago por este ítem.

10.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago será por metro cuadrado (m^2) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, suministro y colocación del concreto etc. y cualquier otra actividad o elemento exigidos por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar debidamente esta labor.

11. PAÑETE PARA PROTECCIÓN DE TALUDES

11.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del mortero.
- Suministro e instalación de la malla para pañete.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

11.2 ESPECIFICACIÓN

Todas las excavaciones para elementos estructurales deberán ser pañetadas. Las paredes serán protegidas con una capa de mortero 1:6.

Esta capa tendrá un espesor de 0.015 m.

La superficie de esta capa debe nivelarse y alisarse a la cota de fundación indicada en los planos.

En el caso de paredes cuyas alturas sean mayores 1.50 m el mortero se reforzará con malla de gallinero de ojo 1", incluir en el análisis unitario del metro cuadrado (m²) de pañete del talud.



Malla gallinero.

11.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago será por metro cuadrado (m²) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos suministro y colocación de la malla para pañete de ser necesario, suministro e instalación del mortero, etc. y cualquier otra actividad o elemento exigidos por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar debidamente esta labor.

12. ZAPATAS

12.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Reparación del concreto.
- Amarre con acero de refuerzo.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

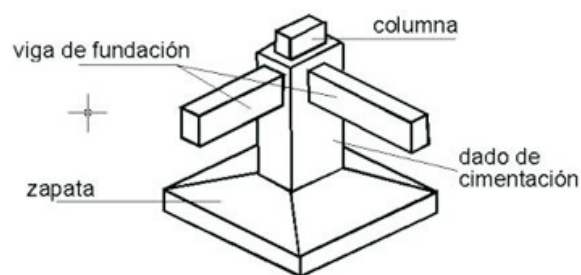
12.2 ESPECIFICACIÓN

Se fundirán las zapatas con concreto cuya resistencia será la estipulada en los planos, la cual no podrá ser menor a 210 kg/cm² (3000 psi); si por alguna razón esta especificación no aparece en los planos, se deberá consultar inmediatamente al Calculista para determinar este parámetro, dicha consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra con informe y visto bueno del Interventor.

El suelo donde se cimentarán las zapatas será excavado y perfilado horizontalmente y verticalmente, para luego ser protegidos con una capa de concreto pobre, no menor de 4 cm. de espesor y pañete con mortero 1:6 para evitar daños del suelo de cimentación y la contaminación del refuerzo.

En el momento de la fundida, el fondo debe estar completamente limpio y seco; se humedecerán todas las superficies evitando en todo momento empozamientos de agua.

Gráfico 5.10 Detalle de zapata



Si en planos no se indica lo contrario el acabado de este tipo de estructura será del Tipo F (acabado con llana de madera).

12.3 TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

Variación en distancia entre ejes: en los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

Tolerancia para cimentaciones placas, vigas, juntas horizontales y en general todo tipo de estructuras similares: 3.0 mm. en toda su longitud, por exceso o por defecto.

12.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad será el metro cúbico (m³); el cálculo del volumen se realizará sobre planos de acuerdo a las dimensiones indicadas en los detalles, cualquier sobre ancho no autorizado por la Interventoría será asumido por el Contratista su costo. El valor de este ítem incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, transportes, equipos, mano de obra, suministro y vaciado del concreto, amarre y colocación del acero de refuerzo, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su juicio sean necesarios para el correcto desarrollo constructivo de esta actividad.

13. PILOTES

13.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Excavación mecánica o manual de los pilotes.
- Suministro y vaciado de concreto.
- Sobre volumen por la expansión natural del terreno, (que para suelos Bogotanos y para este procedimiento se estima en el 25%)
- Cuidados del concreto.
- Equipos del contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Vaciado.
- Amarre acero de refuerzo.
- Suministro e instalación de los sistemas para evitar los derrumbes internos, todos bentoníticos o lodos artificiales, etc.
- Equipos y herramientas.
- Traslado.
- Mano de obra.

13.2 ESPECIFICACIÓN

Las especificaciones del concreto, las dimensiones, pruebas de carga, número y localización serán indicadas en los planos y en las especificaciones particulares.

Estos pilotes serán del tipo pre-excavado, realizando una perforación de la profundidad y sección requerida.

No se aceptarán reclamos por concepto de sobre excavaciones en cuyo caso el Contratista asumirá todos los costos que se generen por el relleno tecnificado de estos elementos.

Una vez terminada la perforación y antes de vaciar el concreto será necesario verificar que ésta se encuentre limpia, libre de material suelto y la pared interior esté sana y no haya flujo de agua hacia adentro de la excavación.

El Contratista garantizará que esta excavación esté libre de aguas lluvias o subterráneas antes del vaciado.

La Interventoría exigirá el uso de concreto Tremie, en cualquier caso el concreto utilizado tendrá una resistencia mínima de 3000 psi a los 28 días; si por alguna razón, ésta especificación no aparece en estos, se deberá consultar inmediatamente al Calculista para determinar este parámetro, dicha consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra.

El Contratista limpiará el refuerzo con grata metálica del óxido, la grasa y mortero o cualquier otro elemento que a el juicio de la Interventoría no permita la adherencia de acero con el concreto.

Se tendrán en cuenta adicionalmente los lineamientos de la NSR-10, en general los del capítulo H.8.

13.2.1 Pilotes fundidos en sitio con el sistema Tremie o sistema de balas herméticas o sistema Kelly

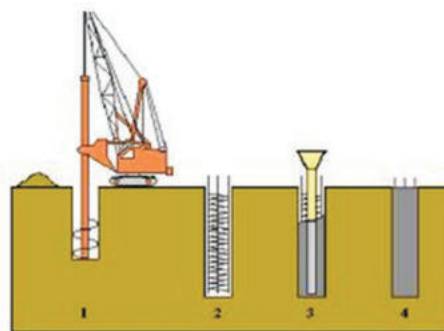
Para el vaciado del concreto Tremie se tendrán las siguientes consideraciones:

- Se utilizarán soluciones de bentonita o polímeros para evitar el derrumbe interno de las paredes de la excavación.
- El revestimiento se extraerá durante la colocación del concreto por el sistema de balas herméticas.
- El concreto deberá provenir de una planta de mezclas con la resistencia especificada por el Calculista.
- El Contratista deberá mantener el suministro de agua a la perforación para mantenerla llena y evitar condición movediza en la capa de base.

- Solo si el informe de suelos lo permite, la excavación se hará sin suministro de agua, pero no se permitirá la extracción de la que penetre a la perforación durante la excavación y salvo en casos especiales, una vez adelantada la colocación del concreto se permitirá la extracción de agua remanente.
- Los pilotes serán construidos desde la superficie actual del terreno y el concreto se fundirá solamente hasta la cota indicada en los planos sub estructurales.
- La punta del pilote deberá descansar por lo menos a las cotas indicadas en el informe de suelos, pero en todo caso el Ingeniero de Suelos, podrá modificar esta cota en el sitio durante la ejecución de los trabajos para lograr la reacción requerida.
- No se permitirá la construcción de un pilote a una distancia de 5 m. de otro, antes de 48 horas como mínimo o según las indicaciones del estudio de suelos.
- El concreto de los pilotes deberá quedar al nivel inferior de las vigas o cabezales sub-estructurales eventualmente proyectadas. Todo recorte o complemento necesario en los pilotes para lograr esta cota, correrá por cuenta del Contratista y deberá ser efectuado oportunamente.
- Respecto a la localización en planta de los pilotes, se aceptará una tolerancia del 10% de su diámetro.
- La tolerancia en el alineamiento vertical de la excavación del pilote, no deberá variar del alineamiento proyectado en más de 2% o dos centímetros por metro (2 cm/m) de profundidad.
- El Contratista deberá presentar a la terminación de cada pilote un récord de perfil estratigráfico encontrado, junto con informes sobre volumen de concreto utilizado, tiempo de excavación, tipo de carga e imprevistos particulares.
- La localización del concreto de los pilotes deberá ser por cuenta y responsabilidad del Contratista, con base en los ejes estructurales.
- El orden de construcción de los pilotes deberá ser establecido de acuerdo con el ingeniero de suelos de la obra. El Contratista podrá elaborar el programa para ser aprobado por el Ingeniero de Suelos.
- No se podrá colocar concreto en ningún pilote sin previa aprobación del Interventor o Asesor Técnico de la obra.
- Será por cuenta del Contratista el retiro del material excavado en la obra, así como el mantenimiento del afirmado del piso y la evacuación del agua subterránea reemplazada por el concepto de los pilotes.
- El Contratista deberá constatar si el subsuelo realmente corresponde a los perfiles estratigráficos indicados en el estudio de suelos. De no ser similar deberá dar aviso inmediato a fin de modificar como corresponde el diseño del pilotaje establecido.
- El Contratista deberá mantener en la obra un Ingeniero Civil debidamente matriculado como responsable directo de la ejecución de los trabajos.
- Los pilotes deben ser fundidos teniendo en cuenta una longitud adicional de 1.0 m. en la cabeza, para descabece del concreto contaminado, actividad que se pagará por aparte.
- Todos los pilotes se reforzarán siguiendo las indicaciones del diseño estructural. Las cuantías y longitudes serán definidas por el Ingeniero de Estructuras.

Los sobre volúmenes estimados con este procedimientos considerando la maquinaria, los errores de operación, los tiempos de excavación, los suelos Bogotanos, etc., se ha determinado en el 25%.

Gráfico 5.11 Pilotes fundidos en sitio con el sistema tremie o sistema de balas herméticas o sistema Kelly.



13.2.2 Pilotes fundidos en sitio con el sistema de tornillo continuo

En cualquier caso el concreto utilizado tendrá una resistencia mínima de 21 MPa. a los 28 días; si por alguna razón esta especificación no aparece en éstos, se deberá consultar inmediatamente al Calculista para determinar este parámetro, dicha consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra.

Las siguientes recomendaciones se deberán tener en cuenta en la construcción de pilotes fundidos con el sistema de tornillo continuo:



El sistema empleado para el vaciado del concreto será de tornillo de alma hueca y el Contratista debe garantizar que no se presente discontinuidad alguna en los pilotes, de esta manera el Contratista de pilotaje debe presentar, de manera previa a la iniciación de la construcción, un cuadro de volúmenes de concreto para cada diámetro diferente de pilotes, con lo cual, debe ser posible determinar que tanto se puede levantar o sacar el tornillo en función del volumen bombeado. Se debe garantizar con este sistema que el tornillo permanezca dentro del concreto por lo menos en una altura de 5.0 m. durante la totalidad de la fundida hasta llegar al nivel de cabeza del pilote.

Durante la construcción de los pilotes se llevará un récord del volumen del concreto bombeado y de la longitud del tornillo extraída a medida que se avanza con el proceso de fundida. Este cuadro y otra información que se solicita en adelante debe aparecer en la hoja de vida que elaborara el Ingeniero Residente de la Interventoría para cada pilote.

También es importante garantizar, mediante un sistema independiente al método de volumen, que el tornillo no se salga de la masa de concreto, para lo cual se recomienda utilizar un manómetro en la parte superior del tornillo que debe presentar una lectura positiva de presión durante todo el proceso de la fundida. El Ingeniero de Interventoría o su delegado debe poder constatar que ésto es así durante todo el proceso.

En la hoja de vida de cada pilote debe aparecer también un récord de las presiones que mide el manómetro indicador del troqué del tornillo a medida que se hinca, con el fin de que se puedan comparar los resultados de resistencia al hincado del tornillo con los datos de resistencia al corte del perfil estratigráfico.

Los pilotes de tornillo deben ser fundidos teniendo en cuenta una longitud adicional de 1.0 m. en la cabeza, para descabece del concreto contaminado con el suelo de arrastre.

Todos los pilotes se reforzarán siguiendo las indicaciones del diseño estructural. Las cuantías y longitudes serán definidas por el Ingeniero de Estructuras.

13.3 TOLERANCIAS

Respecto a la localización en planta de los pilotes, se aceptará una tolerancia del 10% de su diámetro.

La tolerancia en el alineamiento vertical de la excavación del pilote, no deberá variar del alineamiento proyectado en más de 2% o dos centímetros por metro (2 cm/m) de profundidad.

Se deberá permitir que transcurra un tiempo, como mínimo de 48 horas entre la fundida de un pilote y la excavación de uno aledaño, a una distancia menor a 5.0 m., de borde a borde.

Los sobre volúmenes estimados con este procedimiento considerando la maquinaria, los errores de operación, los tiempos de excavación, los suelos bogotanos, etc., se han determinado en el 15%.

13.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago de la construcción de los pilotes, con sistemas anteriormente descritos se hará por metro cúbico (m^3), (no se tendrá en cuenta el relleno de sobre excavaciones), respetando los cálculos la sección y longitud proyectados inicialmente; ésta medida será realizada y autorizada por la Interventoría. El valor de este ítem incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, el pago de herramienta, equipo, mano de obra, suministro y colocación del concreto, amarre y colocación del refuerzo, excavación, transportes, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría para que ésta tarea se desarrolle correctamente.

14. PILOTES PREFABRICADOS

14.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado de concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Vaciado.
- Amarre con acero de refuerzo.
- Suministro e instalación de punta protectora.
- Suministro e instalación de anillos protectores de cabeza.
- Hincado del pilote.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

14.2 ESPECIFICACIÓN

Los detalles, dimensiones, calidades del concreto, armaduras o refuerzos, número y localización, se indicarán en los planos y especificaciones particulares.

El Interventor autorizará la colocación del concreto, cuando haya comprobado la exactitud en las dimensiones de las formaletas y la correcta colocación del acero de refuerzo, con un recubrimiento mínimo según los planos del proyecto, mínimo de 7.5 cm.

La punta del pilote, en una longitud mínima de treinta centímetros (30 cm), será protegida con una punta de acero estructural, la cual estará soldada a las armaduras longitudinales y suplementarias de refuerzo.

Respecto a la localización en planta de los pilotes se aceptará una tolerancia del 10% de su diámetro.

La tolerancia en el alineamiento vertical de la excavación del pilote no deberá variar del alineamiento proyectado en más de 2% o dos centímetros por metro (2 cm/m) de profundidad.

Las formaletas en general serán metálicas, con acceso para el vibrado del concreto. Solamente se autorizará el uso de formaletas de madera si el Contratista demuestra poder producir con ellas pilotes con las dimensiones y alineamientos exactos y con acabado igual al obtenido con formaletas metálicas.

El curado del concreto debe realizarse por un período mínimo de siete (7) días, a no ser que el Constructor certifique procedimientos para disminuir este tiempo.

Los pilotes prefabricados en concreto serán transportados desde el sitio de fabricación cuando el concreto haya alcanzado por lo menos un ochenta por ciento (80%) de la resistencia mínima a compresión especificada para los veintiocho (28) días, y garantizando un mínimo de esfuerzos sobre el cuerpo del pilote.

Para realizar el levantamiento, transporte e izada cada pilote debe tener marcas que indiquen los puntos de izaje, los cuales deben indicarse en el cuerpo del pilote.

Estos apoyos deben localizarse de tal manera que se reduzcan a valores mínimos los esfuerzos ocasionados por la flexión del pilote.

Los pilotes se almacenarán horizontalmente en varias filas o hileras.

Para la hincada de esta clase de pilotes, se colocará en la cabeza dos anillos de acero, para evitar el estallamiento de la cabeza. Deberá llevarse un registro del número de golpes necesarios para el hincado del pilote.

Los pilotes se hincarán en orden, desde la parte central del grupo hacia afuera, con el fin de uniformar la densificación en suelos granulares y de evitar acumulación excesiva de presiones de poros en suelos cohesivos.

14.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por metro (m), respetando en los cálculos la sección y longitud proyectada inicialmente; esta medida será realizada y autorizada por la Interventoría. El valor de este ítem incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, el pago de herramienta, equipo, mano de obra, suministro y colocación del concreto, amarre y colocación del refuerzo, hincado, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría para que esta tarea se desarrolle correctamente.

15. PILOTES DE MADERA

15.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de la madera.
- Suministro e instalación de elementos de fijación (pernos, tornillos, platinas etc.
- Inmunización.
- Suministro e instalación de los anillos de protección de cabeza.
- Suministro e instalación del refuerzo metálico de protección de la punta.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

15.2 ESPECIFICACIÓN

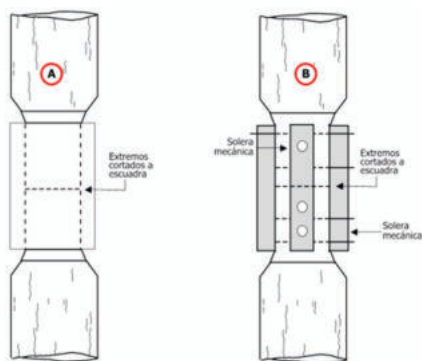
La clase de madera, diámetro, profundidad, longitud, detalles de los extremos, procedimientos de hincada (tipo de martinete), pruebas de carga, número de pilotes y colocación de los mismos, serán indicadas en los planos.

Los pilotes de madera serán inmunizados de acuerdo a los tratamientos especificados en la sección de madera (capítulo de materiales) y almacenados en un sitio seco y aislado del suelo. Para evitar astillamientos de la cabeza durante el proceso de hincado, ésta se reforzará por lo menos con dos anillos de platina metálica y deberá llevarse un registro completo del número de golpes necesarios para que el pilote penetre una longitud determinada en el suelo. En este proceso, se verificará la verticalidad y alineamiento de los pilotes y el funcionamiento del martinete.



Protector de cabeza

Gráfico 5.12 Empalme de maderos



Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores a los indicados a continuación:

- Variación en distancia entre ejes, en los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

15.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Los pilotes se medirán por metro (m) con aproximación al décimo cuantificado y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramienta, equipos, mano de obra, suministro, etc. y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría que a su juicio sea necesario para desarrollar correctamente esta labor.

16. PILAS, POZOS Ó CAISSON

16.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.

- Limpieza.
- Construcción de anillo protector en concreto.
- Construcción de barandilla en madera.
- Suministro y vaciado de concreto ciclópeo.
- Suministro y vaciado de concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Vaciado.
- Amarre con acero de refuerzo.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

16.2 ESPECIFICACIÓN

Los detalles, dimensiones, calidades del concreto, armaduras o refuerzos, número y localización se indicarán en los planos y especificaciones particulares.

En la boca de la pila o caisson se instalará barandillas en madera perimetral con una sola entrada a la zona de trabajo.

El producto de la excavación deberá ser evacuado inmediatamente y no se aceptará depósitos en la cercanía de la boca de la pila o caisson.

Las paredes de la excavación se protegerá mediante anillos tronco cónicos de 10 cm de espesor y 1.0 m de altura, el cual se construirá en concreto de 3000 psi.

El diámetro mínimo de las pilas será de 1.2 m.

Entre anillos se dejarán taches metálicos que garanticen un comportamiento homogéneo entre el sistema de anillos y evitar desplazamientos entre los mismos.

El Contratista debe prever los sistemas necesarios para controlar los derrumbes que se puedan presentar mientras se avanza con la excavación.

Una vez se alcance el nivel de cimentación, el suelo se protegerá con una capa de concreto pobre.

Antes de proceder con el relleno de la pila se deberá limpiar las paredes de los anillos de arriba hacia abajo, quitando todo el material adherido durante la excavación.

El relleno de la pila o caisson se hará normalmente con concreto ciclópeo (60% concreto 3000 psi + 50% piedra, según lo establezca el Ingeniero de Suelos) y a partir de cierta altura, determinada en los planos estructurales, con concreto reforzado hasta alcanzar el nivel superior del terreno.

El Interventor autorizará la colocación del concreto, cuando haya comprobado la exactitud en las dimensiones de las formaletas y la correcta colocación del acero de refuerzo, según los planos del proyecto y con un recubrimiento mínimo 7.5 cm.



La tolerancia en el alineamiento vertical de la excavación del pilote, no deberá variar del alineamiento proyectado en más de 2% o dos centímetros por metro (2 cm/m) de profundidad.

16.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³), respetando en los cálculos, la sección y longitud proyectada inicialmente; esta medida será realizada y autorizada por la Interventoría. El valor de este ítem incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, el pago de herramienta, equipo, mano de obra, suministro y colocación del concreto, amarre y colocación del refuerzo, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría para que esta tarea se desarrolle correctamente.

17. VIGAS CONTRA PISO

17.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Reparación del concreto.
- Amarre con acero de refuerzo.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

17.2 ESPECIFICACIÓN

Se refiere a los elementos estructurales de concreto reforzado, utilizados para el amarre de las cimentaciones aisladas, zapatas, pilotes, etc., o para la cimentación de muros en mampostería, según las especificaciones de planos y detalles.

Las excavaciones deberán respetar cabalmente la sección de la viga, teniendo en cuenta el espacio requerido para instalar las formaletas y para el amarre del refuerzo. No se aceptarán reclamos por sobre excavaciones, por lo tanto, los costos por estas desviaciones serán asumidos por el Contratista.

Las paredes de la excavación serán pañetadas para evitar derrumbamientos, y el piso será protegido con un concreto pobre para evitar daños y contaminación del refuerzo

El acero de refuerzo deberá limpiarse con grata metálica, retirando óxido, mortero, grasa o cualquier otro elemento que a juicio de la Interventoría afecte la adherencia entre el acero y el concreto.

Las formaletas deberán quedar niveladas y acodaladas de acuerdo con los diseños; antes del vaciado deben ser humedecidas para garantizar el acabado de las caras.

La resistencia del concreto a los 28 días, deberá ser como mínimo de 21 MPa y las cuantías del acero serán las especificadas en planos. Si por alguna razón esta especificación no está incluida en los planos, se deberá consultar inmediatamente al Calculista, con el fin de determinar estos parámetros. La consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito con anotación en el libro de obra.

El Contratista deberá verificar los niveles de los pisos terminados antes de la fundida de las vigas de cimiento de mampostería para evitar diferencias de nivel. Igualmente, el Contratista garantizará que la viga quede perfectamente nivelada y afinada para el arranque de la mampostería.

Si en planos no se indica lo contrario, el acabado de este tipo de estructura será del Tipo B.

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado de concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del contratista.
- Formaletas.

17.3 TOLERANCIAS

Distancia entre ejes, pendientes y dimensiones. No se admitirá ninguna holgura. Las estructuras deben quedar localizadas como se indica en los planos, guardando las dimensiones, pendientes y alineamientos especificados.

Longitud y juntas, tres milímetros (3 mm) en toda su longitud, por exceso o por defecto.

17.4 NORMATIVIDAD

Se tendrán en cuenta adicionalmente, los lineamientos del artículo INV-620 de INVIAS y la NSR-10, en general el capítulo H.8.

17.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro, amarre y colocación del acero, suministro y vaciado de concreto, curado, transporte y cualquier otra actividad o elemento necesarios a juicio de la Interventoría para que esta labor se ejecute satisfactoriamente.

En el caso de los cerramientos del IDRD, el pago de estos elementos estará incluido dentro el valor unitario de la estructura, tal como se indica en cada una de las especificaciones.

18. MUROS DE CONTENCIÓN Y ZARPAS

Se construirán de acuerdo con los planos y diseños, teniendo en cuenta el material, la topografía del terreno y la calidad del suelo de cimentación, teniendo especial cuidado de comprobar antes de fundir las cimentaciones, que la calidad del suelo corresponda a la descrita en los diseños y los análisis previos de suelos.

En caso de encontrar diferencias entre el suelo de diseño y el encontrado en la excavación, se deberá consultar al Ingeniero de Suelos con el fin de tomar las medidas necesarias.

Si existen restricciones de espacio y no son aceptables taludes verticales debido a las características del subsuelo, se recurrirá a un sistema de soporte constituido por entibados, tablestacas o muros fundidos en el lugar, apuntalados o retenidos con anclajes instalados en suelos firmes.

En todos los casos deberá lograrse un control adecuado del flujo de agua en el subsuelo y seguirse una secuencia de excavación que minimice los movimientos de las construcciones vecinas y servicios públicos.

De ser necesario, la excavación se realizará por etapas, según un programa

que se incluirá en la memoria de diseño, señalando las precauciones para que no resulten afectadas las construcciones de los predios vecinos o los servicios públicos.

Se deben tomar las medidas necesarias para evitar que el propio suelo o cualquier líquido o gas contenido en él, puedan atacar el concreto o el acero.

18.1 MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO REFORZADO

18.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado de concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Reparación del concreto.
- Amarre con acero de refuerzo.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

18.1.2 Especificación

Antes del vaciado, el Contratista hará el cimbrado de los ejes y las caras para la revisión y aprobación de la Interventoría. Así mismo, ésta revisará los cajones, para verificar la orientación de las caras y su disposición con respecto a los ejes, la plomada y la sección constante.

Si en planos no se especifica lo contrario, el acabado será del Tipo C, (Concreto a la vista), según se describe en el ítem de acabados del concreto.

El acero de refuerzo se limpiará con grata metálica hasta que quede libre de mortero, óxido, grasa o cualquier otro elemento que afecte la adherencia entre el acero y el concreto.

El tamaño máximo del agregado utilizado en el concreto para estas estructuras será del tipo gravilla fina ($\emptyset_{\max} 3/8''$).

En cualquier caso, el concreto utilizado tendrá una resistencia mínima de 3000 psi a los 28 días.



Si por alguna razón, ésta especificación no aparece en los planos, se deberá consultar inmediatamente al Calculista para determinar este parámetro. La consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito, con anotación en el libro de obra.

Cada 2.0 m, el Contratista construirá juntas de contracción, para lo cual deber seguir uno de los procedimientos descritos en la especificación de estos elementos la cual se pagará por metro (m).

Cada 20 m, el Contratista construirá expansión para lo cual deber seguir uno de los procedimientos descritos en la especificación de éstos.

Entre la zarpa y el cuerpo del muro se construirá una junta de construcción de cortante, la cual se pagará por metro (m).

Los muros de contención tendrán una longitud máxima de 6.0 m, en donde para continuar, será necesaria la construcción de una junta de construcción de profundidad total, que independice por completo los tramos de muros de contención. Cuando en el tramo de seis metros (6 m), el suelo no es homogéneo, se debe consultar al Ingeniero Calculista para la implementación de juntas adicionales.

El Contratista dejará contra flechas a los muros de contención, construyendo el muro inclinado contra el relleno, a una distancia igual al 0.5 % de la altura.

Inmediatamente después de retirada la formaleta, se verificará la lisura y nivelación de la cabeza del muro, así como la verticalidad de los elementos y su alineación, rechazando todos aquellos que no cumplan con las especificaciones en términos de acabado, tratamiento de hormigueros y reparación del concreto.

Adicionalmente, deberá contar con tubos de salida (pases) para el drenaje de la masa contenida. La cantidad, profundidad, colocación y espaciamiento de los mismos, será según los planos y detalles, cuidando que queden perfectamente alineados. Los passes deberán estar libres de

cualquier lechada o suciedad que los obstruya, o que disminuya su luz y deberán estar dotados con rejillas plásticas, según se indica en los planos.

Se deben construir drenajes y filtros necesarios para que no se vaya a presentar sobre esfuerzos por presión hidrostática. Estos filtros estarán localizados en el trasdós del muro y tendrán su respectivo descole controlado para que no se vaya a presentar procesos de inestabilidad.

En todos los casos, se hará primero el relleno de afirmados con recebo, frente al pie del muro hasta obtener el 95% del Proctor modificado; posteriormente podrá empezarse el relleno contra el espaldón.

En el caso de rellenos horizontales en el espaldón del muro, se deberá procurar una pendiente mínima del 0.5% para captar el agua de escorrentía, con el fin de evacuarla mediante una cañuela de corona a lo largo de la cabeza del muro, hasta un punto de captación.

18.1.3 TOLERANCIAS

18.1.3.1 Distancia entre ejes, pendientes, dimensiones o alineamientos: No se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

18.1.3.2 Verticalidad: 1.0 cm, por exceso o por defecto para toda su altura y longitud.

18.1.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m^3), medido y aprobado por el Interventor. La sección del muro utilizado para los cálculos del volumen será la indicada en los planos. El valor del ítem incluye, todas las actividades anteriormente descritas en el alcance, mano de obra, herramientas, formaletas, equipos, suministro y vaciado de concreto, amarre del acero de refuerzo, curado, limpieza y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que resulte necesario para desarrollar correctamente este trabajo.

18.2 MUROS PANTALLA DE CONCRETO GRAVILLA FINA

18.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado de concreto.
- Amarre con acero de refuerzo.
- Cuidados del concreto.

- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Reparación del concreto.
- Suministro e instalación de Fork clamp.
- Suministro de pases PVC para Fork clamp.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

18.2.2 Especificación

Para la elaboración y colocación de las mezclas y refuerzos se adoptarán las especificaciones de los planos.

Si en planos no se especifica lo contrario, el acabado de este tipo de estructura será del Tipo C, concreto a la vista, según se describe en el ítem de acabados del concreto.

La Interventoría exigirá que el muro esté plomado y tenga sección constante.

El refuerzo será limpiado con grata hasta que quede libre de mortero, óxido, grasa o cualquier otro elemento que a juicio del Interventor no permita la adherencia entre el acero y el concreto.

El tamaño máximo del agregado utilizado en el concreto, para estas estructuras, será del tipo gravilla fina.

En cualquier caso el concreto utilizado tendrá una resistencia mínima de 4000 psi a los 28 días; si por alguna razón esta especificación no aparece en los planos, se deberá consultar inmediatamente al Calculista para determinar este parámetro, dicha consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra.

La cabeza del muro deberá quedar perfectamente nivelada y lisa.

Inmediatamente después de retirada la formaleta, se verificará verticalidad de los elementos y su alineación, desechando todos aquellos que no cumplan con las especificaciones, donde se señala el acabado, tratamiento de hormigones y reparación del concreto.

18.2.3 Tolerancias

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

18.2.3.1 Variación en distancia entre ejes: En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

18.2.3.2 Desviación de la verticalidad: Para toda su altura será 3.0 mm, por exceso o por defecto.

18.2.4 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cúbico (m³), medido y aprobado por el Interventor. La sección del muro utilizado para los cálculos del volumen será la indicada en los planos. El valor del ítem incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, mano de obra, herramientas, formaletas, equipos, suministro de retiro de concreto, curado, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que permitan desarrollar correctamente este trabajo.

18.3 MUROS DE CONTENCIÓN EN MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL

18.3.1 Alcance

Para la construcción de la zarpa, el Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Reparación del concreto.
- Amarre acero de refuerzo.
- Equipos y herramientas
- Mano de obra

Para la construcción de la mampostería estructural, el Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de la mampostería estructural.
- Suministro e instalación del mortero para mampostería estructural.
- Instalación del acero de refuerzo horizontal para cortante.
- Instalación de refuerzo tipo escalerilla (o de retracción y fraguado).
- Construcción de ratoneras.
- Juntas de expansión.
- Equipos y herramientas
- Mano de obra

18.3.2 Especificación

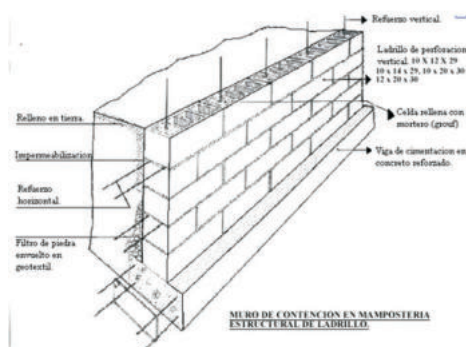
La zarpa del muro se construirá en concreto reforzado con resistencia mínima de 21 MPa (3000 psi) a los 28 días, de acuerdo con los planos y diseños, teniendo en cuenta todas las recomendaciones, verificaciones, y exigencias mencionadas en el ítem de muro de contención en concreto reforzado.

Para la construcción de muros de mampostería reforzada con unidades de perforación vertical, se deben cumplir las especificaciones de la NSR-10 capítulo D.4.

Las piezas de mampostería pueden ser de concreto, arcilla o sílico-caláceas. El espesor mínimo de paredes en unidades de mampostería de perforación vertical debe cumplir con los valores de la tabla D.3.6-1 de la NSR-10.

La resistencia a la compresión de la mampostería f'_m no puede tener una resistencia menor a 10 MPa, ni una resistencia mayor a 28 MPa.

Gráfico 5.13 Muro de contención en mampostería estructural.



El recubrimiento de barras colocadas en celdas en mampostería expuesta al contacto con la tierra o intemperie debe ser mínimo de 51 mm para barras mayores a N° 5 y recubrimiento de 38 mm para barras menores o iguales a N° 5, e igualmente de 38 mm cuando la mampostería no está expuesta al contacto con tierra ni la intemperie.

La construcción de la mampostería estructural podrá iniciarse dos (2) días

después del vaciado del concreto para la zarpa, protegiendo contra la corrosión los hierros que reforzarán las celdas de los bloques estructurales. En todo caso, el refuerzo será limpiado para eliminar las sustancias que puedan afectar la adherencia con el grouting.

Sobre el arranque del vástago de la zarpa, se levantará la mampostería estructural colocando el refuerzo de retracción en las hiladas y con el diámetro de los grafites estipulado por el diseño estructural (refuerzo tipo escalerilla), interrumpiendo el refuerzo en juntas de expansión y control.

En caso de esquinas o intersecciones, se dilatarán las estructuras dejando juntas de 1" de espesor, interrumpiendo completamente los refuerzos de retracción y de cortante.

El refuerzo tipo escalerilla se colocará centrado en las paredes de las unidades de mampostería, recubriéndolo con mortero, teniendo en cuenta que todo el refuerzo que vaya contra el espaldón del muro, deberá pintarse con anticorrosivo, procedimiento que deberá pagarse por aparte.

En ningún caso se utilizarán refuerzos o conectores oxidados. El costo del suministro de estos grafites, lo mismo que el refuerzo a tensión, será pagado por aparte.

Las unidades de mampostería durante la construcción deben estar secas, limpias y libres de imperfecciones que puedan actuar en decremento de las propiedades mecánicas y físicas de la estructura.

Cuando las unidades de arcilla superen una tasa de absorción mayor a 0.15 gr por minuto por cm^2 , éstas deben ser sumergidas en agua previamente; cuando la tasa de absorción es mayor a 0.25 gr por minuto por cm^2 las unidades se deben sumergir en agua 24 horas antes de ser instaladas. La absorción se determina mediante las especificaciones de la NTC 4017.

El acero de refuerzo deberá limpiarse con grata metálica, retirando óxido, mortero, grasa o cualquier otro elemento que a juicio de la Interventoría afecte la adherencia entre el acero y el concreto.

Una vez terminada la mampostería, se procederá a limpiar y llenar las celdas según el diseño, con grouting, de acuerdo con la especificación contenida en este capítulo.

En las dovelas que posteriormente sean inyectadas se exigirán cortes con cortadora de banco para la primera hilada, con el fin de dejar las ventanas de inspección o "ratoneras", cuya dimensión será mínimo de 7.5 cm x 7.5 cm y máximo 10 cm x 10 cm. Se deben retirar las rebabas de concreto internas y externas, de la junta de pega.

Cada 8.0 m se proveerán juntas de expansión, en las cuales el refuerzo deberá cortarse con el fin de permitir los desplazamientos horizontales de

la estructura, tanto en la zarpa como en la mampostería. Por su parte, la mampostería se dilatará cada 4.0 m.

Las juntas deberán quedar perfectamente emboquilladas, aunque la mampostería sea revestida posteriormente con pañete.

El mortero de relleno debe compactarse adecuadamente liso, en porciones de 30 cm de altura máximo; en las celdas donde exista acero de refuerzo vertical, se puede hacer vibrar el refuerzo para lograr la compactación.

Cuando se coloquen porciones de más de 30 cm de altura se tendrá que vibrar dos veces con un intervalo de tiempo de cinco (5) minutos.

Se exigirá pega vertical en ambas paredes laterales y en todos los tabiques interiores con mortero 1:4, dejando un espesor de junta de 1.0 cm.

El Contratista dejará contra flechas a los muros de contención, construyendo el muro inclinado contra el relleno a una distancia igual al 0.5% de la altura.

Toda duda en las especificaciones de resistencia, disposición, o colocación de los materiales, se deberá consultar inmediatamente al Calculista. La consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito, con anotación en el libro de obra.

18.3.2.1 Pañete en el trasdós

El trasdós (espaldón del muro) se pañetará con mortero impermeabilizado 1:4 cuyo espesor será de 2 cm. Esta actividad se pagará por aparte.

18.3.2.2 Impermeabilización en el trasdós

El muro se impermeabilizará en la superficie del espaldón con emulsiones asfálticas tipo Igol imprimante e Igol denso de Sika, cemento marino líquido y cemento marino denso de Toxement o similar, siguiendo los parámetros para la aplicación de estos productos indicados por el fabricante. Esta actividad se pagará por aparte.

18.3.2.3 Impermeabilización del trasdós

El muro se impermeabilizará con productos tipo Sika transparente o similar, siguiendo los parámetros para la aplicación de estos productos indicados por el fabricante. Esta actividad se pagará por aparte.

18.3.2.4 Drenajes

Con el fin de drenar la masa de suelo contenida, se deberán instalar tubos de salida o pases. La cantidad, profundidad, colocación diámetro y espaciamiento de los mismos será definido en los planos y detalles, cuidando que queden perfectamente alineados, libres de cualquier lechada o suciedad que

los obstruya, o que disminuya su luz, y dotados con rejillas plásticas para impedir taponamientos desde el exterior.

Todos los muros cuya altura sea mayor a 1.50 m, deberán tener en su espaldón un filtro inclinado en geodren (ver capítulo de materiales) con tubo en PVC perforado, de 4" ó 10.0 cm de diámetro para recolección en la pata, de tal forma que se controle el nivel de las aguas en el suelo. Los muros cuya altura sea mayor a 2.50 m, podrán tener el filtro colocado verticalmente con geodren. Se aclara que estos geodrenes se pagarán por separado.

En todos los casos se hará primero el relleno con afirmados en recebo compactado, frente al pie del muro hasta obtener el 95% del Proctor modificado; posteriormente podrá empezarse el relleno contra el espaldón.

En el caso de rellenos horizontales en el espaldón del muro, se deberá procurar una pendiente mínima del 0.5% para captar el agua de escorrentía, con el fin de evacuarla mediante una cañuela de corona a lo largo de la cabeza del muro, hasta un punto de captación.

18.3.3 Tolerancias

Se tendrán en cuenta las especificaciones de tolerancia especificadas en la NSR-10 como se muestra a continuación:

Tabla 5.3 Tolerancias constructivas para muros de mampostería

TOLERANCIAS CONSTRUCTIVAS PARA MUROS DE MAMPOSTERÍA		
	ELEMENTO	TOLERANCIA
1	Dimensión de elementos (sección o elevación).	-6 mm. + 12.5 mm.
2	junta de mortero (10 mm.).	-4 mm. + 4 mm.
3	Cavidad de celda de inyección.	-6 mm. + 9 mm.
4	Variación del nivel de junta horizontal. Máximo.	±2 mm. /metro(1/1500) 12.5 mm.
5	Variación de superficie de apoyo (cara superior). Máximo.	±2 mm. /metro(1/1500) ± 12 mm.
6	Variación del plomo del muro. Máximo.	±2 mm. /metro(1/1500) ± 12 mm.
7	Variación del alineamiento longitudinal. Máximo.	±2 mm. /metro(1/1500) ± 12 mm.
8	Tolerancia de elementos en planta. Máximo.	±2 mm. /metro(1/1500) ± 12 mm.

Fuente: NSR-10 Tabla D.4.2-2

18.3.4 Normatividad

La absorción se determinará mediante las especificaciones de la NTC 4017. El espesor mínimo de paredes en unidades de mampostería de perforación vertical debe cumplir con los valores de la tabla D.3.6-1 de la NSR-10.

Para la construcción de muros de mampostería reforzada con unidades de perforación vertical se deben cumplir las especificaciones de la NSR-10, capítulo D.4.

18.3.5 Sistema de medida y pago

La zarpa en concreto y la mampostería estructural se pagarán por aparte, de acuerdo a la especificación particular de cada una.

El pago de la zarpa se hará por metro cúbico (m³), medido y aprobado por el Interventor.

La sección de la zarpa utilizada para los cálculos del volumen será la indicada en los diseños. El valor del ítem incluye, todas las actividades descritas en el alcance, mano de obra, herramientas, formaletas, equipos, suministro y vaciado de concreto, amarre del acero de refuerzo, curado, limpieza y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que resulte necesario para desarrollar correctamente este trabajo.

El pago de la mampostería estructural será por metro cuadrado (m²) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de éste incluye, todos los ítems descritos en el alcance, herramientas, equipos, instalación del acero estructural y del grafil, suministro e instalación del mortero y cualquier otra actividad o elemento exigidos por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para ejecutar debidamente esta labor.

Solo se pagarán metros de mampostería en aquellos casos en que la dimensión del muro sea menor a 60 cm.

18.4 MURO EN CONCRETO CICLÓPEO O RELLENOS EN GENERAL CON CONCRETO

18.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado de concreto.
- Suministro e instalación de piedra media zonga.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.

- Vibrado.
- Reparación del concreto.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

18.4.2 Especificación

Se utilizará piedra media zonga de primera y concreto de 21 MPa (3000 psi) de resistencia a los 28 días. En su ejecución se tendrá especial cuidado en alternar capas de concreto de un espesor aproximado de 10 cm entre las cuales se colocará la piedra cuya dimensión máxima será 1/3 del ancho del cimiento y debe estar entre 15 cm y 25 cm, relleno con mezcla de concreto las separaciones y vacíos que se presenten entre las distintas piedras que forman las capas intermedias.

No se aceptarán piedras planas ni alargadas en las cuales su longitud sea más del doble de cualquiera de sus otras dimensiones.

Los concretos ciclópeos serán dosificados por volumen con mezclas de concreto de 21MPa (3000 psi) y 40% de piedra.

Ninguna piedra puede quedar pegada a la formaleta o a otra piedra.

Si en planos no se indica lo contrario el acabado de este tipo de estructura será del Tipo B..

La cabeza del muro deberá quedar perfectamente nivelada y lisa.

Se tendrá en cuenta además, el dejar incrustados en los muros tubos de salida (pases) para los drenajes que se requirieran, según los planos y las condiciones del nivel freático.

Los pases para los lloraderos deberán quedar perfectamente alineados y espaciados uniformemente. El Contratista estará en la obligación de limpiar los pases de cualquier lechada o suciedad que los obstruya. Los pases tendrán en el espaldón rejillas plásticas según se indica en los planos

Todos los muros tendrán en el espaldón un revestimiento con geodren (compuesto por geotextil no tejido para drenaje Tipo NT 3000 y geored con tubo perforado PVC de recolección en la pata de 4" (10 cm de diámetro).

Este sistema de drenaje se pagará por separado y su unidad de pago será el metro cuadrado (m²) para geodren planar y metro (m) para la tubería.

Los concretos ciclópeos serán dosificados por volumen con mezclas de concreto 60% de 21 MPa (3000 psi) y 40% de piedra.



18.4.3 Sistema de medida y pago

El pago será por metro cúbico (m^3) calculando los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o aprobadas por la Interventoría. El precio unitario incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro, formaletas, vibrado, curado y todas las actividades o elementos exigidos por la Interventoría que se hagan necesarios a su juicio, para realizar correctamente esta labor.

18.5 MUROS DE CONTENCIÓN EN GAVIONES

18.5.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de la piedra.
- Suministro y amarre de la malla.
- Suministro e instalación de los diafragmas.
- Suministro e instalación de tensores.
- Suministro e instalación de alambre de amarre.
- Formaletería.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

18.5.2 Especificación

La piedra para el relleno tendrá un tamaño entre 10 cm y 30 cm de diámetro, dicho tamaño deberá ser como mínimo 3 cm mayor al tamaño de la malla del enrejado, el tamaño de la piedra no podrá ser menor de 10 cm. El diseño de la estructura, dimensiones de los gaviones, el calibre del hilo y

el tipo de malla empleados se indicará en los planos. Si por alguna razón esta especificación no aparece en los planos, se deberá consultar inmediatamente al Calculista para determinar estos parámetros, dicha consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra.

El material de llenado deberá presentar un desgaste inferior del 50 % en el ensayo de la máquina de los Ángeles, según norma INVIAS E-219.

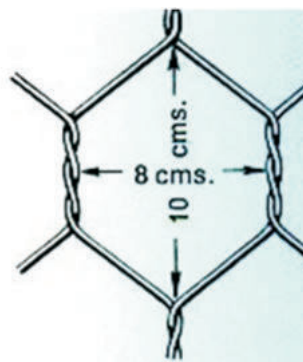
El porcentaje de absorción de la roca de llenado debe ser menor al 2 % según ensayo INVIAS E-233.



Se atenderán las instrucciones y normas del fabricante debidamente aprobadas por la Interventoría.

Las mallas deberán cumplir adicionalmente los siguientes parámetros:

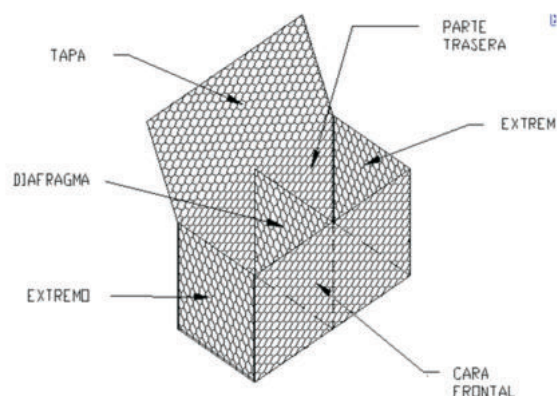
- Las mallas deberán ser del tipo hexagonal y las torsiones serán obtenidas entrecruzando dos hilos tres medios giros. (Triple torsión).
- El diámetro del alambre de conformación de la malla debe ser mínimo de 3.0 mm y el alambre para las aristas y borde mínimo de 3.8 mm.
- El alambre de amarre de las mallas y los templetas, debe tener un diámetro mínimo de 2.2 mm.
- Las medidas de las mallas deberán ser de 8 cm x 10 cm y el diámetro de alambre de conformación de la malla de 3.0 mm como mínimo, excepto en las aristas o bordes cuyo diámetro deberá ser 25 % mayor al del enrejado o 3.8 mm, como mínimo.



Todos los refuerzos de los bordes, incluidos los paneles laterales, deberán ser reforzados mecánicamente de manera que pueda impedir que se deshile la red y poseer la misma resistencia de la malla.

El gavión será dividido en el interior mediante la inserción de paredes, llamados diafragmas, que formarán celdas de 1.00 m de ancho.

Gráfico 5.14 Detalle división muro de contención en gaviones.



Todo el alambre en la fabricación de los gaviones y en las operaciones de amarre, deberá tener una resistencia a la tracción media de 4.2 MPa – 5.0 MPa. (Malla triple torsión).

Las pruebas sobre el alambre tienen que ser efectuada antes de la fabricación de la red, sobre una muestra de 30 cm de largo. El estiramiento no deberá ser inferior al 12 %.

El alambre usado en la fabricación de los gaviones y en las operaciones de amarre, deberá tener un recubrimiento mínimo de zinc de 260 gr/m². En zonas donde se presente una alta agresividad del medio se pueden utilizar mallas con recubrimiento de PVC.

El hilo sostenido en una prensa de bordes redondeados con un diámetro de dos veces el diámetro del alambre deberá soportar sin romperse 10 plegadas sucesivas de 90°, efectuadas en un mismo plano con una amplitud de 180°.

El alambre deberá soportar 30 vueltas completas de torsión (360° para cada vuelta) sin romperse y sin que el zinc se desprenda o agriete, lo que se verificará en muestras de veinte centímetros (20 cm) de longitud.

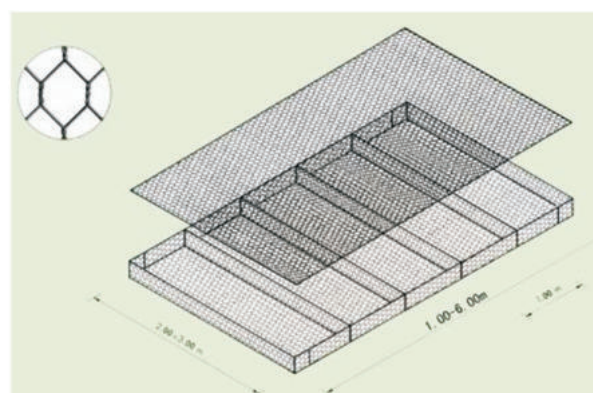
El alambre deberá poderse enrollar sobre un cilindro del doble de diámetro, en espiras apretadas sin que el zinc se desprenda o agriete.

La adherencia del zinc al alambre deberá ser tal, que no se podrá escamar o rajarse.

El gavión se montará de tal manera que forme un cuerpo rectangular, ligando sólidamente las aristas verticales empleando un alambre de la misma calidad y diámetro del que forma la malla.

La primera capa o base del gavión deberá tener una altura de 30 cm y extenderse hacia los lados 50 cm.

Gráfico 5.15 Muro de contención en gaviones.



Se amarrarán con cuidado y sólidamente las aristas verticales del gavión con las aristas verticales de los gaviones vecinos.

Por medio de una pieza de madera, se aplanarán las caras que van a estar en contacto con los gaviones vecinos y con alambre galvanizado se ligarán lo más cerca posible de las aristas de las bases.

Con una varilla de acero de 1.50 m de longitud, pasando la punta por la malla de base cerca del vértice, a modo de palanca, se estirará lo más posible, las caras externas para que queden en los planos de alineamiento que se ha fijado, por último cuando la barra quede en posición vertical, se enterrarán en el suelo por medio de una almódena.

Igualmente, se podrá utilizar formaleta de madera para dar alineamiento y un mejor acabado a las caras del gavión.

El llenado de los gaviones se efectuará con piedras de una dimensión mayor que el ojo de la malla, dispensándolas de modo que entre sí quede el menor espacio posible. En los gaviones que constituyen la placa de fundación

debe evitarse usar piedras demasiado grandes que restarían flexibilidad a la estructura.

En la parte central del gavión se pueden colocar piedras más menudas, pero en ningún caso más pequeñas que el ojo de la malla.

Se debe atirantar interiormente las caras opuestas del gavión a medida que se está realizando el relleno para que al ser relleno no se presenten convexidades en su superficie. Los tirantes estarían constituidos por trozos de alambres del mismo calibre y calidad de los que forma la malla y se asegurarán por medio de un amarre que abarquen varias mallas.

El atirantado se hará tanto vertical como horizontalmente, la separación de estos tiros tirantes no podrá ser mayor de 33 cm y se deberán instalar alternados, tres (3) bolillos en el caso de dimensiones mayores a 1.0 m.

Adicionalmente, se harán tirantes diagonales en todas las esquinas a 45° y separaciones máximas de 33 cm, los cuales se instalarán horizontalmente y lo cual se construirá, tanto para la base como para el resto de los gaviones.

Si durante el llenado del gavión las canastas pierden su forma, se deberá retirar el material colocado, reparar y reforzar la canasta y volver a colocar el relleno.

La base deberá tener una inclinación de 9° con la vertical hacia el relleno, en el caso de gaviones con pares exterior lisa (es decir, que no está escalonada).

En todo momento el Contratista deberá garantizar que el enrejado quede a 90° por lo que utilizará un sistema adecuado aprobado por la Interventoría como tabla estacados para lograr este objetivo.

18.5.3 Normatividad

Se tendrá en cuenta, adicionalmente los lineamientos de la NSR-10, en general el capítulo H.8.

18.5.4 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cúbico (m³), medido y aprobado por el Interventor. El valor del ítem incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, mano de obra, herramientas, equipos, suministro de piedra, suministro de malla, suministro, colocación y amarre del acero, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que permitan desarrollar correctamente este trabajo.

18.6 MUROS DE CONTENCIÓN CON REFUERZO EN EL SUELO

18.6.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministro de material del relleno seleccionado.
- Instalación y compactación del material de relleno.
- Suministro de geotextil tejido para el refuerzo.
- Suministro e instalación de barras de anclaje $\varnothing_{\max} = 5/8"$.
- Trasiego.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

18.6.2 Especificación

La cara vertical vista del geotextil deberá recubrirse en todos los casos con cualquier sistema que proteja dichos geotextiles de los rayos ultravioleta. Este recubrimiento deberá ser cuantificado y evaluado por aparte.

Igualmente deberá siempre preverse un sistema de drenaje del espaldón, consistente en un filtro tipo chimenea o un filtro inclinado con geodren y tubo; este sistema deberá ser cuantificado y evaluado por aparte. Es fundamental que se construyan estructuras de evacuación de aguas superficiales y abatimientos del nivel freático. Si por alguna causa éstas no están incluidas en el formulario de cantidades, el Contratista deberá informar inmediatamente al IDRD para que se hagan los ajustes necesarios.

Se debe tener en cuenta que la primera capa de este sistema constructivo debe ser con un material permeable consistente en gravilla, según se indica en el detalle, capa que se debe pagar por aparte y por m³.



Se colocará el geotextil tejido directamente sobre el suelo de fundación a la cota establecida en los planos; no se aceptará la instalación de geotextiles no tejidos. Solamente se utilizará geotextil tejido de la especificación indicada en los planos estructurales.

Para conformar la cara del muro se utilizará una formaleta sencilla, consistente en una serie de ménsulas metálicas o de madera en forma de "L", que deben estar reforzadas con contrafuertes. Su cara vertical estará compuesta por un tablón con una altura ligeramente superior a la capa que se esté formando.

La formaleta se deberá verificar continuamente para garantizar la verticalidad de la estructura que se está construyendo.

El Contratista deberá prever, que al menos un metro (1 m) de geotextil, esté por fuera de la formaleta, para luego poder conformar el pliegue superior de cada una de las capas de refuerzo.

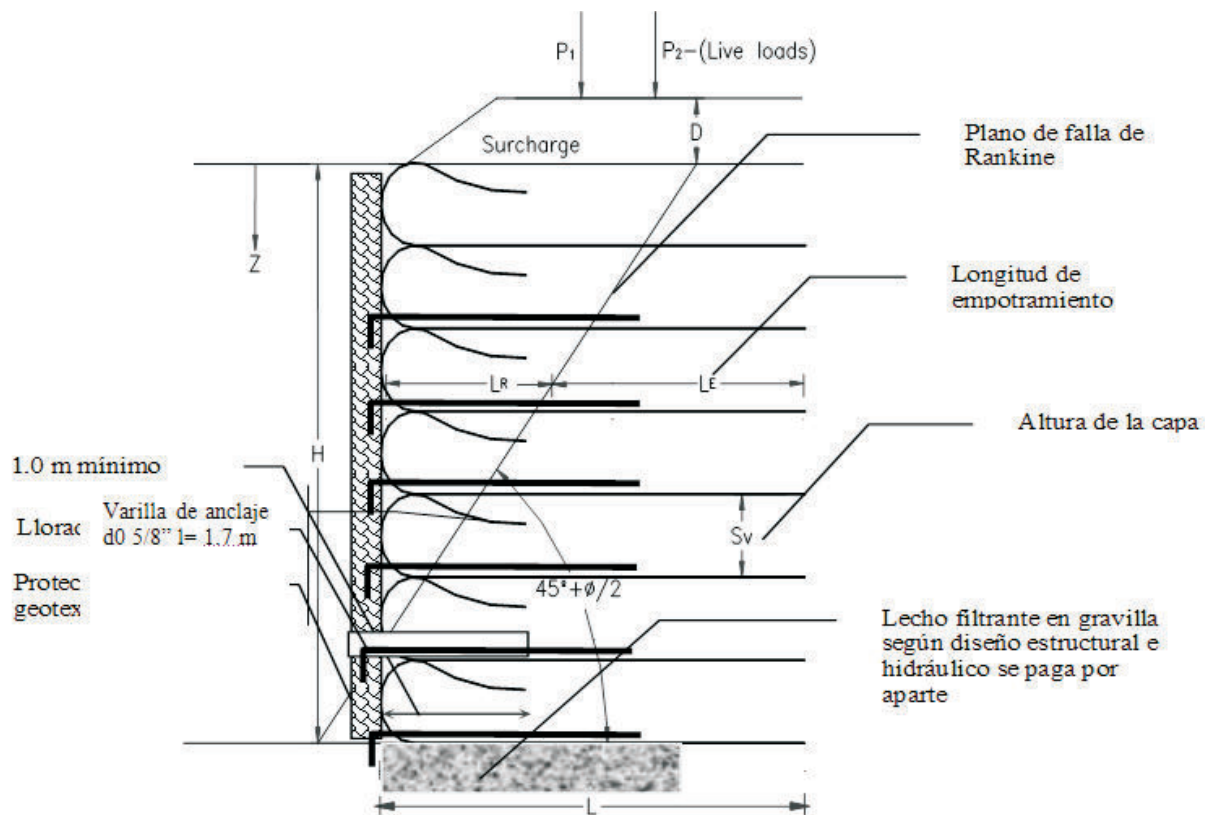
El material de relleno será granular seleccionado que no contenga material orgánico, arcillas expansivas, basura u otros objetos, según el criterio de la Interventoría. Tendrá un índice plástico no mayor al 20% y un porcentaje de finos, no mayor al 15%.

El refuerzo se hará en capas (Sv) según los cálculos estructurales y el Contratista tendrá en cuenta, que la primera capa de refuerzo deberá quedar enterrada.

El Contratista garantizará que el material de relleno tenga un ángulo de fricción interna de 30° mínimo y un peso unitario a humedad natural de 2.0 t/m³ para lo cual, presentará a la Interventoría los ensayos de laboratorio que verifiquen esta condición

El material de relleno deberá compactarse directamente sobre el geotextil en capas no mayores de 50 cm, ni menores de 10 cm de espesor, con equipos manuales o mecánicos según lo autorice la Interventoría.

Gráfico 5.16 Detalles DC 053. (Recebo reforzado)



El extremo del geotextil que se había dejado suelto anteriormente para realizar el pliegue superior, se colocará sobre el montículo una vez se haya alcanzado la altura indicada en los planos estructurales.

En ningún momento se aceptará que los geotextiles tengan traslajos transversales. Los traslajos longitudinales serán de mínimo 20 cm.

No se aceptará que los geotextiles tengan arrugas o pliegues, estén rotos o tengan otra imperfección objetable según la Interventoría.

La superficie a la vista no podrá presentar irregularidades que sean notorias a juicio del Interventor.

El muro tendrá un sistema de lloraderos, consistentes en tubería perforada PVC de 2" de diámetro colocado una vez se construya la primera capa de refuerzo, la longitud de este tubo será de 50 cm y el geotextil lo envolverá en ningún caso se permitirá que el geotextil se perforo o dañe para instalar los lloraderos.

18.4.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cúbico (m³) y el valor de este ítem incluirá todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro de material de relleno, suministro de geotextil, compactación, formaletería, mano de obra, transporte y almacenamiento en el sitio de trabajo.

19. SISTEMA KEYSTONE O SIMILAR

19.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de los bloques de concreto prefabricado para construcción del muro. Resistencia mínima 3000 psi.
- Suministro e instalación de sistemas de anclaje de las geodrenes o refuerzos al cortante.
- Suministro e instalación de gravilla para el relleno de muro (dovelas).
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

19.2 ESPECIFICACIÓN

Deberá siempre preverse un sistema de drenaje del espaldón, consistente en un filtro tipo chimenea o un filtro inclinado con geodren planar y tubo; este sistema, deberá ser cuantificado y evaluado por aparte.

Es fundamental que se construyan estructuras de evacuación de aguas superficiales y abatimientos del nivel freático. Si por alguna causa éstas no están incluidas en el formulario de cantidades, el Contratista deberá informar inmediatamente al IDRD, para que se hagan los ajustes necesarios.

Todos los parámetros técnicos, reforzamiento de la tierra, diseños estructurales y detalles de construcción de este tipo de estructuras, deberán ser avalados por un Ingeniero de Suelos debidamente matriculado e igualmente, deberán ser aprobados por el proveedor del producto Keystone o similar. Sin este requisito el Interventor no dará autorización para la construcción del muro.

El muro deberá seguir los requerimientos constructivos exigidos por el proveedor de los bloques y el Diseñador Estructural de estos muros. El proveedor de los bloques debe suministrar las especificaciones técnicas y constructivas del bloque y debe expedir un certificado de calidad que garantice la resistencia requerida del muro.



El concreto para los bloques prefabricados deberá ser como mínimo de 3000 psi y no podrá tener una absorción mayor al 8%.

Las geomalla para el refuerzo se pagarán por aparte.

19.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago será el metro cuadrado (m²) y el valor de este ítem incluirá todas labores anteriormente descritas en el alcance, suministro de materiales, instalación, compactación, formaletería, mano de obra, transporte y almacenamiento en el sito de trabajo.

20. PASES O LLORADEROS

20.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de tubería PVC liviana para desagües.
- Suministro y aplicación de soldadura PVC.
- Suministro de arena de río para rugosear la superficie del tubo PVC.
- Corte de los tubos a la medida requerida
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

20.2 ESPECIFICACIÓN

Los pases se deberán ubicar de acuerdo a los planos, en el material, diámetro, longitud y forma indicados. En caso de resultar necesario algún cambio en alguno de estos elementos, se deberá contar con la aprobación de la Interventoría.

Los pases a través de los muros deberán instalarse con anterioridad a la construcción del mismo. Los pases en muros de mampostería, se colocarán en los espacios dejados para su instalación.

Como mínimo se instalarán pases cada 1.0 m a eje, en PVC A.LL. de 2".

La superficie exterior de la tubería, deberá ser impregnada con soldadura PVC y antes que esta seque, será bañada con arena de río, con el objetivo que en la superficie del tubo queden insertados los granos de la arena de río y así rugosear dicha superficie.

20.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago será el metro (m). La cuantificación de los trabajos realizados será realizada y aprobada por la Interventoría. El valor de cada uno

de los ítems incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, herramienta, equipo, mano de obra y cualquier otra labor o elemento necesario a criterio de la Interventoría, para la correcta ejecución de estos trabajos.

21. TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA EN CONCRETO

21.1 PISO, MURO Y TAPA

21.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Localización y replanteo.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.

- Juntas frías o de construcción.
- Reparación del concreto.
- Suministro, armado y retiro de la formaleta.
- Colocación y amarre del acero de refuerzo.
- Construcción de cárcamo de succión.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Prueba hidráulica o de estanqueidad (para tanques).

21.1.2 Especificación

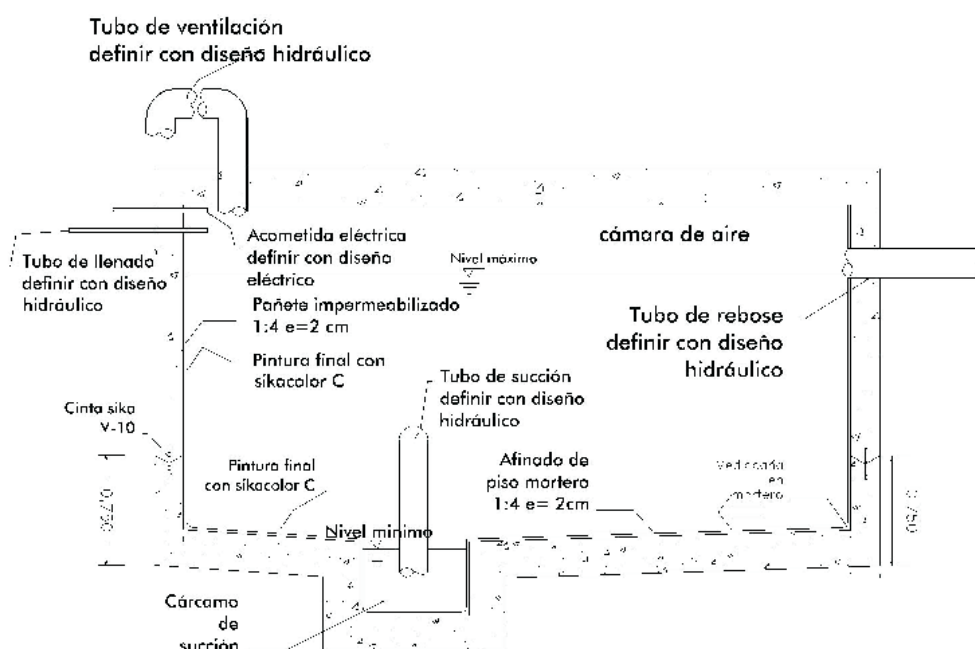
La construcción de los tanques de agua en concreto, deberá cumplir con las dimensiones y detalles constructivos que se indicarán en los planos hidrosanitarios y estructurales. La excavación para el tanque se ejecutará de acuerdo a las profundidades y cotas que aparecerán en los planos.

Antes de la construcción de la base del tanque se fundirá un concreto de limpieza (concreto pobre).

La base será una placa maciza en concreto impermeabilizado reforzado en dos direcciones y en dos capas. Igualmente los muros se construirán en concreto reforzado e impermeabilizado en un todo de acuerdo con las secciones, dimensiones, refuerzo, formaleta y demás diseños consignados en los planos.

La cuantía mínima para los aceros de retracción y temperatura será de 0.0041, a no ser que se prevean separación de juntas de disipación menores a 12 m .

Gráfico 5.17 Detalle tanque de almacenamiento de agua en concreto.



El espesor mínimo de los muros y losas será de 25 mm.

La tapa del tanque se construirá como una placa aligerada o maciza, también impermeabilizada.

El concreto y el acero deberán cumplir con todo lo indicado para estos materiales en las especificaciones dadas en los planos estructurales. La resistencia del concreto y el acero deberá ser la especificada en los planos estructurales; si por alguna razón no aparece en éstos, se deberá consultar inmediatamente al Calculista para determinar este parámetro, dicha consulta estará a cargo del Contratista y debe ser hecha por escrito en el libro de obra.

Se dejarán respiraderos compuestos por tubería galvanizada en número y diámetro indicado en los planos hidráulicos.

El piso del tanque deberá afinarse con un mortero impermeabilizado 1:4 y luego se aplicará sobre toda la superficie una impermeabilización tipo Morterplast o similar, subiendo en los muros perimetrales de 40 cm a 50 cm.

Se deberá prever una escalera de gato en aluminio, acero inoxidable o en acero pintado con anticorrosivo; anclada al muro, con patas de cabra o platinas, que garanticen su fijación. Elemento que se deberá pagar por aparte.

El relleno lateral se hará con material proveniente de la excavación, debidamente clasificado y compactado o en su reemplazo por material común. Los marcos y tapas de inspección se harán en lámina alfajor de 1/8" de acuerdo al detalle que se muestra en planos. Dichas tapas y marcos se deberán pagar por aparte.

Se deberán dejar previstos los pases para la tubería y accesorios necesarios para la acometida del tanque, al igual que las instalaciones eléctricas necesarias y respiración del mismo.

21.1.3 Tolerancias

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

21.1.3.1 Variación en distancias entre ejes: En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deberán quedar localizadas como se indica en los planos.

21.1.3.2 Desviación de la verticalidad: Para toda su altura será 3.0 mm, por exceso o por defecto.

Inmediatamente después de retirada la formaleta se verificará la vertica-

lidad de los elementos y su alineación desechando todos aquellos que no cumplan con las especificaciones donde se señala el acabado, tratamiento de hormigones y reparación del concreto.

21.1.4 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cúbico (m³) de concreto medido y aprobado por el Interventor. El valor de éste incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, mano de obra, herramientas, formaletas, equipos, suministro de concreto, curado, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que permitan desarrollar correctamente este trabajo.

Aunque el pago se hará por metro cúbico se dividirá en cada uno de los ítems del proceso constructivo:

- Concreto impermeabilizado para piso.
- Concreto impermeabilizado para muros.
- Concreto impermeabilizado para tapa.

22. PASAMUROS EN ACERO GALVANIZADO

22.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

22.2 ESPECIFICACIÓN

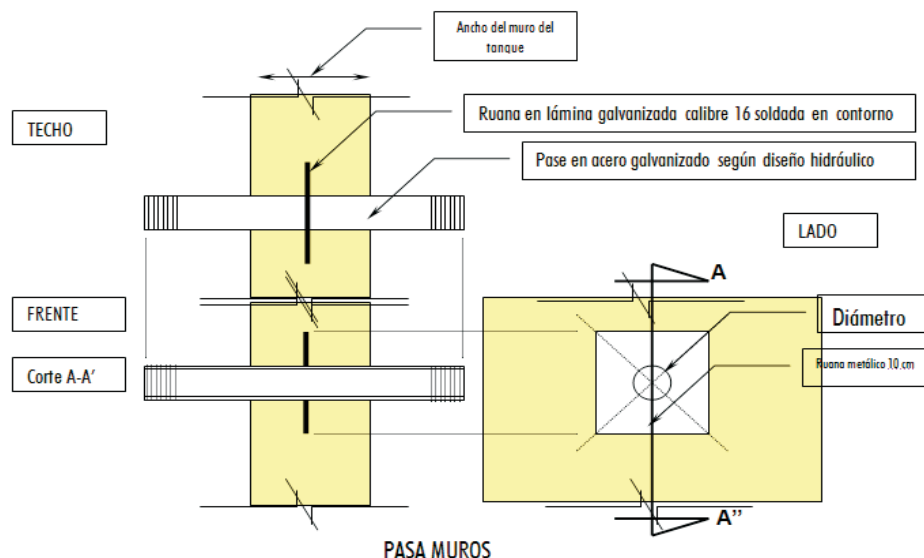
Todos los reboses, respiraderos y pases de acometida, lavado, succión y recirculación se harán en acero galvanizado según planos hidráulicos y se deberán dejar previstas antes del vaciado del concreto, en ningún caso se permitirá la demolición parcial para la instalación de estos elementos.

Todos los pases deberán estar provistos de ruanas en acero galvanizado.

22.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por Unidad (Un) medido y aprobado por el Interventor. El valor de éste incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, mano de obra, herramientas, formaletas, equipos, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que permitan desarrollar correctamente este trabajo.

Gráfico 5.18 Detalle pasamuos en acero galvanizado.



23. RECUBRIMIENTO INTERIOR PARA MUROS DE CONTENCIÓN Y TANQUES

23.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie.
- Suministró e instalación pintura.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

23.2 ESPECIFICACIÓN

Para el tanque de agua potable se deberá usar impermeabilizante del tipo Sikaguard 61 o similar. El Contratista seguirá todas las indicaciones del fabricante para la instalación de este producto.

Este producto se aplicará en piso y muros interiores, solamente cuando estos hayan sido alistados y pañetados con mortero impermeabilizado no se permitirá aplicar el producto directamente sobre el concreto.

23.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por metro cuadrado (m^2) cuantificado y aprobado por la Interventoría con una aproximación al décimo. El valor de éste incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

24. RECUBRIMIENTO EXTERIOR PARA MUROS DE CONTENCIÓN Y TANQUES

24.1 ALCANCE

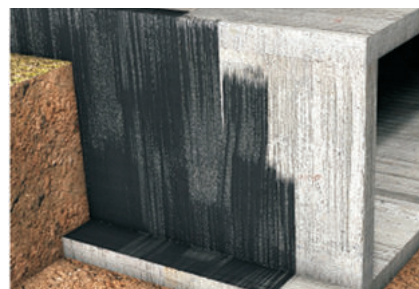
El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie.
- Suministro e instalación pintura.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

24.2 ESPECIFICACIÓN

Se aplicarán una capa de Igol imprimante o similar y posteriormente sobre esta una capa de Igol denso o similar. El Contratista seguirá todas las indicaciones del fabricante para la instalación de este producto.

Éste producto se aplicará en las caras exteriores de los muros, directamente sobre el concreto.



24.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por metro cuadrado (m²) cuantificado y aprobado por la Interventoría con una aproximación al décimo. El valor de éste, incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

25. COLUMNA EN CONCRETO REFORZADO

25.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Marcado de niveletas de control.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Reparación del concreto.
- Amarre del acero de refuerzo.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

25.2 ESPECIFICACIÓN

En ningún momento se permitirá que el sistema de fijación de las formaletas consista en soldar al refuerzo de la columna elementos de acero.

Antes del vaciado, los cajones serán revisados por la Interventoría para verificar la orientación de las caras, el plomado o verticalidad de los elementos y su disposición con respecto a los ejes, los que el Contratista habrá cimbrado previamente para tal revisión.

Los recubrimientos y cuidados del vaciado del concreto deberán ajustarse a lo determinado por el Código Sismo Resistente NSR-10.

Si en planos no se especifica lo contrario, el acabado de este tipo de estructura será del Tipo C. (Concreto a la vista).



La Interventoría exigirá que la columna esté aplomada y tenga sección constante.

El refuerzo será limpiado con grata hasta que quede libre de mortero, óxido, grasa o cualquier otro elemento que a juicio del Interventor, no permita la adherencia entre el acero y el concreto.

El tamaño máximo del agregado utilizado en el concreto para estas estructuras será del tipo gravilla fina.

En cualquier caso el concreto utilizado tendrá una resistencia mínima de 3000 psi a los 28 días, si por alguna razón esta especificación no aparece en los planos, se deberá consultar inmediatamente al Calculista para determinar éste parámetro, dicha consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra.

Todas las columnas situadas en sótanos deberán ser reforzadas en sus esquinas con ángulos de 2" - 2" - 3/16" debidamente pegados con productos epóxicos tipo Sika dur 31, Toxement toc 50-10 o similar.

No se permitirá que estos ángulos se instalen al cuerpo de la columna con chazos u otros sistemas que dañen o desportillen. Los refuerzos en ángulo deberán tener una longitud de 1.0 m y deberán ser pintados al horno con polvo de poliéster para uso de exteriores de los colores indicados en diseño arquitectónico o en su defecto por el Interventor. El pago de estas esquineras se realizará por aparte.

Una vez desformaleteadas las columnas el Contratista verificará en presencia del Interventor la verticalidad de las mismas y la ortogonalidad de las caras.

El Contratista tendrá la obligación de marcar en todas las columnas de primer nivel de construcción, niveletas topográficas referenciadas a un BM fuera de la zona de la edificación, niveles que deberán ser verificadas semanalmente por una comisión topográfica con instrumentos de precisión,

para observar los cambios debidos a asentamientos o rebotes del suelo de fundación y presentará un informe a la Interventoría para ser anexados a la bitácora de la obra.

25.3 TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

25.3.1 Variación en distancia entre ejes: En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

25.3.2 Desviación de la verticalidad: Para toda su altura será 3.0 mm, por exceso o por defecto.

Inmediatamente después de retirada la formaleta se verificará la verticalidad de los elementos y su alineación desechando todos aquellos que no cumplan con las especificaciones donde se señala el acabado, tratamiento de hormiguesos y reparación del concreto.

La ortogonalidad de las caras deberá ser verificada con una escuadra metálica de cantero y no se admitirán desviaciones mayores a 1 mm, en la longitud de la cara más larga verificada.

Los cuerpos fundidos no podrán presentar ninguna clase de hormigueso y no se admitirán en ningún sitio de las estructuras juntas frías. Se exigirá que los elementos estén perfectamente plomados y alineados, en su posición correcta y bien vibrados. Cualquier estructura que no cumpla con estas condiciones o las que el Interventor a su juicio estime objetables, serán causal de rechazo del trabajo, lo que significaría la demolición del elemento que no sirva y su reconstrucción, costos que asumirá el Contratista y por los que no tendrá derecho a ninguna reclamación.

25.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³) medido y aprobado por el Interventor. El valor de éste incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, mano de obra, herramientas, formaletas, equipos, suministro de concreto, colocación y amarre del acero de refuerzo, curado, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que permitan desarrollar correctamente este trabajo.

26. COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE MAMPOSTERÍA

26.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Suministro e instalación de boceles triangulares.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Reparación del concreto.
- Amarre del acero de refuerzo.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

26.2 ESPECIFICACIÓN

Todos los elementos no estructurales como los muros en mampostería deberán ser confinados con columnetas de tal forma que la mampostería tenga superficies no mayores de cinco metros cuadrados (5 m²).

Las columnetas se ejecutarán una vez estén construidos los muros de mampostería para garantizar el confinamiento de toda la estructura.

De los bordes de la mampostería se dejarán conectores con gráfles de 3 mm de diámetro, los cuales deberán instalarse por lo menos cada 40 cm, gráfles que deberán tener forma de "U" ancha y colocarse entre la pega de los ladrillos, dejando un extremo libre para que sea embebido dentro de la masa de concreto de la columneta.

Si el muro tiene una altura mayor de 2.0 m, esta labor se efectuará por partes levantando la mampostería hasta la mitad y fundiendo posteriormente esta misma longitud de columneta para luego construir los últimos metros de mampostería y el vaciado de la misma longitud de columnetas.

Las columnetas se fundirán un día después de construidos los muros teniendo especial cuidado de limpiar el acero del mortero que lo haya untado, lo mismo que el aseo de la pata.

La mampostería debe dejar los espacios previstos en planos para las columnetas de tal forma que garanticen su sección y no podrá tener ninguna rebaba de mortero o saliente del ladrillo, que obstruya la sección calculada de la columneta. Si esta sección no se indica en los planos deberá ser consultado el Ingeniero Calculista, pero no podrá tener dimensiones menores al ancho del muro.

Dicha columneta deberá ser reforzada según se indica en los planos constructivos y mínimo se exigirá cuatro varillas de 3/8" con flejes cuadrados de 1/4" cada 20 cm. Todas las esquinas deberán ser achaflanadas con boceles triangulares de 1 cm x 1 cm, los cuales deberán ser retirados una vez fundida la columneta.

Si en planos no se especifica lo contrario el acabado de este tipo de estructura será del Tipo C (concreto a la vista) y de tal forma que el plano del muro y el de la columneta sea uno solo sin ningún sobresalto al colocar una boquillera de 2.0 m en cualquier dirección.

En cualquier caso el concreto utilizado tendrá una resistencia mínima de 3000 psi a los 28 días, si por alguna razón esta especificación no aparece en los planos, se deberá consultar inmediatamente al Calculista para determinar este parámetro, dicha consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra.

El Contratista tendrá la obligación de marcar en todas las columnas de primer nivel de construcción, niveletas topográficas referenciadas a un BM fuera de la zona de la edificación, niveles que deberán ser verificadas semanalmente por una comisión topográfica con instrumentos de precisión, para observar los cambios debidos a asentamientos o rebotes del suelo de fundación y presentará un informe a la Interventoría para ser anexados a la bitácora de la obra.

26.3 TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

26.3.1 Variación en distancia entre ejes: En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

26.3.2 Desviación de la verticalidad: Para tres metros (3.0 m) de altura 3.0 mm, por exceso o por defecto.

No se permitirá que las caras de las columnetas tengan diferentes alineamientos con respecto a la mampostería que esta confinando, por lo que una boquillera de 3.0 m colocada entre los muros adyacentes a la columneta, deberá quedar perfectamente sentada sin que se observen sobresaltos o hundimientos.

26.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por metro (m) medido y aprobado por el Interventor. El valor del ítem incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, mano de obra, herramientas, formaletas, equipos, suministro y vaciado del

concreto, amarre y colocación del acero de refuerzo; además, todas actividades anteriormente descritas en el alcance, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que permitan desarrollar correctamente este trabajo.

27. PLACAS DE CONCRETO PARA CIMENTACIONES

27.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Control del rebote del suelo.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Reparación del concreto.
- Amarre del acero de refuerzo.
- Suministro e instalación de aligeramiento.
- Evacuación de aguas del fondo de la excavación, sea lluvias o provenientes del nivel freático.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

27.2 ESPECIFICACIÓN

En todos los casos se deberá indicar en el presupuesto la altura de la placa que se va a construir e indicar si es maciza o aligerada.

En los planos y especificaciones particulares se indicará el tipo de concreto, espesor, secciones transversales y longitudinales con detalles de engrosamiento bajo muros, columnas, remates y bordes de placas, aligeramiento, acabados superficiales, refuerzos y espaciamiento de juntas.

Para la utilización de losas de concreto como sistemas de cimentación y bases de pisos, es necesario que ellas queden colocadas sobre suelos cuyas deformaciones sean despreciables, teniendo en cuenta el peso de la estructura, que no cambien de volumen por efecto de las variaciones de temperatura y humedad; por lo cual se deben construir sistemas de drenaje, desagües e

instalaciones hidráulicas. Éstas serán labores ejecutadas por el Contratista, y no están contempladas dentro del precio por metro cuadrado (m²) de cimentación.

En ningún caso se permitirá fundir placas o colocar prefabricados sobre arcillas expansivas, o arcillas y limos orgánicos. Este tipo de suelos deberán ser retirados y reemplazados por rellenos compactados que ofrezcan condiciones aceptables para cimentar.

Los rellenos deben ser aprobados por escrito en el libro de obra mediante anotación del Ingeniero de Suelos. Sin esta aprobación no podrá continuarse con el proceso constructivo.

El Contratista estará en la obligación de colocar en toda el área de excavación, cinco (5) testigos por cada 200 m², para controlar el rebote del suelo y hará un seguimiento diario de las cotas de estos testigos, apuntando las lecturas en el libro de obra.

Dos (2) días antes del vaciado, el Contratista avisará por escrito al Interventor para que ésta efectúe la revisión del refuerzo, limpieza de las formaleas, distribución y alineamiento de los casetones, de existir instalaciones hidrosanitarias, instalaciones eléctricas y elementos constructivos. El visto bueno se dará por escrito, y sin él no se podrá iniciar el vaciado del concreto.

El Contratista marcará sobre el concreto pobre ya endurecido, la posición de todos los elementos que se van a fundir, tales como vigas, cárcamos, tanques, etc. Esta localización será revisada por el Interventor antes del amarre del acero de refuerzo, para su aprobación. El visto bueno se dará por escrito, y sin él, no se podrá iniciar el proceso constructivo.

Un día después del vaciado del concreto de la placa, se marcarán con mineral rojo todos los bordes de placa, ejes, caras de columnas, muros, estructuras especiales, etc., para ser revisados por el Interventor.

Si en los planos no se indica lo contrario el acabado será del Tipo F (con llana de madera).

27.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago será por metro cuadrado (m²) determinado por las líneas de diseño mostradas en los planos. El precio unitario incluye todas las actividades descritas en el alcance, así como las herramientas, equipos, mano de obra, suministro, formaleas, vibrado, curado, suministro, colocación y amarre del acero de refuerzo, suministro y vaciado del concreto, localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto y todas las actividades o elementos exigidos por la Interventoría para realizar correctamente esta labor.

28. PLACAS DE CONCRETO AÉREAS

28.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Control de deflexiones.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Para el caso de losas aligeras, suministro e instalación de aligeramientos de casetones tipo ecológico (forrados con lonas sintéticas).
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaleas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Reparación del concreto.
- Amarre del acero de refuerzo.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

28.2 ESPECIFICACIÓN

En todos los casos se deberá indicar en el presupuesto la altura de la placa que se va a construir e indicar si es maciza o aligerada.

En los planos y especificaciones particulares se indicará el tipo de concreto, espesor, secciones transversales y longitudinales con detalles de engrosamiento bajo muros, columnas, remates y bordes de placas, aligeramiento, acabados superficiales, refuerzos y espaciamiento de juntas.

Antes del vaciado el Contratista avisará por escrito al Interventor con dos (2) días de anticipación para que éste pueda efectuar la revisión del refuerzo, limpieza de las formaleas, distribución y alineamiento de los casetones, instalaciones hidrosanitarias, instalaciones eléctricas y elementos constructivos, visto bueno que se hará por escrito y sin el cual no se podrá iniciar el vaciado del concreto.

Si en planos no se especifica lo contrario, el acabado de este tipo de estructura será del Tipo F (acabado con llana de madera).

Después de 12 horas de vaciado el Contratista estará en la obligación de cimbrar con mineral rojo todos los ejes y bordes de la placa tanto exteriores como interiores e inmediatamente se procederá a picar o llenar los elementos que estén fuera de los lineamientos de las especificaciones, si esto es aprobado por la Interventoría. Sin esta labor no se dará autorización para

continuar con el proceso constructivo.

El Interventor podrá ordenar un ensayo de carga en cualquier parte de la estructura cuando por especiales consideraciones, se establezca una duda razonable acerca del comportamiento de la estructura, dicho ensayo se ajustará a los requerimientos exigidos por el Código Colombiano Sismo Resistente NSR-10; dicha prueba se pagará por aparte.

En estos casos, la parte de la estructura afectada, deberá ser sometida lentamente a una sobrecarga igual a una vez y media la carga viva más la mitad de la carga muerta. Ésta sobrecarga deberá permanecer durante 24 horas antes de proceder a retirarla. Si durante esta prueba la estructura muestra una falla evidente, se deberá estudiar con el Ingeniero Calculista de Estructura, los cambios o modificaciones necesarios en la estructura, a fin de hacerla apta para trabajar de acuerdo con las condiciones de diseño.

La estructura soportará la prueba de carga, o mejor se considerará que ha pasado la prueba, si la deflexión máxima, al cabo de las 24 horas, no excede el valor dado por el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistente NSR -10.

Adicionalmente una vez descargada la estructura, ésta debe recobrar su posición inicial por lo menos en un 80% de la deflexión aprobada.

En ningún caso la prueba de carga se hará, antes de los 30 días después de haberse fundido la estructura.

Todos los resultados de estos ensayos, deberán quedar por escrito y firmado por el Ingeniero Estructural o su representante, el Interventor y el Contratista que construyó el elemento.

Para los entresijos en que se proyecten placas en concreto reforzado y aligerado se utilizarán casetones tipo ecológico (forrados con lonas sintéticas) cuyas dimensiones estarán consignadas en los planos estructurales de detalles, dimensiones que serán revisadas obligatoriamente por el Contratista, antes de empezar su fabricación; no se aceptará ninguna clase de reclamos por casetones que se fabriquen y no sirvan como aligeramiento, en cuanto a dimensiones, cotas y calidad del aligeramiento, costo que asumirá el Contratista.

Los casetones serán forrados en lona sintética clavada a marcos o camones que deberán estar distanciados máximo 50 cm entre centros. (No se aceptarán casetones con envoltura en esterillas de guadua). Todas las labores necesarias para construir los pases de tuberías que pasen por entre los casetones y las labores siguientes de reparación y tapado de los mismos, estarán a cargo del Contratista y deberán ser tenidos en cuenta en el precio por metro cuadrado (m^2) de placa.

Los casetones se distribuirán de acuerdo con el sistema de viguetas y vigas principales proyectadas, no se permitirá que haya reducción de la sección de estos elementos por obstrucción de los casetones.

28.3 TOLERANCIAS

28.3.1 Variación en distancia entre ejes: En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deberán quedar localizadas como se indica en los planos.

28.3.2 Tolerancia para placas, vigas, juntas horizontales, y en general todo tipo de estructuras similares tres milímetros (3.0 mm) en toda su longitud, por exceso o por defecto.

El Contratista estará en la obligación de subir los ejes a las placas desde el primer piso, por lo que deberá proveer los elementos necesarios para cumplir cabalmente esta actividad. No se permitirá subir los ejes placa a placa. Esta labor estará incluida dentro de los gastos administrativos del Contratista.

El Interventor podrá exigir en cualquier momento una revisión de la deflexión de la placa, la que realizará, a su criterio y a la que estará en la obligación el Contratista de prestar todas las herramientas, mano de obra y equipos solicitados por el Interventor para realizar dichos ensayos; los resultados no podrán sobrepasar las exigencias descritas en el Código Colombiano Sismo Resistente NSR-10.

28.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago será por metro cuadrado (m^2) determinado por las líneas de diseño mostradas en los planos. El precio unitario incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro, formaleas, vibrado, curado, colocación y amarre del acero de refuerzo, suministro y colocación de concreto, suministro e instalación de aligeramientos, localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto y todas las actividades anteriormente descritas en el alcance o exigidos por la Interventoría que sean necesarios a su juicio para realizar correctamente esta labor.

29. PLACAS CON EL SISTEMA LÁMINA COLABORANTE

29.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

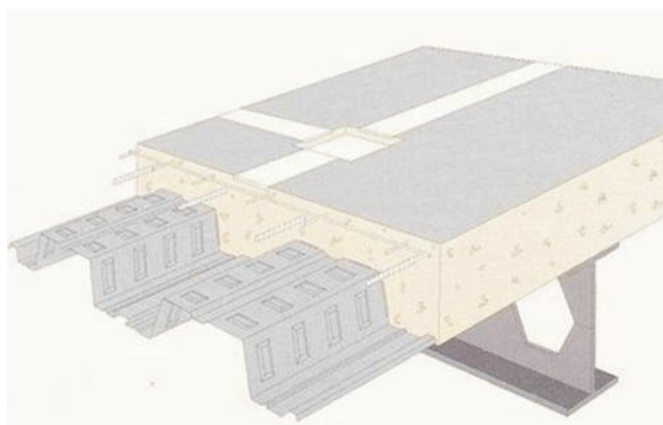
- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Control de deflexiones.
- Suministro de sistemas de apuntalamiento intermedio.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.

- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Reparación del concreto.
- Amarre del acero de refuerzo.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

29.2 ESPECIFICACIÓN

El Contratista deberá seguir las indicaciones del proveedor de las láminas colaborantes y las disposiciones constructivas por él descritas.

Gráfico 5.19 Detalle placas con el sistema lámina colaborante.



29.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago será por metro cuadrado (m^2) determinado por las líneas de diseño mostradas en los planos. El precio unitario incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro, formaletas, vibrado, curado, colocación y amarre del acero de refuerzo, suministro y colocación de concreto, suministro e instalación de láminas colaborantes; localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto y todas las actividades descritas en el alcance o exigidos por la Interventoría que sean necesarios a su juicio para realizar correctamente esta labor.

30. VIGAS AÉREAS, VIGAS DINTELES Y DE CORONAMIENTO

30.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Control de deflexiones.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Reparación del concreto.
- Amarre del acero de refuerzo.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

30.2 ESPECIFICACIÓN

En todos los casos se deberá indicar en el presupuesto la sección, porque de ella depende si se paga por metro cúbico (m^3) ó metro (m).

Rematando los muros o enlazando los pórticos estructurales se construirá una viga que integre la mampostería y las columnetas de confinamiento, en concreto armado de 3000 psi como mínimo, a los 28 días de resistencia.

La cuantía del refuerzo será la indicada en los planos y será revisada por la Interventoría antes de su fundida.

Si en planos no se especifica lo contrario, el acabado de este tipo de estructura será del Tipo C. (Concreto a la vista).

Se considera como dinteles, aquellas vigas cuya sección transversal sea menor o igual a 300 cm^2 .

30.3 TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

30.3.1 Variación en distancia entre ejes: En los ejes de las estructuras no

se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

28.3.2 Tolerancia para placas, vigas, juntas horizontales, y en general todo tipo de estructuras similares, tres milímetros (3 mm) en toda su longitud, por exceso o por defecto.

El Interventor verificará después de desformateada la viga, la ortogonalidad de ésta, para lo que utilizará una escuadra de cantero. No se aceptarán desviaciones mayores a 2 mm de la escuadra en la cara que se está revisando.

El Interventor podrá exigir en cualquier momento una revisión de la deflexión de las vigas, las que realizará a su criterio y a la que estará en la obligación el Contratista de prestar todas las herramientas, mano de obra y equipos solicitados por el Interventor para realizar dichos ensayos; los resultados no podrán sobrepasar las exigencias descritas en el Código Colombiano Sismo Resistente NSR-10.

30.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Según la sección de la viga.

El pago será por metro cúbico (m^3) para vigas de sección transversal mayor a 301 cm^2 .

El pago será por metro (m), para vigas de sección transversal menor o igual a 300 cm^2 , cuantificado y aprobado por la Interventoría.

El valor de este ítem incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, formaletería, mano de obra, suministro de materiales, etc. y cualquier otra actividad o elemento que exija la Interventoría y que sean necesarios a su juicio para desarrollar correctamente esta actividad.

Según la sección de la viga.

31. ESCALERAS EN CONCRETO

31.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Control de deflexiones.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Cuidados del concreto.

- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Reparación del concreto.
- Amarre del acero de refuerzo.
- Pruebas de carga y deflexión.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

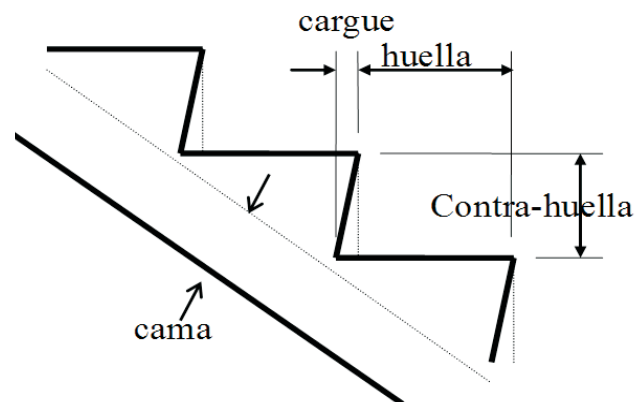
31.2 ESPECIFICACIÓN

31.2.1. Escalera aérea

Las dimensiones de dicha estructura deberán respetar en todas las secciones, tanto de altura de los contrapasos y ancho de las huellas como altura de la cama, a los exigidos en los planos estructurales, lo mismo que la disposición de los aceros de refuerzo.

Todos los contrapasos deberán dejarse con "cargue" de 2 cm.

Gráfico 5.20 Detalle escalera aérea.



Se utilizará concreto de 3000 psi como mínimo.

El ancho de las huellas y la altura de las contrahuellas deberán ser constantes y uniformes en toda la escalera, igualmente deberán guardar paralelismo.

31.3 TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

31.3.1 Variación en distancia entre ejes: En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

Tolerancia 3.0 milímetros en toda su longitud, por exceso o por defecto para cada uno de los escalones.

El Interventor verificará después de desformateada la viga, la verticalidad y horizontalidad de los pasos, para lo que utilizará una escuadra de cantero con el grado de inclinación exigido para el cargue de las contrahuellas. No se aceptarán desviaciones mayores a 2 mm de la escuadra en la cara que se está revisando.

El Interventor podrá exigir en cualquier momento una revisión de la deflexión de la escalera, las que realizará a su criterio y a las que estará en la obligación el Contratista, de prestar todas las herramientas, mano de obra y equipos solicitados por el Interventor para realizar dichos ensayos; los resultados no podrán sobrepasar las exigencias descritas en el Código Colombiano Sismo Resistente NSR-10.

31.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago de este ítem será por metro cúbico (m³), el valor incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro de la formaletería, suministro y vaciado del concreto, amarre de acero de refuerzo, mano de obra, equipos, herramientas y todos los costos directos e indirectos que se generen en la ejecución de esta labor.

32. BÓVEDAS EN LADRILLO A LA VISTA

32.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Control de deflexiones.
- Suministro, escogida e instalación del ladrillo.
- Suministro y vaciado del mortero estructural 3000 psi mínimo y espesor, según diseño estructural.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.

- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Juntas de contracción.
- Juntas de expansión.
- Reparación del concreto.
- Suministro de aditivos para el control de fraguado.
- Amarre del acero de refuerzo.
- Instalación de la malla electro soldada
- Suministro, armado y retiro de la formaleta.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

32.2 ESPECIFICACIÓN

Las bóvedas en ladrillo a la vista se construirán ciñéndose estrictamente a las dimensiones, espesor, refuerzo, formaleta, etc. indicadas en los planos arquitectónicos y estructurales.

La formaleta a usar será diseñada por el Contratista y sometida a la aprobación de la Interventoría antes de iniciar su fabricación, según las necesidades de los planos arquitectónicos y estructurales y se construirá con planchones, repisas y listones de 2 cm x 5 cm, en madera ordinaria.

Esta formaleta tendrá el ancho de la cuerda de la bóveda por 1.50 m de longitud. Cada listón de 2 cm x 5 cm tendrá una longitud de 1.50 m. La formaleta llevará seis (6) "cercos" en planchones, separados cada 30 cm y perpendiculares a cada listón. Los "cercos" deben ir arriostados con repisas, para garantizar la rigidez de toda la formaleta.

Las vigas o placas de soporte lateral de las bóvedas en ladrillo se deberán construir dejando previstas, según planos, las caras para el apoyo de los extremos de las bóvedas. Después de desencofrados estos elementos de soporte estructural de cada bóveda, se colocarán varios tiros de cerchas metálicas, apoyadas sobre párales, en el sentido longitudinal de la bóveda y sobre esta armadura se montará la formaleta en madera, alineada y nivelada en el inicio de cada bóveda a construir. Se tendrá especial cuidado en verificar el nivel de clave de la formaleta.

Sobre la formaleta se deberá cimbrar con mineral de color, cada hilada de ladrillo, para evitar que por debajo de la bóveda queden torcidas las hileras. Antes de iniciar la construcción de la bóveda se elaborará un forme en seco del ladrillo, con el aparejo indicado en los detalles arquitectónicos, el cual debe ser aprobado por la Supervisión Arquitectónica.

Una vez aprobado el forme en seco se procederá a construir un primer tramo de bóveda de 1.20 m de longitud. Se iniciará colocando el primer ladrillo en la clave de la bóveda y se irán colocando ladrillos en forma simétrica a lado

y lado, hasta llegar a las estructuras de apoyo lateral. Este primer tramo, tendrá una hilada de jamba en ladrillo que remata el borde de la bóveda.

Construido el tramo de bóveda se emboquillará el ladrillo, por su cara superior, con mortero en proporción 1:4 de cemento gris y arena lavada de peña. Al día siguiente se desenroscarán los párales que soportan los extremos de las cerchas en que se apoya la formaleta, para que ésta despegue del ladrillo y luego se deslizará en una distancia de un metro (1 m) sobre las cerchas, en forma tal que el ladrillo de la bóveda quede apoyado en 20 cm sobre la formaleta, evitando así que las presiones en el sentido longitudinal dañen la bóveda.

Se volverá a nivelar la formaleta en la cota clave requerida y se repetirá en el segundo tramo de bóveda el mismo proceso constructivo del primero. Se tendrá presente que cada tramo de bóveda será de 1.20 m de longitud y el tramo anterior debe estar apoyado 20 cm en la formaleta. Al construir el tramo final se rematará el borde de la bóveda con una hilada de jamba en ladrillo.

Sobre la bóveda en ladrillo ya emboquillada, se prolongarán los arranques del acero dejado en las vigas o placas de apoyo lateral, con una malla electro soldada de las especificaciones anotadas en los planos. Luego se aplicará un mortero de 3000 psi, con aditivo de control de retracción de fraguado, apretándolo varias veces, a medida que dé punto de fraguado para evitar que se escurra hacia los lados de la bóveda. Este mortero debe quedar instalado con espesor uniforme y del grosor indicado en los planos estructurales.

Cuando el mortero haya fraguado deberá ser recubierto con una capa de cemento marino denso o similar, para sellar los poros y las fisuras de retracción de fraguado. Sobre la anterior capa se aplicará un manto impermeable que debe traslapar por encima de las vigas canales o placas aledañas.

Sobre el manto se instalará una tela asfáltica suelta, asegurándola en sus extremos para que no ruede hacia uno u otro lado de la bóveda. Sobre la tela se aplicará un mortero de protección de dos (2) cm de espesor, con aditivo de control de retracción de fraguado.

Sobre esta última capa de mortero, se instalará un acabado según las características y de acuerdo al diseño dado por el Arquitecto Diseñador.

Se debe emboquillar todos los espacios que queden en la cara del ladrillo visto en el techo de la bóveda, limpiando cuidadosamente el sobrante de mezcla de la emboquillada para que el ladrillo quede perfectamente limpio.

32.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago será por metro cuadrado (m²) de desarrollo de la bóveda. El precio unitario incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro e instalación del ladrillo,

suministro e instalación del mortero, suministro de aditivos, instalación y retiro de formaletas, curado; localización y replanteo, antes y después de construida la bóveda y todas las actividades anteriormente descritas en el alcance o exigidos por la Interventoría que sean necesarios a su juicio para realizar correctamente esta labor.

La impermeabilización y el acabado de la cara superior de la bóveda se pagarán por aparte, de acuerdo a las unidades de medida, pactadas en el presupuesto para impermeabilizaciones y para acabado de cubiertas en bóveda.

33. ENTREMADOS EN MADERA PARA CUBIERTAS

33.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Control de deflexiones.
- Suministro e instalación de la madera.
- Inmunización.
- Suministro e instalación de elementos de fijación (pernos, tornillos, platinas, etc.)
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

33.2 ESPECIFICACIÓN

La localización, espaciamiento, sistemas de empalme, dimensiones, clase y acabados de la madera se consignan en los planos y especificaciones particulares.

Las maderas deberán ser inmunizadas de acuerdo a las especificaciones del capítulo de materiales y a lo exigido por las normas ICONTEC.

Siempre que se utilicen correas o entre pisos de madera apoyados, empotrados o colgados y cuya altura sea tres (3) o más veces su espesor se utilizarán taquetes, riostras o atraques de madera de por lo menos 50% de la altura y del mismo espesor del elemento estructural, colocadas a una distancia no mayor de 1.30 m, transversalmente a los elementos principales en una misma línea, ajustados y clavados con puntillas.

Cuando la estructura contemple acabados inferiores en las correas o entre pisos y estos no queden a la vista, los taquetes o barrotes pueden colocarse en madera rolliza de un diámetro no inferior al 50% de la altura de madera estructural y a distancia máximas de 1.30 metros.

Los tornillos usados para la fijación tendrán un diámetro máximo de 3/4"

serán zincados y de grado cinco (5).

En ningún momento se aceptará que la madera suministrada por el Contratista sea del tipo ordinario.

33.3 NORMATIVIDAD

Las maderas deben ser inmunizadas de acuerdo a las especificaciones del capítulo de materiales y a lo exigido por las normas ICONTEC.

33.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El entramado se medirá por metro cuadrado (m²), cubierto, cuantificado y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipo, suministro, inmunización, cortes, cepillado, chapetas, tornillos, perforaciones, instalación, etc. y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor.

34. PUENTES DE MADERA

34.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Control de deflexiones.
- Suministro e instalación de la madera.
- Suministro e instalación de elementos de fijación (pernos, tornillos, platinas, etc.).
- Inmunización.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

34.2 ESPECIFICACIÓN

La madera estructural será Abarco (Carimana Pyriformis), usada para vigas principales, gualderas, soportes y barandas; la madera para pasos y tablas de caminadero será Sapán; en ambos casos, deberán ser maderas aserradas y dimensionadas de acuerdo con el diseño estructural resultante, consignado en los planos. Cualquier cambio en estas secciones deberá consultarse con el Calculista para su aprobación. La madera estructural deberá tener buena durabilidad natural y estar adecuadamente preservada, además se deberán aplicar todos los recursos para protegerla contra el ataque de hongos, insectos y focos de humedad.

La clasificación de madera aserrada para la construcción de los puentes, sus dimensiones y defectos admisibles se realizará de acuerdo con lo estipulado en la norma NTC - 1646.

La madera deberá usarse con una humedad máxima del 19%, secada mediante métodos naturales o artificiales. El secado natural se hará mediante la exposición de la madera al aire libre, realizando el proceso en patios o cubiertas con buena aireación, con prácticas de apilado apropiadas y bajo medidas que eviten el deterioro por acción del clima, agentes biológicos u otras causas. El secado artificial deberá efectuarse mediante un horario o programa de secado, según lo determine quien lleve a cabo el proceso, aplicable a cada especie y sección de madera.

Durante el proceso de secado se deberán llevar a cabo pruebas de control de secado y defectos por tensiones. Dichas pruebas consisten en el "contenido de humedad estratificado" y la "prueba del tenedor".

Otro método de secado admisible será el secado por des-humectadores, utilizando recintos cerrados pero temperaturas no tan altas como el secado en hornos. La comprobación del contenido de humedad se podrá hacer mediante el uso del xilohigómetro o medidor eléctrico de humedad.

La madera utilizada en la construcción de los puentes deberá protegerse contra el ataque de hongos, insectos y taladros marinos, proceso conocido como inmunización. Los productos químicos a utilizar en el proceso de inmunización son los especificados por las normas NTC - 1764, NTC - 1767, NTC - 1854 y NTC - 2247 consistentes en productos inorgánicos óleo solubles. Al utilizar los productos químicos mencionados se deberán cumplir los requisitos en las normas ICONTEC correspondientes. La madera deberá someterse al proceso de secado antes de proceder a efectuar la inmunización.

La terminología usada para relacionar los materiales y procedimientos de inmunización será la consignada en la norma NTC 1149.

El Contratista deberá suministrar a la Interventoría la siguiente información:

- Inmunizadora elegida.
- Tipo de tratamiento utilizado
- Tipo de inmunizante.
- Penetración.
- Garantía otorgada según el uso.
- Precauciones y recomendaciones de uso.

Desde el punto de vista físico, las maderas utilizadas deberán estar libres de hongos y putrefacción. Así mismo, no deberán tener nudos ni roturas que disminuyan su resistencia. Los elementos metálicos de las uniones deberán llevar pintura anticorrosiva.

Las piezas de madera deberán tener las secciones y longitudes especificadas en los planos de taller, los cuales deberán ser elaborados por el Contratista antes de la construcción de cada puente.

En el momento de realizar los trabajos de montaje, el terreno deberá estar limpio de todo material vegetal y garantizar la no exposición de la madera

a agentes de humedad. Las obras de montaje deberán realizarse con carpinteros expertos en estos trabajos y con los planos de taller que contengan las indicaciones sobre izaje y ubicación de los elementos estructurales, secuencia de armado, arriostamiento y precauciones especiales.

El Contratista deberá suministrar al armador de la estructura los ejes y cotas para el montaje, igualmente entregará listas las bases de cimentación, estribos y columnas y adicionalmente se pondrá de acuerdo con los fabricantes del puente para dejar ubicados los anclajes de fijación que queden dentro del concreto. Todos los miembros y elementos estructurales deberán estar andados, arriostrados, empalmados e instalados de tal forma que garanticen la rigidez y resistencia necesarias para cumplir con las exigencias del diseño.

El personal a cargo de estas labores deberán poseer la preparación y experiencia necesarias de acuerdo con la calificación exigida por la Interventoría de la obra. El apuntalamiento y arriostamiento temporales deberán hacerse con puntales y listones de suficiente calidad estructural y no deberán removerse hasta que la estructura esté aplomada, nivelada, asegurada y arriestrada definitivamente en el lugar que le corresponda.

Los pernos y platinas de las conexiones deberán ser de acero estructural con esfuerzo de fluencia no menores de 23 MPa. En toda unión pernada que no se tengan platinas laterales, deberá usarse arandelas entre la madera y la cabeza del perno y entre la tuerca y la madera. Las perforaciones de los pernos deberán estar bien alineadas y hacerse con un diámetro 1.6 mm mayor que el diámetro del perno y con los distanciamientos entre pernos y bordes de madera descritos en los planos de detalles. Todas las perforaciones se deberán realizar antes de la inmunización de la madera.

34.3 TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

34.3.1 Variación de distancia entre ejes: En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deberán quedar localizadas como se indica en los planos.

Tolerancia 3.0 mm en toda su longitud, por exceso o por defecto.

El Interventor podrá exigir en cualquier momento una revisión de la deflexión, las que realizará a su criterio y las que estará en la obligación del Contratista de prestar todas las herramientas, mano de obra y equipos solicitados por el Interventor, para realizar dichos ensayos; los resultados no podrán sobrepasar las exigencias descritas en el Código Colombiano Sismo Resistente NSR-10.

34.4 NORMATIVIDAD

Utilizar el proceso de inmunización según lo especificado por las normas NTC 1764, NTC 1767, NTC 1854 y NTC 2247, consistentes en productos inorgánicos óleo solubles. Al utilizar los productos químicos mencionados se deberá cumplir los requisitos en las normas ICONTEC correspondientes.

34.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para pago será la unidad (un) de puente, incluyendo todas las labores anteriormente descritas en el alcance; tratamientos de inmunización y preservación exigidas por la Interventoría, pruebas, transporte construcción y montaje del puente en la parte integral de madera y sus correspondientes partes metálicas. Adicionalmente, la Interventoría podrá solicitar una prueba de carga, la cual deberá ejecutarse siguiendo el mismo proceso descrito para las placas macizas aéreas.

35. ESTRUCTURAS METÁLICAS

35.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza general.
- Control de deflexiones.
- Suministro e instalación del acero estructural, ensamble e izado de elementos.
- Suministro e instalación de elementos de fijación y anclaje (pernos, tornillos, platinas, soldaduras, etc.)
- Suministro, instalación, traslado y desarme de andamios.
- Pintura en elementos metálicos, acabado y galvanizado.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

35.2 ESPECIFICACIÓN

El Contratista deberá elaborar los planos de taller, suministrar los materiales y mano de obra que sean necesarios para ejecutar las obras de acuerdo con los planos de diseño y las especificaciones técnicas. El trabajo comprende de las siguientes actividades y aquellas que el Interventor considere:

- Suministro, transporte e instalación de estructuras galvanizadas o no galvanizadas, construidas con tubos en lámina.
- Suministro, transporte e instalación de estructuras construidas con perfiles estructurales galvanizados o no galvanizados.
- Desmontaje y modificación, transportes e reinstalación de estructuras existentes en otros sitios designados por el Instituto.
- Suministro e instalación de estructuras varias.
- Galvanización o aplicación de pinturas y acabados.

La estructura se deberá construir siguiendo las instrucciones de los planos de construcción. En la fabricación soldada, no se permitirá ensamblar tramos de ángulos para completar longitudes inferiores a 6 m, cuando sea necesario hacer estos empalmes, se deberán usar cartelas adecuadas; las uniones de campo consisten en filetes de soldadura, pero no se permitirá el uso de soldadura de tope.

Para el montaje en obra, deberán construirse arriostramientos provisionales donde se necesiten para resistir las cargas y esfuerzos que la estructura debe soportar durante el transporte y montaje.

35.2.1 Fabricación

La fabricación de las estructuras se deberá hacer de acuerdo con los planos, (materiales, perfiles, tornillería, lámina y demás), los requisitos de la edición vigente del AISC, las NTC, la NSR-10 y estas especificaciones.

35.2.2 Planos de taller y de montaje

A partir de los planos de diseño y las especificaciones técnicas, el Contratista preparará y suministrará a la Interventoría, los planos de taller y los planos de montaje. Estos planos deberán indicar, sin limitarse a ello, la siguiente información:

35.2.2.1 Dimensionamiento de todas las piezas, indicando si es del caso, las sustituciones que el Contratista propone efectuar.

35.2.2.2 Detalles de dimensiones de todos los perfiles, conexiones pernadas, platinas, soldaduras, acabados y demás.

35.2.2.3 Indicación clara de la localización y la secuencia del montaje y de la marca de identificación que debe llevar cada pieza que se envíe suelta a la obra.

El Contratista deberá someter los planos a la aprobación del Interventor, antes de proceder a la fabricación de los elementos correspondientes.

Todas las secciones transversales y calibres de los elementos estructurales deberán ser las indicadas en los planos, lo mismo que las especificaciones de resistencia a la tracción, fluencia, elongación, etc., serán las exigidas por el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR - 10. El Contratista suministrará la ficha técnica de los elementos suministrados lo mismo que una carta de compromiso de la fábrica sobre la seriedad de esta ficha y los elementos suministrados.

Cualquier trabajo ejecutado antes de la aprobación de los planos, es por cuenta y riesgo del Contratista. La aprobación de los planos, no exime al Contratista de su responsabilidad.

35.2.3 Almacenamiento

El acero para las construcciones se deberá almacenar bajo cubierta y sobre soportes o plataformas, en tal forma que no estén en contacto con el terreno ni con sustancias que provoquen su oxidación y deterioro. Las vigas y perfiles estructurales deberán colocarse con el alma en posición vertical.

35.2.4 Corte y reparación de las piezas

Los cortes a las piezas de acero normalmente deberán hacerse con cizalla; pueden cortarse con soplete únicamente en el corte automático, previa autorización de la Interventoría y mediante el empleo de guías mecánicas. La superficie deberá quedar limpia, sin rebabas ni bordes salientes o cortantes que no se puedan remover con cepillo o esmeril. Los entrantes deberán ser biselados y la longitud de los miembros deberá respetar las tolerancias que se estipulan más adelante.

Solamente se podrá utilizar el oxicorte en el caso de láminas con espesores superiores a 13 mm, de preferencia deberán ser utilizadas cizallas o sierras.

Los bordes que presenten asperezas, rebabas, filos cortantes o cualquier irregularidad que pueda dificultar la fabricación y el montaje de las estructuras, se deben esmerilar.

El cepillado para los bordes cortados de elementos con espesor mayor de 16 mm (5/8") deberán hacerse en una profundidad no menor de 3 mm (1/8"). Las superficies de apoyo de las vigas deberán cepillarse después de ensambladas; no se permitirá enderezarlas si están dobladas o presentan otras irregularidades. El cepillado de las superficies móviles de apoyos deberá hacerse en la dirección del movimiento de expansión.

La perforación de los huecos para los tornillos deberá hacerse según los planos de diseño, mediante punzonado o taladro adecuado.

Los huecos para inserción de pernos deberán tener un diámetro superior en 1.5 mm al diámetro nominal del perno que figure en el plano de construcción. Si el espesor del material no resulta superior al diámetro nominal más 3 mm, los huecos podrán ejecutarse por punzonado; en caso contrario, deberán taladrarse con broca.

Los huecos deberán tener paredes cilíndricas, no se admitirá ensanchamiento irregular de los mismos.

Los huecos para pernos localizados cerca de dobleces deberán hacerse después del doblaje, para evitar su distorsión.

Cualquier rebaba que quede después del troquelado o taladrado deberá ser removida con una herramienta adecuada, antes de la galvanización o pintura de la pieza.

Los dobleces deberán hacerse preferiblemente en frío; de requerirse, por el espesor del material o la dificultad de doblaje, se aceptará que éste sea

hecho en caliente, previa aprobación del Interventor.

Todas las partes de un conjunto se armarán por medio de conexiones provisionales pernadas con tornillos comunes para control.

Todos los elementos de estructuras metálicas se deberán empaquetar apropiadamente de manera que se eviten daños durante el transporte, los elementos estructurales largos se deberán amarrar en grupos de iguales características formando paquetes que no pesen más de 400 kg. Los elementos delgados se deberán amarrar en paquetes de menos de 200 kg. Los elementos pequeños como pernos, tuercas, arandelas o similares se deberán empaquetar en cajas de madera completamente zunchadas e identificadas. El empaque de los elementos deberá prevenir la oxidación.

35.2.5 Elementos compuestos

Todas las piezas que componen un elemento deberán ajustarse perfectamente a los alineamientos indicados en los planos y no podrán presentar torceduras, dobleces, juntas abiertas, irregularidades o cualquier otra falla. El Interventor podrá rechazar cualquier pieza o elemento compuesto ensamblado que no cumpla con estos requisitos.

Cualquier corrección y modificación de piezas deformadas deberá hacerse con procedimientos que no produzcan rotura u otros daños, debidamente aprobados por la Interventoría.

Los elementos que deben ser preparados para la soldadura (biseles, chaflanes, bordes) se procesarán con pulidora hasta lograr los grados indicados de desgaste con los ángulos estipulados. No se permitirá soldar hasta que se verifique esta preparación.

35.2.6 Uniones soldadas

Los trabajos de soldadura y los materiales deberán cumplir con los requisitos de la norma AWS D.1.0.

Las soldaduras que se requieran, se deberán hacer por el procedimiento de arco eléctrico, usando electrodos del tipo de recubrimiento especial para soldar en todas las posiciones. Los excesos de soldadura que estorben, deberán rebajarse con esmeril. Los electrodos deberán almacenarse en su empaque original y en lugar seco, debidamente protegidos contra la intemperie. El Contratista deberá hacer todas las soldaduras que se requieran, ciñéndose a las dimensiones, localizaciones, tipo de electrodos y demás detalles especificados en los planos de fabricación o indicados por el Interventor. Las partes que deban soldarse con filete deberán ponerse en contacto, tan estrechamente como sea posible.

En las soldaduras a tope con penetración completa, cuando deben realizarse por ambos lados, el fondo de la que se deposite primero deberá ser rebajada con fresa (gubia) o por medios adecuados hasta el metal limpio antes

de empezar la soldadura del otro lado, a menos que se presente prueba evidente de que el procedimiento empleado permita obtener la fusión completa sin necesidad de biselado (escopleadura).

Después de cada paso de soldadura y una vez esté fría, deberá removerse completamente toda la escoria que pueda haber quedado. En las juntas que presenten grietas, inclusiones de escoria, porosidad gruesa o cavidades, o en que el metal de soldadura tiende a traslapar el de las piezas soldadas sin fusión adecuada, las porciones defectuosas se deberán recortar o biselar (escoplear) y la junta soldarse de nuevo.

35.2.6.1 Soldadores

Los certificados de calificación de los soldadores, deberán ser expedidos por instituciones reconocidas, que dispongan del equipo adecuado para los exámenes y estén de acuerdo con los procedimientos de la norma AWS D 1.1 u otra similar; deberán indicar el nombre del soldador, el nombre y el cargo del examinador, el tipo y la posición de las soldaduras ejecutadas, el resultado de las pruebas radiográficas y la fecha del examen. Los certificados de calificación deberán ser presentados al Interventor, para que éste de su aprobación al soldador o soldadores, para que trabajen, ya sea en el taller o en el sitio de las obras. Los gastos causados por las pruebas de calificación, son por cuenta del Contratista.

35.2.6.2 Aprobación y ensayos

Hasta cuando el Interventor no haya aprobado todas las pruebas de inspección que haya estimado conveniente realizar en el taller, no se acepta ningún elemento para el despacho al sitio de las obras. El Interventor podrá ordenar la corrección, reparación o reposición del elemento o elementos en los cuales la soldadura sea defectuosa. El procedimiento, las técnicas y las normas de aceptación, deberán estar de acuerdo con los requisitos de la norma AWS D.1.0. y son por cuenta del Contratista todos los gastos referentes a la inspección radiográfica en el taller y en la obra, así como las correcciones o sustituciones que deba hacer.

- Soldadura a tope

Las soldaduras en taller de elementos principales, se deberán ensayar por medio de radiografías en la siguiente forma:

Todos los tipos de uniones de los pórticos, pero nunca menos de tres (3), deberán resultar satisfactorios y en caso de que uno de ellos no cumpla, el Interventor podrá ordenar el ensayo sobre otra unión y si en ésta o en la anterior condición dos o más no cumplen las normas, el Interventor podrá rechazar toda la estructura.

- Soldaduras de Filete

Cada tipo, tamaño y soldadura de filete en vigas principales, travesaños, largueros, elementos de celosía y otros elementos principales, incluyendo sus conexiones extremas, deberán ser ensayados por lo

menos en 30 cm de cada tres metros (3 m) de longitud de soldadura acumulada, y en 30 cm por cada soldadura acumulada menor de tres metros (3 m) de longitud acumulada, por el método de inspección escogido, de acuerdo con la especificación ASTM E-109, en la presencia del Interventor.

Los ensayos serán localizados al azar en los sitios que sean típicos de cada longitud y cada soldadura. El Interventor hará el examen de los ensayos de partícula magnética para dar su aprobación a las soldaduras.

Si se encuentran defectos inaceptables, se harán nuevos ensayos en la longitud de la soldadura, o ciento cincuenta (150) cm, a cada lado de la longitud previamente ensayada, según sea la menor. Las soldaduras que por medio de la inspección de la partícula magnética, indiquen tener defectos no permitidos de acuerdo con la norma AWS D.1.0 serán rechazadas o reparadas, según métodos permitidos de acuerdo con la misma norma, o las partes deben ser removidas y reemplazadas. Las soldaduras que requieran reparaciones, deberán ser nuevamente ensayadas después de la reparación.

- Uniones atornilladas

Todos los tornillos deberán ser probados con sus respectivas tuercas, después de galvanizado y entregarse debidamente enroscados.

Se deberá tener especial cuidado en que la capa de galvanizado no altere filetes de las rosas hasta variar la magnitud de la superficie de contacto. Si el Contratista no puede cumplir con estas especificaciones mediante tornillos de rosca corriente, deberá fabricarlos, de tal manera que aumenten las profundidades de las rosas para poder cumplir con las normas después de galvanizado.

La longitud de los tornillos deberá ser calculada en forma tal, que después de puestos en el ensamblaje final de la estructura no sobren más de tres (3) filetes aproximadamente, teniendo en cuenta el espesor de las arandelas de presión.

Se entiende por suministro de tornillería completa, el conjunto de tornillos, tuercas y arandelas, de manera tal, que cada tornillo lleve una arandela plana, una de presión y una tuerca. En el caso específico de pernos de anclaje, cada perno debe llevar una arandela plana de presión, tuerca y contratuerca, además de la tuerca de nivelación, en donde se requiera, según los planos.

- Ensamble en el taller

Un pórtico, cercha o soporte metálico de cada tipo deberá ser ensamblado en el taller, según se indique en los planos y lo determine el Interventor.

Las piezas para el ensamblaje se tomarán al azar del conjunto de estructuras del mismo tipo. Para cada estructura ensamblada se deberá comprobar el ajuste de por lo menos 5 piezas diferentes tomadas del conjunto de estructuras del mismo tipo, a selección de la Interventoría.

Estos elementos deberán colocarse en reemplazo de los utilizados originalmente en el ensamblaje. Si no se cumple con la prueba de intercambiabilidad, la Interventoría podrá exigir nuevos ensambles o rechazar las piezas defectuosas.

La estructura ensamblada no deberá acusar desviaciones de alineamiento mayores de 0.1% de su longitud. Cualquier ajuste o corrección final deberá hacerse con procedimientos aprobados por la Interventoría. Cada estructura y cada uno de sus elementos deberán presentar un acabado perfecto en estricto cumplimiento de las dimensiones y alineamientos indicados en los planos y requeridos en las especificaciones. Si no hay ajuste en las medidas, no se permitirá el rimado de los taladros, una vez galvanizada la misma. Cuando la estructura deba ser galvanizada los ensambles deberán hacerse utilizando elementos ya galvanizados.

35.3 TOLERANCIAS

La variación en distancia entre ejes. En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

Las diferencias por defectos de alineamiento de las estructuras fabricadas y sometidas a esfuerzos de compresión no deben ser mayores de 1/1000 de la distancia entre puntos de soporte lateral. Las barras completas no deben presentar torceduras, nudos o uniones abiertas.

Es admisible una variación de 0.8 mm. (1/32") en la longitud de las barras cuyos extremos de apoyo sean perfeccionados con medios mecánicos como cepilladores, sierras o esmeriles.

Para estructuras que se conecten con otras sin extremos de apoyo perfeccionados, se admite una diferencia máxima en su longitud de 1.6 mm. (1/16"), para piezas hasta de 9 m de largo y 3.2 mm. (1/8"), para piezas con longitud mayor de 9 m, entre las medidas del plano y las de las piezas fabricadas.

Las distancias mínimas entre centros de pernos y entre centros de huecos y bordes de los elementos que conforman las conexiones deben cumplir con todas las especificaciones del AISC, última edición.

El Interventor podrá exigir en cualquier momento una revisión de la deflexión y dimensiones de las estructuras metálicas las que realizará a su criterio y a las que estará en la obligación el Contratista de prestar todas las herramientas, mano de obra y equipos solicitados por el Interventor para realizar dichos ensayos, los resultados no podrán sobrepasar las exigencias descritas en el Código Colombiano Sismo Resistente NSR-10.

35.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Indicada en el presupuesto. La medida será la indicada en el presupuesto y se pagará la estructura metálica suministrada e instalada, recibida a satisfacción por el Interventor. El valor de este ítem incluye todas las

labores anteriormente descritas en el alcance, suministro de materiales, herramientas, equipos, mano de obra, andamios, galvanización, pintura, fijaciones, etc. y cualquier otro elemento o actividad exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta labor.

36. ACERO DE TENSIONAMIENTO

36.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de cable de tensionamiento.
- Suministro e instalación de platinas de apoyo.
- Perforación de columnas con taladro percutor.
- Suministro e instalación de pernos expansivos de anclaje.
- Suministro y movimiento de andamios.
- Suministro de gatos hidráulicos de tensionamiento.
- Retencionamiento de cables después de 30 días.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

36.2 ESPECIFICACIÓN

El acero de tensionamiento consistirá en cables o torones de calidad 270, que deberán estar recubiertos por una funda o vaina impermeable.

Las platinas de anclaje de los cables de tensionamiento serán galvanizadas y con las de la norma ASTM A572 Gr 50.

La fijación de las platinas se hará mediante pernos de anclaje tipo Hilti o similar según se indica en los planos constructivos.

Una vez instalado las platinas y el cable, el Contratista hará el tensionamiento de los cables mediante gatos hidráulicos, según las indicaciones del Ingeniero Calculista.

El Contratista hará un nuevo tensionamiento pasados 30 días del inicial y cuando ya se hayan concluido todas las obras del refuerzo estructural. Para esto se deberán seguir los cuidados determinados por el Ingeniero Estructural.

36.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago será por metro (m) medido y aprobado por la Interventoría.

37. ACERO DE REFUERZO

37.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Trasegos.
- Suministro e instalación del acero de refuerzo.
- Figurado del acero de refuerzo.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

37.2 ESPECIFICACIÓN

Antes de iniciar la actividad, el Contratista es responsable de realizar las siguientes actividades:

- Ubicación de elementos estructurales según planos y documentos del proyecto.
- Cimbrado detallado del elemento a intervenir.
- Conexión de servicios de apoyo (agua, energía, drenaje).

Los materiales que debe utilizar el Contratista son varillas de acero de refuerzo. (Ver especificación en capítulo de materiales).

37.3 TOLERANCIA

N/A

37.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La medida de pago de esta actividad estará dada por kilogramos (kg) de acero de refuerzo instalado y recibido a satisfacción por el Supervisor del proyecto.

38. PREFABRICADOS

38.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del acero estructural.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.

- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Reparación del concreto.
- Suministro e instalación de elementos de fijación
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

38.2 ESPECIFICACIÓN

La forma, resistencias mínimas del concreto y tipos de refuerzo estructural, deberán ajustarse a lo especificado en los planos estructurales.

Al concreto deberá adicionarse fibra para el control de fisuramientos para que se mejoren sus características en la maniobrabilidad del prefabricado.

El acabado del concreto para todas las estructuras será del Tipo C (concreto a la vista).

El Interventor exigirá pruebas de resistencia y deflexión de los elementos prefabricados durante el suministro de dichos elementos, el costo de las pruebas exigidas por el Interventor, serán asumidas por el Contratista.

38.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Indicado en el presupuesto. La unidad de pago se definirá en el formulario de cantidades de obra y el valor de este ítem incluirá todas labores anteriormente descritas en el alcance, formaletería, mano de obra, suministro de concreto, suministro colocación de acero de refuerzo, transporte y almacenamiento en el sitio de trabajo.

39. CONCRETO PRE ESFORZADO

39.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del acero estructural.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.

- Reparación del concreto.
- Suministro e instalación de elementos de fijación (pernos, tornillos, platinas, soldaduras, etc.)
- Suministro de sistemas de tensionamiento.
- Suministro de lechadas.
- Pintura anticorrosiva y esmalte.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

39.2 ESPECIFICACIÓN

La forma, resistencias mínimas del concreto y tipos de refuerzo estructural, deberán ajustarse a lo especificado en los planos estructurales.

Al concreto deberá adicionarse fibra para el control de fisuramientos para que se mejore sus características para la maniobrabilidad del prefabricado.

El acabado del concreto para todas las estructuras será del Tipo C (concreto a la vista).

El Interventor exigirá pruebas de resistencia y deflexión de los elementos prefabricados durante el suministro de dichos elementos, el costo de las pruebas exigidas por el Interventor serán asumidas por el Contratista.

39.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Indicado en el presupuesto. La unidad de pago se definirá en el formulario de cantidades de obra y el valor de este ítem incluirá todas labores anteriormente descritas en el alcance, formaletería, mano de obra, suministro de concreto, suministro y colocación de acero del refuerzo, transporte y almacenamiento en el sitio de trabajo.

40. PATOLOGÍA ESTRUCTURAL

40.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales.
- Lineamientos particulares.
- Suministro de los materiales.
- Suministro de los equipos.
- Procedimientos de mano de obra.

40.2 ESPECIFICACIÓN

El sistema de reparación general consiste en:

- Lavar la superficie del concreto mediante hidro-lavado de alta presión

o mediante chorro de agua más arena a presión (hidrosand blasting), para remover la capa de pintura deteriorada y el material superficial afectado, hasta los primeros 3 mm de profundidad.

- Dejar secar.

40.2.1 Sistema de reparación del tipo de "Daño 1"

Aplicar un recubrimiento epóxico o acrílico que mejore la hermeticidad del concreto y evite la penetración y emigración de fluidos (líquidos y gaseosos) e iones que puedan afectar el concreto o el acero de refuerzo.

Nota

Si después de practicar el hidrolavado se detecta la presencia de fisuras con espesor superior o igual a 0.4 mm, éstas deben ser inyectadas a presión mediante la aplicación de un producto epóxico.

40.2.2 Sistema de reparación del tipo de "Daño 2"

El sistema de reparación del tipo de "Daño 2", consiste en:

- Remover el material afectado de la superficie del concreto a reparar, hasta encontrar concreto sano, mediante el uso de un martillo de impacto neumático de 15 lbs.
- Restituir la sección del elemento a unas dimensiones tales que cumplan con las especificaciones de recubrimiento estipuladas por los códigos y normas actuales, mediante la aplicación de un mortero de reparación sin contracciones, de alta resistencia y resistente a la agresión química, cuando el espesor removido de concreto sea menor de 30 mm y no haya necesidad de reemplazar hierros.
- En el evento de que el espesor de concreto removido sea superior a 30 mm e inferior a 75 mm, deberá considerarse la opción de adicionar agregado grueso, con un tamaño máximo nominal de 9.5 mm (3/8"), debe ser no reactivo (ASTM C-1260, C227, C 289), tener baja absorción y alta densidad y cumplir con ASTM C 33.
- Proteger el concreto de la carbonatación y de la intemperie con un recubrimiento acrílico.

40.2.3 Sistema de reparación del tipo de "Daño 3"

Este sistema consiste en:

- Remover el concreto afectado hasta encontrar concreto sano, mediante el uso de un martillo de impacto neumático de 15 lb. Retirar el acero afectado por corrosión.
- Reemplazar las varillas del acero de refuerzo, por un acero de diámetro igual al original según se constata en el elemento, asegurando la profundidad del recubrimiento mediante el uso de sepa-

radores apropiados o según lo disponga el Ingeniero Estructural. Dejar una longitud de acero de refuerzo adecuada para proveer un empalme estructural que satisfaga los requerimientos de la NSR-10, o las indicaciones del Ingeniero Estructural, según el diámetro específico del acero.

- Armar y asegurar la formaleta, para la sección del elemento con unas dimensiones tales que cumplan con las especificaciones de recubrimiento estipuladas por los códigos y normas actuales.
- Limpiar la superficie correspondiente al concreto de interfase y aplicar un adhesivo epóxico estructural tipo V, grado 2, según la norma ASTM C-881, para puente de adherencia entre el concreto fresco y endurecido en reparación estructural.
- Adhesivo epóxico no estructural Tipo II, grado 2, según la norma ASTM C-881, para puente de adherencia entre el concreto fresco y endurecido en reparación no estructural. Adhesivo látex, base acuosa, Tipo II según la norma ASTM C-1059.
- Reemplazar el concreto con una mezcla que cumpla las especificaciones que se indican a continuación, o en su defecto con un material de reparación sin contracciones de alta resistencia y resistente a la agresión química. La mezcla de concreto, debe cumplir las siguientes especificaciones mínimas:

- Asentamiento: 75 mm +/- 13 mm.
- Tamaño máximo nominal: 19.1 mm.
- Contenido de aire atrapado: Máximo 2.0 %.
- Cemento: Portland Tipo I.
- Relación agua /cemento máxima: 0.5, por peso.
- Resistencia a la compresión mínima: 28 MPa (280 kg/cm²).
- Adiciones: micro reforzado con fibra de polipropileno, según norma ASTM C-1116.
- Proteger y curar con agua, durante por lo menos, los siete (7) primeros días.
- Proteger el concreto de la carbonatación y la intemperie con recubrimientos acrílicos.

40.2.4 Sistema de reparación del tipo de "Daño A"

Las fisuras con ancho superior a 0.4 mm que puedan afectar la integridad estructural y el monolitismo de alguno de los elementos estructurales, deben ser reparadas mediante el siguiente procedimiento:

- Lavar la superficie del concreto con agua a presión (rango de presión menor a 5000 psi)
- Dejar secar y limpiar con chorro de aire la superficie a ambos lados de las fisuras.
- Instalar las boquillas de inyección, sellar la superficie e inyectarlas con un relleno de silicona o producto similar, según las recomendaciones del fabricante.

- Inyectar a presión, con un producto epóxico o acrílico, según las instrucciones del fabricante, hasta llenar la totalidad de la fisura.

40.2.5 Sistema de reparación del tipo de "Daño B"

La intervención consiste en la aplicación de recubrimiento líquido de poliuretano, mono componente con contenido solvente en la parte superior de los elementos.

40.3 NORMAS DE REFERENCIA

A continuación se citan los siguientes documentos de referencia que soportan las especificaciones técnicas:

- ACI 546.R-04: CONCRETE REPAIR GUIDE
- ACI 201.2R-01: GUIDE TO DURABLE CONCRETE
- ACI 224.1R-93 R (Reapproved 1998): CAUSES, EVALUATION AND REPAIR OF CRACKS IN CONCRETE STRUCTURES
- ACI 515.1R-79: A GUIDE TO THE USE OF WATERPROOFING, DAMPPROOFING, PROTECTIVE AND DECORATIVE BARRIER SYSTEMS FOR CONCRETE
- ACI 222R-01: PROTECTION OF METALS IN CONCRETE AGAINST CORROSION.
- International Concrete Repair Institute (ICRI). Guideline No. 03732: SELECTING AND SPECIFYING CONCRETE SURFACE PREPARATION FOR SEALERS, COATINGS, AND POLYMER OVERLAYS.
- International Concrete Repair Institute (ICRI). Guideline No. 03733: GUIDE FOR SELECTING AND SPECIFYING MATERIALS FOR REPAIR OF CONCRETE SURFACES
- International Concrete Repair Institute (ICRI). Guideline No. 03730: GUIDE FOR SURFACE PREPARATION FOR THE REPAIR OF DETERIORATED CONCRETE RESULTING FROM REINFORCING STEEL CORROSION
- Structural Steel Painting Council (SSPC): Normas específicas referenciadas en el documento.
- International Code Council (ICC) AC 308 ACCEPTANCE CRITERIA FOR ZOST-INSTALLED ADHESIVE ANCHORS IN CONCRETE ELEMENTS
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM) INTERNATIONAL: Normas específicas referenciadas en el documento.
- CONCRETE REPAIR MANUAL, Second Edition, January 2007. Normas específicas referenciadas en el documento.

40.4 REQUERIMIENTOS GENERALES DE LOS MATERIALES DE REPARACIÓN: CONCRETOS Y MORTEROS

De acuerdo con el análisis de daños, los materiales de reparación del concreto (concretos o morteros) deben cumplir con las siguientes características básicas cualitativas, deseables para que sean aptos para el uso deseado:

40.4.1 Propiedades estructurales:

- Buena adherencia al sustrato, aún sobre superficies húmedas.
- Módulo elástico similar al del concreto de base.
- Muy baja fluencia plástica a compresión (especialmente en muros y columnas).
- Contracción o retracción de secado muy baja (prevenir desprendimientos).

40.4.2 Exposición:

- Coeficiente de expansión térmica similar al del concreto de base.
- Baja temperatura exotérmica durante el curado (prevenir fisuras).
- Baja permeabilidad, sin fisuras (para resistencia a gases y ataque químico).
- Contracción o retracción de secado muy baja (prevenir fisuras); baja exudación.

40.4.3 Carga dinámica:

- Alta resistencia a la compresión.
- Alta resistencia a la tensión.
- Tamaño máximo del agregado aprox. de ½".
- Erosión menor al 30%.
- Alta resistencia a la abrasión.
- Anclaje a tensión en el sustrato.
- Alta resistencia al impacto.

40.4.4 Condiciones de aplicación:

- Deberá tener consistencia fluida adaptada al uso, al espesor de la reparación y posibilidad de colocarlos sin formaleta, sin desprenderse (morteros colocados manualmente y morteros proyectados).
- El producto deberá presentar una ganancia rápida de resistencias (dada la posibilidad de que se paralicen áreas por un tiempo limitado).

40.4.5 Otros requerimientos específicos:

- Buena resistencia química.
- Durabilidad.

40.5 DISPOSICIONES GENERALES

Al seleccionar los materiales de reparación, también se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos:

- Calificación del fabricante: El Fabricante de los productos especificados debe tener certificación de calidad ISO 9001.

- **Calificación del contratista:** El Contratista debe ser un aplicador con experiencia en reparación de estructuras, que haya completado un programa de instrucción en el uso del material.
- Enviar los productos especificados en envases originales cerrados, con el nombre del fabricante, etiquetas, identificación del producto y número de fabricación.

La información contenida en el presente documento presenta los métodos sugeridos de ejecución de las reparaciones y los materiales a utilizar, basados en los parámetros establecidos por la evaluación de patología.

El responsable de la calidad de obra, es el Contratista que desarrolle la obra. El Supervisor podrá suspender un trabajo cuyas características incumplan con los estándares de calidad y muestras pactados en el contrato y las especificaciones de construcción.

La aprobación por parte del Supervisor de los procedimientos y materiales empleados por el Contratista, no releva a éste de la responsabilidad que tiene por la calidad final de la obra, ni impide, en cualquier tiempo del derecho del Contratante de reclamar daños y perjuicios por trabajos defectuosos.

El Contratista suministrará todas las facilidades para que el Supervisor pueda inspeccionar los trabajos que se ejecuten, tomar las muestras de materiales que se especifiquen y que estime conveniente. El valor de las pruebas de laboratorio y las actividades que éstas ameritan, serán por cuenta del Contratista, a menos que se especifique lo contrario.

40.6 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La forma de pago será la definida en el formulario del presupuesto, se deberá prever todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipos para la reparación de estructuras de concreto afectadas por corrosión de armaduras mediante morteros cementosos modificados.

41. PREPARACIÓN DE SUPERFICIE CON ARENA Y AGUA A PRESIÓN - (HIDRO SAND BLASTING) O SOLAMENTE AGUA A PRESIÓN - (HIDRO BLASTING)

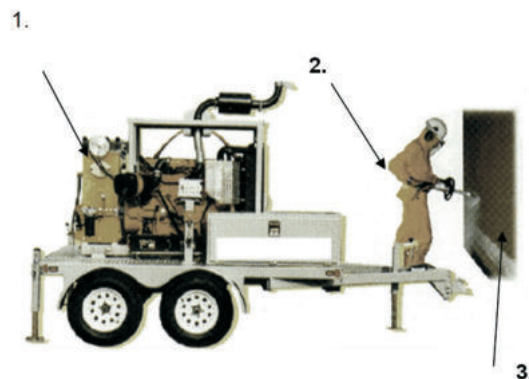
41.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro de los materiales.
- Equipos y procedimientos de ejecución para el lavado de muros de concreto mediante chorro de arena y agua.
- Mano de obra

41.2 ESPECIFICACIÓN

Método de lavado de superficies mediante el uso combinado de arena y agua lanzada a presión, utilizando equipo especializado, con lo que se logra obtener una superficie rugosa con perfil adecuado para la aplicación de productos especializados de reparación.



1. Equipo especializado para el lavado con arena, incluido compresor.
2. Operador con equipo de seguridad.
3. Elemento estructural.

41.2.1 ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

Antes de Iniciar la actividad, el Contratista es responsable de realizar las siguientes actividades:

- Ubicación de los elementos estructurales según planos y documentos del proyecto.
- Cimbrado detallado del elemento a intervenir.
- Cerramiento provisional y señalización del área a intervenir.
- Conexión de servicios de apoyo como agua, energía, drenaje.
- Este procedimiento se puede aplicar siempre y cuando existan las barreras de protección para no afectar con contaminación el entorno del área a trabajar.
- La abrasión del lanzamiento de arena produce contaminación de polvo con contenido de sílice, componentes de concreto y partículas del material que se remueve, por lo tanto se deben implementar medidas de prevención para proteger al personal, la propiedad y el ambiente.

El Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

1. El Hidro- lavado con chorro de arena se debe realizar a 1 m de distancia del muro o elemento estructural a intervenir, utilizando todo el equipo de seguridad y el cerramiento correspondiente.

- Por ser un lavado de elementos de exterior, es un requisito ambiental que el lavado sea arena combinado con agua.
- La profundidad de remoción depende del tiempo de exposición a la que se someta el elemento al chorro de arena y agua.

41.3 MATERIALES

Arena, agua, combustible, equipo de seguridad especializado: protección de ojos, equipo de protección personal, equipo de protección respiratoria, protección auditiva, fungibles y maderas varias.

41.4 EQUIPOS

Compresor con caudal de 250 ft³/min y equipo para lanzamiento de chorro de arena "sandblasting", compuesto de tolva, boquillas, equipo de seguridad y manguera para arena, mecanismo de seguridad para la boquilla, bomba de baja presión (menor a 5000 psi), andamios, equipo y herramienta menor, asociados a la actividad.

41.5 REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES:

- CONCRETE REPAIR MANUAL, Second Edition, January 2007 Volume 2: Abrasive Sand Blasting.
- Ver la tabla de Perfiles de Superficies de concreto: CONCRETE REPAIR MANUAL, Second Edition, January 2007 Volume 2: Abrasive Sand Blasting Página: 1545 y utilizar las plantillas especializadas.

41.6 TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

El espesor de remoción debe afectar los tres (3) primeros milímetros de espesor. El perfil alcanzado debe ser: ICRI CSP 2-4.

41.7 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La forma de pago será por metro cuadrado (m²), se deberá prever todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipos para la reparación de estructuras de concreto, etc. El pago de la actividad corresponderá a la superficie tratada, recibida a satisfacción del Supervisor de la obra, expresada en metros cuadrados (m²) de superficie lavada.

42. REVESTIMIENTOS

42.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

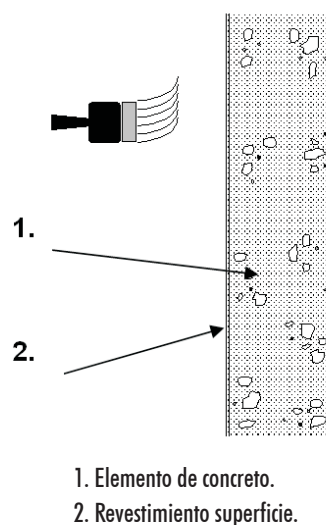
- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro de los materiales.
- Equipos y procedimientos de ejecución para el revestimiento.

- Mano de obra.

42.2 ESPECIFICACIÓN

Protección del concreto a carbonatación, ingreso de agua y de ión cloruro. El recubrimiento deberá impermeabilizar la superficie, evitando la penetración del agua en los materiales de construcción, pero conservando la permeabilidad al vapor de agua, a la vez que protege al concreto contra la carbonatación y penetración de agentes agresivos que atacan al concreto y a la armadura.

Gráfico 5.21 Detalle de revestimiento.



Deberá seguir las indicaciones de aplicación determinadas por el fabricante.

Antes de iniciar la actividad, el Contratista es responsable de realizar las siguientes actividades:

- Dejar secar la superficie dependiendo del tipo de recubrimiento a aplicar.
- Ubicación de elementos estructurales según planos y documentos del proyecto.
- Cimbrado detallado del elemento a intervenir.
- Cerramiento provisional y señalización del área a intervenir.
- Conexión de servicios de apoyo (agua, energía, drenaje).
- Presentación de la información técnica del producto a utilizar y aceptación por el Supervisor de Obra.
- La superficie deberá estar firme, limpia y libre de material suelto o cualquier sustancia que impida una correcta aplicación y adecuada adherencia del recubrimiento.
- Debe considerarse una superficie seca para aplicar el producto.
- No se aplicará en casos de lluvia, con una temperatura ambiente inferior a 5 °C o una humedad relativa del aire mayor que 80 %.

- Se esperará el secado superficial de la base antes de ejecutar la aplicación.

42.3 REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES

- El concreto ó mortero, sobre el cual se aplicara la protección, debe tener como mínimo las especificaciones del CONCRETE REPAIR MANUAL, Second Edition, January 2007 Volume 2: PROTECTION.

42.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago del trabajo corresponderá a la superficie de aplicación del recubrimiento polimérico, expresada en metros cuadrados (m²) de producto aplicado y recibido a satisfacción por el Supervisor.

43. ESCARIFICACIÓN SUPERFICIAL

43.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro de los materiales.
- Equipos y procedimientos de ejecución para el trabajo de escarificar superficies de concreto, deterioradas por diversas razones.
- Mano de obra

43.2 ESPECIFICACIÓN

Para efectuar la reparación, se debe preparar la superficie, dejándola sana, limpia y libre de material suelto o deteriorado y de cualquier sustancia que impida una correcta aplicación y adecuada adherencia. La escarificación se utiliza para perfilar las superficies de concreto. El proceso produce un patrón paralelo y estriado.

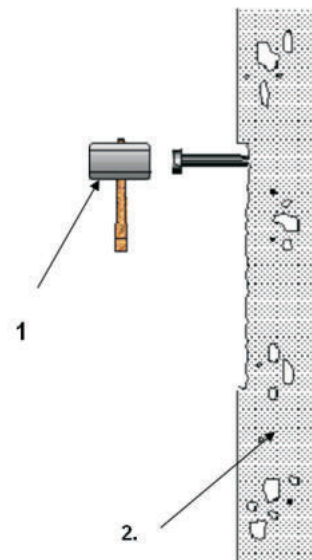
Antes de dar inicio a la actividad, el Contratista es responsable de realizar las siguientes actividades:

- Ubicación de elementos estructurales, según planos y documentos del proyecto.
- Cimbrado detallado del elemento a intervenir.
- Cerramiento provisional y señalización del área a intervenir.
- Conexión de servicios de apoyo (agua, energía, drenaje).
- Conformar un perímetro de forma regular en la superficie a reparar, mediante corte o picado.
- Para una adecuada limpieza, es recomendable emplear métodos mecánicos como chorro de agua a presión, pulido, arenado, etc.
- Finalmente, se limpia la superficie con chorro de aire a alta presión, exento de aceite.

El Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

- Eliminar todo el concreto deteriorado, mal adherido, microfisurado, contaminado o carbonatado (actividades que hacen parte de la escarificación, y se llevan a cabo en caso que el elemento presente corrosión severa), mediante picado hasta llegar a concreto sano y firme.
- Remover el concreto deteriorado, fisurado o aflojado por efecto de la corrosión del refuerzo y si la profundidad media de carbonatación no sobrepasa más de 20 mm por detrás del refuerzo mas superficial.
- En zonas donde la profundidad media de carbonatación ha sobrepasado más de 20 mm por detrás del refuerzo más superficial, el concreto debe ser retirado o removido hasta la superficie del refuerzo sin indicio de corrosión severa.
- En caso de corrosión por ataque químico, la remoción dependerá de la profundidad del ataque, de esta manera la aplicación de cualquier producto de reparación ,será en una superficie sin corrosión severa.
- La remoción se realiza mediante picado hasta rodear completamente las armaduras en un espesor o luz entre barras y concreto de mínimo 19 mm o de 6 mm mayor que el tamaño máximo del agregado, el que sea mayor.

Gráfico 5.22 Detalle de escarificación superficial.



1. Martillo de impacto neumático de 15 libras, escarificadoras eléctricas, neumáticas ó a gasolina, los modelos y tamaños varían desde manuales hasta unidades auto-propulsadas, aspiradora industrial con adaptador de vacío para limitar la emisión de polvo.
2. Muro de concreto.

43.3 MATERIALES

En escarificadoras propulsadas los materiales consumidos son las cortadoras (arandelas dentadas), bujardas.

43.4 EQUIPOS

- Martillo de impacto neumático de 15 libras
- Escarificadoras eléctricas, neumáticas ó a gasolina, los modelos y tamaños varían desde manuales hasta unidades auto-propulsadas.
- Aspiradora industrial con adaptador de vacío para limitar la emisión de polvo.

43.5 REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES

- CONCRETE REPAIR MANUAL, Second Edition, January 2007 Volume 2: SURFACE PREPARATION.
- Ver la tabla de Perfiles de Superficies de concreto: CONCRETE REPAIR MANUAL, Second Edition, January 2007 Volume 2: Scarification Página: 1545 y utilizar las plantillas especializadas

43.6 TOLERANCIAS

La profundidad de la escarificación, va hasta donde se encuentre concreto sano, en el resto de la superficie, la labor no debe exceder el perfil ICRI CSP 4-9

43.7 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago del trabajo corresponderá a la superficie escarificada, expresada en metros cuadrados (m²) recibida a satisfacción por el Supervisor.

44. MORTERO DE REPARACIÓN MODIFICADO CON POLÍMEROS

44.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro de los materiales.
- Equipos y procedimientos de ejecución, para el trabajo de reparar superficies de concreto deterioradas superficialmente, mediante la aplicación del mortero cementoso modificado con polímeros.
- Mano de obra.

44.2 ESPECIFICACION

Reparación de concreto mediante mortero cementoso modificado con polí-

meros. Para espesores mayores a 5 mm y menores a 5 cm.

Antes de iniciar la actividad, El Contratista es responsable de realizar las siguientes actividades:

- Ubicación de elementos estructurales según planos y documentos del proyecto.
- Cimbrado detallado del elemento a intervenir.
- Cerramiento provisional y señalización del área a intervenir.
- Conexión de servicios de apoyo (agua, energía, drenaje).
- Las superficies del concreto deben encontrarse sanas, limpias y libres de material suelto o deteriorado, y de cualquier sustancia que impida una correcta aplicación y adecuada adherencia.
- Superficies de concreto: Conformar un perímetro de forma regular en la superficie a reparar mediante corte o picado.
- Eliminar el concreto contaminado o carbonatado que se encuentre deteriorado, mal adherido, mediante picado hasta llegar a concreto sano y firme. Solo debe ser removido el concreto deteriorado, fisurado o aflojado por efecto de la corrosión del refuerzo y si la profundidad media de carbonatación no sobrepasa más de 20 mm por detrás del refuerzo mas superficial. El retiro de este tipo de concreto garantiza la calidad de la reparación.
- En zonas donde la profundidad media de carbonatación ha sobrepasado más de 20 mm por detrás del refuerzo más superficial, el concreto debe ser retirado o removido hasta la superficie del refuerzo externo. Remover hasta rodear completamente las armaduras en un espesor o luz entre barras y concreto de mínimo 19 mm o de 6 mm más que el tamaño máximo del agregado, el que sea mayor.
- Armaduras de acero: Remover todos los contaminantes y el óxido de la armadura afectada, para ésto se recomienda emplear métodos mecánicos como arenado, chorro de agua a alta presión, pulido, escobillado, etc. Debe considerarse una superficie seca, sin óxido para aplicar el sellante. Si hubiera pérdida de sección de las armaduras, donde la capacidad portante haya disminuido, se debe reponer el refuerzo de acuerdo a lo indicado por el Diseñador o la Inspección.
- Juntas: Si existen juntas de expansión o de control, estas deben extenderse a través del material de reconstitución y sellarse de acuerdo a lo especificado por el Diseñador o la Inspección.

44.2.1 Actividades a realizar por el Contratista:

El Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

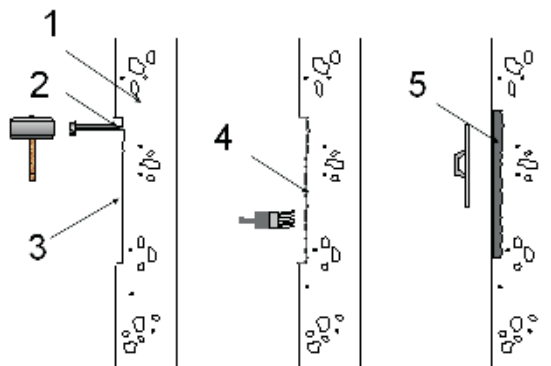
- Se empieza con la aplicación del puente de adherencia, el cual se prepara producto mas diluido y se aplica enérgicamente sobre el sustrato.
- Se mezclan los componente A y B hasta obtener una mezcla homogénea. Una vez preparada la mezcla, ésta debe ser aplicada antes de 30 minutos.

- Aplicar el mortero de reparación cuando el puente de adherencia esté todavía fresco. El mortero debe ser aplicado enérgicamente sobre la base, llenando todos los poros y vacíos, y asegurar la compactación de la primera capa. Esta aplicación se debe realizar con llana metálica. El espesor máximo a aplicar por capa de mortero debe ser de 1 cm a 2 cm. Se podrá aplicar capas sucesivas hasta el máximo permitido, cuando la anterior capa haya endurecido. Finalmente se hace el curado correspondiente.

44.3 MATERIALES

- Mortero cementoso modificado con polímeros, puede contener inhibidor de corrosión, y en dado caso, no se aplicará otro producto inhibidor de corrosión. La retracción por secado debe ser menor al 0.1%. El mortero debe cumplir la especificación ASTM C 387.
- Cuando se fabrique concreto con el mortero, el agregado debe ser no reactivo (ASTM C 1260, C 227, C 289), limpio, bien gradado, saturado, superficialmente seco, tener baja absorción y alta densidad y cumplir con la especificación de la norma ASTM C 33. No usar agregado calizo, ya que éste, por alto pH, aceleraría la carbonatación del concreto a reparar.

Gráfico 5.23 Detalle de reparación con mortero modificado con polímeros.



1. Concreto.
2. Conformar un perímetro de forma regular mediante corte o picado.
3. Remover todo el concreto deteriorado mediante picado y preparar superficie.
4. Aplicar puente de adherencia.
5. Aplicar mortero cementoso modificado con polímeros.

44.4 EQUIPOS

- Para mezclado se requiere un taladro de paleta de bajas revoluciones (400 rpm. a 600 rpm.) y un recipiente de mezclado limpio y seco.
- Para la aplicación: Espátula de madera o llana metálica, según la terminación especificada para el mortero de reparación.

- Para la aplicación se debe usar gafas de seguridad, guantes de protección y respiradores para polvos.
- Andamios, maderas varias.

44.5 TOLERANCIAS

Espesor de capa: en gran área min. 5 mm. y máx. 5.0 cm. En áreas ≤ 0.25 m² se podrá aplicar hasta 10 cm. Como concreto con agregado espesor mínimo de 25 mm. o mínimo tres (3) veces el tamaño máximo del agregado.

Espesor del recubrimiento del refuerzo: mínimo de 20 mm en gran área para protección alcalina de la armadura a la corrosión (repasivación o realcalinización) y concreto sin recubrimiento de protección a la carbonatación. Para recubrimientos de mortero menores a 10 mm o cuando el concreto no tiene recubrimiento superficial que impida la entrada de humedad, o cuando el espesor de 20 mm no puede asegurar una repasivación, se requiere un recubrimiento protector a la corrosión de la armadura y un recubrimiento de protección a la carbonatación sobre el concreto.

Para el control de aplicación, la resistencia de adherencia a tensión directa debe ser mínimo de 2.0 MPa; para reparaciones estructurales en concreto entre 35 MPa a 45 MPa de resistencia a la compresión, mínimo de 1.5 MPa para reparaciones estructurales en concreto de 20 MPa a 35 MPa; de resistencia a la compresión, mínimo de 0.8 MPa, para reparaciones no estructurales, con falla del sustrato (ASTM C-1583).

44.6 REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES

- CONCRETE REPAIR MANUAL, Second Edition, January 2007 Volume 1: EXECUTION AND DESIGN.

44.7 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Según se indica en el formulario de la propuesta económica.

45. PUENTES DE ADHERENCIA

45.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro de los materiales.
- Equipos y procedimientos de ejecución para efectuar reparaciones profundas en estructuras de concreto, mediante la aplicación de un producto que garantice la adherencia del material de reparación con el material existente.
- Mano de obra

45.2 ESPECIFICACIÓN

Adhesivo epóxico de imprimación, que deberá crear una adherencia perfecta entre el concreto existente y el de reparación. El concreto de reparación deberá tener espesores mayores a 5 cm.

Antes de iniciar la actividad, el Contratista es responsable de realizar las siguientes actividades:

- Debido a las características de la resina, la superficie puede estar seca o húmeda pero sin agua libre antes de ejecutar la aplicación.
- Las superficies del concreto deben encontrarse sanas, limpias y libres de material suelto o deteriorado y de cualquier sustancia que impida una correcta aplicación y adecuada adherencia del puente de adherencia y el concreto de relleno.
- En caso de tener que aplicar sobre acero estructural, este debe estar limpio y libre de polvo, aceite, grasas y óxidos.

El Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

- Protección ante la lluvia o la humedad: No se aplicará puente de adherencia epóxico en presencia de lluvia, o con una temperatura del sustrato o el ambiente inferior a 8° C o superior a 25° C. Con temperaturas bajas aumenta la viscosidad del producto.
- Mezclar totalmente los contenidos de los envases del componente A y del componente B en el recipiente de mezclado, agitando en forma manual o mecánica durante 5 minutos a 7 minutos, aproximadamente, hasta obtener una mezcla homogénea. Mezclar solamente la cantidad de material que se puede aplicar dentro del período de vida en el recipiente.
- En caso que el volumen a emplear sea inferior al que entregan los envases, se podrá subdividir los componentes de epóxico, respetando rigurosamente la proporción de mezcla indicada por el fabricante.
- Una vez la mezcla esté lista, aplicar el puente de adherencia en la superficie de la cavidad con brocha, rodillo o equipo tipo airless, a fin de asegurar la perfecta adherencia entre ambos concretos.
- En todo caso, al colocarse el concreto al puente de adherencia debe encontrarse fresco o pegajoso al tacto.
- Es importante recordar que la velocidad de curado del adhesivo epóxico debe tenerse en cuenta en el proceso constructivo. Existen versiones lentas y normales de curado.

45.3 MATERIALES

- Adhesivo epóxico estructural Tipo V, grado 2, según especificación ASTM C-881, para puente de adherencia entre concreto fresco y endurecido en reparación estructural.
- Adhesivo epóxico no estructural Tipo II, grado 2, según especificación ASTM C-881, para puente de adherencia entre concreto fresco y endurecido en reparación no estructural.

- Adhesivo látex, base acuosa, Tipo II según especificación ASTM C 1059.

45.4 EQUIPOS

- Preparación del producto: Para mezclar el adhesivo epóxico se requiere un taladro de paleta de bajas revoluciones (400 r.p.m. a 600 r.p.m.) y un recipiente de mezclado limpio y seco.
- Aplicación del producto: Se requiere brocha, rodillo o pistola para aplicar el puente de adherencia.
- Equipo para protección: Utilizar gafas de seguridad, guantes de protección y ropa que proteja al aplicador.

45.5 TOLERANCIAS

La resistencia de adherencia a tensión directa debe ser mínimo de 2.0 MPa para reparaciones estructurales en concreto de 45 MPa de resistencia a la compresión; mínimo de 1.5 MPa para reparaciones estructurales en concreto de 25 MPa de resistencia a la compresión; mínimo de 0.8 MPa para reparaciones no estructurales, con falla del sustrato (ASTM C-1583).

En espesores grandes se puede efectuar extracción de un núcleo o testigo (ASTM C-42), o emplear métodos de ultrasonido (ASTM C-597) o acústicos (ASTM C-1383), para verificar la adherencia o continuidad entre los materiales.

45.6 REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES

- CONCRETE REPAIR MANUAL, Second Edition, January 2007 Volume 1: EXECUTION AND DESIGN.
- Calificación del Fabricante: El Fabricante de los materiales especificados debe tener Certificación de Calidad ISO 9001.
- Calificación del Contratista: El aplicador debe tener experiencia en reparación de estructuras, que haya completado un programa de instrucción en el uso del material.

45.7 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago es por metro cuadrado (m²) aplicado y recibido a satisfacción del Supervisor de Obra.

46. CONCRETO REFORZADO CON POLÍMERO

46.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro de los materiales.
- Equipos y procedimientos de ejecución para efectuar reparaciones profundas en estructuras de concreto, mediante la aplicación de concreto fluido.
- Mano de obra.

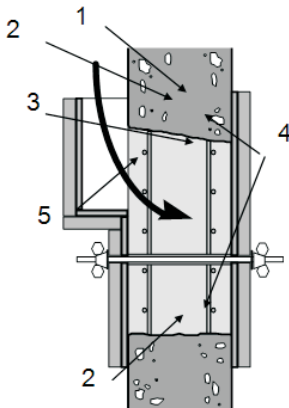
46.2 ESPECIFICACIÓN

Reparación con concreto fluido de baja retracción. Concreto con mortero de rápido endurecimiento de consistencia fluida más la adición de agregado o como concreto listo pre-dosificado

Antes de iniciar la actividad, el Contratista es responsable de realizar las siguientes actividades:

46.2.1 Reparación de muro

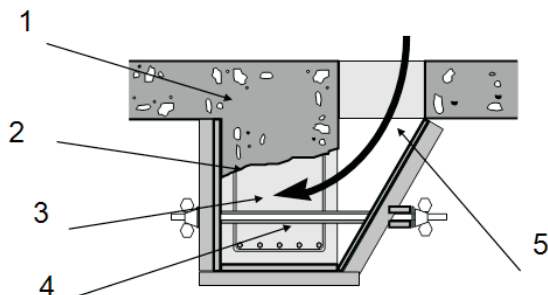
Gráfico 5.24 Detalle reparación de muro



1. Concreto original.
2. Conformar un perímetro de forma regular mediante corte o picado.
3. Remover todo el concreto deteriorado, mediante picado y preparar superficie.
4. Aplicar puente de adherencia polimérico.
5. Vaciado de concreto fluido de baja retracción.

46.2.2 Reparación de viga

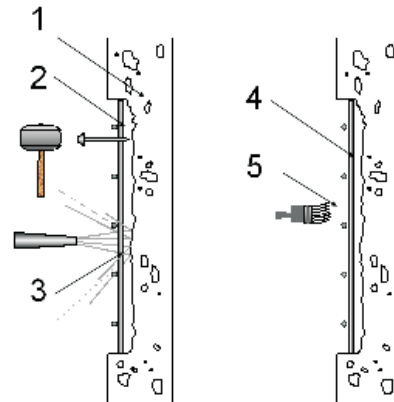
Gráfico 5.25 Detalle reparación de viga



1. Concreto original.
2. Conformar un perímetro de forma regular mediante corte o picado.
3. Remover todo el concreto deteriorado mediante picado y preparar superficie.
4. Aplicar puente de adherencia polimérico.
5. Vaciado de concreto fluido de baja retracción.

46.2.3 Aplicación de protección de refuerzo en elementos verticales de concreto reforzado

Gráfico 5.26 Detalle aplicación de protección de refuerzo en elementos verticales de concreto reforzado.



1. Muro de concreto.
2. Conformar perímetro regular, remover concreto suelto o deteriorado y descubrir acero oxidado hasta mínimo 19 mm. o 6 mm. mayor que el tamaño máximo del agregado, el que sea mayor, por detrás de las armaduras.
3. Preparar toda la superficie del concreto y las armaduras eliminando restos de óxido.
4. Humedecer la superficie de concreto dejándola limpia y saturada superficialmente seca (SSS).
5. Aplicar el recubrimiento de protección a la corrosión de la armadura.

- Las superficies del concreto deben encontrarse sanas, limpias y libres de material suelto o deteriorado, y de cualquier sustancia que impida una correcta aplicación y adecuada adherencia del puente de adherencia y el concreto de relleno.
- Conformar un perímetro de forma regular en la superficie a reparar, mediante corte o picado.
- Eliminar todo el concreto contaminado o carbonatado que se encuentre mal adherido o deteriorado, hasta llegar a concreto sano y firme.
- Preparar toda la superficie comprometida eliminando concreto microfisurado en el proceso de remoción.
- Limpiar la superficie con chorro de aire a presión exento de aceite u otro medio o apropiado.

Además la cavidad debe tener las siguientes características:

- Un mínimo de irregularidades en el perímetro del corte.

- Lados verticales y corte inferior horizontal.
- El corte superior debe tener una inclinación desde el frente hacia atrás para permitir un correcto llenado (1 cm por cada 3 cm. de profundidad).
- La resistencia de adherencia a tensión directa del sustrato preparado debe ser mínimo de 1.5 MPa y con falla del sustrato (ASTM C-1583).
- Remover todos los contaminantes y el óxido de la armadura afectada empleando chorro de arena, hasta conseguir una superficie limpia sin restos de óxido.

En todo caso, se colocará un puente de adherencia epóxico antes de usar el concreto de relleno, el cual debe encontrarse fresco o pegajoso al tacto.

El Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

- Protección ante la lluvia o la humedad: No se aplicará el concreto de relleno en presencia de lluvia, o con una temperatura del ambiente inferior a 4° C o superior a 30° C.
- Deben respetarse todos los procedimientos, limitaciones y precauciones para los productos especificados de acuerdo con folletos y publicaciones técnicas del fabricante.
- Cargar los materiales en el mezclador y revolver durante un tiempo mínimo de 3 minutos, hasta obtener una mezcla homogénea.
- El vaciado del concreto se hará a través de una ventana en la formaleta (tipo chimenea).
- Para la compactación del concreto se emplearán vibradores de inmersión, salvo en aquellas cavidades en que el vibrador no puede penetrar, en este caso, compactar con barras de acero y haciendo vibrar las formaletas con mazos de madera o vibradores superficiales. Este proceso no es necesario en el caso de concretos auto-compactantes.
- Para el curado del concreto de estas reparaciones se aplicará membrana de curado sintética o se mantendrán permanentemente húmedos los encofrados y el concreto durante por lo menos 7 días.
- El desmolde lateral se podrá hacer 1 o 2 días después de vaciado el concreto.

46.3 MATERIALES

Cuando se fabrique concreto con el mortero, el agregado debe ser no reactivo (ASTM C 1260, C 227, C 289), limpio, bien gradado, saturado superficialmente seco, tener baja absorción y alta densidad y cumplir con la especificación ASTM C 33. No usar agregado calizo, ya que éste, por alto pH, aceleraría la carbonatación del concreto a reparar.

46.4 EQUIPOS

46.4.1 Equipo para mezclado

Para elaborar el concreto de relleno se requiere una mezcladora de mortero, o una mezcladora de capacidad acorde con los volúmenes a amasar.

46.4.2 Formaletas: Encofrados debidamente contruidos, afianzados y bien sellados para moldear el concreto de relleno.

46.4.3 Equipo complementario: Equipo para colocación de concreto y andamios

46.5 TOLERANCIAS

- Espesor de relleno: min. 5.0 cm y mínimo tres (3) veces el tamaño máximo del agregado.
- Espesor del recubrimiento del refuerzo: mínimo de 20 mm en gran área para protección alcalina de la armadura a la corrosión (reparación o realcalinización) y concreto sin recubrimiento de protección a la carbonatación.
- Para recubrimiento menor a 10 mm o cuando el concreto no tiene recubrimiento superficial que impida la entrada de humedad o impermeable, o cuando el espesor de 20 mm no puede asegurar una reparación se requiere un recubrimiento protector a la corrosión de la armadura y un recubrimiento de protección a la carbonatación sobre el concreto.
- Cuando la reparación afecta una parte considerable de la sección de una viga y el vaciado no es posible por debajo de la losa, se deberá hacer a través de una abertura de 20 cm. de ancho y longitud igual a la zona defectuosa, practicada en la losa.
- La resistencia de adherencia a tensión directa debe ser mínimo de 2.0 MPa para reparaciones estructurales en concreto entre 35 y 45 MPa de resistencia a la compresión; mínimo de 1.5 MPa para reparaciones estructurales en concreto de 20 y 35 MPa de resistencia a la compresión; mínimo de 0.8 MPa para reparaciones no estructurales, con falla del sustrato (ASTM C-1583).
- En espesores grandes se debe efectuar extracción de un núcleo o testigo (ASTM C-42), o emplear métodos de ultrasonido (ASTM C-597) o para verificar la adherencia o continuidad entre los materiales.

46.6 REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES

- CONCRETE REPAIR MANUAL, Second Edition, January 2007 Volume 1: EXECUTION AND DESIGN
- Calificación del Fabricante: El Fabricante de los materiales especificados debe tener Certificación de Calidad ISO 9001.
- Calificación del Contratista: El aplicador debe tener experiencia en reparación de estructuras, que haya completado un programa de instrucción en el uso del material.

46.7 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El precio del trabajo es por metro cúbico (m³) de producto aplicado y recibido a satisfacción por el Supervisor de la Obra.

47. REFORZAMIENTO COLUMNA

47.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo, antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado del concreto.
- Suministro de plastificantes para concretos.
- Amarre del acero de refuerzo.
- Cuidados del concreto.
- Equipos del Contratista.
- Formaletas.
- Ensayos del concreto.
- Curado.
- Vaciado.
- Vibrado.
- Acabados.
- Juntas frías o de construcción.
- Reparación del concreto.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Picado de todas las caras de la columna.
- Bocelado de esquinas.

47.2 ESPECIFICACIÓN

El Contratista picará todas las caras de las columnas dejando dichas superficies totalmente rugosas, éste picado se realizará mediante cuadrículas de 10 cm. de arista y picado central, aproximadamente. La profundidad del picado no será mayor a 1 cm.

Una vez se haya efectuado esta labor, el Contratista limpiará con agua toda la superficie y retirará cualquier indicio de polvo, grasa, mugre, etc. que afecten la adherencia de los concretos.

Estas formaletas tendrán bocelos triangulares en las esquinas para dar chaflanado a todas las columnas.

Todos los requerimientos de recubrimientos y cuidados del vaciado del concreto deberán ajustarse a lo determinado por el Código Sismo Resistente NSR-10.

El acabado de este tipo de estructura será del Tipo C. (concreto a la vista)

Dependiendo del sistema que se use para el amarre de la base de la formaleta (taches de acero, piezas de madera, etc.), el Contratista estará en la obligación de quitar los taches o retirar la madera utilizada para esta

sujeción y llenar con mortero los huecos dejados por estos elementos para garantizar el acabado del piso en toda la superficie.

En ningún momento se permitirá que el sistema de fijación de las formaletas consista en soldar al refuerzo de la columna, elementos de acero.

Antes del vaciado los cajones serán revisados por la Interventoría para verificar la orientación de las caras, el plomado o verticalidad de los elementos y su disposición con respecto a los ejes, los que el Contratista habrá cimbrado previamente para tal revisión.

El refuerzo será limpiado con grata hasta que quede libre de mortero óxido, grasa o cualquier otro elemento que a juicio del Interventor, no permita la adherencia entre el acero y el concreto.

El tamaño máximo del agregado utilizado en el concreto para estas estructuras será del tipo gravilla fina.

En cualquier caso el concreto utilizado tendrá una resistencia mínima de 4000 psi a los 28 días, si por alguna razón esta especificación no aparece en los planos, se deberá consultar inmediatamente al Calculista para determinar este parámetro, dicha consulta estará a cargo del Contratista y deberá ser hecha por escrito en el libro de obra. El concreto tendrá aditivos plastificantes que mejoren la manejabilidad del concreto y garantizarán un llenado homogéneo de toda la formaleta.

Una vez desformaleteadas las columnas el Contratista verificará en presencia del Interventor la verticalidad de las mismas y la ortogonalidad de las caras.

El Contratista tendrá la obligación de marcar en todas las columnas de primer nivel de construcción, niveles topográficos referenciadas a un BM fuera de la zona de la edificación, niveles que deberán ser verificadas semanalmente por una comisión topográfica con instrumentos de precisión, para observar los cambios debidos a asentamientos o rebotes del suelo de fundación y presentará un informe a la Interventoría para ser anexados a la bitácora de la obra.

47.3 TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

47.3.1 Variación en distancia entre ejes: En los ejes de las estructuras no se admitirá ninguna holgura y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

47.3.2 Desviación de la verticalidad: Para toda su altura será 3.0 mm, por exceso o por defecto.

Inmediatamente después de retirada la formaleta se verificará la verticalidad de los elementos y su alineación desechando todos aquellos que no cumplan con las especificaciones donde se señala el acabado, tratamiento de hormigueos y reparación del concreto.

La ortogonalidad de las caras deberá ser verificada con una escuadra metálica de cantero y no se admitirán desviaciones mayores a 1 mm, en la longitud de la cara más larga verificada.

Los cuerpos fundidos no podrán presentar ninguna clase de hormiguo y no se admitirán en ningún sitio de las estructuras juntas frías. Se exigirá que los elementos estén perfectamente plomados y alineados en su posición correcta y bien vibrada.

Cualquier estructura que no cumpla con estas condiciones o las que el Interventor a su juicio estime objetables, serán causal de rechazo del trabajo, lo que significará la demolición del elemento que no sirva y su reconstrucción, costos que asumirá el Contratista y por los que no tendrá derecho a ninguna reclamación.

47.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³) medido y aprobado por el Interventor. El valor incluye todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, mano de obra, herramientas, formaletas, equipos, suministro de concreto, curado, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que permitan desarrollar correctamente este trabajo.

El volumen a pagar será el encerrado por las caras de la formaleta instalada, sin descontar el volumen de concreto de la columna existente, que debe ser tenida en cuenta en el cálculo inicial del análisis unitario.

48. SELLAMIENTO DE FISURAS - INYECCIÓN A PRESIÓN CON RECIPIENTE PRESURIZADO

48.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro de los materiales.
- Equipos y procedimientos de ejecución para el trabajo de reparar fisuras inactivas en concreto mediante la inyección a presión de resina epóxica.
- Mano de obra

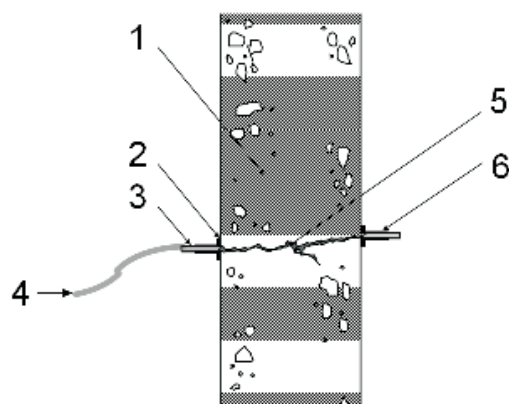
48.2 ESPECIFICACIÓN

Reparación de fisuras en concreto mediante inyección a presión con resina epóxica estructural y no estructural con recipiente presurizado. Antes de iniciar la actividad, el Contratista es responsable de realizar las siguientes actividades:

- Ubicación de elementos estructurales según planos y documentos del proyecto.
- Cimbrado detallado del elemento a intervenir.
- Cerramiento provisional y señalización del área a intervenir.
- Conexión de servicios de apoyo (agua, energía, drenaje).
- Verificación de las condiciones ambientales: No se aplicarán los adhesivos en presencia de lluvia, o con una temperatura del sustrato o el ambiente inferior a 5° C o superior a 30° C. La temperatura ideal está comprendida entre 10° y 20° C. Con temperaturas bajas aumenta la viscosidad del producto. Debido a las características de la resina, la fisura puede estar seca o húmeda pero sin agua libre, antes de ejecutar la aplicación.
- Edad del Concreto: Al momento de la inyección el concreto debe tener por lo menos 28 días de edad. La superficie del concreto, en un ancho mínimo de 5 cm a lo largo de la fisura debe encontrarse sana, limpia y libre de material suelto o cualquier sustancia que impida una correcta aplicación y adecuada adherencia del sello superficial.
- Preparación de superficie: Para una adecuada limpieza es recomendable emplear métodos mecánicos como chorro de agua a alta presión, pulido, arena a presión, etc. Finalmente se debe limpiar la superficie con chorro de aire a alta presión exento de aceite.

48.2.1 Reparación de fisura en un muro.

Gráfico 5.27 Detalle de reparación de fisura en muro

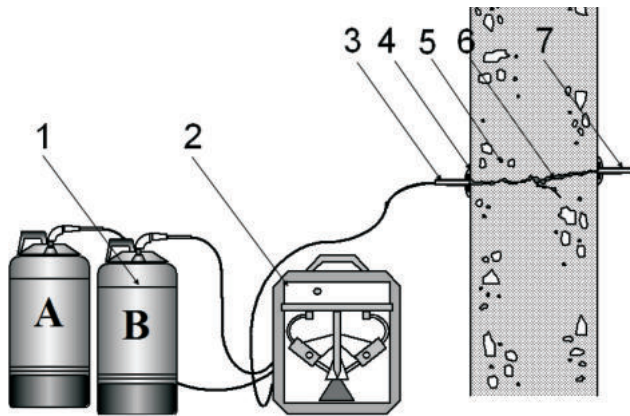


1. Muro de concreto.
2. Sellado superficial y alrededor de las boquillas, mediante adhesivo epóxico.
3. Boquilla de inyección.
4. Inyección de resina epóxica.
5. Fisura.
6. Boquilla de control.

Existe otra aplicación del sellamiento, el cual obedece a las mismas características descritas en el ítem anterior, lo único que varía son los equipos para la ejecución. Las actividades precias, el procedimiento a ejecutar, medidas, materiales, tolerancias, etc., son iguales.

48.2.2 Reparación de fisuras mediante inyección a presión con resina epóxica

Gráfico 5.28 Detalle de reparación de fisuras mediante inyección a presión con resina epóxica.



1. Depósitos de componentes A y B del adhesivo de inyección.
2. Máquina de mezcla e inyección simultánea.
3. Boquilla de inyección.
4. Sellado superficial y fijación de las boquillas mediante adhesivo epóxico.
5. Elemento de concreto.
6. Fisura.
7. Boquilla de control.

El Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

48.2.2.1 Preparación de la mezcla: Mezclar totalmente los contenidos de los envases que contengan el producto en el recipiente de mezclado, agitando en forma manual o mecánica durante 3 a 5 minutos hasta obtener una mezcla homogénea. Mezclar solamente la cantidad de material que se puede aplicar dentro del período de vida del producto. En caso que el volumen a inyectar sea inferior al que entregan los envases, se podrá subdividir los componentes respetando rigurosamente la proporción de mezcla indicada por el fabricante.

48.2.2.2 Fijación de boquillas y sellado superficial

- Disponer de boquillas de inyección (puntos de entrada) en la superficie a lo largo de la fisura. La distancia entre esos puntos no debe exceder el espesor del elemento o la profundidad de la fisura. Si la fisura traspasa de un lado a otro, en el caso de muros, se colocarán boquillas por ambas caras en alturas escalonadas, y en el caso de losas, se sellará previamente la fisura en la superficie inferior.
- Sellar la fisura superficialmente en toda su longitud y alrededor de las boquillas mediante adhesivo epóxico. Si la superficie del concreto se encuentra débil, se debe preparar una ranura en "V" a

lo largo de la fisura con una profundidad mínima de 1 cm o hasta encontrar concreto firme y sano, luego fijar las boquillas y rellenar el espacio creado con el mismo producto.

- Una vez endurecido el material sellante, para lo que generalmente se dejan transcurrir 24 horas, verificar que existe un sistema abierto aplicando aire comprimido por todos los puntos. Este procedimiento sirve, además, para expulsar restos de polvo, agua u otro contaminante de la fisura, y para verificar el total confinamiento de ésta.

48.2.2.3 Aplicación del adhesivo epóxico de inyección: El procedimiento de mezclado es igual al de sello superficial con adhesivo epóxico: Inyección a presión; inyectar el adhesivo al interior de la fisura a una presión constante a fin de lograr un completo llenado y penetración de la fisura sin incorporar aire o vacíos en la resina epóxica. Seguir la secuencia siguiente:

- Bombear el adhesivo comenzando por el punto de entrada más bajo de cada fisura y continuar hasta que el adhesivo comience a salir por el punto adyacente. Para continuar la inyección se debe asegurar que la resina ha llenado completamente la fisura entre ambos puntos.
- Obturar el primer punto e iniciar la inyección en el siguiente hasta que la resina vuelva a aflorar en el punto próximo.
- En el caso que la fisura atravesase el total del elemento se debe verificar, además, que el adhesivo comience a salir por el punto opuesto más próximo en la otra cara del elemento. Obturar el punto opuesto y seguir inyectando según el procedimiento descrito. Si el adhesivo no fluye por el lado opuesto, se deberá inyectar el elemento por ambas caras.
- En el caso que hubiera puntos en los cuales no penetra, o en que no aflora la resina, debe dejarse un registro de lo ocurrido para una evaluación posterior por parte de la Inspección.
- Continuar la secuencia hasta inyectar la totalidad de la fisura.

Una vez que haya curado la resina de inyección, remover mediante disco abrasivo u otro método mecánico el sello superficial y dar la terminación a la cara de la fisura en el mismo plano que el concreto adyacente. No deberán quedar protuberancias en los puntos de entrada.

48.3 MATERIALES

- Adhesivo epóxico estructural Tipo IV, grado 1, según ASTM C-881, para inyecciones estructurales.
- Adhesivo epóxico no estructural Tipo I, grado 1, según ASTM C-881, para inyecciones no estructurales.
- Adhesivo epóxico no estructural Tipo I grado 3 según ASTM C-881, para el sello superficial de las fisuras y colocación de las boquillas de inyección.

48.4 EQUIPOS

48.4.1 Equipo para mezcla: Se requiere un taladro de paleta de bajas revoluciones (400 a 600 r.p.m.), un recipiente de mezclado limpio y seco.

48.4.2 Equipo de inyección: Un equipo de inyección (pistola manual o sistema de aire comprimido) que aplique una presión máxima de 100 - 200 lb/pulg², y boquillas para inyectar la resina epóxica.

48.4.3 Equipo de sellamiento de fisuras - inyección a presión con máquina de mezcla e inyección simultánea presurizado: Mediante este equipo es posible realizar la reparación de fisuras en concreto por medio de inyección a presión con resina epóxica estructural y no estructural, con equipo de mezcla e inyección simultánea.

Se requiere un equipo de medición, mezcla e inyección simultánea capaz de descargar la resina a presiones hasta 250 psi y de mantener esta presión.

El equipo debe ser capaz de mantener la proporción de mezcla prevista por el fabricante del adhesivo de inyección dentro de una tolerancia de $\pm 5\%$. Esta capacidad se verificará mediante ensayo de relación de mezcla al principio de cada día, antes de usar el equipo para el trabajo de inyección, y al final de cada jornada de trabajo, de acuerdo con el procedimiento siguiente:

- Desconectar la cabeza de mezclado del equipo de inyección, y bombear simultáneamente los dos componentes del adhesivo.
- Comparar los volúmenes vaciados en dos recipientes aforados durante el mismo intervalo de tiempo para determinar la proporción de la mezcla.

Durante todo el curso del trabajo el Contratista deberá mantener a disposición de la inspección y del propietario, registros completos y exactos del ensayo de relación de mezcla descrito anteriormente. Se requiere de boquillas para inyectar resina epóxica.

48.4.4 Equipo de protección: Como protección, se emplearán gafas de seguridad, guantes de protección y ropa que proteja al aplicador, de ataque químico.

48.4.5 Equipo de soporte: Andamios, maderas varias, etc.

48.5 TOLERANCIA

Para verificar que la resina de inyección haya penetrado apropiadamente en la fisura, se realizará la extracción e inspección visual de núcleos que tengan una altura igual o superior a la profundidad máxima de la fisura y se tomará un núcleo por cada 0.5 Kg, de material empleado. La localización de los núcleos será según criterio de la Interventoría

48.6 REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES

- CONCRETE REPAIR MANUAL, Second Edition, January 2007 Volume 2: STRENGTHENING.

48.7 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida utilizada será el Kilogramo (kg) de resina de inyección utilizada.

49. RECUBRIMIENTO DE POLIURETANO

49.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

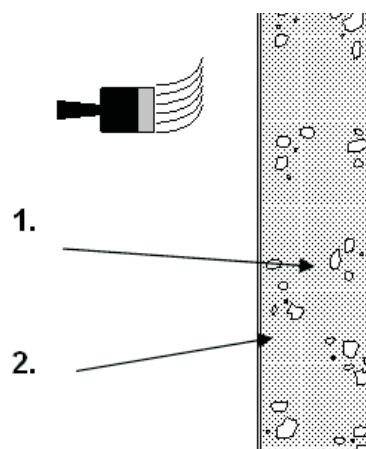
- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro de los materiales.
- Equipos y procedimientos de ejecución, el recubrimiento de poliuretano de alta elasticidad.
- Mano de obra

49.2 ESPECIFICACIÓN

Recubrimiento de poliuretano de alta elasticidad, resistente a los rayos UV. Con capacidad de puenteo de fisuras para sustratos de mortero cementoso y concreto tipo Sikafloor 363Co de Sika o similar.

El producto deberá garantizar la resistencia a tráfico peatonal pesado y al ataque de químicos contenidos en las secreciones humanas.

Gráfico 5.29 Detalle de recubrimiento de poliuretano



1. Elemento de concreto.
2. Recubrimiento de poliuretano, mono componente, con contenido de solventes.

Antes de iniciar la actividad, el Contratista es responsable de realizar las siguientes actividades:

- Ubicación de elementos estructurales según planos y documentos del proyecto.
- Cimbrado detallado del elemento a intervenir.
- Cerramiento provisional y señalización del área a intervenir.
- Conexión de servicios de apoyo (agua, energía, drenaje).
- El sustrato debe ser preparado mecánicamente usando limpieza con chorro abrasivo o escafificadora para remover lechada de cemento y alcanzar una superficie con suficiente perfil de anclaje.
- El concreto débil debe ser removido y los defectos superficiales como huecos deben ser expuestos, también debe ser imprimado o nivelado con el fin de obtener una superficie lisa.
- La superficie debe estar seca y limpia, libre de cualquier resto de grasa, polvo o materiales no adheridos, con el fin de obtener una buena penetración y adherencia.

El Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

- Verificación de condiciones ambientales, las cuales serán determinadas por el fabricante de producto.
- Previo a la aplicación agite mecánicamente por tres (3) minutos.
- Evite mezclar en exceso para minimizar la inclusión de aire.
- Aplicación del imprimante, de ser necesario se aplicarán dos (2) capas, o según las especificaciones del fabricante
- Aplicación del recubrimiento.
- Curado del recubrimiento: seguir las indicaciones del fabricante de acuerdo con las condiciones ambientales.

49.3 MATERIALES

Recubrimiento líquido de poliuretano, que garantice propiedades anti-deslizantes, con resistencia a tráfico peatonal alto y al ataque químico.

49.4 EQUIPOS

- EQUIPO DE MEZCLA: Debe mezclarse intensamente utilizando mezclador (300-400 rpm) u otro equipo adecuado.
- EQUIPO PARA APLICACIÓN: Aplique con rodillo, brocha, rastrillo o haragán o puede esparcirse eventualmente con una llana lisa.

49.5 TOLERANCIA

N/A

49.6 REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES

- CONCRETE REPAIR MANUAL, Second Edition, January 2007 Volume

2: PROTECTION.

49.7 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La actividad se paga en metros cuadrados (m²) de recubrimiento de poliuretano recibidos a satisfacción del Supervisor de la Obra.

50. ANCLAJES EPÓXICOS

50.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Preparación de la perforación con cepillo de cerda plástica.
- Limpieza profunda de la perforación utilizando compresor de aire.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de pegantes epóxicos.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

50.2 ESPECIFICACIONES

La preparación de la perforación y la aplicación de los productos epóxicos seguirán las indicaciones del fabricante de los mismos.

50.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Según se indique en el presupuesto.

7

ENCHAPES Y ACABADOS

1. PISOS

1.1 ALISTADO DE PISOS CON MORTERO

1.1.1 Alisado de pisos en zonas secas

1.1.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie.
- Cimbrado de niveletas con mineral rojo en las paredes para verificación de alturas en cualquier momento de la fundida.
- Suministró e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.1.2 Especificación

El Contratista garantizará la horizontalidad del piso sobre el que se va a instalar el acabado, alistándolo con mortero en proporción 1:4 (cemento Portland tipo 1: arena lavada pozo) amasada con agua, y si fuera el caso y es exigido por la Interventoría o quien haga sus veces, el amasado se hará con una mezcla de agua y aditivo líquido, para mejorar la adherencia y aumentar la resistencia del mortero que cumpla con la norma ASTM C-1059 del 86 o similar en proporción 3:1 respectivamente, en volumen.

La superficie resanada o realistada debe estar sana estructuralmente y completamente libre de polvo, mugre, grasa o elementos extraños; por lo que

antes del vaciado del mortero se hará la limpieza de toda la superficie con la herramienta exigida por la Interventoría o quien haga sus veces, para retirar residuos de otros morteros, suciedad, tierra, etc. Posteriormente se humedecerá la superficie sin dejar apozamientos.

La Interventoría o quien haga sus veces, a su juicio podrá exigir una lechada de adherencia donde lo estime necesario; ésta se hará con una mezcla de cemento y aditivo líquido, para mejorar la adherencia y aumentar la resistencia del mortero que cumpla con la norma ASTM C-1059 del 86 o similar, hasta alcanzar una consistencia delgada para su aplicación sobre la superficie previamente humedecida.



1.1.1.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos.

Definir y localizar en los planos constructivos los pisos a alistar.

Iniciar la actividad una vez estén completas las ducterías eléctricas, de suministro o desagües sobre la losa y terminado y detallado el pañete sobre muros perimetrales.

Definir y localizar en los planos constructivos los pisos a alistar.

Iniciar la actividad una vez estén completas las ducterías eléctricas, de suministro o desagües sobre la losa y terminado y detallado el pañete sobre muros perimetrales.

Limpiar la superficie.

Verificar niveles de estructura y acabados y cimbrar con mineral rojo en muros.

Humedecer el área a afinar.

Ejecutar maestras horizontales a distancias convenientes para que las reglas queden apoyadas en sus extremos.

Revisar la nivelación contra los niveles generales de la placa, compensando acabados de diferente espesor.

Llenar entre los niveles de las maestras con mortero 1:4 afinado de arena lavada, de 3 cm mínimo de espesor.

Esperar hasta que se inicie el fraguado del mortero.

Enrasar la superficie del piso con llana metálica hasta quedar completamente lisa.

Verificar puntos fijos de nivel y si hay desagües que las pendientes desemboquen hacia estos.

Dejar secar.

Verificar niveles finales para aceptación.

Alistado con mortero en porción 1:3.

Afinado de arena lavada, con espesor mínimo de 2 cm.

1.1.1.4 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.

1.1.1.5 Tolerancias

Se aceptará la entrega del piso una vez se haya verificado la horizontalidad del piso o inclinación, según sea el caso, indicado en los planos arquitectónicos.

El desfase máximo de grados con respecto a la inclinación será de 1 grado o pendiente más o menos, de acuerdo a lo indicado en los planos.

No se aceptará la terminación del piso si presenta deformaciones, grietas o elementos que sobre salgan de éste (tubería, varillas estructurales, etc.), que no correspondan a la presentación indicada en los planos.

1.1.1.6 Sistema de medida y pago

El sistema de medida de pago se realizará por metro cuadrado (m²) de

superficie alistada. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar para el afinado, etc. y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra. En todos los enchapes de piso, el afinado se paga dentro del precio unitario de esta actividad

Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre planos arquitectónicos. No se medirá y por tanto, no se pagará ningún tipo de elemento por metro (m).

El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

1.1.2 Alisado de pisos en zona húmeda

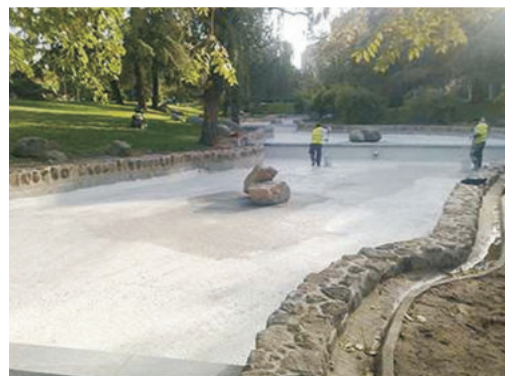
1.1.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Preparación de la superficie.
- Cimbrado de nivelétas con mineral rojo en las paredes para verificación de alturas en cualquier momento de la fundida.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro de impermeabilizante para morteros.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.2.2 Especificación

El Contratista seguirá todas las indicaciones descritas en el ítem de "Alistado de piso para zonas secas" pero tendrá en cuenta que al mortero le adicionará un producto impermeabilizante tipo Sika 1, Impergral 1A o similar.



1.1.2.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos.

Definir y localizar en los planos Constructivos los pisos a nivelar.

Iniciar la actividad una vez estén completas las ducterías eléctricas, de suministro o desagües sobre la losa, terminado y detallado el pañete sobre muros perimetrales.

Limpiar la superficie de piso.

Verificar niveles de estructura y acabados y cimbrar con mineral rojo en muros.

Suministrar impermeabilizantes para morteros.

Ejecutar maestras horizontales a distancias convenientes para que las reglas queden apoyadas en sus extremos.

Revisar la nivelación contra los niveles generales de la placa, compensando acabados de diferente espesor.

Llenar entre los niveles de las maestras con mortero 1:4.

Afinado de arena lavada, de 3 cm. mínimo de espesor.

Esperar hasta que se inicie el fraguado del mortero.

Enrasar la superficie del piso con llana metálica hasta quedar completamente lisa.

Verificar puntos fijos de nivel y si hay desagües, que las pendientes desemboquen hacia estos.

Dejar secar.

Verificar niveles finales para aceptación.

Mortero en proporción 1:3.

Afinado de arena lavada, con espesor mínimo de 3 cm.

Impermeabilizante tipo: (Sika 1, Impergral 1A, Masterseal 501, Toxement 1A, ó en polvo Omicron, Toxement polvo).

1.1.2.4 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.

1.1.2.5 Tolerancias

Se aceptará la entrega del piso, una vez se haya verificado la horizontalidad o inclinación, del mismo según sea el caso, indicado en los planos arquitectónicos.

El desfase máximo de grados con respecto a la inclinación será de un (1) grado o pendiente más o menos, de acuerdo a lo indicado en los planos.

No se aceptará la terminación del piso si presenta deformaciones, grietas o elementos que sobre salgan de este (tubería, varillas estructurales, etc.), que no correspondan a la presentación indicada en los planos .

1.1.2.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por metro cuadrado (m²) de superficie alistada. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar para el afinado, etc. y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre planos arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro (m).

1.2 ENCHAPE

1.2.1 Enchape de pisos con baldosas de cerámica

1.2.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministró e instalación de materiales.
- Enchape de la superficie.
- Pruebas de calidad.
- Emboquillado de la superficie enchapada.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.2.1.2 Especificación

Una vez revisado el alistado y comprobado por la Interventoría o quien haga sus veces, que los desniveles hacia los sifones de piso que estén estipulados en los planos cumplan con su perfecta horizontalidad y función, se procederá al estampillado del piso.

El arranque del enchape será determinado por el Interventor o quien haga sus veces, el cual buscará en lo posible que todas las colillas queden detrás de la puerta y sitios ocultos.

Se utilizará la cerámica estipulada en los planos constructivos, planos arquitectónicos o planos de detalle; enchape que será aprobado por la Interventoría o quien haga sus veces, antes de iniciar su instalación.

El Contratista garantizará que todas las baldosas tengan una perfecta adherencia con el piso por lo que toda baldosa que quede "coca" después de estampillada, deberá ser retirada y cambiada hasta lograr el objetivo de esta especificación.

El Contratista garantizará que todas las dilataciones entre baldosas, sean exactamente de dos (2 mm), hecho que la Interventoría o quien haga sus veces, verificará con plantillas en todas las superficies.

Comprobado todo lo anterior se podrá dar autorización a la emboquillada del enchape, el cual se hará con cemento blanco o boquilla especial para este fin.

Antes que endurezca el cemento blanco o la boquilla, todas las juntas serán estriadas de tal forma que den a la superficie una apariencia limpia.

Para la aceptación del enchape, el Interventor o quien haga sus veces, exigirá además una prueba hidráulica que consistirá en verificar que no haya apozamiento de agua y que éstas estén encausadas correctamente hacia los sifones de piso.

Cuando haya necesidad de instalar piezas menores a las dimensiones de una tableta, éstas se cortarán con el uso de máquina cortadora; de tal forma que queden aristas bien definidas y alineadas. No se aceptarán cortes con alicates, pinzas o pulidoras.



1.2.1.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes. Las referencias y colores específicos a utilizar, deberán ser aprobados previamente por la Interventoría o quien haga sus veces.

Consultar la norma NSR-10.

Rectificar niveles y pendientes, liberando el polvo que pueda afectar el proceso de pega.

Definir orden de colocación del piso en cerámica, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en el lugar menos visible.

Preparar el mortero de nivelación de piso.

Preparar el mortero de pega.

Humedecer la superficie a enchapar, si se requiere, evitando encharcamiento.

Según referencia de tableta, dejar en remojo durante una hora mínimo en agua limpia mezclando tabletas de varias cajas dentro del recipiente.

Hilar juntas en ambas direcciones.

Extender el mortero de pega 1:4 con espesor mínimo de 2 cm.

Colocar la cerámica tráfico 5, en hiladas transversales sucesivas, asentarla bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones.

Dejar juntas entre cerámicas de 2 mm si su superficie es lisa, y de 4 mm. si su superficie es estructurada o texturizada.

Una vez instalada la tableta, golpear suavemente con un mazo de caucho hasta que la mezcla aparezca por los lados sin que esta rebose la superficie de la tableta.

Detallar especialmente el área contra rejillas y sifones.

Sellar juntas de hasta 2 mm con lechada de cemento, con colorante mineral de igual color al baldosín antes del fragüe del mortero de pega.

Realizar la limpieza del baldosín con una esponja húmeda antes que el emboquillado se endurezca.

Ejecute segunda limpieza después de 24 horas de haber realizado la primera.

Verificar niveles, pendientes y alineamientos para aceptación.

Proteger el piso para conservar durante la construcción.

Ejecutar limpieza final y encerar para la entrega final.

Mortero de pega en proporción de 1:4 con espesor máximo de 3 cm.

Juntas entre piezas máximo de 2 mm.

1.2.1.4 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Cortadora de cerámica.
- Equipo para mezcla de morteros.
- Cortadora de juntas con disco diamantado, si el material así lo requiere.
- Pistola para aplicación de llenante de juntas, si el material así lo requiere.

1.2.1.5 Tolerancias

Se aceptará el acabado de piso (enchape), una vez la Interventoría o

quien haga sus veces verifique la dilatación máxima entre baldosas de 1 mm más, de acuerdo a lo indicado en el proceso de ejecución de este capítulo (máximo 3 mm. para pisos en cerámicas y 5 mm. si es superficie texturizada o estructurada).

No se aceptará el acabado de piso, si una vez realizada la prueba hidráulica se presentan empozamientos.

Se Verificarán los niveles hacia los sifones indicados en los planos correspondientes.

1.2.1.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de superficie enchapada y recibida a satisfacción de la Interventoría.

Solo se aceptará medidas de metro (m) es en estampillados cuya dimensión sea menor a 60 cm.

Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en el enchape y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

1.3 GRANITO

1.3.1 Enchape de pisos con tabletas de granito

1.3.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministró e instalación de materiales.
- Enchape de la superficie.
- Pruebas de calidad.
- Emboquillado de la superficie enchapada.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.1.2 Especificación

Verificación del afinado de piso. Este debe quedar libre de irregularidades y apozamientos de agua.

Capa de mortero 1:3 (cemento y arena de pozo) de adherencia entre el piso y la tableta, su espesor debe estar entre 3 cm. y 4 cm.

Instalación de la tableta. Se deberá verificar en todo momento los niveles y la localización con la instalación de hilos, para garantizar el encuadrado de las baldosas.

Se extenderá el mortero y se colocara las baldosas con golpes de mazo de madera.

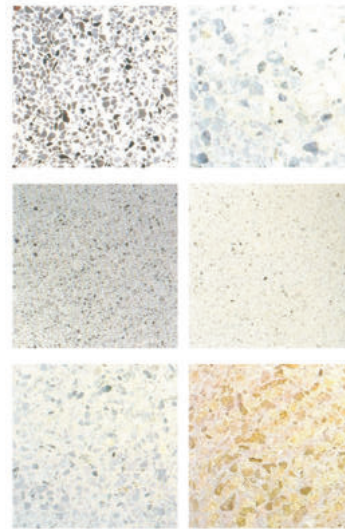
Se sellarán las juntas entre las baldosas con una lechada de cemento.

El Contratista estará obligado a entregar la superficie en perfectas condiciones de acabado y limpieza.

Una vez instaladas las tabletas, estas deben ser protegidas, mientras dura la obra hasta el momento de la entrega del piso.

La tableta tendrá un espesor mínimo de 3.0 cm. de los cuales, mínimo 9 mm. será la capa de granito y el resto la capa de mortero de soporte estructural.

El espesor de las diferentes tabletas debe ser constante. Cuando haya necesidad de instalar baldosas cuyas dimensiones sean menores a los de una tableta, ésta se adaptará usando cortadores de banco. No se aceptarán cortes hechos con pinzas, pulidoras o palustre.



1.3.1.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.

Consultar la norma NSR-10

Estudiar y determinar niveles y pendientes.

Preparar el mortero de pega.

Hilar juntas en ambas direcciones.

Extender previamente el alistado de piso con mortero de pega en proporción 1:4 con espesor mínimo de 3 cm.

Colocar el baldosín en hiladas transversales sucesivas, asentarla bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones.

Dejar juntas entre las piezas entre 2 mm. y 3 mm.
 Detallar especialmente el área contra rejillas y sifones.
 Sellar juntas de hasta 2mm, con lechada de cemento, con colorante mineral de igual color al baldosín, antes del fraguado del mortero de pega.
 Realizar la limpieza del tablon antes de que el emboquillado se endurezca.
 Destroncar, pulir y brillar el piso con esmeriles y a máquina.
 Limpiar con trapo impregnado con ACPM.
 Proteger el piso para conservar durante construcción.
 Verificar niveles, alineamientos y pendientes para aceptación.
 Mortero de pega en proporción 1:4 con espesor máximo de 3 cm.
 Juntas entre las piezas: máximo de 3 mm.

No se recomienda su utilización para superficies donde utilicen químicos oxidantes, álcalis y ácidos fuertes en su labor diaria, ya que su deterioro, aunque es mínimo también es inevitable con el tiempo. Bajo sustancias de uso común en el hogar, oficina, etc., la resistencia al manchado es de gran calidad, sin embargo, se debe tener cuidado con las manchas de tintas, las cuales son de difícil remoción y siempre dejarán una sombra residual en la superficie.

1.3.1.4 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Cortadora de baldosín.
- Equipo para mezcla de morteros.

1.3.1.5 Tolerancias

No se aceptarán baldosas con: manchones, grietas o desportilladuras

La dilatación mínima será de 2 mm. y por Tolerancias de aceptación, máximo de 4 mm. (1mm. más de lo mencionado en el proceso de ejecución mencionado en este capítulo) en ambos sentidos la misma medida

Las baldosas implementadas cumplirán con las siguientes especificaciones:

Tabla 7.1 Especificaciones de las baldosas.

ENSAYO	NORMA ICONTEC
Longitud de aristas	330 mm + 0.1 %; - 0.4 %
Angulosidad	90° +/- 0.2 %
Flexión	Mínimo 40 kilogramos
Impacto	Mínimo 40 cm
Abrasión	Máximo 32 mm
Compresión	Mínimo 135 kg/cm ²

1.3.1.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de superficie enchapada y recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces.

Solo se aceptará medidas de metro (m) es en estampillados cuya dimensión sea menor a 60 cm.

Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en el enchape y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

1.3.2 Enchape de pisos en granito pulido fundido en sitio

1.3.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del grano.
- Suministro e instalación de pirlanes.
- Pulida de piso.
- Sellado del granito.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.2.2 Especificación

Se deberá usar los siguientes materiales: grano de mármol del tamaño, color y calidad indicado en los planos arquitectónicos; planos constructivos o planos de detalles aprobados por la Interventoría o quien haga sus veces. Cemento blanco y gris, según diseño y especificación técnica, perfiles de cobre o bronce de 1/4" de espesor y una altura de 1" o según los especificados en los planos técnicos para los extremos del piso y pirlanes en bronce de 1/4" de espesor y 1/2" de altura o según los especificados en los planos técnicos para las dilataciones internas.

Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño, color de grano y la dosificación de la pasta por parte del Arquitecto Diseñador o la persona designada por el IDRD.

Sobre la placa de concreto debidamente nivelada, se hará un alistado con mortero 1:3 de cemento Portland tipo I y arena lavada o de pozo, con un espesor mínimo de 2.5 cm.

Los perfiles, al igual que los pirlanes de cambio de piso, deberán quedar a riguroso nivel de piso fino, teniendo especial cuidado con los empalmes, uniones y alineamientos generales de los mismos. Una vez comprobada la fijación de estos elementos se procederá a echar otra capa de mortero de igual especificación a la anterior; finalmente, se rociará sobre el alistado una lechada de cemento blanco y luego una mezcla de granito cuyo espesor mínimo será de 1,5 cm. Se dejará transcurrir un intervalo de un día entre las dos actividades, con el objeto de que el estado de humedad del mortero de cemento y arena no manche el acabado de granito.

Esta mezcla se aplicará con un espesor entre 1.5 cm. a 2.0 cm., apisonando frecuentemente hasta formar una superficie compacta y al nivel indicado en los planos arquitectónicos o planos de detalle. Después de extendido el granito y apisonado se mantendrá húmedo por un período no menor de 10 días para garantizar el fraguado correcto del cemento.

Cada dos metros (2 m.) se harán dilataciones (juntas de contracción) por medio de pirlanes en bronce de $\frac{1}{4}$ " de espesor y $\frac{1}{2}$ " de espesor o según los especificados en los planos arquitectónicos de diseño o planos de detalle.

Transcurridos estos 10 días se pulirá la superficie primero con piedra de carborundum N°36, hasta obtener una superficie lisa y continua, con el grano abierto al punto de la muestra aprobada en obra por los Arquitectos y la Interventoría o quien haga sus veces; después se hará un segundo pulimento con piedra N° 60 a N° 80 y luego el acabado con una piedra N°. 120.

Entre el primer y segundo pulimento, los defectos que pueden aparecer serán tapados con cemento blanco mezclado con blanco de zinc.

Una vez terminada la pulida se lavará la superficie con ácido nítrico diluido al 10% en agua lavando con abundante agua.

Los pisos de granito deben protegerse con papel o cartón limpios y exentos de tinta o grasa. El granito se entregará después del aseo general de la obra, encerado con cera incolora transparente y antideslizante.

Por último y después del curado requerido y no más de 4 días antes de la entrega final, se podrá sellar el granito.



1.3.2.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar el material para garantizar texturas y colores uniformes.

Consultar la norma NSR-10.

Estudiar y determinar niveles y pendientes.

Seleccionar material para garantizar uniformidad.

Enrasar los pisos con plantillas de madera.

Realizar el alistado de la placa según las especificaciones en los planos de diseño y detalle.

Extender previamente el alistado de piso con mortero de pega en proporción 1:4 con espesor mínimo de 3 cm.

Una vez haya fraguado el alistado del piso, empotrar y soldar la malla de alambre N°14.

Colocar dilataciones en bronce o según especificación técnica cada dos metros (2 mt) sobre la malla.

Llenar cada espacio con una capa de 1.5 cm de espesor para granos N°1 y N°2 y de 2 cm a 2.5 cm para granos N°3 y N°4.

Detallar especialmente el área contra rejillas y sifones.

Apisonar bien hasta formar superficie homogénea y compacta.

Destroncar, pulir y brillar el piso con esmeriles y a máquina.

Proteger el piso para conservar durante construcción.

Verificar niveles, alineamientos y pendientes para aceptación.

Máximo granito N°4.

Alistado con mortero 1:3 de cemento Portland tipo I y arena lavada o de pozo, con un espesor mínimo de 1.5 cm o 2.5 cm según el número del grano.

No se recomienda su utilización para superficies donde utilicen químicos oxidantes, álcalis y ácidos fuertes en su labor diaria, ya que su deterioro, aunque es mínimo, también es inevitable con el tiempo. Bajo sustancias de uso común en el hogar, oficina, etc., la resistencia al manchado es de gran calidad, sin embargo, se debe tener cuidado con las manchas de tintas, las cuales son de difícil remoción y siempre dejarán una sombra residual en la superficie.

1.3.2.4 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.
- Equipo para pulir y brillar pisos de granito

1.3.2.5 Tolerancias

Verificar el nivel de acabados indicado en los planos arquitectónicos o de detalle.

No se aceptará el acabado de piso, si una vez realizada la prueba hidráulica

se presentan emposamientos (la prueba hidráulica se realizara en zonas secas y húmedas con el fin de corroborar los niveles, pendientes, sellamiento, emposamiento, dilataciones de acuerdo a lo especificado anteriormente).

Se Verificarán los niveles hacia los sifones, indicados en los planos correspondientes.

Se Verificará que se haya pulido y brillado la superficie de acuerdo a lo indicado con anterioridad.

Se Verificará la distancia entre dilataciones de acuerdo a las especificaciones.

Máximo granito N°4

1.3.2.6 Sistema de medida y pago

Se medirá y pagara por metro cuadrado (m²) de superficie en granito pulido instalado y debidamente aceptado por la Interventoría o de quien haga sus veces, por previa verificación de los resultados del cumplimiento de las Tolerancias de aceptación y de requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre planos arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagaran elementos por metro (m).

El precio unitario al que se pagara será el consignado en el contrato. El costo incluye: materiales requeridos para su ejecución, equipos requeridos para su ejecución, mano de obra, transporte dentro y fuera de la obra.

1.3.3 Enchape de pisos en garvilla lavada

1.3.3.1 Trabajos preliminares

- Alistado de piso zona secas o húmedas según sea el caso.
- Pruebas hidráulicas y eléctricas.
- Filos y dilataciones.
- Cañuelas con mortero.

1.3.3.2 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del grano.
- Suministro y vaciado del mortero.
- Rallado para la dilatación de superficie.
- Lavado de la superficie.
- Lavado con ácido.

- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.3.3 Especificación

Sobre la capa de concreto se colocará una pasta de cemento gris Portland tipo I y gravilla delgada mona N°2 o N°3, según se indica en los planos arquitectónicos de diseño o planos constructivos con un espesor de 3 cm. o 4 cm., preparada en proporción 1:3 o 1:4 o la indicada por el Interventor o quien haga sus veces.

Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño, color de grano y la dosificación de la pasta por parte del Arquitecto Diseñador o la persona designada por el IDRD.

Dicha pasta se apretará con la paleta y cuidando que el grano quede bien compactado.

Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavara la superficie con cepillo de cerda suave, para obtener la textura deseada por el Arquitecto Diseñador o la persona designada por el IDRD

Se proveerá juntas de dilatación en bronce cada dos metros (2 m) en ambos sentidos de 5 mm de ancho, cuyo valor quedará incluido en el precio unitario del piso.



1.3.3.3.1 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar el material para garantizar texturas y colores uniformes.

Consultar la norma NSR-10.

Estudiar y determinar niveles y pendientes.

Seleccionar material para garantizar uniformidad.

Realizar el alistado de la placa según las especificaciones en los planos de diseño y detalle.

Limpiar y humedecer la superficie en concreto.

Fundir una capa de mortero 1:3 o 1:4 con 4 cm de espesor sobre la base de concreto.

Colocar dilataciones de bronce máximo cada 2 m.

Esparcir la capa de mortero con gravilla mona N°2 o N°3 antes del fraguado total de la capa anterior.

Dejar secar por tres (3) o cuatro (4) horas.

Lavar el piso con equipo de lavado a presión.

Dejar secar.

Verificar niveles y pendientes para aceptación.

Detallar especialmente el área contra rejillas y sifones.

Proteger el piso para conservar durante la construcción.

Mínimo capa de mortero de hasta 4 cm. de espesor.

Máximo dilataciones cada 2 m.

Mínimo gravilla mona N°2.

1.3.3.2 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.
- Equipo para lavar a presión.
- Cortadoras de juntas con discos diamantados.
- Pistola para aplicación de llenante de juntas.

1.3.3.3 Tolerancias

Verificar el nivel de acabados indicado en los planos arquitectónicos o de detalle.

No se aceptará el acabado de piso, si una vez realizada la prueba hidráulica se presentan emposamientos (la prueba hidráulica se realizara en zonas secas y húmedas con el fin de corroborar los niveles, pendientes, sellamiento, emposamiento, dilataciones de acuerdo a lo especificado anteriormente).

Se Verificarán los niveles hacia los sifones, indicados en los planos correspondientes.

Se Verificará que se haya pulido y brillado la superficie, de acuerdo a lo indicado con anterioridad.

Se Verificará la distancia máxima entre dilataciones de 2 m.

Mínimo capa de mortero de hasta 4 cm de espesor.

Máximo dilataciones cada 2 m.

Mínimo gravilla mona N°2.

1.3.3.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cuadrado (m²) de piso instalado y aprobado por la Interventoría o quien haga sus veces. El valor de este ítem incluye todas las actividades descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, acabado en gravilla lavada, dilataciones y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su juicio sean necesarios para la correcta ejecutar correctamente esta actividad.

La medida será el resultado del cálculo efectuado sobre planos arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagaran elementos por metro (m).

El precio unitario al que se pagara será al consignado en el contrato.

1.3.4 Echape de pisos en baldosa de caucho

1.3.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministró e instalación de materiales y pegantes.
- Enchape de la superficie.
- Pruebas de calidad.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.4.2 Especificación

Baldosas de caucho, pegantes para pisos en caucho, niveladores de pisos si fueren necesarios.

El material suministrado por el Contratista deberá cumplir con los siguientes parámetros físicos mecánicos:

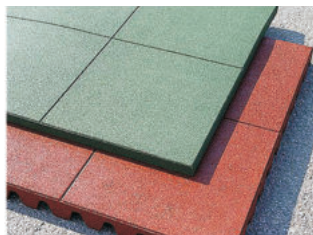
- Dureza (Shore A): 88 +/- 4.
- Abrasión (cm³): 0.4.
- Peso específico (gr/m³): 4.42 +/- 0.002.
- Espesor (mm): 3 mm.
- Alargamiento a la rotura 150 %.
- Carga de rotura (kg/cm): 50 kg/cm.
- Rasgado (kg/cm): 25 kg/cm.
- Resistencia al desgaste 60% mínimo.
- Deformación por compresión 30% máximo.
- Resistencia eléctrica (0 hm): 10 hm.
- Aislamiento acústico (db): 25 mínimo.
- Aislamiento térmico (°K): 0.016.

El piso en baldosas de caucho se instalará de acuerdo a los sitios especificados en planos directamente sobre la placa o mortero. La colocación del pegante y la sentada de las baldosas se acogerán a las recomendaciones del fabricante. Sobre la superficie seca, limpia y libre de polvo, se distribuirá el pegante con llana dentada sobre un área entre 5 y 15 m², dejándolo secar el tiempo especificado por el fabricante.

En la preparación y colocación de estos pisos se utilizará personal especializado autorizado por la Interventoría o quien haga sus veces.

El pegante será extendido solo cuando el piso este perfectamente seco.

La utilización del piso dependerá de la especificación del fabricante.



1.3.4.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Verificar el material para garantizar texturas y colores uniformes.
Estudiar y determinar niveles y pendientes para aceptación.
Seleccionar material para garantizar uniformidad.
Iniciar actividad después de dejar secar el alistado del piso por un lapso de dos semanas mínimo.
Limpiar la superficie en concreto, retirando desperdicios y resaltos.
Retapar y resanar desperfectos de la superficie afinada.
Respetar y verificar los niveles de tráfico para la utilización de pisos especificados por el fabricante.
Limpiar la superficie. dejarla seca y libre de polvo.
Determinar despieces y orden de colocación de las baldosas.
Distribuir el pegante recomendado por el fabricante en áreas entre 5 m² y 15 m² con llana dentada.
Dejar secar la capa de pegante por el tiempo especificado por el fabricante.
Iniciar aplicación con una hilada de despiece sobre el área más visible del ambiente, continuar hacia los extremos y rincones.
Ajustar las baldosas a mano buscando que queden lo mas juntas posible.
Evitar que el piso se humedezca durante y posteriormente a su aplicación.
Evitar cualquier tipo de contacto del material con detergentes, disolventes, ACPM, thinner, gasolina o cualquier derivado del petróleo.
Verificar nuevamente niveles y acabados para entrega.
Dilataciones no mayores a 1.5 mm.
Espesor máximo de 3 mm por tableta.

1.3.4.4 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Cortadores y reglas metálicas.

1.3.4.5 Tolerancias

Se aceptará el acabado de piso, una vez la Interventoría o quien haga sus veces, verifique la dilatación máxima entre baldosas de 1.5 mm.
No se aceptará el acabado de piso, si una vez realizada la prueba hidráulica se presentan empozamientos. (La prueba hidráulica se realizará con el fin de corroborar los niveles, pendientes, sellamiento, emposamiento, dilataciones de acuerdo a lo especificado anteriormente).
Se Verificarán los niveles hacia los sifones indicados en los planos corres-

pondientes.

Dilataciones no mayores a 1.5 mm.

Espesor máximo de 3 mm por tableta.

Deben quedar en excelente condición la presentación de las tabletas, no se recibirán si presentan despegue o mal nivel en algún punto.

Se revisará el orden de colocación de las tabletas de acuerdo a lo indicado en los planos o por el Interventor

1.3.4.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de superficie enchapada y recibida a satisfacción de la Interventoría o de quien haga sus veces. Se descontaran en las mediciones todos los vanos, es decir, se pagará la superficie realmente ejecutada. Se aclara expresamente, que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en el enchape y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría, que a su concepto, sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

1.3.5 Enchape de pisos en baldosa de vinilo

1.3.5.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministró e instalación de materiales y pegantes.
- Enchape de la superficie.
- Pruebas de calidad.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.5.2 Especificación

Baldosas de vinilo PVC de alto tráfico con espesor de 3 mm (norma NTC 606), pegantes para pisos en vinilo, niveladores de pisos, si fueren necesarios.

El piso en baldosas de vinilo se instalará de acuerdo a los sitios especificados en planos directamente sobre la placa o mortero. La colocación del pegante y la sentada de las baldosas se acogerán a las recomendaciones del fabricante. Sobre la superficie seca, limpia y libre de polvo, se distribuirá el pegante con llana dentada sobre un área entre 5 m² y 15 m², dejándolo secar el tiempo especificado por el fabricante.

En la preparación y colocación de estos pisos, se utilizará personal especializado autorizado por la Interventoría o quien haga sus veces.

El pegante será extendido solo cuando el piso este perfectamente seco.

La utilización del piso dependerá de la especificación del fabricante.

El material suministrado por el Contratista deberá cumplir con los siguientes parámetros físicos. La baldosa de vinilo es una estructura de capas combinadas que consiste de:

- **Capa protectora de desgaste:** Uretano y otras capas de desgaste de alto rendimiento, hacen que el producto sea fácil de limpiar y resista rayones y marcas. El uretano procesado ofrece la máxima cantidad de protección y está por debajo del precio regular del uretano.
- **Capa de película transparente protectora:** Esta película añade durabilidad y ayuda a proteger contra rasgaduras, roturas y aberturas.
- **Capa con diseño impreso:** En esta capa, un proceso de impresión roto-grabado crea miles de diseños disponibles en baldosas de vinilo. Los diseños varían desde interpretaciones muy realistas de materiales naturales hasta patrones únicos y originales.
- **Refuerzo de baldosas de vinil:** Esta última capa inferior añade fuerza y durabilidad estructural. Por lo general, mientras más grueso sea el refuerzo, más duradero es el producto.

1.3.5.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar el material para garantizar texturas y colores uniformes.

Estudiar y determinar niveles y pendientes para aceptación.

Seleccionar material para garantizar uniformidad.

Iniciar actividad después de dejar secar el alistado del piso por un lapso de dos semanas mínimo.

Limpiar la superficie en concreto, retirando desperdicios y resaltos.

Retapar y resanar desperfectos de la superficie afinada.

Respetar y verificar los niveles de tráfico para la utilización de pisos especificados por el fabricante.

Limpiar la superficie, dejarla seca y libre de polvo.

Determinar despieces y orden de colocación de las baldosas.

Distribuir el pegante recomendado por el fabricante en áreas entre 5 m² y 15 m² con llana dentada.

Dejar secar la capa de pegante por el tiempo especificado por el fabricante.

Iniciar aplicación con una hilada de despiece sobre el área más visible del ambiente, continuar hacia los extremos y rincones.

Ajustar las baldosas a mano buscando que queden lo mas juntas posible.

Evitar que el piso se humedezca durante y posteriormente a su aplicación.

Evitar cualquier tipo de contacto del material con detergentes, disolventes, ACPM, thinner, gasolina, o cualquier derivado del petróleo.

Verificar nuevamente niveles y acabados para entrega.

Baldosa de alto tráfico mínimo de 2.5 mm de espesor.

Dilataciones no mayores a 1.5 mm.

1.3.5.4 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Cortadores y reglas metálicas.

1.3.5.5 Tolerancias

Se aceptará el acabado de piso (enchape) una vez la Interventoría o quien haga sus veces verifique la dilatación máxima entre baldosas de 3 mm.

No se aceptará el acabado de piso si una vez realizada la prueba hidráulica se presentan empozamientos. (la prueba hidráulica se realizara con el fin de corroborar los niveles, pendientes, sellamiento, emposamiento, dilataciones de acuerdo a lo especificado anteriormente).

Se Verificarán los niveles hacia los sifones indicados en los planos correspondientes.

1.3.5.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de superficie enchapada y recibida a satisfacción de la Interventoría o de quien haga sus veces. Se descontaran en las mediciones todos los vanos, es decir, se pagará la superficie realmente ejecutada. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago, se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en el enchape y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

1.4 GUARDA ESCOBAS Y PIRLÁNEN

1.4.1 Guarda escoba en cerámica

1.4.1.1 Alcance

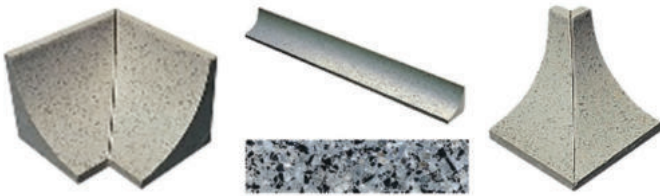
El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro y corte e instalación del guarda escoba.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.4.1.2 Especificación

Seguirá todos los parámetros determinados en el ítem de enchape de muros. Todos los cortes necesarios deberán ser ejecutados con máquina. Los trabajos se verificarán utilizando un hilo para comprobar el remate superior del guarda escoba al igual que su linealidad. No podrá existir ningún tipo de curva, lo que deberá ser corregido por el Contratista a su costo.

Se emplearán morteros de pega de composición 1:4 con color mineral y baldosas según las especificaciones de los planos arquitectónicos o planos de detalles constructivos.



1.4.1.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar el material para garantizar texturas y colores uniformes.

Seleccionar material para garantizar uniformidad.

Para su ejecución se utilizarán baldosas de primera calidad, con su arista superior redondeada o moldurada en los colores y dimensiones mostradas en los planos o las señaladas por el Interventor o quien haga las veces.

Antes de su colocación, se picará y humedecerá convenientemente el revoque, se cortarán debidamente los ángulos y empates en los esquineros y se colocarán los guarda escobas, pegándolos con mortero de cemento 1:4 con color mineral, golpeando las baldosas suavemente, observando un alineamiento recto a nivel en la parte superior y que los baldosines queden ligeramente incrustados en la superficie del reboque.

Se resanarán las juntas con pasta de cemento y color mineral, antes del fraguado.

Se limpiarán con agua y esponja y se protegerá debidamente hasta la entrega de la obra.

En las esquinas y en las uniones con los marcos de las puertas, se acolillarán las piezas y se resanarán los empates, cuidando que los empalmes queden estéticamente aceptables, sin que se perciban uniones de mortero.

Limpieza la superficie en concreto, retirando desperdicios y resaltos.

Verificar nuevamente el acabado para entrega.

Mortero de pega 1:3 mínimo.

Juntas no mayores a 1.5 mm.

1.4.1.4 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.

- Cortadora de cerámica.
- Martillos de caucho.
- Equipo para mezcla de morteros.

1.4.1.5 Tolerancias

No se aceptará con desportilladuras, fisuras, manchones, etc. Juntas no mayores a 1.5 mm.

Lineamiento recto con respecto a la parte superior.

Empalmes en esquinas se verificará su verticalidad y buen empalme (no deben quedar algún indicio que representen algún peligro para el paso peatonal, mal empalmadas o mal selladas, desalineadas o de forma tal que represente una mala imagen).

1.4.1.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro (m) de guarda escoba instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría o de quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría, que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

1.4.2 Guarda escoba en vinilo

1.4.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro y corte e instalación del guarda escoba.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.4.2.2 Especificación

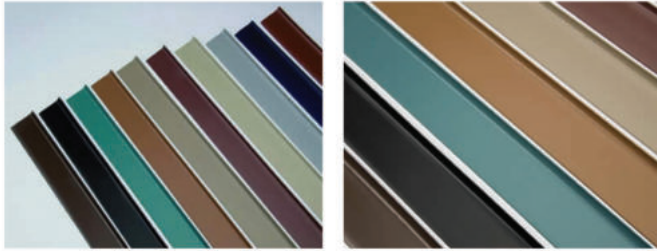
Serán colocadas en los lugares indicados en los planos de diseño arquitectónico o planos de detalle constructivo. Acogiéndose a las instrucciones suministradas por el fabricante en cuanto a los pegantes y forma de aplicación.

Se utilizarán franjas de vinilo con los colores especificados en los planos o definidos por el Interventor o de quien haga sus veces.

No se permitirán ningún tipo de imperfecciones, rajadura, ralladuras o remiendo. Los cortes entre las uniones deben ser completamente verticales y los empates perfectamente alineados.

Las zonas de muro sobre las cuales se vaya a pegar este tipo de guarda

escoba deben estar revocadas, lisas, secas, libres de estuco, grasa o cualquier otro material extraño que debilite la unión o pega entre el guarda escoba y el muro.



1.4.2.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar el material para garantizar texturas y colores uniformes.

Seleccionar material para garantizar uniformidad.

Para su ejecución se utilizarán materiales especiales de vinilo de primera calidad en los colores y dimensiones mostradas en los planos o las señaladas por el Interventor o quien haga las veces.

Antes de su colocación, se limpiará la superficie, se cortarán debidamente los ángulos y empates en los esquineros y se colocarán los guarda escobas, pegándolos con el pegante especificado por el fabricante, golpeando los vinilos suavemente, observando un alineamiento recto a nivel en la parte superior.

Limpiar la superficie, retirando desperdicios y resaltos.

Verificar nuevamente el acabado para entrega.

1.4.2.4 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Cortadora de vinilos.
- Martillos de caucho.

1.4.2.5 Tolerancias

No se permitirán ningún tipo de imperfecciones, rajadura, ralladuras, o remiendo.

Los cortes entre las uniones deben ser completamente verticales y los empates perfectamente alineados.

1.4.2.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro (m) de guarda escoba instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría o de quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago, se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar y cualquier otro elemento o activi-

dad exigida por la Interventoría, que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

1.4.3 Guarda escoba en madera

1.4.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro y corte e instalación del guarda escoba.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.4.3.2 Especificación

Serán colocados de conformidad con los dibujos, dimensiones y detalles mostrados en los planos de diseño arquitectónico o en los planos de detalles constructivos, utilizando maderas de primera calidad, bien secas, libres de grietas y resaquebrajaduras, en el momento de inmunizar, requiere que el producto protector penetre en el interior de la misma con tal de eliminar las termitas que se hallen en ella e inmunizar a la madera del peligro de nuevos ataques de insectos xilófagos.

El tratamiento por inyección de insecticidas-fungicidas, debe realizarse en la totalidad de marcos de puertas, ventanas, apoyos y longitud de las vigas o cualquier elemento en madera. De este modo se procede a la perforación de la madera cada 25 cm. - 35 cm. con brocas de 9.5 mm. o 6.5 mm. de diámetro, en función del elemento a proteger.

La profundidad de la perforación es de 2/3 de la sección del elemento a tratar. En dichas perforaciones, se realiza la colocación de válvulas antiretorno que permiten la inyección del producto y su repartición homogénea. Generalmente, la inyección en la madera consiste en introducir un producto que consta de un insecticida (para el control de las termitas y otros insectos xilófagos) y de un fungicida (para controlar los hongos xilófagos), el vehiculante acostumbra a ser un disolvente. Una serie de resinas permiten su fijación en la madera.

Actualmente existen nuevos productos en el mercado donde el producto es a base agua sin disolventes. Sea cómo sea, la correcta ejecución de las perforaciones, la inyección del producto y la aplicación en general, es aún más vital que la elección de un buen producto.

La inyección del producto se lleva a cabo a baja presión con la finalidad de evitar posibles rompimientos de la madera, pero asegurando su penetrabilidad en las secciones ocultas, de forma que el producto se reparta por los capilares de la madera y los posibles huecos, galerías de los insectos xilófagos. La madera debiera ser cepillada por ambas caras y formando las molduras

indicadas con altura de 7 cm. y 1.5 cm. de espesor, como mínimo.

Para su instalación se limpiará la superficie de polvo y materiales extraños y se aplicará el adhesivo adecuado acogiéndose a las instrucciones del fabricante del pegante.

Se fijarán además mediante chazos y tornillos ocultando las cabezas. Las uniones de los rincones, esquinas y demás quiebres se acolillarán y ajustarán los empates longitudinales contra los pisos y muros.

También podrán anclarse mediante puntillas de acero 1-1/2" sin cabeza a distancias no mayores de 50 cm.



1.4.3.3 Proc.....

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar el material para garantizar texturas y colores uniformes.

Seleccionar material para garantizar uniformidad.

Para su ejecución, se utilizarán materiales especiales de primera calidad en los colores y dimensiones mostradas en los planos o las señaladas por el Interventor o quien haga las veces.

Antes de su colocación, se limpiará la superficie, se cortarán debidamente los ángulos y empates en los esquineros y se colocarán los guarda escobas, pegándolos con el pegante especificado por el fabricante, observando un alineamiento recto a nivel en la parte superior.

Anclar mediante puntillas de acero de 1-1/2" sin cabeza.

Verificar nuevamente el acabado para entrega.

Los guarda escobas deben contar con una altura de 7 cm. y 1.5 cm. de espesor, como mínimo.

Deberá emplearse puntillas en acero de 1-1/2" sin cabeza, a distancias no mayores de 50 cm.

1.4.3.4 Equipo

- Equipo menor de carpintería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.

1.4.3.5 Tolerancias

Solo se aceptarán puntillas de acero 1-1/2" sin cabeza a distancias no mayores de 30 - 50 cm según sea el caso.

A todos los tornillos o chazos le serán ocultadas las cabezas.

Se aplicarán todas las especificaciones dadas por el fabricante previamente aprobadas por el Interventor o quien lo represente.

No se aceptarán con desportilladuras, raspones, fisuras y elementos que generan la mala presentación.

Debe tener acabado de pintura laca o recubrimiento, de acuerdo a las especificaciones arquitectónicas, siempre en perfecto estado.

1.4.3.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro (m) de guarda escoba instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría o de quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago, se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría, que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

1.4.4 Pirlán en granito pulido fundido en sitio

1.4.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del grano.
- Suministro e instalación de pirlanes.
- Pulida de piso.
- Sellado del granito.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.4.4.2 Especificación

Se deberá usar los siguientes materiales: grano de mármol del tamaño, color y calidad indicado en los planos arquitectónicos; planos constructivos o planos de detalles aprobados por la Interventoría o quien haga sus veces; Cemento blanco y gris, según diseño y especificación técnica; perfiles de cobre o bronce de 1/4" de espesor y una altura de 1" o según los especificados en los planos técnicos para los extremos del piso y pirlanes en bronce de 1/4" de espesor y 1/2" de altura o según los especificados en los planos técnicos para las dilataciones internas.

Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño, color de grano y la dosificación de la pasta por parte del Arquitecto Diseñador o la persona designada por el IDRD.

Los pirlanes de cambio de piso, deberán quedar a riguroso nivel de piso fino, teniendo especial cuidado con los empalmes, uniones y alineamientos generales de los mismos. Una vez comprobada la fijación de estos

elementos, se procederá a echar otra capa de mortero de igual especificación a la anterior; finalmente, se aplicará la mezcla de granito cuyo espesor mínimo será de 1.5 cm. Se dejará transcurrir un intervalo de un día entre las dos actividades, con el objeto de que el estado de humedad del mortero de cemento y arena no manche el acabado de granito.

Esta mezcla se aplicará con un espesor entre 1.5 cm a 2.0 cm, cuidando que las superficies queden niveladas; apisonando frecuentemente hasta formar una superficie compacta. Después de extendido el granito y apisonado, se mantendrá húmedo por un período no menor de 10 días para garantizar el fraguado correcto del cemento.

Transcurridos estos 10 días se pulirá la superficie primero con piedra de carborundum N°36, hasta obtener una superficie, lisa y continua con el grano abierto al punto de la muestra aprobada en obra por los Arquitectos y la Interventoría o quien haga sus veces; después se hará un segundo pulimento con piedra N°60 a N°80 y luego el acabado con una piedra N°120.

Entre el primer y segundo pulimento, los defectos que pueden aparecer serán tapados con cemento blanco mezclado con blanco de zinc.

Una vez terminada la pulida se lavará la superficie con ácido nítrico diluido al 10% en agua lavando con abundante agua.

Los pirlanes de granito deben protegerse con papel o cartón limpios y exentos de tinta o grasa. El granito se entregará después del aseo general de la obra, encerado con cera incolora transparente y antideslizante.

Por último y después del curado requerido y no más de 4 días antes de la entrega final se podrá sellar el granito.

1.4.4.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar el material para garantizar buen acabado.

Verificación del lugar de construcción para la franja de transición entre espacios en granito pulido.

Colocación de las dilataciones en aluminio o las indicadas en los planos de detalle constructivo, en el perímetro de la forma del pirlán.

Fabricación y homogenización de la mezcla para el granito pulido.

Colocación y enrasado de la mezcla en la cavidad adecuada para la construcción del pirlán.

Deberá emplearse mínimo granito N°2, y máximo granito N°4.

No se recomienda su utilización para superficies donde utilicen químicos oxidantes, álcalis y ácidos fuertes en su labor diaria, ya que su deterioro, aunque es mínimo, también es inevitable con el tiempo.

Bajo sustancias de uso común en el hogar, oficina, etc., la resistencia al

manchado es de gran calidad, sin embargo, se debe tener cuidado con las manchas de tintas, las cuales son de difícil remoción y siempre dejarán una sombra residual en la superficie.

Pulida y aseo final del elemento construido.

1.4.4.5 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.
- Equipo para pulir y brillar granito fundido en sitio.

1.4.4.6 Tolerancias

No se aceptará sin la previa aprobación por parte del Interventor o quien lo represente, en cuanto a la granulometría y color seleccionado para dicha actividad.

Se corroborará el nivel del pirlán con respecto al nivel de acabo del piso.

La dilatación máxima debe ser 2 mm.

Se implementará mínimo granito N°2 o máximo N°4.

1.4.4.7 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m.) y aprobado por la Interventoría o quien haga sus veces. El valor de este ítem incluye herramientas, equipos, mano de obra, piso en concreto, acabado en granito pulido, dilataciones y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su juicio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

1.4.5 Pílan en gravilla lavada

1.4.5.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Capa de concreto de 2500 psi.
- Suministro e instalación del grano.
- Suministro e instalación de pirlanes.
- Rallado para la dilatación de superficies.
- Lavado de la superficie.
- Lavado con ácido.
- Pulida de piso.
- Sellado del granito.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.4.5.2 Especificación

Sobre la capa de concreto se colocará una pasta de cemento gris Portland tipo I y gravilla delgada mona N° 2 o N°3, según se indica en los planos arquitectónicos de Diseño o planos constructivos con un espesor de 3 cm o 4 cm, preparada en proporción 1:3 o 1:4 o la indicada por el Interventor o quien haga sus veces.

Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño, color de grano y la dosificación de la pasta por parte del Arquitecto Diseñador o la persona designada por el IDRD.

Dicha pasta se apretará con la paleta y cuidando que el grano quede bien compactado.

Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavara la superficie con cepillo de cerda suave, para obtener la textura deseada por el Arquitecto Diseñador o la persona designada por el IDRD.

Se proveerá juntas de dilatación en bronce o aluminio de 5 mm de ancho, cuyo valor se pagará por aparte.



1.4.5.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Verificar el material para garantizar texturas y colores uniformes.
Verificación del lugar de construcción para la franja de transición entre espacios en gravilla lavada.
Colocación de las dilataciones en bronce, aluminio o las indicadas en los planos de detalle constructivo en el perímetro de la forma del pirlán.
Fabricación y homogenización de la mezcla para la gravilla lavada.
Colocación y enrasado de la mezcla en la cavidad adecuada para la construcción del pirlán.
Pulida y aseo final del elemento construido.
Mínimo gravilla mona N°2 o N°3 máximo.

1.4.5.4 Equipo

- Equipo menor de albañilería.

- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.
- Equipo para lavar a presión.
- Cortadoras de juntas con discos diamantados.
- Pistola para aplicación de llenante de juntas.

1.4.5.5 Tolerancias

No se aceptará sin la previa aprobación por parte del Interventor o quien lo represente en cuanto al color seleccionado para dicha actividad.

Se corroborara el nivel del pirlán con respecto al nivel de acabado del piso. Solo se aceptara gravilla lavada N° 2 o 3, de acuerdo a lo indicado en los planos arquitectónicos.

Solo se aceptara la granulometría aprobada por el representante del IDRD y/o la Interventoría.

No se aceptarán juntas de dilatación mayores a 5 mm. y que no correspondan al material previamente mencionado en este capítulo (bronce).

1.4.5.6 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m.) y aprobado por la Interventoría o quien haga sus veces. El valor de este ítem incluye herramientas, equipos, mano de obra, piso en concreto, acabado en gravilla lavada, dilataciones y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su juicio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

1.4.6 Pílan en madera

1.4.6.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministró e instalación de pirlán en cedro.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.4.6.2 Especificación

En los cambios de material de piso se instalarán pirlanes de madera del ancho de los vanos de las puertas.

La madera utilizada para tal fin deberá ser en cedro con elementos que no hagan perder la veta de la madera. No se admitirán maderas rajadas, con nudos, con gorgojo o cualquier otro defecto objetable a criterio de la Interventoría o de quien haga sus veces.

La madera a implementar debe ser debidamente inmunizada. El tratamiento por inyección de insecticidas-fungicidas, debe realizarse en cualquier

elemento en madera. De este modo se procede a la perforación de la madera cada 25 cm. - 35 cm. con brocas de 9,5 mm. o 6,5 mm. de diámetro, en función del elemento a proteger.

La profundidad de la perforación es de 2/3 de la sección del elemento a tratar. En dichas perforaciones, se realiza la colocación de válvulas antiretorno que permiten la inyección del producto y su repartición homogénea. Generalmente, la inyección en la madera, consiste en introducir un producto que consta de un insecticida (para el control de las termitas y otros insectos xilófagos) y de un fungicida (para controlar los hongos xilófagos), el vehiculante acostumbra a ser un disolvente. Una serie de resinas permiten su fijación en la madera.

Actualmente existen nuevos productos en el mercado, donde el producto es en base agua sin disolventes. Se reitera que, la correcta ejecución de las perforaciones, la inyección del producto y la aplicación en general, es aún más vital que la elección de un buen producto.

La inyección del producto se lleva a cabo a baja presión con la finalidad de evitar posibles rompimientos de la madera, pero asegurando su penetrabilidad en las secciones ocultas. De forma que el producto se reparta por los capilares de la madera y los posibles huecos, galerías de los insectos xilófagos.

Esta madera deberá ser sellada y tintillada debidamente.

El espesor de los pirlanes deberá corresponder a las especificaciones técnicas dadas en los planos arquitectónicos de diseño o planos de detalles constructivos.

Esta madera deberá ser anclada a la placa de contra piso con chazos de expansión metálicos de 1/4" x 3" en tres sitios. Los chazos deberán ingresar dentro de la madera por lo menos 5 mm. y ocultas por tarugos de madera de tal forma que queden totalmente mimetizados.

Los pirlanes solo se instalarán, cuando se garantice, que la humedad del concreto y mortero se haya reducido completamente, es decir, al final de las labores constructivas.

1.4.6.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar el material para garantizar texturas y colores uniformes.

Seleccionar material para garantizar uniformidad.

Para su ejecución, se utilizarán materiales especiales de primera calidad en los colores y dimensiones mostradas en los planos o las señaladas por el Interventor o quien haga las veces.

Antes de su instalación, se limpiará la superficie, se cortarán debidamente los ángulos y empates, se aseguraran con los chazos especificado por el Arquitecto Diseñador, el Interventor o quien haga sus veces; observando un

alineamiento recto a nivel y sin ningún resalto en la superficie.

Se recomiendan chazos de expansión metálicos de 1/4" x 3" en tres sitios. Los chazos deberán ingresar dentro de la madera por lo menos 5 mm.

Tapar los huecos con tarugos de la misma madera, cuidando que quede una superficie completamente uniforme y pareja.

Verificar nuevamente el acabado para entrega.

Dilatación entre el pirlán y el piso máximo de 1 mm.

1.4.6.4 Equipo

Equipo menor de carpintería.

1.4.6.5 Tolerancias

No se aceptará sin la previa aprobación por parte del Interventor o quien lo represente, en cuanto al color y calidad de la madera debidamente certificada

Se corroborará el nivel del pirlán con respecto al nivel de acabo del piso.

No se permitirá en ningún momento que haya sobre saltos mayores a 2 a 3 mm. entre los pisos duros y el pirlán, lo cual se verificará con boquillera de 1.00 m.

Se verificará que se le aplicó un método de inmunización total y adecuada al elemento en madera.

El elemento en madera debe ser debidamente sellado y tintillado, sin raspones fisuras y elementos que generen la mala presentación del pirlán.

El anclaje del pirlán solo se aceptara de acuerdo a las especificaciones descritas en este capítulo.

1.4.6.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro (m.) recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago, se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación del pirlán y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría, que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

1.4.7 Pirlan en PVC

1.4.7.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del pirlán.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.4.7.2 Especificación



En todos los cambios de piso, se instalarán pirlanes de PVC tipo wing. Este deberá ser de un solo tiro y tipo en toda la longitud del filo, por lo que no se permitirán en ningún caso añadiduras. Adicionalmente no podrá presentar ningún imperfecto como abolladuras o torceduras. La instalación deberá ser tal que entre el enchape y el pirlán no exista ningún tipo de resalto. El color de éste será el especificado en los planos arquitectónicos de diseño o planos de detalles constructivos.

1.4.7.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Verificar el material para garantizar texturas y colores uniformes.
Seleccionar material para garantizar uniformidad.
Para su ejecución se utilizarán materiales especiales de primera calidad en los colores y dimensiones mostradas en los planos o las señaladas por el Interventor o quien haga las veces.
Antes de su instalación, se limpiará la superficie se cortarán debidamente los ángulos y empates, se asegurarán según las especificaciones dadas por el fabricante, por el Arquitecto Diseñador, el Interventor o quien haga sus veces; observando un alineamiento recto a nivel y sin ningún resalto en la superficie.
Verificar nuevamente el acabado para entrega.
En caso de no existir un pirlán de color similar al piso, se admitirá un pirlán que combine con el piso instalado, sujeto a previa autorización por el Interventor o quien haga sus veces.

1.4.7.4 Equipo

Equipo menor de carpintería.

1.4.7.5 Tolerancias

No se recibirá si el pirlán en PVC si presenta quemaduras, manchones, defectos, fisuras, desportillamientos, etc.
Debe estar correctamente nivelado y verificado por la Interventoría a satisfacción o quien la represente.
No deben quedar mal anclado o suelto del piso.
El pirlán no debe comprenderse de más de un elemento, (por lo que no se aceptara añadiduras).

1.4.7.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro (m.) de pirlán instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente, que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría, que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

1.4.8 Media caña en granito pulido

1.4.8.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del grano.
- Suministro e instalación de media caña.
- Pulida de la superficie.
- Sellado del granito.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.4.8.2 Especificación

Seguirá las indicaciones descritas en el ítem de enchape con granito pulido.



1.4.8.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes que deben coincidir con el del piso.
Limpiar y nivelar completamente los bordes de media caña.
Extender capa de mortero en proporción 1:3 con espesor variable.
Empotrar y soldar malla de vena.
Colocar dilataciones sobre la malla cada 2 m.
Llenar los espacios con granos N°2 debidamente preparado y en los colores especificados.

Definir forma de la media caña con rodillo de madera.

Apisonar bien hasta formar superficie homogénea y compacta.

Humedecer y mantener por 8 días más después de su aplicación.

Pulir con piedra de Carborundum N° 36 hasta obtener superficie lisa y continua con el grano abierto a punto de aprobación de los Arquitectos y la Interventoría, o quien haga sus veces.

Tapar los defectos con cemento blanco.

Pulir por segunda vez con piedra N°60 a N°80 eliminando huella de la máquina.

Pulir por tercera vez con piedra N°120 para brillar.

Lavar la superficie con solución de ácido muriático y agua en proporción 1:10.

Limpia posteriormente sólo con agua.

Cubrir para mantener la limpieza.

Verificar acabados para aceptación.

Mínimo granito N°1, Máximo N°4

No se recomienda su utilización para superficies donde utilicen químicos oxidantes, álcalis y ácidos fuertes en su labor diaria, ya que su deterioro aunque es mínimo, también es inevitable con el tiempo. Bajo sustancias de uso común en el hogar, oficina, etc., la resistencia al manchado es de gran calidad, sin embargo, se debe tener cuidado con las manchas de tintas, las cuales son de difícil remoción y siempre dejarán una sombra residual en la superficie.

1.4.8.4 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.
- Equipo para pulir y brillar pisos de granito.

1.4.8.5 Tolerancias

Verificar el nivel de acabados indicado en los planos arquitectónicos o de detalle.

No se aceptará el acabado de piso, si una vez realizada la prueba hidráulica se presentan emposamientos (la prueba hidráulica se realizara en zonas secas y húmedas con el fin de corroborar los niveles, pendientes, sellamiento, emposamiento y dilataciones de acuerdo a lo especificado en los planos arquitectónicos).

Se verificará que se haya pulido y brillado la superficie de acuerdo a lo indicado con anterioridad.

Se Verificará la distancia entre dilataciones máximo de 2 a 3 mm de acuerdo a las especificaciones.

Máximo granito N°4.

1.4.8.6 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m.) y aprobado por la Interventoría o quien haga sus veces. El valor de este ítem incluye herramientas, equipos, mano de obra, acabado en granito pulido, dilataciones y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría que a su juicio sean necesarios para l ejecutar correctamente esta actividad.

2. MUROS

2.1 PAÑETES

2.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Preparación de la superficie a pañetar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

2.1.2 Especificación

Tabla 7.2 Tipo de mortero

LOCALIZACIÓN	MEZCLAS	OBSERVACIÓN
Liso en muros interiores	1 :6 + 10% de cal por peso de cemento	En ambas caras
Liso en muros exteriores o patios		Impermeabilización integral
Liso en columnas vigas y sobre Concreto	1 :3 1 :6	Picar las áreas o colocar adherente
Liso en losas de concreto	1 :4	1 :5 en la segunda capa
Liso en cielos rasos falsos	1 :4	En malla de alambre, fibra de vidrio
Rustico	1 :6	Diseño variado

Todos los pañetes exteriores serán impermeabilizados con un aditivo impermeabilizante integral que tapone poros y capilares en morteros.

La preparación será la siguiente:

- Mezclado manual: Debe practicarse sobre una superficie de hormigón endurecido o un recipiente impermeable para evitar la pérdida de la lechada de cemento. Para la mezcla manual, se debe tantos botes como sean necesarios para que la mezcla quede perfectamente homogénea hasta que no se distinga la arena del cemento.
- Mezclado con mezcladora mecánica: El mezclado debe durar por lo menos 1 1/2 minutos.

No deberá utilizarse mortero que haya estado humedecido por más de una hora.

No deberá utilizarse mortero que haya estado mezclado en seco con más de cuatro (4) horas de anticipación. Si la arena está húmeda, no se permitirá una anticipación mayor de dos (2) horas.

No se permitirá agregar a una mezcla ya preparada ningún componente, con el fin de rejuvenecerla.

2.1.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos.
Consultar planos estructurales.
Definir y localizar en los planos constructivos.
Definir en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar.
Iniciar la actividad cuando se hayan concluido las prolongaciones hidráulicas, instalaciones eléctricas e incrustaciones de mampostería.
Retirar brozas y resaltos significativos.
Realizar nivelación y plomada de muros a pañetar.
Elaborar líneas maestras cada 3 m. máximo.
Definir los plomos finos.
Preparar el mortero en proporciones.
Arrojar con firmeza la mezcla al muro.
Instalar boquilleras y guías.
Llenar con pañete y enrasar las superficies.
Mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos.
Retapar y alisar el pañete con llana de madera.
Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
Moldear los filos.
Verificar niveles, plomos y alineamientos.
Curar el pañete.
Limpiar superficies de muros.
Proteger muros contra la intemperie.

2.1.4 Materiales

- Arena de peña
- Cemento
- Agua

2.1.5 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.

2.1.6 Tolerancias

En superficie no se permitirá hundimientos o sobre saltos mayores a dos

(2 mm.) medidos con regla de 1.00 m colocada en todas las direcciones. Debe tener de espesor como mínimo de 1.5 cm. Debe estar correctamente aplomado. No debe tener fisuras, grietas, elementos ajenos, etc. Los filos deben estar en perfecto estado. No se hará pañete a medios muros, solo a muros completos, para evitar el curado diferente del material.

2.1.7 Sistema de medida y pago

Por metro cuadrado (m²) de pañete ejecutado cuya dimensión sea superior a 60 cm.

Por metro (m) de pañete ejecutado cuya dimensión sea menor a 60 cm. Debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

2.2 PAÑETES IMPERMEABILIZADOS

2.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Preparación de la superficie a pañetar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro de impermeabilizante para morteros.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

2.2.2 Especificaciones

Para el proceso de mezcla se debe seguir los mismos lineamientos del punto 2.1.2 del presente capítulo.

2.2.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos.
Consultar planos estructurales.
Definir y localizar en los planos constructivos, los muros a ser enchapados en cerámica.
Ejecutar prolongaciones hidráulicas e instalaciones eléctricas.
Instalar incrustaciones de mampostería.
Definir en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar.
Retirar brozas y resaltos significativos.

Realizar nivelación y plomada de muros a pañetar.
 Elaborar líneas maestras cada 3 m. máximo.
 Definir los plomos finos.
 Preparar el mortero en proporciones indicadas.
 Impermeabilizar la mezcla con un impermeabilizante integral líquido o en polvo siguiendo las especificaciones del fabricante.
 Arrojar con firmeza la mezcla al muro.
 Instalar boquilleras y guías.
 Mantener los plomos de muros a escuadra formando un ángulo recto entre ellos.
 Retapar y alisar el pañete con llana de madera.
 Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
 Moldear los filos.
 Verificar niveles, plomos y alineamientos.
 Curar el pañete.
 Limpiar superficies de muros.
 Proteger muros contra la intemperie.

2.2.4 Materiales

- Cal
- Cemento
- Impermeabilizante Integral para mortero (Sika de pega-1, Masterseal 501, Toxement 1A, Omicron, Toxement Polvo), o similares.

2.2.5 Equipo

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.

2.2.6 Tolerancias

En superficie no se permitirá hundimientos o sobre saltos mayores a dos (2 mm.) medidos con regla de 1.00 m. colocada en todas las direcciones.
 Debe tener de espesor como mínimo 1.5 cm.
 Debe estar correctamente aplomado.
 No debe tener fisuras, grietas, elementos ajenos, etc.
 Los filos deben estar en perfecto estado.
 No se hará pañete a medios muros, sólo a muros completos, para evitar el curado diferente del material.

2.2.7 Sistema de medida y pago

Por metro cuadrado (m²) de pañete ejecutado cuya dimensión sea superior a 60 cm.

Por metro (m) de pañete ejecutado cuya dimensión sea menor a 60 cm.

Debidamente aceptado por la Interventoría previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

2.3 FILOS, GOTERAS Y DILATACIONES

2.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Preparación de la superficie.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

2.3.2 Especificación

Los pañetes se dilatarán mediante estrías de ancho un (1 cm.) por la profundidad del pañete, en los sitios en que los muros presenten discontinuidades en sus materiales constructivos a lado y lado de las columnas, con la placa o con la viga de coronamiento, ventanería y marcos, antepechos, etc., dicha dilatación se hará con plantilla y bien alineada totalmente plomado o nivelado según el caso, en todos los cambios de dirección del muro se harán los respectivos filos. Se exigirá perfecta verticalidad y horizontalidad, lo mismo que alineamientos en las dilataciones.

El filo en el pañete comprenderá un ancho aferente de treinta (30 cm.) a ambos lados del cambio de dirección o de la dilatación realizada. Este sistema se revisará usando plomada, nivel y un nylon para verificar que éstos parámetros sean cumplidos. Se exigirá perfecta verticalidad y horizontalidad, lo mismo que alineamientos en los filos.

2.3.3 Tolerancias

En alineamiento no se permitirá desviaciones mayores a 2 mm. medidos con regla de 1 m.
 Debe estar aplomado.
 No debe tener fisuras, grietas, elementos ajenos, etc.
 Los filos deben estar en perfecto estado.

2.3.4 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro (m) cuantificado y aprobado por la Interventoría con una aproximación al décimo. El valor de este ítem incluye todos los

ítems anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro, mezcla, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

2.4 ESTUCOS

2.4.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Preparación de la superficie a estucar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

2.4.2 Especificación

La aplicación de estucos se iniciará una vez se haya detallado la totalidad del pañete del área a estucar; estarán previstos la totalidad de chazos para puertas y muebles; y preferiblemente se ejecutarán una vez se hayan cableado las redes eléctricas, evitando reparaciones de la ductería.

Inicialmente se limpiará previamente la superficie de materiales sueltos y residuos de morteros, raspándola con llanas o palustres. Se mojará únicamente el material de aplicación inmediato; se aplicará empastando y afinando capas sucesivas de la mezcla, en sentidos diferentes con llana metálica hasta lograr superficies lisas, libres de poros y ondulaciones, enlucidas, tersas al tacto, aptas para recibir pinturas de alta calidad.

Las esquinas interiores serán detalladas cuidadosamente, con ayuda de agua y brochas, perfectamente rectas y verticales. Sobre el estuco será aplicada la primera mano de pintura para después detallar las dilataciones y filos.

Se aplicara estuco tradicional es decir una mezcla de yeso, caolín, cemento y eventualmente PVA aplicado directamente sobre el pañete una vez haya fraguado.

La aplicación se hará con llana metálica normalmente en 5 manos o hasta que el Interventor reciba a satisfacción la superficie estucada, en direcciones alternadas, hasta obtener una superficie perfectamente lisa, tersa y brillante, apta para recibir sellantes y después pintar.

Todos los filos al igual que las dilataciones serán estucados; estas últimas serán ralladas con una plantilla especial del tal forma que dicha labor deje la dilatación perfectamente alineada, aplomada o nivelada, de espesor y bordes constantes y bien definidos.

El Contratista tendrá en cuenta que todos los filos y dilataciones actividad que se pagarán dentro del metro cuadrado (m²) de este ítem

La dosificación del estuco deberá estar en una de las siguientes alternativas:

	Yeso Construcción	Yeso Roca	Caolín	Cemento
Alternativa 1	1 Parte		1 Parte	1 Parte
Alternativa 2	3 Partes		2 Partes	1 Parte
Alternativa 3	4 Partes	1 Parte	2 Partes	1/2 Parte
Alternativa 4	5 Partes		5 Partes	1 Parte

El Contratista podrá presentar otra alternativa pero solamente se podrá aplicar previa autorización del Interventor, esto no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la estucada.

La superficie estucada será verificada con la prueba del bombillo encendido de tal forma que se comprueba que no hay ondulaciones que dañen la presentación de la superficie.

2.4.3 Equipo

Herramientas menores (espátula, llana metálica).

2.4.4 Tolerancias

Debe estar correctamente aplomado.

No debe tener fisuras, grietas, elementos ajenos, etc.

Los filos deben estar en perfecto estado.

2.4.5 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cuadrado (m²) cuantificado y aprobado por la Interventoría con una aproximación al décimo.

El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro mezcla etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

3. ESTRUCTURAS NO CONVENCIONALES

3.1 SUPERBOARD

3.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

3.1.2 Especificación

Se procederá a fijar la estructura que soportará los paneles de fibrocemento. Esta estructura estará constituida por perfiles de acero ya sean abiertos o cerrados. Las dimensiones y los espesores o calibres de la perfilería al igual que los espesores de láminas deberán ser calculados por el Constructor para su aprobación por parte de la Interventoría. Los perfiles se fijarán por medio de tiros a la estructura principal del edificio o a elementos de mampostería que estén en capacidad de soportar la carga de los nuevos elementos. Deberá contar con un perfil o riel superior y un perfil o riel inferior. Una vez nivelada y plomada la estructura, se procederá a colocar los paneles de fibrocemento que se fijarán a la estructura por medio de tornillos.

El corte de los paneles se deberá efectuar con sierras eléctricas que garanticen el perfecto alineamiento de las piezas.

Una vez colocados los paneles, se procederá a sellar las juntas y los pernos de anclaje con cintas de papel perforado recubiertas con gel acrílico y selladores elastoméricos para producir una superficie lisa y tersa libre de resaltos. Finalmente se aplicará estuco acrílico dejando la superficie lista para la aplicación de los acabados correspondientes.

3.1.3 Materiales

- Perfiles de acero.
- Láminas de fibrocemento de 1.22 m. x 2.44 m.
- Sellador elastomérico o gel acrílico.
- Estuco acrílico.
- Tornillos.
- Anclajes.
- Cintas de papel perforado.

3.1.4 Tolerancias

No se excederán variaciones de plomo o de nivel superior a tres (3 mm.) en 2.40 m. (1:800) en cualquier línea o superficie expuesta, excepto entre juntas o láminas de cartón yeso.

No se excederán variaciones entre fillos y remates de planos colindantes superiores a uno punto seis (1.6 mm.).

3.1.5 Sistema de medida y pago

La medida será el número de metros cuadrados (m²) de tabiques divisorios en hojas de fibrocemento de acuerdo con los planos de detalle. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

3.2 DRYWALL

3.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

3.2.2 Especificación

Se construirá una estructura metálica de soporte compuesta por dos canales 93 ancladas en sus extremos. Tener en cuenta que en los extremos debe haber un paral para anclaje. Estos párales deben fijarse de manera que formen una retícula para la fijación de los elementos.

Al interior de la fachada se deben fijar las láminas de yeso a los párales, por medio de tornillos golosos auto perforantes, hasta cubrir la superficie deseada. Por el lado exterior de la fachada se fijarán los paneles SF a los párales verticales por medio de tornillos auto perforantes teniendo en cuenta que se deben nivelar tanto vertical como horizontalmente. Los paneles de yeso requieren de un masillado posterior a la instalación alstanda.

Se procederá a la instalación de acuerdo con las normas ASTM C754 y C840 de acuerdo a las recomendaciones del fabricante para cada caso, excepto cuando las especificaciones sean más estrictas que las descritas en estas normas.

3.2.3 Proceso de ejecución

Estudiar y definir modulación horizontal y vertical del muro tipo.

Definir la ubicación de la estructura metálica de soporte.

Definir tipos de juntas o pegas. Las pegas estarán entre 8 y 10 mm.

Verificar lotes de fabricación y el estado de las placas por instalar.

Verificar las áreas donde se va a instalar cada material.

Cimbrar la posición de la estructura de soporte.

Nivelar los elementos metálicos y plomarlos antes de proceder a su fijación.

Anclar los elementos metálicos a las estructuras principales, iniciando por los canales de soporte y luego por los párales.

Revisar niveles y plomado.

Preparar los paneles SF exteriores para su instalación, revisando su estado.

Marcar la posición de los tornillos de manera uniforme sobre los paneles a instalar.

Fijar los paneles con tornillo auto perforante de manera horizontal de arriba hacia abajo cuidando de que el nivel sea el correcto.

Iniciar con la fijación de los extremos y luego con las intermedias hasta cu-

brir la superficie total.

Luego de la fijación de la panelería exterior se procede con la instalación de la panelería de yeso.

Verificar alineamientos, plomos, niveles y las piezas por fijar.

Se medirá con exactitud, precortando los láminas para los espaciamentos antes de la instalación. Se cortará desde la cara vista del tablero, rallando y reventando la cara vista, o aserrando.

Se cortará en su totalidad el papel de recubrimiento posterior, no se rasgará en ningún caso.

Se mantendrán pequeñas Tolerancias para el ajuste exacto entre láminas y en los marcos de las aperturas, para permitir el revestimiento de los filos con platinas y escudos.

Los cortes presentarán bordes lisos para ajustar los empates.

Se iniciará la actividad únicamente cuando de haya realizado la totalidad de ductería.

Se utilizarán láminas de la mayor longitud posible reduciendo juntas y empates; los empates y juntas se localizarán lo más lejos posible de los centros de muros y rasos en ritmos alternados.

Se instalará con la cara vista al exterior, evitando la utilización de láminas, húmedas o deterioradas. Las láminas se instalarán con juntas no mayores a 1.6 mm. entre éstas.

Cuando las divisiones colinden con elementos estructurales en raso, piso o elementos verticales estructurales, se instalarán los elementos flexibles o de división recomendados por el fabricante de los párales, para prevenir la transferencia de cargas estructurales o movimientos a las divisiones.

En juntas horizontales se podrá utilizar refuerzos posteriores en láminas de yeso, en los bordes.

Las láminas se distribuirán de manera que se localicen juntas de filos 16 rematados, o juntas de bordes cortados; no se localizarán filos rematados contra bordes cortados.

Se alterarán las juntas verticales sobre diferentes párales, en caras opuestas de la división.

Luego se masillan las juntas y las perforaciones de los tornillos hasta alcanzar el nivel uniforme del muro para su acabado, sellamiento general.

En esquinas de los paneles se deben colocar las cintas de papel para sellar posteriormente.

3.2.4 Materiales

- Párales y perfiles.
- Párales y correderas livianas: Se utilizarán canales livianas, figuradas en frío, de acero galvanizado en caliente de anchos no menores a 1¼" (38 mm.) cal. 25 gal. (0.52 mm.) ASTM A525 (son comunes párales en 2½" 3" y 3½).
- Travesaños: Se utilizarán canales de acero galvanizado en caliente no menores a h=7/8" (22 mm.) cal. 25 gal. (0.52 mm.) ASTM A525.
- Platinas de soporte: Se utilizarán platinas de acero galvanizado en

caliente no menores a 6" (15 mm.) cal. 20 gal. (0.85 mm.) ASTM A446.

- Párales en C y H: Se utilizarán perfiles livianos de acero galvanizado en caliente de 1½" x 2½" ó 1½" x 4" cal. 25 gal. (0.52 mm.) ASTM A446, grado A.
- Párales en E: Se utilizará perfiles livianos de acero galvanizado en caliente de 1" x 2½" ó 1½" x 4" cal. 25 gal. (0.52 mm.) ASTM A446, grado A.
- Correderas en J: Se utilizará perfiles livianos de acero galvanizado en caliente de 2-½" ó 4" cal. 25 gal. (0.52 mm.) ASTM A446, Grado A.
- Se utilizarán canales de 1½" (38 mm.) en cold-rolled del tipo de 0.72 Kg/m. o hotrolled del tipo 1.67 Kg./m., galvanizados en caliente.
- Tornillo de cabeza avellanada en las longitudes requeridas tipo S ó S12 ASTM C954. para láminas.

3.2.5 Equipo

Equipo menor. (bisturí de corte, plomada, nivel, hilo, cimbra).

Equipo para transporte vertical y horizontal.

Equipo para fijación (taladro percutor, atornillador manual y eléctrico).

Equipo para instalación en altura (Andamios, párales, camillas de soporte).

3.2.6 Tolerancias

No se excederán variaciones de plomo o nivel superiores a 3 mm. en 2.40 m. (1:800) en cualquier línea o superficie expuesta, excepto entre juntas entre láminas de cartón yeso.

No se excederán variaciones entre filos y remates de planos colindantes superiores a 1.6 mm.

Debe cumplir con los calibres y especificaciones descritas en el proceso de ejecución.

Las platinas, travesaños, párales y demás elementos estructurales deben ser certificados y aprobados por el Interventor previamente o por la persona representante del IDRD.

3.2.7 Sistema de medida y pago

La medida será el número de metros cuadrados (m²) de divisiones instaladas y en funcionamiento a satisfacción de la Interventoría. El valor incluye material, mano de obra y todo lo necesario para acometer esta actividad. El pago se hará a los precios unitarios fijados y en la forma estipulada en el contrato.

3.3 MADERA

3.3.1 Triplex estructural para escenario

3.3.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

3.3.1.2 Especificación

Las láminas de triplex, irán pegadas a la placa de concreto con el pegante recomendado por el fabricante de las láminas de triplex, para tal efecto la placa de concreto deberá quedar completamente nivelada, para evitar cambios de nivel entre las láminas., al pegarlas se les deberá dejar un elemento lo suficientemente pesado por el tiempo que sea necesario, para garantizar la total adherencia a la placa de concreto, una vez pegados y revisados los empates entre láminas, se procederá a pintarlas.

3.3.1.3 Materiales

- Láminas triplex de 12 mm
- Pegante
- Sellador
- Laca tipo renania o similar.

3.3.1.4 Tolerancias

Deberán estar perfectamente niveladas las láminas.

No deben tener abolladuras, grietas o fisuras que generen la mala presentación de las láminas.

La pintura debe ser previamente aprobada por Interventoría.

No deben quedar manchones o zonas sin pintar.

3.3.1.5 Sistema de medida y pago

La medida de pago será el número de metros cuadrados (m²) ejecutados según lo especificado, incluyendo el suministro de toda la mano de obra, materiales y su desperdicio, equipos y herramientas necesarias. El precio deberá incluir el costo de los tapa poros, selladores y laca.

Serán rechazados elementos deformados, martillados o sueltos los que deberán ser reemplazados a costo del Constructor.

4 ACABADO DE MURO

4.1 ENCHAPES CERÁMICA

4.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministró e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.1.2 Especificación

La cerámica se deberá dejar en agua durante 24 horas antes de pegarlos y se colocará sobre el pañete humedecido. Se estampillará con pasta de cemento gris teniendo la precaución de cubrir el 100% de la superficie de la baldosa y se emboquillarán con una pasta de cemento blanco, luego de tres horas se limpiará con un trapo limpio y un poco húmedo. La colocación de los baldosines en cerámica deberá comenzar por la hilada inferior, deberán plomarse y nivelarse hilada por hilada. Los muros irán enchapados hasta la altura que indiquen los planos arquitectónicos. Finalmente para dar brillo, se pasará una estopa impregnada con ACPM. Los filos deberán protegerse con perfiles ó wing de aluminio. No se aceptarán tabletas o baldosas con deformaciones o con aristas en mal estado de diferente tonalidad. Los remates o piezas de estos elementos deberán quedar contra los rincones o sectores menos visibles.

La superficie enchapada será verificada con la prueba del bombillo encendido de tal forma que se comprueba que no hayan ondulaciones que dañen la presentación de la superficie

4.1.3 Materiales

- Baldosín cerámico. Se usará baldosín cerámico, de primera calidad en dimensión. El Constructor debe tener especial cuidado en la adquisición de este material con el objeto de garantizar un baldosín de primera calidad, de igual tamaño e idéntico color, para lo que se sugiere atender en forma cuidadosa la compra de material de un mismo número de fabricación, (lote).
- Cemento gris
- Cemento blanco para el emboquillado.
- Perfiles ó wing de aluminio.

4.1.4 Tolerancias

En superficie no se permitirá hundimientos o sobresaltos mayores a 2 mm. medidos con regla de 1.00 m. colocada en todas las direcciones.

No deben quedar baldosas huecas.

Deben estar perfectamente alineadas como es indicado en los planos respectivos o en su defecto como lo indique el interventor o quien lo represente.

La dilatación máxima entre baldosas debe ser de 3 mm. a 4 mm.; en todas

las direcciones la misma dilatación.

4.1.5 Sistema de medida y pago

Se medirá por metro cuadrado (m²) de enchape. En áreas quebradas se tomará el desarrollo por su altura.

Se pagarán paños enchapados por metros (m.) solo aquellos con aristas menores a 60 cm.

Este valor incluye materiales, equipo, herramientas, mano de obra y transporte necesario para su ejecución.

4.2 ENCHAPES EN PIEDRA MUÑECA PARA FACHADA

4.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.2.2 Especificación

El proceso de ejecución de los enchapes piedra muñeca para fachada es el siguiente:

Verificar localización.

Los plomos y niveles así mismo verificar en forma cuidadosa la compra de material de un mismo lote de fabricación, para garantizar un material de primera calidad, de igual tamaño y color, humedecer el pañete, plomar y nivelar, estampillar con lechada de cemento gris, cubriendo el 100% de la superficie de la baldosa, iniciar colocación por la hilada inferior.

Plomar y nivelar hilada por hilada.

Enchapar hasta la altura indicada en planos arquitectónicos.

No aceptar tabletas y/o baldosas con deformaciones o aristas en mal estado y diferente tonalidad.

Dejar remates en rincones o sectores menos visibles.

Verificar plomos, alineamientos y niveles para aceptación.

4.2.3 Materiales

- Piedra muñeca para enchapes.
- Cemento gris o mortero de pega.
- Cemento blanco para el emboquillado.

4.2.4 Sistema de medida y pago

Se medirá por metro cuadrado (m²) de enchape. En áreas quebradas se tomará el desarrollo por su altura.

Se pagarán paños enchapados por metros (m) solo aquellos con aristas menores a 60 cm.

Este valor incluye materiales, equipo, herramientas, mano de obra y transporte necesario para su ejecución.

4.3 RECUBRIMIENTO PIEDRA BARICHARA NEGRA

4.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.3.2 Especificación

Requisitos mínimos para recubrimiento de muros en piedra barichara de superficie irregular con junta perdida de 10 cm. de ancho y longitud variable en primera calidad, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar plomos y niveles.

Verificar en forma cuidadosa la compra de material de un mismo lote de fabricación, para garantizar un acabado uniforme, de igual tamaño y color. Se debe verificar alabeo, despuntada de tableta, al recibo del mismo se debe unificar la medida de entrega, los lotes de material deben ser completos.

Plomar y nivelar.

Estampillar con stone mix gris o similar de igual o mayor calidad cubriendo el 100% de la superficie de la baldosa.

Iniciar colocación por la hilada inferior después de la dilatación según planos.

Plomar y nivelar hilada por hilada.

Enchapar hasta altura indicada en planos arquitectónicos.

Emboquillar con boquilla para piedra color negro corona o similar de igual o mayor calidad.

Limpiar con trapo limpio y húmedo tres horas después de la emboquillada con champú para eliminar sobrantes y manchas existentes.

No aceptar piezas con deformaciones o aristas en mal estado y diferente tonalidad.

Dejar remates en rincones o sectores menos visibles.
 Verificar plomos, alineamientos y niveles para aceptación.
 Aplicar impermeabilizante para fachada transparente en dos capas con diferencia de 12 horas.

4.3.3 Tolerancias

No deben quedar suelta o mal adherida y la superficies.
 Solo se deben estampillar en el área indicada en los planos respectivos.
 Junta longitudinal máximo 3 mm.

4.3.4 Materiales

- Piedra barichara negra longitud variable.
- Stone Mix o similar de igual o mayor calidad.
- Boquilla para piedra color negro.
- Champú para lavado de piedra.
- Impermeabilizante para fachadas transparente.

4.3.5 Sistema de medida y pago

Se medirá por metro cuadrado (m²) de enchape. En áreas quebradas se tomará el desarrollo por su altura.

Se pagarán paños enchapados por metros (m) solo aquellos con aristas menores a 60 cm.
 Este valor incluye materiales, equipo, herramientas, mano de obra y transporte necesario para su ejecución.

4.4 IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIES DE LADRILLO O PIEDRA

4.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.4.2 Especificación

Se debe utilizar un poliuretano, transparente, brillante, elástico, de curado por humedad del ambiente, de alta tecnología resistente a rayos UV, al clima, y al álcali.

4.4.3 Sistema de medida y pago

Se medirá por metro cuadrado (m²) de enchape. En áreas quebradas se

tomará el desarrollo por su altura.

No se pagarán paños impermeabilizados por metro (m).

Este valor incluye materiales, equipo, herramientas, mano de obra y transporte necesario para su ejecución.

5. PINTURAS

5.1 PINTURA SOBRE ELEMENTOS METÁLICOS

5.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.1.2 Especificación

Para las pinturas se debe tener en cuenta:

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar planos de detalles.
- Remover cerraduras y herrajes de hojas antes de iniciar aplicación.
- Preparar superficie con desoxidantes o equipos mecánicos para eliminar óxido suelto.
- Limpieza manual con grata metálica (para anticorrosivo de cromato de zinc).
- Tratamiento con chorro de arena grado metal blanco.
- Resanar el anticorrosivo y corregir defectos de masilla pulida con lija de agua.
- Aplicar capa adherente.
- Aplicar pintura anticorrosiva con pistola, según especificación del fabricante.
- Utilizar esmaltes sintéticos anticorrosivo Rojo 310, 1504 Ico o similar (óxido de hierro), Rojo 500 (cromato de zinc) o Gris 507, gris protección 1308 Ico (hidrocarburo óxido de zinc) en climas fríos o templados sin contaminación industrial.
- Diluir esmalte semibrillante con varsol en proporciones especificadas por el fabricante.
- Aplicar esmalte 3 ml.
- Dejar secar entre capas de pintura por 15 horas aproximadamente.

5.1.2.1 Espesores de pintura

Se exigirá un espesor de pintura de 3 ml. correspondiente a 75 micras para el anticorrosivo

Se exigirá un espesor de pintura de 3 ml. correspondiente a 75 micras para el esmalte.

Dichos espesores se medirán en lámina seca.

5.1.3 Materiales

- Pintura anticorrosiva.

5.1.3.1 Anticorrosivos

Anticorrosivo Rojo 310, Rojo 500 o Gris 507 en climas fríos o templados sin contaminación industrial.

Anticorrosivo Anaranjado 504 o Amarilla 505 en áreas tropicales, ambientes marinos, o expuestos a contaminación industrial.

5.1.3.2 Esmaltes

Pinturas coloreadas de acabados brillantes, semibrillantes o mates sobre bases alquídicas según se especifique, secado por oxidación con el oxígeno del aire, tipo esmalte acabado brillante norma NTC 1283, esmalte tipo 1 grado A.

5.1.4 Sistema de medida y pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de esmalte sobre hojas en lámina, debidamente aplicado y recibido a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: (materiales descritos, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra).

5.2 PINTURA SOBRE ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS

5.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.

- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.2.2 Especificación

Para pinturas sobre elementos metálicos galvanizados se debe tener en cuenta:

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar planos de detalles.
- Remover cerraduras y herrajes de hojas antes de iniciar aplicación.
- Preparar superficie con desoxidantes o equipos mecánicos para eliminar óxido suelto.
- Rayar la superficie con lija N° 80 para lograr la adherencia de la pintura.
- Limpieza manual con grata metálica (para anticorrosivo de cromato de zinc).
- Limpieza con grata mecánica.
- Aplicar capa adherente. 3 ml. correspondiente a 75 micras.
- Utilizar para esmaltes sintéticos anticorrosivo Rojo 310, 1504 Ico o similar (óxido de hierro), Rojo 500 (cromato de zinc) o Gris 507, gris protección 1308 Ico (hidrocarburo óxido de zinc) en climas fríos o templados sin contaminación industrial.
- Diluir esmalte semibrillante con varsol en proporciones especificadas por el fabricante.
- Aplicar esmalte.
- Dejar secar entre capas de pintura por 15 horas aproximadamente.

5.2.2.1 Espesores de pintura

Se exigirá un espesor de pintura de 3 ml. correspondiente a 75 micras para el esmalte. Dichos espesores se medirán en lámina seca.

5.2.3 Materiales

- **Esmaltes:** Pinturas coloreadas de acabados brillantes, semibrillantes o mates sobre bases alquídicas según se especifique, secado por oxidación con el oxígeno del aire, tipo esmalte Pintulux Doméstico (acabado brillante) o similar. . Norma NTC 1283, esmalte tipo 1 Grado A.

5.2.4 Sistema de medida y pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de esmalte sobre hojas en lámina, debidamente aplicado y recibido a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: (materiales descritos, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra).

5.3 PINTURA ELECTROSTÁTICA CON POLVO POLIESTER.

5.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.3.2 Especificación

La pintura en polvo electrostática básicamente es una alternativa diferente para el recubrimiento de piezas, con grandes ventajas en comparación con las alternativas existentes en recubrimientos.

Para aplicar la pintura en polvo electrostática a una superficie se basa en el principio de funcionamiento de un imán la pintura es aplicada por equipos especializados para este fin; estas pistolas de aplicación cargan eléctricamente la pintura con voltajes aproximados a los 90.000 V y bajísimo amperaje, eliminando así el peligro a un choque eléctrico. Esta operación carga negativamente las partículas de la pintura. La pieza que va a ser pintada se aterriza, con el fin de cargarse positivamente, y así, generar la atracción de la pintura a la misma.

5.3.2.1 Proceso de curado en la pintura electrostática

El curado de la pintura electrostática sobre la pieza aplicada activa la reacción química del sistema de resinas por medio de calor. El perfecto balanceo del sistema de sustrato y el período en que la temperatura de este sustrato permanece en la especificación entregada por los boletines técnicos (específicos para cada línea de productos).

Para el correcto curado de estas pinturas es muy importante mantenerse en los rangos establecidos puesto que un sobre curado de las mismas puede traer consecuencias como cambio de color, disminución de brillo, manchado y disminución en las propiedades mecánicas. En la inspección final de sistema de pinturas se debe tener en cuenta como mínimo la evaluación de los siguientes factores:

Medición de espesor de película: Las mediciones del espesor de película seca se efectúan después del curado completo de los recubrimientos, y determina si se ha alcanzado el espesor en el rango de aceptabilidad

especificado. Es el único valor que puede verificarse en cualquier momento sin que se dañe el recubrimiento.

Evaluación de la adhesión: La protección anticorrosiva del acero mediante el uso de recubrimientos depende de una buena adhesión de la pintura a la prueba de adhesión según norma ASTM D 3359; es realizada por el método de corte (con navaja) en forma de cruz o de cuadrícula dependiendo del espesor de película seca del sistema de pinturas. Los resultados son de carácter cualitativo basados en una escala visual con seis niveles o grados de adherencia, evaluando el grado de resquebrajamiento a lo largo de los bordes de los cortes.

Evaluación del curado: prueba del papel lija, es especialmente aplicada en aquellas pinturas de gran dureza en su acabado. Cuando se lijan las pinturas forman un polvillo cuando están completamente curado, caso contrario, se vuelven pegajosos con el papel lija.

Prueba de dureza con lápiz (ASTM D 3363), en este ensayo se utilizan lápices de dureza con escala: 5B- 4B- 3B- 2B- B- HB- F- H-2H- 3H- 4H- 5H. La dureza es la resistencia de una película al rayado o raspadura superficial. Se recomienda comenzar por los lápices de menor dureza hasta lograr cortar la película. El valor de dureza será aquel inmediatamente anterior al lápiz que causa el daño o logra cortar el recubrimiento.

5.3.2.2 Espesores de pintura

Se exigirá un espesor de pintura de 3 ml. correspondiente a 75 micras para el esmalte dichos espesores se medirán en lámina seca.

5.3.3 Sistema de medida y pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de esmalte sobre hojas en lámina, debidamente aplicado y recibido a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: (materiales descritos, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra).

5.4 PINTURA PARA MUROS

5.4.1 Pintura sobre pañete

5.4.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.

- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.4.1.2 Especificación

El procedimiento de ejecución de la pintura sobre pañete es el siguiente:

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar planos de detalles.
- Aprobación por Interventoría de pintura a usar.
- Garantizar colores y acabados de alta calidad.
- Diluir y mezclar pintura siguiendo instrucciones del fabricante.
- Limpiar superficie a pintar, liberarla de todo tipo de residuos de materia orgánica y grasas.
- Humedecer previamente con imprimante, según especificación del fabricante.
- Aplicar de dos a cuatro manos de pintura según recubrimiento, solución usada y equipo de aplicación.
- Dejar secar entre manos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar y conservar dilataciones exigidas por Interventoría.
- Verificar acabados para aceptación.

5.4.1.3 Materiales

Para pintura de interiores usar: pintura en vinilo en áreas interiores en el proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle. (3 manos de pintura).

Para pintura de exteriores usar: Pintura en vinilo tipo koraza.

5.4.1.4 Sistema de medida y pago

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m^2); no se pagará por ml., debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: (materiales descritos, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra).

5.4.2 Estuco y pintura tres manos

5.4.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.

- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.4.2.2 Especificación

Este ítem se refiere a todos los trabajos de aplicación de estuco y vinilo tipo 1 a tres manos sobre las superficies pañetadas en muros interiores.

El Contratista suministrará al Interventor un catálogo de colores, para que éste seleccione los que deban emplearse.

Todos los muros y áreas que se vayan a estucar y pintar se limpiarán cuidadosamente con trapo seco, eliminando la grasa y el mortero que puedan tener y resanando los huecos y desportilladuras; se aplicarán luego una o dos capas de estuco con llana metálica; finalmente se lijará hasta obtener una superficie uniforme y tersa.

Después de que se haya secado el pulimento se aplicarán tres manos de pintura, extendida en forma pareja y ordenadas sin rayas, goteras o huellas de brocha.

Nunca se aplicará pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior esté completamente seca y haya transcurrido por lo menos una hora desde su aplicación.

Este procedimiento se realizará en las zonas protegidas, bajo las superficies de cubierta visible y placa de entepiso con las características antes mencionadas. Los materiales que se entreguen en la obra deben ir en sus envases y recipientes de origen, deberán almacenarse hasta su utilización; la Interventoría rechazará los materiales que se hayan alterado o estropeado, los cuales deberán retirarse de la obra.

Pintura sobre muros exteriores o en los sitios indicados en los planos o por el interventor. Se utilizará pintura acrílica para exteriores tipo koraza.

Se deben seguir todas las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes de los productos a emplear, de igual forma, se deberá tener especial cuidado con elementos previamente arreglados.

La superficie estucada será verificada con la prueba del bombillo encendido de tal forma que se comprueba que no hayan ondulaciones que dañen la presentación de la misma.

5.4.2.3 Sistema de medida y pago

La medida se tomará por metro cuadrado (m^2) no se pagará por metro (m.).

5.4.3 Protección de pintura con vinilo en exterior a tres manos

5.4.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.4.3.2 Especificación

Aplicación de pintura en vinilo en áreas exteriores en el proyecto, de acuerdo con la localización y las indicaciones del Interventor; así mismo el procedimiento para la protección de pintura con vinilo en exterior a tres manos es el siguiente:

- Consultar planos de detalles o indicaciones del Interventor.
- Aprobación por interventoría de pintura acrílica a usar.
- Garantizar colores y acabados de alta calidad.
- Diluir y mezclar pintura siguiendo instrucciones del fabricante.
- Limpiar superficies a pintar, liberarlas de todo tipo de residuos de materia orgánica y grasas.
- Humedecer previamente con imprimante, según especificación del fabricante.
- Aplicar de dos a cuatro manos de pintura según recubrimiento, solución usada y equipo de aplicación.
- Dejar secar entre manos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar y conservar dilataciones exigidas por Interventoría.
- Verificar acabados para aceptación.

5.4.3.3 Materiales

Pintura en vinilo se deberá garantizar tres manos de esta pintura.

5.4.3.4 Sistema de medida y pago

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²) no se pagará por metro (m.), debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: (materiales descritos, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra).

5.4.4 Estuco a la vista

5.4.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a estucar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.4.4.2 Especificación

Aplicación de estuco sobre muros en áreas especificadas en el proyecto, de acuerdo por la localización y las especificaciones establecidas con la Interventoría.

El proceso de ejecución es el siguiente:

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización o indicaciones del Interventor.
- Limpiar y lijar con lija N° 300 y N° 320.
- Aplicar primera capa de sellador lijable y dejar secar.
- Pulir con lija fina.
- Aplicar estuco.
- Dejar secar por 15 horas.

5.4.4.3 Materiales

- Estuco
- Disolvente

5.4.4.4 Sistema de medida y pago

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²), debidamente aplicada y recibida a satisfacción por la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. No se pagará por ml e incluye: (materiales descritos, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra).

5.4.5 Pintura sobre muros estucados

5.4.5.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.

- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a estucar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.4.5.2 Especificación

Aplicación de pintura en vinilo en áreas interiores en el proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar planos de detalles.
- Aprobación por Interventoría de pintura acrílica a usar.
- Garantizar colores y acabados de alta calidad.
- Diluir y mezclar pintura siguiendo instrucciones del fabricante.
- Limpiar superficie a pintar, liberarla de todo tipo de residuos de materia orgánica y grasas.
- Humedecer previamente con imprimante, según especificación del fabricante.
- Aplicar de dos a cuatro manos de pintura según recubrimiento, solución usada y equipo de aplicación.
- Dejar secar entre manos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Ejecutar y conservar dilataciones exigidas por Interventoría.
- Verificar acabados para aceptación.

5.4.5.3 Materiales

- Pintura en vinilo tipo koraza.

5.4.5.4 Sistema de medida y pago

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²), debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: (materiales descritos, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra).

5.5 PINTURA SOBRE MADERA

5.5.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.

- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.5.2 Especificación

Aplicación de pintura en áreas de madera acabadas en barnices transparentes brillantes, mates o semi-mates en el proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar planos de detalles.
- Limpiar y lijar con lija N°300 y N°320.
- Aplicar primera capa de sellador lijable y dejar secar.
- Pulir con lija fina.
- Cubrir con dos o tres manos de barniz de buena calidad en dilución recomendada por el fabricante.

Aplicar laca, según los dos sistemas comunes de uso.

Aplicar una mano de base acrílica sobre la superficie limpia, dando acabado final con textura de poro abierto con dos o tres capas de barniz final.

Duco para madera: limpiar superficie, aplicar un tapa-poro para laca, puliéndolo con lija fina de forma que se tape el poro de la madera; aplicar una mano de sellador lijable y pulir con papel de lija de agua fino después de 30 minutos, dando acabado fino liso, de poro cerrado, con dos o tres capas de barniz final.

Comprende este ítem las actividades necesarias para la aplicación de pintura en acabado transparente o a color, sobre madera según lo indiquen los planos y/o la Interventoría, utilizando lacas especiales y acogiendo a las instrucciones del fabricante o a las indicaciones del Interventor.

Para la ejecución de este ítem se debe preparar la superficie limpiándola de cualquier elemento extraño como grasa, polvo, etc. Posteriormente se debe lijar completamente con una lijadora eléctrica, hasta obtener una superficie libre de imperfecciones. Una vez obtenida esta superficie se aplicará la pintura indicada por el Contratante y /o Interventor, hasta obtener el acabado deseado.

5.5.3 Materiales

- Sellador lijable.
- Barniz de aceite modificado cumpliendo norma ICONTEC 1401 tipo I y II.
- Thinner y barniz de poliuretano para interiores.

- Lija N°300 y N°320.

5.5.4 Sistema de medida y pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de esmalte sobre puertas en madera, debidamente aplicado y recibido a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: (Materiales descritos, Equipos y herramientas, Mano de obra, Transportes dentro y fuera de la obra).

5.6 PINTURA SOBRE FIBROCEMENTO

5.6.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.6.2 Especificación

Este ítem se refiere a todos los trabajos de aplicación de estuco plástico y vinilo tipo 1 a dos manos sobre las superficies de fibrocemento en muros interiores.

El Contratista suministrará al Interventor un catálogo de colores, para que éste seleccione los que deban emplearse.

Todos los muros y áreas que se vayan a estucar y/o pintar se limpiarán cuidadosamente con trapo seco eliminando, la grasa y resanando los huecos y desportilladuras; se aplicará luego una o una capa de estuco plástico con llana metálica; finalmente se lijará hasta obtener una superficie uniforme y tersa.

Después de que se haya secado el pulimento se aplicarán dos manos de pintura, extendida en forma pareja y ordenadas sin rayas, goteras o huellas de brocha.

Nunca se aplicará pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior esté completamente seca y haya transcurrido por lo menos una hora desde su aplicación.

Para el caso del vinilo tipo 2 a dos manos se aplicará en las zonas como bajo

las superficies de cielorraso visible con las características antes mencionadas.

Los materiales que se entreguen en la obra deben ir en sus envases y recipientes de origen, deberán almacenarse hasta su utilización, la Interventoría rechazará los materiales que hayan alterado o estropeado, los cuales deberán retirarse de la obra.

Se deben seguir todas las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes de los productos a emplear, de igual forma, se deberá tener especial cuidado con elementos previamente arreglados.

5.6.3 Materiales

- Se utilizará pintura acrílica para exteriores tipo koraza.

5.6.4 Sistema de medida y pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de esmalte sobre puertas en madera, debidamente aplicado y recibido a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: (materiales descritos, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra).

5.7 PINTURA PARA JUEGOS SOBRE PISO.

5.7.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.7.2 Especificación

Suministro y aplicación de pintura sintética aplicando los procesos de aplique de acuerdo a las indicaciones del fabricante, para demarcación de canchas múltiples de microfútbol, basquetbol y voleibol, según longitudes, anchos, colores y tamaños, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

La durabilidad de la pintura depende principalmente de la cantidad de

manos aplicadas.

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar planos de detalles.
- Lavar la superficie, manteniéndola humedecida.
- Aplicar solución de ácido muriático y agua en proporción 1:7, liberando la superficie de grasas, óxidos o cualquier contaminante.
- Utilizar pintura con base en caucho clorado para señalización económica en áreas pavimentadas.
- Aplicar la pintura tráfico base de caucho clorado con brocha de cerda natural, rodillo de felpa o pistola (diluyendo con xilol o thinner adecuado en éste caso) respetando colores, dimensiones de líneas, zonas y demarcación.
- Dejar secar entre capas de 2 a 4 horas.

5.7.3 Materiales

Pintura de tráfico color amarillo y negro

5.7.4 Sistema de medida y pago

Se medirá y pagará por metro (m.) de cancha demarcada, debidamente aplicado y recibido a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: (materiales descritos, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra).

6. MARCOS Y PUERTAS

6.1 ALUMINIO

6.1.1 Ventanas y puertas en aluminio

6.1.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministró e instalación de ventanería y puertas ventanas en aluminio.
- Suministro de elementos de fijación.
- Protección de la superficie en aluminio.
- Suministro e instalación de aislantes de neopreno de 5 mm. contra el vano.
- Suministro e instalación de empaques de caucho.
- Emboquillado de la ventanería u puertas ventanas con silicona.
- Prueba hidráulica.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.1.1.2 Especificaciones

Corresponde al suministro e instalación de los marcos puertas y ventanas en aluminio adonizado según especificaciones de color y tamaño indicado en los planos arquitectónicos previamente revisados y aprobados por Interventoría, la perfilería y material empleado para la fabricación de dichos elementos serán de primera calidad y totalmente compatible entre sí.

La anodización se realizará por procesos electrolíticos de oxidación anódica formando películas de 5 a 20 micras de acuerdo al color de anodización especificado. Se especificará anodizados naturales o anodizados en colores según se indica en los planos arquitectónicos.

Los elementos pintados lo serán por medio de procesos electrostáticos y constarán de:

- Elemento perimetral.
- Sistema de fijación perimetral tipo.
- Pisa vidrios.
- Goteros.
- Alfajías.
- Empaques de caucho.
- Aislante de neopreno 5 mm.
- Vidrio templado 5 mm.

6.1.1.2.1 Puertas-marcos

El Contratista garantizará que los calibres de los perfiles sea el necesario para soportar las cargas a las que estará sometido el marco. Se utilizará aluminio aleación AA6063 para perfilería de uso arquitectónico y AA6261 para uso estructural. Accesorios, tornillería, remaches, empaques, sellantes y elementos necesarios serán de acuerdo a lo especificado en cada sistema. El procedimiento de ejecución de puertas-marcos es el siguiente:

- Identificar en los planos el lugar para la instalación de las puertas tipo, según especificaciones.
- Las medidas serán tomadas en obra.
- Trazar lineamiento verticales.
- Adosar al muro de manera tal que no se presente ningún desplazamiento en ningún sentido.
- Verificar los plomos en el marco previamente instalado.
- Cubrir los marcos hasta su entrega, la reparación o cualquier anomalía (como rayones, manchas, etc.), corre por cuenta del Contratista.
- Instalación de la hoja (puerta).

6.1.1.2.2 Ventanas

El Contratista garantizará que los calibres de los perfiles sea el necesario

para soportar las cargas a las que estará sometido el marco lo mismo que su esbeltez, pero mínimo, se exigirá que dicho calibre sea de 2 mm. Se utilizará aluminio aleación AA6063 para perfilera de uso arquitectónico y AA6261 para uso estructural. Accesorios, tornillería, remaches, empaques, felpas, cauchos y sellantes de acuerdo a lo especificado en cada sistema.

Estas estructuras tendrán vidrio de 5 mm. templado (el cual se pagará por aparte).

Los vidrios siempre se instalarán sobre soportes estacionarios de caucho para el sillar y separadores para el cabezal del elemento antes de instalar los pisa vidrios.

No se aceptará vidrios con defectos como desportilladuras, malos rebordes y ondulaciones que generan malas visibilidad o distorsiones en las mismas. Se exigirá vidrio Cristal para la fabricación de estos elementos. El color de estos vidrios será transparente

El procedimiento de ejecución las ventanas es el siguiente:

- Identificar en los planos el lugar para la instalación de las ventanas o puerta ventana tipo, según especificaciones
- Preparar planos de taller por parte del fabricante para aprobación inicial del Constructor responsable y del supervisor de la obra. No exceder las medidas máximas ni espesores de vidrio específicos en los manuales de carpintería del fabricante.
- Presentar los planos de taller, memorias de cálculo y muestras representativas de los elementos en aluminio arquitectónico, vidrio, película de seguridad, silicona, herrajes, manijas, cerraduras, etc. Para aprobación del Proyectista y del Ingeniero de Estructuras.
- Cortar, procesar con maquinaria especializada y ensamblar los elementos de aluminio desarrollados para tal fin, con el color específico, dado en los planos.
- Acoplar y ensamblar los perfiles en el taller del fabricante.
- Ensamblar las manijas y herrajes.
- Instalar los empaque de caucho, vidrios y/o policarbonato según se indique en los planos.
- Instalar doble empaque, entre marco y proyectante, para evitar la entrada de aire ruido y agua desde el exterior. Empaques triangulares en todo el perímetro de la ventana y el marco, además del colocado en el interior de la cavidad, de acuerdo al espesor del vidrio utilizado. Empaque en forma de cuña a utilizar en la nave, teniendo en cuenta que la unión del empaque se realizara en el cabezal.
- Enviar a la obra los elementos debidamente empaquetados con elementos especializados de embalaje.
- Asear y habilitar los vanos.
- Verificar dimensiones y acabados para la aceptación de la instalación

de la ventanería y verificar plomos de las ventanas.

- Instalar sellamientos perimetrales con silicona especializada resistente a la intemperie.
- Proteger la ventana contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.
- Instalar película de seguridad.
- Proteger y asear los elementos de vidrio y aluminio hasta la entrega final.

6.1.1.3 Recomendaciones y observaciones

Una vez instalada la ventana o la puerta ventana, se sellará en todo su perímetro con silicona anti-moho. El Contratista deberá garantizar que no entrará agua desde el exterior hacia dentro de la construcción. Para tal verificación, el Interventor exigirá una prueba hidráulica, consistente en rociar abundante agua sobre cada una de las ventanas o puertas ventanas instaladas con una manguera por el tiempo que él estime conveniente.

En todo momento el Contratista protegerá (con grasa, coraza, etc.), la superficie de aluminio contra cualquier elemento que pueda mancharlo o quemarlo. En dado caso que esto llegara a suceder, el Contratista deberá cambiar totalmente la ventana o puerta ventana que este afectada. Finalmente, y después de la autorización de la Interventoría, el Contratista procederá a retirar cuidadosamente la protección.

El Contratista garantizará que lo materiales y elementos suministrados por el serán de optima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

6.1.1.4 Tolerancias

Todos los perfiles en aluminio se entregaran en perfectas condiciones sin manchones, quemaduras, golpes, rayones, etc.

Los elementos en vidrio se entregaran en perfectas condiciones de acuerdo a la plancha de detalles (sin desportilladuras, fisuras, tono color o contraste distinto al descrito en los planos de detalles).

Todos los marcos deben estar a plomo y verificado por Interventoría.

Aceptación y aprobación por parte de la Interventoría o quien lo represente

6.1.1.5 Referencia y otras especificaciones

- NSR 10.
- Planos arquitectónicos.
- Ingeniería civil.

Requerimientos y observaciones de la Interventoría o quien la represente.

6.1.1.6 Sistema de medida y pago

El indicado en el formulario del presupuesto.

La unidad de medida será el indicado en el formulario del presupuesto, de puerta, ventana y puerta ventana instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

6.1.2 Puerta de malla en aluminio

6.1.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministró e instalación de ventanería y puertas ventanas en aluminio.
- Suministro de malla expandida.
- Suministro de elementos de fijación.
- Protección de la superficie en aluminio.
- Suministro e instalación de aislantes de neopreno de 5 mm. contra el vano.
- Emboquillado de la ventanería o puertas ventanas con silicona.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.1.2.2 Especificaciones

Las dimensiones de los vanos que se desean proteger dimensiones que serán tomadas por el Contratista en obra, por lo que no se aceptarán reclamos por marcos y malla que por dimensiones queden grandes o pequeños.

Corresponde al suministro e instalación de los marcos en aluminio adonizado según especificaciones de color y tamaño indicado en los planos arquitectónicos y puertas en acero inoxidable del mismo color del marco. Todos estos elementos previamente revisados y aprobados por la Interventoría, la perfilaría y material empleado para la fabricación de dichos elementos será de primera calidad y totalmente compatible entre sí.

La anodización se realizará por procesos electrolíticos de oxidación anódica formando películas de 5 μm a 20 μm de acuerdo al color de anodización especificado. Se especificará anodizados naturales, o anodizados en colores,

según se indica en los planos arquitectónicos.

Los elementos pintados lo serán por medio de procesos electrostáticos.

6.1.2.2.1 Puerta en malla -marcos

El Contratista garantizará que los calibres de los perfiles sea el necesario para soportar las cargas a las que estará sometido el marco. Se utilizará aluminio aleación AA6063 para perfilaría de uso arquitectónico y AA6261 para uso estructural. Accesorios, tornillería, remaches, empaques, sellantes y elementos necesarios, serán de acuerdo a lo especificado en cada sistema.

6.1.2.2.2 Mallas en aluminio expandida

Se utilizarán mallas expandidas para cerramientos en acero inoxidable de calibre 12, (2 mm. de espesor). Estas serán pintadas en el mismo color del marco. Dicha malla se someterá al sistema de expansión de tal forma que se dejen ojos de 40 mm. La mallas se anclarán al marco en aluminio con un sistema tal que el Contratista garantice su estabilidad durante su vida útil, sin desprendimientos de ninguna índole.

Los perfiles de estos elementos serán en aluminio anodizado y tendrán el desarrollo espesor y características indicadas en los planos arquitectónicos.

El procedimiento de ejecución es el siguiente:

- Identificar en los planos el lugar para la instalación.
- Acordar las medidas finales en obra o tomarlas en sitio antes de la ejecución.
- Cumplir con los diseños, perfiles y dimensiones contenidas en los detalles.
- Figurar en lamina sin defectos de superficie, los perfiles, con esquinas a escuadra, juntas acolilladas y bien empataados mostrando alineamientos rectos.
- Reforzar piezas previendo torsiones o arqueos en las piezas.
- Ejecutar esquinas expuestas libres de contracciones, ondulaciones o rizos.
- Maquinar, limar y ajustar en conexiones limpias y claras en los empates expuestos.
- Ocultar la soportería (uniones, pernos, tuercas y tornillos) según especificaciones.
- Esmerilar y pulir soldaduras en uniones expuestas, produciendo empates imperceptibles.
- Encajar, reforzar, perforar, y rapar el trabajo metálico para herrajes en cada elemento, según instrucciones o plantillas de instalación del fabricante.
- Para bisagras o pivotes: instalar refuerzos interiores en marcos de 0.25 m x 0.38 m x 3/16" mínimo. Ocultar en los peinaos de hoja y

marcos las platinas de las bisagras.

Para cerraduras y cantoneras: localizar refuerzo de 3/16" de espesor según instrucciones fabricante de cerraduras. Para tiradores y manijas: localizar refuerzo de cal. 12 g.a. según instrucciones del fabricante de cerraduras.

Otro: reforzar herrajes adicionales en lamina cal. 16 mínimo.

Instalar la malla, se someterán al sistema de expansión de tal forma que se dejen ojos de 40 mm. La mallas se anclarán al marco en aluminio con un sistema tal que el Contratista garantice su estabilidad durante su vida útil, sin desprendimientos de ninguna índole.

6.1.2.3 Recomendaciones y observaciones

En todo momento el Contratista protegerá la superficie de aluminio contra cualquier elemento que pueda mancharlo o quemarlo. En dado caso que esto llegara a suceder, el Contratista deberá cambiar totalmente la ventana o puerta ventana que este afectada. Finalmente y después de la autorización de la Interventoría el Contratista procederá a retirar cuidadosamente la protección.

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él serán de optima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

6.1.2.4 Tolerancias

Máxima distancia entre marco y puerta, en jambas y cabezales 3 mm.

Máxima distancia entre piso terminado y el fondo de la puerta de acuerdo a especificaciones de los detalles.

Todos los marcos deben estar a plomo y verificado por Interventoría.

6.1.2.5 Referencia y otras especificaciones

- Planos arquitectónicos.
- Ingeniería civil.
- Requerimientos y observaciones de la Interventoría o quien la represente.

6.1.2.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el indicado en el formulario del presupuesto, de puerta, ventana y puerta ventana instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

6.2 LÁMINAS

6.2.1 Marcos y puertas en madera

6.2.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de marcos metálicos.
- Suministro e instalación de bisagras.
- Suministro e instalación de sistemas de anclaje.
- Anticorrosivo a base de zinc.
- Pintura con esmalte dos manos.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.2.1.2 Especificaciones

Se deben tener en cuenta todas las especificaciones descritas en las normas NTC 13 05, NTC 2500, NHLA.

El Contratista garantizará que los calibres de los perfiles sea el necesario para soportar las cargas a las que estará sometido el marco o la hoja de la puerta y que dichos elementos cumplirán con las especificaciones dadas en los planos arquitectónicos o detalles, pero que también dicho material será acogido y cumplirá con las normas presentadas previamente en este documento.

6.2.1.3 Norma

Norma NTC 13 05, establece un sistema de clasificación para las maderas aserradas de usos generales, con base en la calidad, índole, localización y extensión de los defectos que presenta.

Norma NTC 2500, clasifica los defectos, la manera de medirlos e indicar la Tolerancias permitida en la madera aserrada para uso estructural.

La norma de la NHLA, establece 4 categorías de clasificación para madera aserrada y cada uno de ellos tiene establecido la cantidad y formas de los nudos, dimensiones de las tablas, inclinación del grano de la madera y espesor de la madera.

ICONTEC: NTC 4680, NTC 1896, NTC 1897 NTC 3832 - establece dimensiones mínimas, capacidad nominal de carga, madera sin la presencia de corteza, cantidad y extensión de defectos permitidos.

ICONTEC: NTC 3832, resolución 01079/2004 ICA, CIPF: norma internacional de medida fitosanitaria N° 15/2002- establece los procedimientos y condiciones fitosanitarias que deben cumplir las estibas de madera.

Además de todas las certificaciones de validéz para el implemento de cada material y/o accesorio en madera.

El procedimiento de ejecución es el siguiente:

- Identificar en los planos el lugar para la instalación.
- Acordar las medidas finales en obra o tomarlas en sitio antes de la ejecución.
- Cumplir con los diseños, perfiles y dimensiones contenidas en los detalles.
- Figurar en lámina sin defectos de superficie, los perfiles, con esquinas a escuadra, juntas acolilladas, y bien empataados mostrando alineamientos rectos.
- Reforzar piezas previendo torsiones o arqueos en las piezas.
- Ejecutar esquinas expuestas libres de contracciones, ondulaciones o rizos.
- Maquinar, limar y ajustar en conexiones limpias y claras en los empates expuestos.
- Ocultar la soportería (uniones, pernos, tuercas y tornillos) según especificaciones.
- Encajar, reforzar, perforar, y rapar el trabajo metálico para herrajes en cada elemento, según instrucciones o plantillas de instalación del fabricante.
- Para bisagras o pivotes: instalar refuerzos interiores en marcos de 0.25 mt. x 0.38 mt. x 3/16" mínimo. Ocultar en los peinazos de hoja y marcos las platinas de las bisagras.
- Para cerraduras y cantoneras: localizar refuerzo de 3/16" de espesor según instrucciones del fabricante.
- Para tiradores y manijas: localizar refuerzo de cal. 12 g.a. según instrucciones del fabricante de cerraduras.
- Otro: reforzar herrajes adicionales en lámina cal. 16 mínimo.
- Puertas entamboradas: las puertas cumplirán las especificaciones de tamaño, color, material, textura y acabado según especificaciones dadas en los planos de detalles arquitectónicos.
- Instalar puerta. Reforzar para prever desplazamiento durante su fijación.
- Instalar cerraduras y herrajes perforando y re tapando.
- Ajustar puerta con luces laterales continuas y parejas en cabezales y jambas.
- Verificar plomo.
- Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.
- Proteger hasta entrega final.

6.2.1.4 Recomendaciones y observaciones

Todos los elementos y/o materiales cumplirán con las normas y estándares nacionales.

Todos los elementos y/o materiales cumplirán con las especificaciones, observaciones y demás complementos dados en los planos arquitectónicos o de detalles.

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

6.2.1.5 Tolerancias

Máxima distancia entre marco y puerta. En jambas y cabezal 3 mm.

Máxima distancia entre hojas de puertas pareadas 3 mm.

Máxima distancia entre piso terminado y fondo de la puerta si hay alfombra o pirlán 6 mm.

Todos los marcos deben estar plomo y verificados por la Interventoría.

6.2.1.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta, ventana y puerta ventana instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

6.3 CONTRAFUEGO

6.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación.
- Suministro e instalación de bisagras.
- Suministro e instalación de sistemas de anclaje.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.3.2 Especificación

Los requisitos de la puerta cortafuegos adoptados de las normas NFPA 251, NFPA 252, NFPA 257, NFPA 80, ANSI A156.3, UL 10 B, ASTM A 653 M, ASTM E152 y EN 1634 -1, Las normas previamente mencionadas son de estándar internacional.

Puertas Accesorias tipo Cortafuego.

Las puertas cortafuego son un elemento imprescindible a la hora de garantizar la seguridad de los edificios.

Las puertas cortafuego de Barrera, (RF 60, RF90 y RF120) están formadas por un marco metálico y una hoja de chapa pre lacada, con sistema de ensamblaje sin soldaduras, y panel de lana de roca de alta densidad.

Las bisagras se incrustan en el panel de la hoja sin deformar la chapa metálica.

Es una puerta robusta, sólida y con un diseño especial para cumplir sus misiones como puerta peatonal de acceso y como puerta resistente al fuego, según lo acredita el Laboratorio de Investigación y Control del Fuego (LICOF) mediante los ensayos oportunos, regidos por la norma UNE 23-802-79

6.3.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta, ventana y puerta ventana instalada y recibida a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

6.4 INDUSTRIALES

6.4.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministró e instalación.
- Suministro e instalación de bisagras.
- Suministro e instalación de sistemas de anclaje.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas

6.4.2 Especificación

Puertas industriales tipo cancelas: Las puertas cancelas, o de cancela, son utilizadas para cerrar parcelas industriales de una manera práctica y segura, con sus múltiples diseños de fabricación.

Pueden ser autoportantes (sin guía inferior) o rodadas (con guía inferior).

Su estructura tubular soldada es la encargada de garantizar una gran solidez al conjunto, siendo la estructura la encargada de soportar cargas de viento, golpes, portazos y demás condiciones adversas, el material de cerramiento puede ir soldado, atornillado, etc., pudiéndose optar por múltiples tipos de cerramientos.

La instalación de una puerta peatonal en el paño inferior no ocasiona problemas en este modelo de puerta, pudiendo llevar distintos tipos de cerradura.

Posibilidad de instalación de zonas translúcidas, barroteras para ventilación, diferentes tipos de cerramiento (chapa, tubo, panel, barrotera y tela metálica, trámex, etc.).

También hay que destacar su fácil instalación y mantenimiento, su robusto diseño así como pocos y robustos elementos constructivos para su movimiento. Conseguir un buen funcionamiento de este modelo es muy fácil.

Puertas industriales tipo enrollables: Las puertas enrollables aportan la gran ventaja del poco espacio que necesitan para su instalación.

Son fiables, seguras, y adaptables a grandes huecos, incluso con dintel.

Dada la alta fiabilidad de los mecanismos de estas puertas, se recomiendan para situaciones de uso intensivo.

El procedimiento de ejecución es el siguiente:

- Identificar en los planos el lugar para la instalación.
- Acordar las medidas finales en obra o tomarlas en sitio antes de la ejecución. Cumplir con los diseños, perfiles y dimensiones contenidas en los detalles.
- Verificar los accesorios correspondientes a cada especificación dada.
- Maquinar, limar y ajustar en conexiones limpias y claras en los empates expuestos.
- Ocultar la soportería (uniones, pernos, tuercas y tornillos) según especificaciones.
- Encajar, reforzar, perforar, y rapar el trabajo metálico para herrajes en cada elemento, según instrucciones o plantillas de instalación del fabricante.
- Para bisagras o pivotes: instalar refuerzos interiores en marcos de 0.25 m. x 0.38 m. x 3/16" mínimo. Ocultar en los peinaos de hoja y marcos las platinas de las bisagras.
- Para cerraduras y cantoneras: localizar refuerzo de 3/16" de espesor según instrucciones del fabricante de cerraduras.
- Para tiradores y manijas: localizar refuerzo de cal. 12 g.a. según instrucciones del fabricante de cerraduras.
- Otro: reforzar herrajes adicionales en lámina cal. 16 mínimo.
- Puertas: se generará la instalación de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- Instalar puerta. Reforzar para prever desplazamiento durante su fijación.
- Instalar cerraduras y herrajes perforando y re tapando.
- Ajustar puerta con luces laterales continuas y parejas en cabezales y jambas.
- Verificar plomo.
- Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.
- Proteger hasta la entrega final.

6.4.3 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

6.4.4 Tolerancias

Verificar plomo de los marcos o puntos de apoyo en las puertas enrollables. Todos los perfiles o elementos deben estar en perfectas condiciones al momento de la entrega (sin quemaduras, golpes, rayones, y/o imperfecciones). Aceptación y aprobación por parte de la Interventoría o quien la represente.

6.4.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta, ventana y puerta ventana instalada y recibida a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

6.5 SANITARIAS

6.5.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministró e instalación de marcos y puertas metálicas galvanizados.
- Suministro e instalación vidrio templado.
- Suministro e instalación de bisagras.
- Suministro e instalación de sistemas de anclaje.
- Pintura horneada.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.5.2 Especificación

Divisiones en vidrio templado: Vidrio templado – Lámina monolítica de vidrio sometida a tratamiento térmico o químico que le confiere mayor resistencia a la flexión. En caso de rotura, la pieza entera se deshace completamente en innumerables pedazos granulares no cortantes.

Se debe tener en cuenta las siguientes norma:

NSR -10 CAP. K.4.2.4 , NTC 1578, NSR -10 - K.4.3.9, K.4.3.8, K.4.3.7, K.4.3.6, K.4.3.5, K.4.3.4, K.4.3.3, K.4.3.2.

6.5.3 Proceso de ejecución

Identificar en los planos el lugar para la instalación.

Consultar norma NSR 10

Acordar las medidas finales en obra o tomarlas en sitio antes de la ejecución

Cumplir con los diseños, perfiles y dimensiones contenidas en los detalles

Verificar los accesorios correspondientes a cada especificaciones dadas

Maquinar, limar y ajustar en conexiones limpias y claras en los empates expuestos.

Ocultar la soporteria (uniones, pernos, tuercas y tornillos) según especificaciones

Encajar, reforzar, perforar, y rapar el trabajo metálico para herrajes en cada elemento, según instrucciones o plantillas de instalación del fabricante

Para bisagras o pivotes: instalar refuerzos interiores en marcos de 0.25 m x 0.38 m x 3/16" mínimo. Ocultar en los peinazos de hoja y marcos las platinas de las bisagras. no olvidar utilizar elemento en caucho o neopreno necesarios o de acuerdo a las especificaciones para no generar en el vidrio desportilla miento o rayones

Para tiradores y manijas: localizar refuerzo de cal. 12 g.a. según instrucciones del fabricante de cerraduras. no olvidar utilizar elemento en caucho o neopreno necesarios o de acuerdo a las especificaciones para no generar en el vidrio desportilla miento o rayones

Puertas en vidrio: las puertas cumplirán las especificaciones de tamaño, color, material, textura y acabado según especificaciones dadas en los planos de detalles arquitectónicos o en los planos dados al fabricante donde indique las perforaciones para la correcta instalación y acoplamiento a los accesorios de anclaje a la pared.

Instalar puerta.

Ajustar puerta con luces laterales continuas y parejas en cabezales y jambas. Generar la adecuada e indicada impermeabilización con silicona y/o accesorios correspondientes

Verificar plomo

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta entrega final.

6.5.4 Procedimiento de ejecución

Identificar en los planos el lugar para la instalación.

Consultar norma NSR 10

Acordar las medidas finales en obra o tomarlas en sitio antes de la ejecución

Cumplir con los diseños, perfiles y dimensiones contenidas en los detalles

Verificar los accesorios correspondientes a cada especificaciones dadas

Maquinar, limar y ajustar en conexiones limpias y claras en los empates expuestos.

Ocultar la soporteria (uniones, pernos, tuercas y tornillos) según especificaciones

Encajar, reforzar, perforar, y rapar el trabajo metálico para herrajes en cada elemento, según instrucciones o plantillas de instalación del fabricante

Para bisagras o pivotes: instalar refuerzos interiores en marcos de 0.25 m x 0.38 m x 3/16" mínimo. Ocultar en los peñazos de hoja y marcos las platinas de las bisagras. no olvidar utilizar elemento en caucho o neopreno necesarios o de acuerdo a las especificaciones para no generar en el vidrio desportilla miento o rayones

Para tiradores y manijas: localizar refuerzo de cal. 12 g.a. según instrucciones del fabricante de cerraduras. no olvidar utilizar elemento en caucho o neopreno necesarios o de acuerdo a las especificaciones para no generar en el vidrio desportilla miento o rayones

Puertas en vidrio: las puertas cumplirán las especificaciones de tamaño, color, material, textura y acabado según especificaciones dadas en los planos de detalles arquitectónicos o en los planos dados al fabricante donde indique las perforaciones para la correcta instalación y acoplamiento a los accesorios de anclaje a la pared.

Instalar puerta.

Ajustar puerta con luces laterales continuas y parejas en cabezales y jambas.

Generar la adecuada e indicada impermeabilización con silicona y/o accesorios correspondientes

Verificar plomo

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta entrega final

6.5.5 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

6.5.6 Tolerancia para aceptación

Máxima distancia entre marco y puerta. En jambas y cabezal 3 mm

Máxima distancia entre hojas de puertas pareadas 3 mm

Máxima distancia entre piso terminado y/o pirlan 6 mm.

Todos los marcos deben estar plomo y verificado por Interventoría

Aceptación y aprobación por parte de la Interventoría o quien lo represente

6.5.7 Medida de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta, ventana y puerta ventana instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean

necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7. CERRADURAS

El Contratista tendrá cuidado al instalar todas las cerraduras conforme las indicaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes, empleando el personal idóneo para dicho trabajo, teniendo especial cuidado en la ejecución de las cajas para evitar daños en la puerta.

Las cantoneras se deberán ajustar para evitar desajustes en el cierre de la puerta y los tornillos de cabeza plana, deberán ser de tamaño, forma y colocación tal, que la cabeza ajuste perfectamente a toda la superficie del elemento que con ella se fija.

Todas las cerraduras se deberán proteger durante el tiempo que sea necesario hasta entregar la obra, de manera que aquellas que presenten desperfectos o dificultades en el manejo deberán ser cambiadas por cuenta del Contratista, quien deberá entregar cada cerradura con dos llaves y una llave maestra y gran maestra, cada una de ellas con una ficha explicativa.

NOTA

Las cerraduras a instalar se deben ajustar con las especificaciones técnicas dadas en los planos arquitectónicos de diseño o planos de detalles constructivos. Las anteriores son referencias, de INVIA, a las cuales el Contratista se obliga a dar cumplimiento.

7.1 CERRADURA DE SEGURIDAD

7.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación cerraduras.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.1.2 Especificación

7.1.2.1 Cerraduras de seguridad sencillas (una sola cara con llave).

La cerradura tipo barril sencillo o cilindro sencillo o tambor-mariposa: Schlage B260, Safe línea 2200, Geo, Tesa, Yale, Corbín tesa cerradura sencilla o similar.

7.1.2.1 Cerraduras de seguridad doble (dos caras con llave).

La cerradura de seguridad tipo barril doble o cilindro doble: Schlage B262 pxcr pistillo fijo, Schlage B252 pistillo automático, Geo, Tesa, Yale, Corbín tesa cerradura sencilla o similar.



7.1.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Verificar lotes de fabricación para garantizar uniformidad.
Verificar la norma NTC 4583.
Colocar la cerradura junto a la puerta.
Realizar replanteo de la cerradura.
Realizar perforaciones de lado a lado para ubicar manilla y cilindro.
Colocar la cerradura y atornillar a la misma.
Colocar manillas, embellecedores y cilindros.
Realizar replanteo en el marco y hacer cajeado para cantonera.
Cubrir para mantener la limpieza.
Verificar acabados para aceptación.
Cerradura de seguridad que cumpla con la norma NTC 4583.

7.1.4 Equipo

Equipo menor de carpintería metálica o madera.

7.1.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será por unidad (Un) de cerradura instalada y recibidos a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7.2 CERRADURA DE INCRUSTAR

7.2.1 Alcance

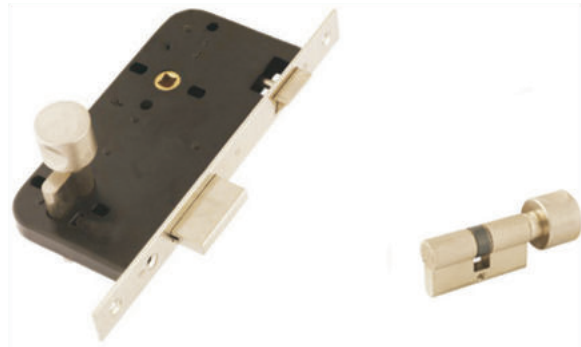
El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.

- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación de cerraduras.
- Suministro e instalación de tornillos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.2.2 Especificación

La cerradura de incrustar tipo Safe ref. 551 (doble cilindro), ref. 551 ½ (un cilindro) o similares.



7.2.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar la localización.
Verificar lotes de fabricación para garantizar uniformidad.
Verificar la norma NTC 4583.
Colocar la cerradura junto a la puerta.
Realizar replanteo de la cerradura.
Realizar perforaciones de lado a lado para ubicar manilla y cilindro.
Colocar la cerradura y atornillar a la misma.
Colocar manillas, embellecedores y cilindros.
Realizar replanteo en el marco y hacer cajeado para cantonera.
Cubrir para mantener la limpieza.
Verificar acabados para aceptación.
Cerradura de seguridad que cumplan con la norma NTC 4583.

7.2.4 Equipo

Equipo menor de carpintería metálica o madera.

7.2.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será por unidad (Un) de cerradura instalada y recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7.3 CERRADURA DE SOBRE PONER

7.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación cerraduras.
- Suministro e instalación de tornillos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.3.2 Especificación

La cerradura de sobre poner tipo Yale 987 1/4, Safe 525-570, Inafer c1000, Schlage C-1000, Geo, Corbín tesa o similar.



7.3.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar la localización.
 Verificar lotes de fabricación para garantizar uniformidad.
 Verificar la norma NTC 4583.
 Colocar la cerradura junto a la puerta.
 Realizar replanteo de la cerradura.
 Realizar perforaciones de lado alado para ubicar manilla y cilindro.
 Colocar la cerradura y atornillar a la misma.
 Colocar manillas, embellecedores y cilindros.
 Realizar replanteo en el marco y hacer cajeado para cantonera.
 Cubrir para mantener la limpieza.
 Verificar acabados para aceptación.
 Cerradura de sobre poner que cumpla con la norma NTC 4583.

7.3.4 Equipo

Equipo menor de carpintería metálica o madera.

7.3.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta instalada y recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las activida-

des que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7.4 CERRADURA DE SOLDAR.

7.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación cerraduras.
- Suministro e instalación de tornillos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.4.2 Especificación

La cerradura de soldar tipo Yale 396 rsb, Inafer c999, Corbín, Schlage, Geo, tesa o similar.



7.4.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
 Verificar lotes de fabricación para garantizar uniformidad.
 Verificar la norma NTC 4583.
 Colocar la cerradura junto a la puerta.
 Realizar replanteo de la cerradura.
 Colocar la cerradura y soldar la misma.
 Realizar replanteo en el marco y hacer cajeado para cantonera.
 Cubrir para mantener la limpieza.
 Verificar acabados para aceptación.
 Cerradura de soldar que cumplan con la norma NTC 4583.

7.4.4 Equipo

Equipo menor de carpintería metálica o madera.

7.4.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta instalada y recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresa-

mente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7.5 CERRADURA DE ENTRADA PRINCIPAL DOBLE SEGURIDAD

7.5.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación cerraduras.
- Suministro e instalación de tornillos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.5.2 Especificación

La cerradura de entrada principal con doble seguridad tipo ref. 1242 A (cobre o cobre viejo), Schlage H-180 residencia, H-150 oficina línea orbit dorada-Antica o similar.



7.5.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Verificar lotes de fabricación para garantizar uniformidad.
Verificar la norma NTC 4583.
Colocar la cerradura junto a la puerta.
Realizar replanteo de la cerradura.
Realizar perforaciones de lado alado para ubicar manilla y cilindro.
Colocar la cerradura y atornillar a la misma.
Colocar manillas, embellecedores y cilindros.
Realizar replanteo en el marco y hacer cajeado para cantonera.
Cubrir para mantener la limpieza.

Verificar acabados para aceptación.

Cerradura para entrada principal con doble seguridad que cumplan con la norma NTC 4583.

7.5.4 Equipo

Equipo menor de carpintería metálica o madera.

7.5.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta instalada y recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7.6 CERRADURA DE ENTRADA PRINCIPAL SENCILLA

7.6.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación cerraduras.
- Suministro e instalación de tornillos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.6.2 Especificación

La cerradura de entrada principal sencilla tipo Safe 1143A, 1142A línea roma, Schlage A85PD, Schlage A80PD, o similar.



7.6.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Verificar lotes de fabricación para garantizar uniformidad.
Verificar la norma NTC 4583.
Colocar la cerradura junto a la puerta.

Realizar replanteo de la cerradura.
 Realizar perforaciones de lado a lado para ubicar manilla y cilindro.
 Colocar la cerradura y atornillar a la misma.
 Colocar manillas, embellecedores y cilindros.
 Realizar replanteo en el marco y hacer cajeadado para cantonera.
 Cubrir para mantener la limpieza.
 Verificar acabados para aceptación.
 Cerradura para entrada principal sencilla que cumpla con la norma NTC 4583.

7.6.4 Equipo

Equipo menor de carpintería metálica o madera.

7.6.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta instalada y recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7.7 CERRADURA PARA ALCOBA DE SEGURIDAD

7.7.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación cerraduras.
- Suministro e instalación de tornillos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.7.2 Especificación

La cerradura para alcoba de seguridad, Safe 1141-1141A línea roma, Schlage A50WS o similar.



7.7.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar la localización.
 Verificar lotes de fabricación para garantizar uniformidad.
 Verificar la norma NTC 4583.
 Colocar la cerradura junto a la puerta.
 Realizar replanteo de la cerradura.
 Realizar perforaciones de lado a lado para ubicar manilla y cilindro.
 Colocar la cerradura y atornillar a la misma.
 Colocar manillas, embellecedores y cilindros.
 Realizar replanteo en el marco y hacer cajeadado para cantonera.
 Cubrir para mantener la limpieza.
 Verificar acabados para aceptación.
 Cerradura para alcoba de seguridad que cumplan con la norma NTC 4583.

7.7.4 Equipo

Equipo menor de carpintería metálica o madera.

7.7.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta instalada y recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7.8 CERRADURA PARA ALCOBA U OFICINA

7.8.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación cerraduras.
- Suministro e instalación de tornillos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

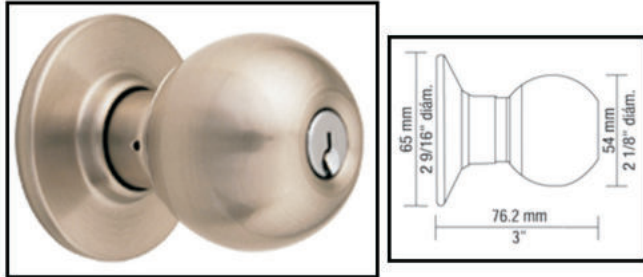
7.8.2 Especificación

7.8.2.1 Poma de madera

La cerradura para alcoba u oficina tipo Schlage oficina A50WD madera, Schlage A50PD, safe 1140-1140A línea roma, Yale alcoba 5304 bw, Safe madera o similar.

7.8.2.2 Poma metálica

La cerradura para alcoba u oficina tipo Tesa en acero, Safe en cobre viejo o similar.



7.8.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Verificar lotes de fabricación para garantizar uniformidad.
Verificar la norma NTC 4583.
Colocar la cerradura junto a la puerta.
Realizar replanteo de la cerradura.
Realizar perforaciones de lado a lado para ubicar manilla y cilindro.
Colocar la cerradura y atornillar a la misma.
Colocar manillas, embellecedores y cilindros.
Realizar replanteo en el marco y hacer cajeado para cantonera.
Cubrir para mantener la limpieza.
Verificar acabados para aceptación.
Cerradura para alcoba u oficina que cumplan con la norma NTC 4583.

7.8.4 Equipo

Equipo menor de carpintería metálica o madera.

7.8.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta instalado y recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7.9 CERRADURA DE BAÑO



7.9.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación cerraduras.
- Suministro e instalación de tornillos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
-

7.9.2 Especificación

La cerradura para baños tipo Yale 5302 bw, Schlage A40S orb, Safe Kwikset o similar.

7.9.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Verificar lotes de fabricación para garantizar uniformidad.
Verificar la norma NTC 4583.
Colocar la cerradura junto a la puerta.
Realizar replanteo de la cerradura.
Realizar perforaciones de lado a lado para ubicar manilla y cilindro.
Colocar la cerradura y atornillar a la misma.
Colocar manillas, embellecedores y cilindros.
Realizar replanteo en el marco y hacer cajeado para cantonera.
Cubrir para mantener la limpieza.
Verificar acabados para aceptación.
Cerradura para baño que cumplan con la norma NTC 4583.

7.9.4 Equipo

Equipo menor de carpintería metálica o madera.

7.9.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta instalada y recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7.10 CERRADURA DE PASO LIBRE

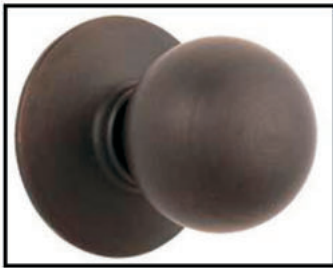
7.10.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación cerraduras.
- Suministro e instalación de tornillos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.10.2 Especificación

La cerradura de paso libre tipo Safe 1153 línea roma, Schlage A10S o similar. Esta cerradura no cuenta con ningún tipo de seguro.



7.10.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
 Verificar lotes de fabricación para garantizar uniformidad.
 Verificar la norma NTC 4583.
 Colocar la cerradura junto a la puerta.
 Realizar replanteo de la cerradura.
 Realizar perforaciones de lado a lado para ubicar manilla y cilindro.
 Colocar la cerradura y atornillar a la misma.
 Colocar manillas, embellecedores y cilindros.
 Realizar replanteo en el marco y hacer cajeadado para cantonera.
 Cubrir para mantener la limpieza.
 Verificar acabados para aceptación.
 Cerradura de paso libre que cumplan con la norma NTC 4583.

7.10.4 Equipo

Equipo menor de carpintería metálica o madera.

7.10.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta instalada y recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7.11 CERRADURA PARA MUEBLES Y CLOSETS

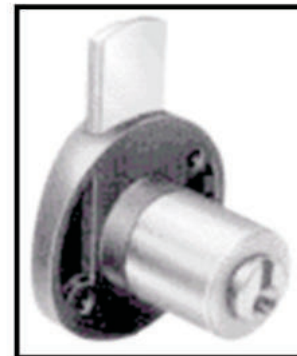
7.11.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación cerraduras.
- Suministro e instalación de tornillos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.11.2 Especificación

La cerradura de mueble tipo Safe Ref. 112.30 CR, Ref. 112-35 CR, Ref.112-40 CR, Ref. 401 CO, Ref. 119-30 CR, Ref. 119-35 CR, Ref. 119-40 CR o similar.



7.11.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
 Verificar lotes de fabricación para garantizar uniformidad.
 Verificar la norma NTC 4583.
 Colocar la cerradura junto a la puerta.
 Realizar replanteo de la cerradura.
 Realizar perforaciones de lado a lado para ubicar manilla y cilindro.
 Colocar la cerradura y atornillar a la misma.
 Colocar manillas, embellecedores y cilindros.
 Realizar replanteo en el marco y hacer cajeadado para cantonera.
 Cubrir para mantener la limpieza.
 Verificar acabados para aceptación.
 Cerradura para muebles y closets que cumplan con la norma NTC 4583.

7.11.4 Equipo

Equipo menor de carpintería metálica o madera.

7.11.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta instalada y recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7.12 MANIJAS ESPECIALES.

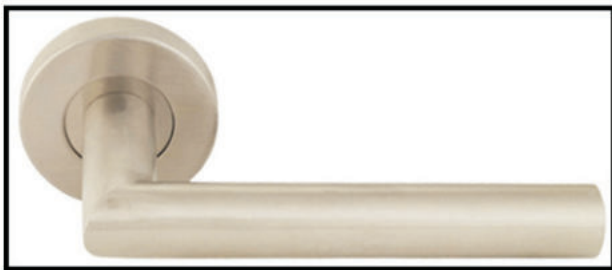
7.12.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación cerraduras.
- Suministro e instalación de tornillos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.12.2 Especificación

Las manijas serán: Safe Ref. 6/10 CC (con llave). Ref. 6/10 SC (sin llave) o similar.



7.11.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Verificar lotes de fabricación para garantizar uniformidad.
Verificar la norma NTC 4583.
Realizar replanteo para instalación de la manija.
Realizar perforaciones de lado a lado para ubicar manijas.
Colocar la manija.
Colocar embellecedores.
Realizar replanteo en el marco y hacer cajeado para cantonera (si lo requiere).
Cubrir para mantener la limpieza.

Verificar acabados para aceptación.
Manijas especiales que cumplan con la norma NTC 4583.

7.11.4 Equipo

Equipo menor de carpintería metálica o madera.

7.11.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta instalada y recibida a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

8. BISAGRAS

8.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras.
- Suministro e instalación las bisagras.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

8.2 ESPECIFICACIONES

Deberá cumplirse con las exigencias de instalación del fabricante.

Las bisagras existen en una cantidad innumerable de estilos pero esto es debido a su utilidad y función, su ángulo de apertura o material con el que se valla a implementar pueden ser de los tipo: bisagra de armilla, bisagra de pistón, bisagra de libro, bisagra de piano, bisagra de ala media, bisagra tipo de ala ancha, bisagra tipo desmontable, bisagra invisible, bisagra para vidrio, bisagra de doble acción, etc.

El costo del suministro e instalación de las bisagras está incluido en el precio de las puertas. En el plano arquitectónico se definirá el tipo de bisagra que se debe instalar en las puerta.

8.3 RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES

El Contratista, garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de optima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

8.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago de este elemento esta incluido en el suministro e instalación de la puerta, ventana y puerta ventana, etc. instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.



9. MESONES.

9.1 MESONES EN CONCRETO.

9.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado de la mezcla.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
-

9.1.2 Especificación

Ejecución de mesones en concreto y granito pulido según localización y dimensiones expresadas en los planos arquitectónicos de diseño o planos de detalles constructivos empleando concreto de 2500 psi con gravilla fina. Deberá incluir el salpicadero en concreto y el mismo tipo de acabado.

Se empleará arena lavada, cemento blanco, marmolina, dilataciones plásticas, y grano travertinos N° 2; se hará fundición en sitio, respetando las secciones determinadas en los planos de detalles constructivos; incluye dilatación en bronce.

Se deberá pulir hasta dar un acabado totalmente liso; se dilatará en longitudes mayores a 1 m. con varilla de plástico, con el objeto de controlar la dilatación del material. Este trabajo deberá ser realizado por graniteros especializados.



9.1.3 Proceso de ejecución

- Consultar planos arquitectónicos.
- Consultar planos estructurales.
- Consultar la norma NSR-10.
- Estudiar y definir formaletas a emplear.
- Estudiar y definir método de vibrado mecánico.
- Limpiar formaletas y preparar moldes.
- Aplicar desmoldantes.

Colocar refuerzos de acero para cada elemento.
 Verificar refuerzos, traslapes y recubrimiento.
 Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
 Prever negativos dentro de la formaleta para la incrustación de aparatos según dimensiones suministradas por el fabricante, y dejar descolgado 5 cm.
 Realizar pases de instalaciones.
 Prever el sistema de anclaje y suspensión.
 Verificar dimensiones, plomos y secciones.
 Preparar el concreto con arena lavada y gravilla de 1/2" (12 mm.).
 Vaciar el concreto sobre los moldes.
 Vibrar concreto mecánicamente.
 Curar elementos prefabricados.
 Consultar tiempos mínimos de remoción de encofrados.
 Desencofrar elementos prefabricados.
 Extender una capa base en mortero 1:3 (cemento y arena de pozo) con un espesor no menor a 3 cm. (alistado).
 Afinar con plantilla.
 Humedecer la superficie por un período de 8 días hasta que la mezcla haya fraguado.
 Realizar las actividades relacionadas con granito pulido.
 Podrán combinarse diferentes granitos para un diseño diferente, sujeto a previa autorización por la Interventoría o quien haga sus veces.

9.1.4 Equipo

Equipo para transporte horizontal y vertical de concreto.
 Equipo para vibrado de concreto.
 Equipo para vaciado de concreto.
 Formaletas y boceles para losas en concreto "arquitectónico a la vista"

9.1.5 Tolerancias

El mesón deberá estar perfectamente nivelado y comprobado por la Interventoría o quien haga sus veces para la aceptación.
 No deberá presentar sobresaltos en la superficie o en los lugares donde deba estar pulido.
 Las dilataciones serán máximo a un 1 m.
 La granulometría deberá ser previamente aprobada por la Interventoría o el representante del IDRD.
 Granulometría mínima N° 2 o la aprobada por el representante del IDRD.

9.1.6 Sistema de medida y pago

La medida de pago será la estipulada en el formulario de cantidades de presupuesto, debidamente ejecutado y recibidos a satisfacción por la Interventoría o quien haga sus veces. La medida será la obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos de diseño o planos de detalles constructivos.
 Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos cons-

tructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato que incluye:
 Materiales, equipos, desperdicios, mano de obra y transporte dentro y fuera de la obra.

9.2 MESONES EN ACERO INOXIDABLE

9.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del mesón en acero inoxidable.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

9.2.2 Especificación

Se instalarán de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos. El Contratista tendrá la obligación de medir en obra el vano donde se instalarán, al igual que la posición de las instalaciones hidráulicas y sanitarias las cuales tendrá en cuenta para su fabricación y por lo tanto no se aceptará ningún reclamo por dimensiones que no se ajustan.

Todas las uniones se soldarán con electrodos para acero inoxidable, las cuales deberán ser pulidas y dar un terminado liso a la superficie sin ningún tipo de imperfección en el material.

Este mesón será de calibre 18 como mínimo.



9.2.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos.
 Consultar planos de detalles.
 Consultar normas de soldabilidad.
 Verificar puntos hidráulicos.
 Instalación del mesón.
 Instalación de puntos hidráulicos.
 Realizar unión con soldadura con electrodos para acero inoxidable.
 Pulir uniones.
 Siliconar en las orillas y esquinas si es requerido.
 Realizar pruebas en puntos hidráulicos.
 Limpiar superficies.

Empapelar para conservar el acabado y evitar daños por la ejecución de la obra.

Verificar acabado para entrega final.

Dilatación entre los muebles o muros, máximo de 3 mm.

9.2.4 Equipo

Equipo para transporte horizontal y vertical.

Equipo para soldaduras especiales.

Herramientas mínimas para carpintería metálica.

Herramientas mínimas para instalaciones hidráulicas.

9.2.7 Sistema de medida y pago

La medida de pago será la estipulada en el formulario de cantidades del presupuesto de mesón instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

9.3 MESONES EN MADERA

9.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

Lineamientos generales y particulares.

Limpieza.

Suministro e instalación del mesón en madera.

Suministro e instalación del sistema de anclaje.

Pintura de madera.

Mano de obra.

Equipos y herramientas.

9.3.2 Especificación

La madera para el mesón será maciza sin ningún tipo de defecto como rajaduras, nudos, gorgojo, etc.

El Contratista deberá inmunizar debidamente la madera con productos químicos transparentes como merulex o similar. Además deberá proveer de los sistemas de fijación a la mampostería, dichos sistemas deberán quedar totalmente mimetizados.

Por último tintillará y pintará el mesón siguiendo las indicaciones del Arquitecto Diseñador, el Interventor o quien haga las veces.

9.3.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos.

Consultar planos de detalles.

Verificar material para garantizar uniformidad.

Verificación e instalación de anclajes.

Verificación e instalación de puntos hidráulicos.

Realizar instalación siguiendo los parámetros del fabricante.

Resanar juntas y uniones si lo requiere.

Realizar acabados de pintura final si lo requiere.

Detallar especialmente juntas y uniones.

Siliconar en las orillas y esquinas si lo requiere.

Limpiar superficies.

Empapelar para conservar el acabado y evitar daños por la ejecución de la obra.

Verificar acabado para entrega final.

Producto químico similar al marulex para inmunizar la madera.

Dilatación entre los muros máximo de 3 mm.

9.3.4 Equipo

Equipo para transporte horizontal y vertical.

Herramientas mínimas para carpintería.

Herramientas mínimas para instalaciones hidráulicas.

9.2.5 Sistema de medida y pago

La medida de pago será la estipulada en el formulario de cantidades del presupuesto de mesón instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

9.4 LAVAPLATOS EN ACERO INOXIDABLE.

9.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del mesón en acero inoxidable.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

9.4.2 Especificación

Se instalarán de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos. El Contratista tendrá la obligación de medir en obra el vano donde se instalarán, al igual que la posición de las instalaciones hidráulicas y sanitarias las cuales tendrá en cuenta para su fabricación y por lo tanto no se aceptará ningún

reclamo por dimensiones que no se ajusten.

Todas las uniones se soldarán con electrodos para acero inoxidable, las cuales deberán ser pulidas y dar un terminado liso a la superficie sin ningún tipo de imperfección en el material. Este lavaplatos será de calibre 18 como mínimo.

Todas las griferías cumplirán con lo estipulado por en el decreto 3102 del 30 de diciembre de 1997, en cual se exige que las griferías sean de bajo consumo cumpliendo con la norma ICONTEC NTC 920-1. El tipo de sistema de ahorro, formas, colores serán elegidos por el Arquitecto Diseñador según supervisión arquitectónica.

El Interventor o quien haga sus veces, exigirá una prueba hidráulica de estos elementos consistente en verificar el tiempo de cierre de la grifería que será la indicada por el fabricante lo mismo que se verificará que no existan fugas de agua en los acoples y que la presión de suministro sea la indicada.



9.4.3 Proceso de ejecución

- Consultar planos arquitectónicos.
- Consultar planos de detalles.
- Consultar la norma NTC 920-1.
- Consultar normas de soldabilidad.
- Verificar puntos hidráulicos y sanitarios.
- Instalación del lavaplatos.
- Instalación de puntos hidráulicos y sanitarios.
- Realizar unión con soldadura con electrodos para acero inoxidable.
- Pulir uniones.
- Siliconar en las orillas y esquinas si es requerido.
- Realizar pruebas en puntos hidráulicos.
- Limpiar superficies.
- Empapelar para conservar el acabado y evitar daños por la ejecución de la obra.
- Verificar acabado para entrega final.
- Grifería ref. GRIVAL o similar

9.4.4 Equipo

Equipo para transporte horizontal y vertical.

- Equipo para soldaduras especiales.
- Herramientas mínimas para carpintería metálica.
- Herramientas mínimas para instalaciones hidráulicas.

9.4.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será en unidades (Un) de lavaplatos instalado y recibido a satisfacción por la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

9.5 LAVADERO EN FIBRA.

9.5.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpeza.
- Suministro e instalación del lavaplatos en acero inoxidable.
- Suministro e instalación de grifería cuello de ganso.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

9.5.2 Especificación



El Contratista es responsable de acordar las medidas finales en la obra, o de tomar las medidas en sitio antes de ejecución, por lo tanto no se aceptarán reclamos sobre mobiliario que queden de dimensiones incorrectas. Los elementos no deberán presentar defectos de superficies al llegar a la obra.

Se incluirán todos los accesorios para su buena instalación, conexión y correcto funcionamiento.

La Interventoría o quien haga sus veces, no aceptará lavaderos mal anclados y con soportes que no ofrezcan seguridad, defectuosos o mal instalados. En la base deberá llevar un poyo para continuidad del guarda escoba en la parte exterior del lavadero. Se debe incluir la rejilla de desagüe tanto de la poceta como del fregadero y accesorios para la instalación de la llave terminal.

9.5.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos.
 Consultar planos de detalles.
 Consultar la norma NTC 920-1.
 Verificar puntos hidráulicos y sanitarios.
 Instalación del lavadero.
 Instalación de puntos hidráulicos y sanitarios.
 Siliconar en las orillas y esquinas si se requiere.
 Realizar pruebas en puntos hidráulicos
 Limpiar superficies.
 Empapelar para conservar el acabado y evitar daños por la ejecución de la obra.
 Verificar acabado para entrega final.
 El poyo para la base del lavadero dependerá al diseño del mueble para el lavadero.

9.5.4 Equipo

Equipo para transporte horizontal y vertical.
 Herramientas mínimas para carpintería.
 Herramientas mínimas para instalaciones hidráulicas.

9.5.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será en unidades (Un) de lavaderos instalados y recibido a satisfacción por la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

9.6 ENCHAPE DE MESÓN EN GRANITO PULIDO FUNDIDO EN SITIO.

9.6.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

Lineamientos generales y particulares.
 Limpieza.
 Suministro e vaciado del granito.
 Pulida del granito.
 Incluye nariz y salpicadero.
 Mano de obra.
 Equipos y herramientas.

9.6.2 Especificación

Se preparará una mezcla de cemento blanco, grano de tamaño N° 1 (entre

1/4" y 1/8") y blanco de zinc en la proporción indicada por los fabricantes para cada uno de los elementos o hasta obtener el valor y consistencia aprobado por la Interventoría o quien haga sus veces.

El grano será de mármol color blanco. Esta mezcla se aplicará sobre la superficie de mesones y bancas en concreto, con un espesor entre 1.5 cm. a 2.0 cm., apisonando frecuentemente hasta formar una superficie compacta y al nivel indicado en los planos. Después de extendido el granito y apisonado se mantendrá húmedo por un período no menor de 8 días para garantizar el fraguado correcto del cemento.

Transcurridos estos 8 días se pulirá la superficie primero con piedra carborundum N° 36. Luego pasará a una segunda pulida con piedras N° 80 borrando las huellas de la máquina, luego el acabado definitivo con una piedra N° 120. Entre el primero y segundo pulimento, los defectos que pueden aparecer serán tapados con cemento blanco mezclado con blanco de zinc. Una vez terminada la pulida se lavará la superficie con ácido nítrico diluido al 10% en abundante agua.



9.6.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
 Consultar planos de detalles.
 Limpiar y nivelar completamente los mesones en concreto.
 Extender capa de mortero en proporción 1:3 con espesor variable.
 Definir forma del mesón con plantilla de madera.
 Empotrar y soldar malla de alambre N° 14.
 Colocar dilataciones en bronce sobre la malla.
 Llenar cada espacio en capa de 1.5 cm. de espesor para granos No 1 y N° 2 y de 2 cm. a 2.5 cm. para granos N° 3 y N° 4 con el granito en colores especificados por los arquitectos.
 Apisonar bien hasta formar superficie homogénea y compacta.
 Humedecer y mantener por 8 días más después de su aplicación.
 Pulir con piedra de Carborundum No 36 hasta obtener superficie lisa y continua con el grano abierto a punto de aprobación de los arquitectos.
 Tapar los defectos con cemento blanco.
 Pulir por segunda vez con piedra N° 60 a N° 80 eliminando huella de la máquina.

Pulir por tercera vez con piedra N° 120 para brillar.
Lavar la superficie con solución de ácido muriático y agua en proporción 1:10. Limpiar posteriormente sólo con agua.
Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.
Mortero de proporción 1:3.
Malla de acero máximo N° 14 .

9.6.4 Equipo

Equipo menor de albañilería.
Equipo para transporte vertical y horizontal.
Equipo para mezcla de morteros.
Equipo para pulir y brillar pisos de granito.

9.6.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro (m) de enchape de granito y recibido a satisfacción de la Interventoría o quien haga sus veces. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

10. APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA

Son aquellos correspondientes a sanitarios, lavamanos, duchas, inodoros y/o similares .

10.1. LAVAMANOS

10.1.1 Lavamanos de colgar

10.1.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación lavamanos.
- Emboquillado perimetral de lavamanos
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

10.1.1.2 Especificación

Cumplirá con la norma ICONTEC C2630/74.
El Interventor exigirá una prueba hidráulica de estos elementos consistente en verificar el tiempo de cierre de la grifería que será la indicada por el fabricante lo mismo que se verificará que no existan fugas de agua en los

acoples y que la presión de suministro sea la indicada.

Suministro de lavamanos tipo Nova Ref. 07381 color 100 de Corona o similar en los baños, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

10.1.1.3 Proceso de ejecución

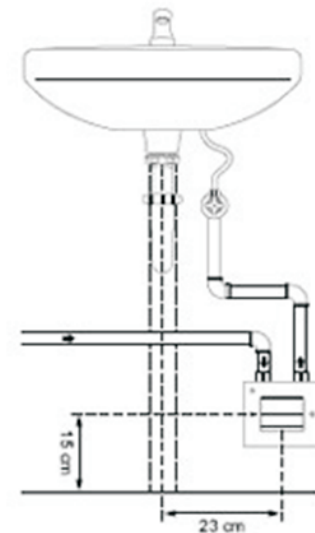
Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Instalar lavamanos de una llave para agua fría con grifería Monoblock Ref. 71100 de Grival serie ECCO o similar.
Ejecutar desagüe con sifón plástico o metálico, desmontable o inspeccionable.
Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.
Proteger hasta la entrega final

10.1.1.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

10.1.1.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) recibida a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.



10.1.2 Lavamanos de pedestal

10.1.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de lavamanos.
- Emboquillado perimetral de lavamanos.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

10.1.2.2 Especificación

Cumplirá con la norma ICONTEC C2630/74.

El Interventor exigirá una prueba hidráulica de estos elementos consistente en verificar el tiempo de cierre de la grifería, que será la indicada por el fabricante, lo mismo que se verificará que no existan fugas de agua en los acoples y que la presión de suministro sea la indicada.

Suministro de lavamanos tipo Nova Ref. 515411031 de Corona o similar en los baños, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

10.1.2.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar la localización.

Instalar lavamanos de una llave para agua fría con grifería Monoblock Ref. 71100 de Grival serie ECCO o similar.

Ejecutar desagüe con sifón plástico o metálico, desmontable o inspeccionable.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta la entrega final.

10.1.2.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiéndose a las normas respectivas.

10.1.2.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) recibida a satisfacción de la Inter-

ventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

10.1.3 Lavamanos de sobre poner

10.1.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de lavamanos.
- Emboquillado perimetral de lavamanos.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

10.1.3.2 Especificación

Cumplirá con la norma ICONTEC C2630/74.

El Interventor exigirá una prueba hidráulica de estos elementos consistente en verificar el tiempo de cierre de la grifería, que será la indicada por el fabricante lo mismo que se verificará que no existan fugas de agua en los acoples y que la presión de suministro sea la indicada.

Suministro de lavamanos tipo Nova Ref. 07341 color 100 de Corona ó similar en los baños, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

10.1.3.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Instalar lavamanos de una llave para agua fría con grifería anti vandálica de push.

Ejecutar desagüe con sifón plástico o metálico, desmontable o inspeccionable.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta la entrega final.

10.1.3.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiéndose a las normas respectivas.

10.1.3.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

10.2 SANITARIOS

10.2.1 De bajo consumo

10.2.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación sanitario.
- Suministro e instalación de grifería para sanitarios.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

10.2.1.2 Especificación

Cumplirá con la norma ICONTEC C2630/74.

El Interventor exigirá una prueba hidráulica de estos elementos consistente en verificar el tiempo de cierre de la grifería que será la indicada por el fabricante lo mismo que se verificará que no existan fugas de agua en los acoples y que la presión de suministro sea la indicada.

Suministro de sanitario tipo Nova Ref. 30351 color 100 de Corona o similar en los baños, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

10.2.1.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Instalar aparatos nuevos, de primera calidad.
Colocar siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.
Proteger hasta entrega final

10.2.1.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por

él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiéndose las normas respectivas.

10.2.1.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

10.2.2 Sanitario institucional de fluxómetro de bajo consumo

10.2.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de la taza y tanque.
- Suministro e instalación del mueble sanitario.
- Suministro e instalación de grifería para sanitarios.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

10.2.2.2 Especificación

Sanitario de fluxómetro para minusválidos Ref. 02151 de Mancesa o similar.
Grifería anti vandálica Ref. DO-01051300 A.P. de Docol o similar.
Accesorio de conexión Ref. DO-TCDS de Docol o similar.
Suministro de sanitarios para minusválidos Ref.02151 de Mancesa o similar, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

10.2.2.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Instalar aparatos nuevos, de primera calidad, con grifería antivandálica de push.
Colocar siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.
Proteger hasta la entrega final.

10.2.2.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados

por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

10.2.2.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

10.3 ORINALES

10.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación orinal.
- Emboquillado con silicona blanca.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas

10.2.2 Especificación

ORINAL MEDIANO Ref. 08860.

Cumplirá con la norma ICONTEC C2630/74.

El interventor exigirá una prueba hidráulica de estos elementos consistente en verificar el tiempo de cierre de la grifería que será la indicada por el fabricante lo mismo que se verificará que no existan fugas de agua en los acoples y que la presión de suministro sea la indicada.

Se instalara con grifería de fluxómetro línea institucional tipo CORONA ref. 08840, orinal fluxómetro tipo MANCESA Ref. 06102 o similar.

10.2.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar localización de tuberías de suministro y desagüe respectivamente a un mismo nivel dada batería.

Instalar orinal mediano con grifería antivandálica de push.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta la entrega final.

10.2.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista emboquillará el aparato utilizando silicona color blanco.

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

10.2.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta, ventana y puerta ventana instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

10.4 GRIFERÍA

10.4.1 Lavamanos

10.4.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de la grifería.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

10.4.1.2 Especificación

Todas las griferías cumplirán con lo estipulado por en el decreto 3102 del 30 de diciembre de 1997, en cual exige que las griferías sean de bajo consumo cumpliendo con la norma ICONTEC NTC 920-1.

El tipo de sistema de ahorro, formas, colores serán elegidos por el Arquitecto Diseñador según supervisión arquitectónica.

Suministro e instalación de la grifería de los lavamanos, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

10.4.1.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar localización de tuberías de suministro y desagüe respectivamente a un mismo nivel, dada batería.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.
Proteger hasta la entrega final

10.4.1.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

10.4.1.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

10.5 PARA ORINAL

10.5.1. Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de la grifería para orinal.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

10.5.2 Especificación

Se instalarán griferías DOCOL ref. 110 o similar.
Todas las griferías cumplirán con lo estipulado por en el decreto 3102 del 30 de diciembre de 1997, el cual exige que las griferías sean de bajo consumo cumpliendo con la norma ICONTEC NTC 920-1.

El tipo de sistema de ahorro, formas, colores serán elegidos por el Arquitecto Diseñador según supervisión arquitectónica.

10.5.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Verificar localización de tuberías de suministro y desagüe respectivamente a un mismo nivel, dada la batería.
Instalar orinal mediano con grifería antivandálica de push.
Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.
Proteger hasta la entrega final

10.5.4 Ensayos a realizar

El Interventor exigirá una prueba hidráulica de estos elementos consistente en verificar el tiempo de cierre de la grifería que será la indicada por el fabricante lo mismo que se verificará que no existan fugas de agua en los acoples y que la presión de suministro sea la indicada.

10.5.5 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

10.5.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

10.6 PARA FLUXÓMETRO PARA SANITARIOS

10.6.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del fluxómetro.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas

10.6.2 Especificación

Todas las griferías cumplirán con lo estipulado por en el decreto 3102 del 30 de diciembre de 1997, en el cual se exige que las griferías sean de bajo consumo cumpliendo con la norma ICONTEC NTC 920-1.

El tipo de sistema de ahorro, formas, colores serán elegidos por el arquitecto Diseñador según supervisión Arquitectónica.

Se utilizarán fluxómetros, de características similares a las del tipo Sloan Gem-2 modelo 110YG, con ciclos de descarga de 3.5 Galones, para montar en porcelana de Línea Institucional tipo Corona o Mancesa, o similar.

10.6.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar localización de tuberías de suministro y desagüe respectivamente a un mismo nivel dada la batería.

Instalar orinal mediano con grifería antivandálica de push.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta la entrega final

10.6.4 Ensayos a realizar

El Interventor exigirá una prueba hidráulica de estos elementos consistente en verificar el tiempo de cierre de la grifería que será la indicada por el fabricante lo mismo que se verificará que no existan fugas de agua en los acoples y que la presión de suministro sea la indicada.

10.6.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

10.7 PARA DUCHAS Y LAVAPLATOS

10.7.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de la grifería para duchas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

10.7.2 Especificación

Todas las griferías cumplirán con lo estipulado por en el decreto 3102 del 30 de diciembre de 1997, en el cual se exige que las griferías sean de bajo consumo cumpliendo con la norma ICONTEC NTC 920-1.

El tipo de sistema de ahorro, formas, colores serán elegidos por el arquitecto Diseñador según supervisión Arquitectónica.

Suministro e instalación de la grifería de los lavaplatos y/o duchas Ref. 50500 de Grival o similar, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

10.7.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Verificar localización de tuberías de suministro y desagüe respectivamente a un mismo nivel, dada batería.

Instalar orinal mediano con grifería antivandálica de push.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta la entrega final.

10.7.4 Ensayos a realizar

El Interventor exigirá una prueba hidráulica de estos elementos consistente en verificar el tiempo de cierre de la grifería que será la indicada por el fabricante lo mismo que se verificará que no existan fugas de agua en los acoples y que la presión de suministro sea la indicada.

10.7.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de puerta, ventana y puerta ventana instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

11 REJILLAS Y SIFONES

11.1 Regilla y tapa para registro

11.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de la grifería para duchas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas

11.1.2 Especificación

El Contratista deberá proveer e instalar los accesorios correspondientes a la tapa de registro calibre 18 con cerradura y los accesorios adecuados para el funcionamiento de la misma.

Norma NAG-215 "Rejillas de ventilación permanente para instalaciones

internas de gas".

Suministro e instalación de los tapa registros en acero inoxidable tipo Socoda o similar equipados con cerraduras, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle. Suministro e instalación de rejillas de piso de 3" X 2" de colrejillas o de calidad equivalente, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

11.1.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Consultar proyecto sanitario.

Localizar en lugares señalados en planos.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.

Dejar rejilla perfectamente nivelada sin sobresalir del piso o la pared según sea el caso.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta la entrega final

11.1.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiéndose las normas respectivas.

11.1.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

11.9 SIFÓN PARA LAVAPLATOS

11.9.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del sifón en P para lavaplatos.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

11.9.2 Especificación

Sifón Lavaplatos en P gris. Referencia: 32012020 o similar.

Sifón Lavaplatos en P, utilizado para conectar la canastilla lavaplatos a la tubería de desagüe, controlando los desagradables olores generados en las tuberías de aguas residuales.

Sifón Lavaplatos en P, se adapta a diferentes espacios de trabajo, de acuerdo a las necesidades del usuario, con un desplazamiento horizontal de 250 grados, facilitando su adaptación a diferentes tipos de lavaplatos.

11.9.2.1 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Consultar proyecto sanitario.

Localizar en lugares señalados en planos.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

11.9.2.2 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiéndose las normas respectivas.

11.9.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

12. INCRUSTACIONES

12.1 PAPELERAS

12.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de papeleras.
- Suministro de elementos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

12.1.2 Especificación

Serán del tipo Lince AE 20000 con llave Rubernald Ref. institucional o si-

milar.

Los accesorios serán fijados con chazos plásticos y tornillería galvanizada de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Suministro e instalación del dispensador de papel del baño con capacidad de 400 m. equipado con cerradura, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

12.1.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Localizar en lugares señalados en planos.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante, colocados con tornillo y chazo.

Dejar perfectamente nivelado.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta la entrega final.

12.1.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

12.1.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

12.2 DISPENSADOR DE TOALLAS DE PAPEL

12.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del dispensador.
- Suministro de elementos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

12.2.2 Especificación

Se utilizarán dispensadores de toallas de manos del tipo Bobrick Contura

B-4262 en acero satinado o similar.

Serán fijados de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Suministro e instalación del dispensador de toallas de papel, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

12.2.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Localizar en lugares señalados en planos.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante, colocados con tornillo y chazo.

Dejar perfectamente nivelado.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta la entrega final.

12.2.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

12.2.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

12.3 TOALLEROS

12.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del toallero.
- Suministro de elementos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

12.3.2 Especificación

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Localizar en lugares señalados en planos.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante, colocados con tornillo y chazo.
Dejar perfectamente nivelado.
Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.
Proteger hasta la entrega final.

12.3.3 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

12.3.4 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

12.4 GANCHOS PARA DUCHAS

12.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del gancho.
- Suministro de elementos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

12.4.2 Especificación

Será blanco de la línea Nova tipo CORONA Ref. 06360, toallero cerámico Ref 20219 tipo MANCESA o similar.

12.4.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
Localizar en lugares señalados en planos.
Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante, colocados con tornillo y chazo.
Dejar perfectamente nivelado.
Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.
Proteger hasta la entrega final.

12.4.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

12.4.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

12.5. JABONERAS

12.5.1 Dispensador de jabón en acero inoxidable

12.5.1.2 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de dispensador.
- Suministro de elementos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

12.5.1.3 Especificación

Será del tipo Bobrick en acero inoxidable Ref. B-2112 o similar.
Serán fijadas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
Suministro e instalación de jaboneras en acero inoxidable con capacidad de 36 onzas para incrustar en la pared, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

12.5.1.4 Proceso de ejecución

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
Localizar en lugares señalados en planos.
Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.
Dejar perfectamente emboquillado con lechada de cemento blanco o blanco de zinc.
Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta la entrega final

12.5.1.6 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

12.5.1.7 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

12.5.2 Dispensador de jabón de sobreponer

12.5.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de dispensador.
- Suministro de elementos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

12.5.2.2 Especificación

Se utilizarán dispensadores de jabón montados en el mesón del tipo Bobrick B-822 o similar de tanques corridos, para multi lavamanos, con terminales sobre el lavamanos.

Serán fijadas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Suministro e instalación de jaboneras de sobreponer en acero inoxidable con capacidad de 36 onzas, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

12.5.2.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Localizar en lugares señalados en planos.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta entrega final.

12.5.2.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

12.5.2.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

12.5.3 Jabonera de incrustar para duchas

12.5.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de dispensador.
- Suministro de elementos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

12.5.3.2 Especificación

Será en cerámica blanca de la línea institucional tipo CORONA Ref. 06730, jabonera sencilla tipo MANCESA Ref. 00113, o similar.

Serán fijadas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Suministro e instalación de jaboneras en acero inoxidable con capacidad de 35 onzas para incrustar en la pared, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

12.5.3.3 Proceso de ejecución

Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.

Localizar en lugares señalados en planos.

Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante.

Dejar perfectamente emboquillado con lechada de cemento blanco o blanco de zinc.

Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta la entrega final.

12.5.3.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

12.5.3.5 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será la unidad (Un) y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

12.6 ESPEJOS

12.6.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de espejos.
- Biselado perimetral de espejos.
- Suministro de elementos de fijación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

12.6.2 Especificación

Se suministrarán e instalarán espejos de 5 mm. tipo cristal flotado. Las medidas de los espejos serán tomadas por el Contratista en la obra, por lo que no se aceptarán, reclamos por espejos rechazados que queden pequeños o grandes. La instalación de los espejos se hará con una capa de silicona esparcida al revés del mismo, lo que permitirá la adherencia entre el espejo y el muro.

12.6.3 Proceso de ejecución

Verificar localización, dilataciones y dimensiones de los espejos en los planos de detalle.
Colocar listones de madera, icopor o táblex contra el muro para aislar la pared y el espejo.
Fijar espejos corridos con cinta doble faz.
Fijar espejos pequeños con chapetas.
Verificar nivelación y fijación.
Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.
Proteger hasta la entrega final.

12.6.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiendo las normas respectivas.

12.6.5 Tolerancias

No se aceptarán espejos con defectos como desportilladuras, malos rebordes y ondulaciones que generan malas imágenes o distorsiones en las mismas.

Aprobación por parte de la Interventoría y/o quien la represente.

12.6.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

12.7 VIDRIOS

12.7.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de vidrios.
- Suministro de elementos de fijación.
- Suministro e instalación de empaques.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

12.7.2 Especificación

Se suministrarán e instalarán vidrios de espesor mínimo de 5 mm. tipo cristal flotado. Las medidas de los vidrios serán tomadas por el Contratista en la obra por lo que no se aceptarán reclamos por vidrios rechazados que queden pequeños o grandes. La identificación de los vidrios instalados se hará con banderas de color, nunca en contacto con el vidrio, no se marcarán X u otros símbolos con cal u otras sustancias. El vidrio puede ser manchado por materiales alcalinos o fluorhídricos generados en el concreto o la albañilería durante la construcción, por lo que los paneles en concreto deben estar completamente curados, acabados, y libres

de partículas libres antes de la instalación de vidrios adyacentes.

Los vidrios solo se instalarán sobre marcos firmes y bien asegurados, cumpliendo las Tolerancias exigidas por los sistemas de ventanería.

Nunca se instalarán apoyados directamente sobre el marco, siempre con las empaquetaduras y sellos exigidos por el fabricante de la ventanería.

Los vidrios se exigirán bien empaquetados, con tiras continuas de empaque continuo, presentando un solo corte por nave.

Para el caso de ventanería de aluminio el costo de los vidrios está incluido en la unidad de medida de este tipo de ventanería.

12.7.3 Proceso de ejecución

Verificar localización, dilataciones y dimensiones de los vidrios en los planos de detalle.

Cortar el vidrio del tamaño adecuado para la abertura de destino.

Colocar el vidrio y fijarlo con la macilla o silicona.

Darle el debido acabado.

Limpieza los vidrios retirando los excesos del pegante.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta la entrega final.

12.7.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiéndose las normas respectivas.

12.7.5 Tolerancias para aceptación

No se aceptarán espejos con defectos como desportilladuras, malos rebordes y ondulaciones que generen malas imágenes o distorsiones en las mismas.

12.7.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

12.8 VIDRIOS TEMPLADOS

12.8.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.

- Suministro e instalación de vidrios.
- Suministro de elementos de fijación.
- Suministro e instalación de empaques.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

12.8.2 Especificación

Se suministrarán e instalarán vidrios de acuerdo al espesor indicado en los planos.

Las medidas de los vidrios serán tomadas por el Contratista en la obra por lo que no se aceptarán reclamos por vidrios rechazados que queden pequeños o grandes.

La identificación de los vidrios instalados se hará con banderas de color, nunca en contacto con el vidrio, no se marcarán X u otros símbolos con cal u otras sustancias.

El vidrio puede ser manchado por materiales alcalinos o fluorhídricos generados en el concreto o la albañilería durante la construcción, por lo que los paneles en concreto deben estar completamente curados, acabados, y libres de partículas libres, antes de la instalación de vidrios adyacentes.

Los vidrios solo se instalarán sobre marcos firmes y bien asegurados, cumpliendo las Tolerancias exigidas por los sistemas de ventanería.

Nunca se instalarán apoyados directamente sobre el marco, siempre con las empaquetaduras y sellos exigidos por el fabricante de la ventanería.

Los vidrios se exigirán bien empaquetados, con tiras continuas de empaque continuo, presentando un solo corte por nave.

Para el caso de ventanería de aluminio, el costo de los vidrios están incluidos en la unidad de medida de este tipo de ventanería.

12.8.3 Proceso de ejecución

Verificar localización, dilataciones y dimensiones de los vidrios en los planos de detalle.

Cortar el vidrio del tamaño adecuado por la abertura de destino.

Colocar el vidrio y fijarlo con la macilla o silicona.

Darle el debido acabado.

Limpieza los vidrios retirando los excesos del pegante.

Aprobación de instalación y presentación por parte de la Interventoría o quien la represente.

Proteger hasta la entrega final.

12.8.4 Recomendaciones y observaciones

El Contratista garantizará que los materiales y elementos suministrados por él, serán de óptima calidad y certificados por el lugar donde fueron adquiridos, cumpliendo con los estándares de calidad nacional y acogiéndose las normas respectivas.

12.8.5 Tolerancias

No se aceptarán espejos con defectos como desportilladuras, malos rebordes y ondulaciones que generen malas imágenes o distorsiones en las mismas. Los vidrios templados deberán cumplir con unas especificaciones de resistencia indicadas en el siguiente cuadro.

Tabla 7.1 Resistencia de vidrio templado

	RECOCIDO	TERMOENDURECIDO	TEMPLADO
RESISTENCIA MECANICA	1	2	4 a 5
CHOQUE TERMICO (°C)	40 a 50	100	200
COMPRESION EN LA SUPERFICIE (Mpa)	0	24 a 69	100

En el caso de rotura se rompe en numerosas piezas pequeñas, cuyos bordes están generalmente redondeados.

Tabla 7.1 Valores mínimos de trazos de vidrio.

Valores mínimos de trozos de vidrio: m²

tipo de vidrio	ESPEJOR NOMINAL EN mm	Nº MINIMO DE PARTICULAS
FLOAT	3	15
	4 A 12	40
	15 A 19	30
IMPRESO	4 A 10	30

12.8.6 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la Interventoría que a su concepto sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

REDES HIDRÁULICAS

1 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

1.1 ACOMETIDAS

1.1.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo .
- Descapote .
- Suministro e instalación collar de derivación.
- Suministro e instalación tubería o manguera de derivación.
- Suministro e instalación de registro de corte.
- Suministro e instalación caja de medidor.
- Suministro de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.2 Especificación

La Acometida corresponde a la derivación hidráulica de la red pública del sistema de acueducto de la ciudad, llegando hasta el registro de corte correspondiente a la edificación a construir.

La cometida estará conformada por el collar de derivación, el registro de incorporación, la tubería o manguera de derivación, registro de corte y la caja de medidor.

El medidor será instalado de acuerdo a las especificaciones requeridas, por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB y las empresas gestoras del servicio.

1.1.2.1 Públicas Se denominan acometida pública aquella que se toma directamente de la red pública del sistema de acueducto de la población. La acometida cumplirá las respectivas especificaciones y normas estipuladas que determine la entidad operadora y prestadora del sistema y las condiciones particulares que exija las condiciones particulares del diseño. En este documento se especifican las acometidas convencionales.

1.1.2.2 Otra En caso de no contar con red pública del sistema de acueducto urbano o municipal y si las condiciones existentes lo permiten se podrá proponer sistemas de acometidas o suministros provenientes ya se a de fuentes superficiales o de lluvia mediante la proyección de lagos, jagüey u otros sistemas. El diseñador definirá el tipo, características y especificaciones de los sistemas de abastecimiento que requiera su diseño.

1.1.3 Sistema de medida y pago

La acometida se pagara de la siguiente forma:

- Suministro e instalación collar de derivación: Unidad - und.
- Suministro e instalación tubería o manguera de derivación: Metro lineal- ml.
- Suministro e instalación de registro de corte: Unidad - und.
- Suministro e instalación caja de medidor: Unidad - und.

2 REDES Y/O CONDUCCIÓN

2.1 CONDUCTOS CERRADOS A PRESIÓN

2.1.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Excavación mecánica o manual (si dicha actividad se define en el formulario y descripción de los ítems del presupuesto lo que incluye adicionalmente el Descapote y los Entibados).
- Alistado de la cama para la tubería.
- Suministró e instalación de tubería.
- Suministro e instalación de accesorios.
- Suministro de soldadura específica.
- Relleno de la zanja con material seleccionado producto de la excavación. (si dicha actividad se define en el formulario y descripción de los ítems del presupuesto lo que incluye adicionalmente la Compactación de material de relleno).
- Prueba hidrostática.
- Prueba de hermeticidad.
- Limpieza y desinfección.
- Traslado de materiales y equipos.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

2.1.2 Especificación

Las redes o conducciones pueden ser de tipo cerradas:

- Tuberías de sección hidráulica variable (circulares, ovoides, cuadradas, etc.).
- Túneles de sección variable, cajones, etc.

Las redes externas, pueden ser enterradas y las redes de suministro en interiores de edificaciones serán colgantes o embebidas, aunque cada diseño en particular definirá las condiciones particulares para cada tubería.

Las dimensiones y evaluaciones hidráulicas y condiciones particulares dependerán de las características propias de los diseños y al cumplimiento de la normatividad definida por las entidades reguladoras de las redes de suministro.

2.1.2.1 Tubería de PVC a presión

El policloruro de vinilo o PVC (del inglés polyvinyl chloride) es un polímero termoplástico.

Para la ejecución de esta actividad el Contratista deberá tener en cuenta las siguientes actividades:

Cuando los diseños definan que los conductos de los sistemas a presión de las instalaciones sean en tuberías y accesorios de PVC (poli cloruro de vinilo), aprobados por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, deberán cumplir la siguiente normatividad.

2.1.2.2 Para instalaciones interiores

Aéreas y embebidas:

- Norma NTC 382, Tubos de policloruro de vinilo (PVC), clasificados según la presión (Serie RDE).
- Norma NTC 1339, Accesorios de policloruro de vinilo (PVC) Schedule 40.
- Norma 5786 para soldadura.
- Normas y recomendaciones del fabricante correspondiente a las uniones entre elementos y para la aplicación de la soldadura de los mismos.
- Adicionalmente, el Constructor, aplicará las especificaciones definidas en el manual del IDRD, en relación a las actividades complementarias para la instalación de la tubería y sus accesorios.

En las instalaciones para abastecimiento de agua fría se utilizarán las tuberías y accesorios de PVC presión, que se listan a continuación a menos que en los planos de los diseños se presenten otras indicaciones.

El alistado de la cama de tubería en caso de tener un trazado enterrado, debe hacerse una cama de arena gruesa o recebo (sin piedras) de 10 cm. El fondo de la zanja debe quedar liso y regular para evitar flexiones de la tubería. La zanja debe mantenerse libre de agua durante la instalación y hasta rellenar suficientemente para impedir la flotación de la misma.

El material de relleno de la zanja debe estar libre de rocas u otros objetos punzantes; debe evitarse rellenar con materiales que no permitan una buena compactación.

El Contratista debe seguir las recomendaciones dadas por el fabricante con relación a los soportes en caso de tuberías aéreas, teniendo en cuenta los movimientos longitudinales necesarios debidos a las expansiones térmicas, como también los soportes para tuberías verticales guiadas por anillos o pernos.

El Contratista debe seguir las recomendaciones dadas por el fabricante en relación al transporte y almacenamiento de las tuberías.

Tabla 8.1 Diámetros de tubería de PVC

		RDE 13.5	RDE 21	RDE 26	RDE 32.5	RDE 41
		315 psi = 2.17 MPa = 22.14	200 psi = 1.38 MPa = 14.6 kg/	160 psi = 1.10 MPa = 11.25	125 psi = 0.86 MPa = 8.8 kg/	100psi = 0.69 MPa = 7.03 kg/
		kg/cm ²	cm ²	kg/cm ²	cm ²	cm ²
RDE	DIÁMETRO	3"	2"	2"	3"	4"
9	1/2"	4"	2.1/2"	2.1/2"	4"	6"
11	3/4"	6"	3"	3"	6"	8"
13.5	1/2"	8"	4"	4"	8"	10"
13.5	1"		6"	6"	10"	12"
21	3/4"		8"	8"	12"	14"
21	1"		10"	10"	14"	16"
21	1.1/4"		12"	12"	16"	18"
21	1.1/2"		14"	14"	18"	20"
21	2"		16"	16"	20"	
21	2.1/2"		18"	18"		
21	3"		20"	20"		
21	4"					

2.1.2.3 Para conducciones exteriores

Cuando los diseños definan que los conductos de los sistemas de alta presión de las conducciones, sean en tuberías y accesorios de PVC (poli cloruro de vinilo), Unión Platino, aprobados por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, deberán cumplir la siguiente normatividad:

- Norma técnica Colombiana NTC 382, Tubos de policloruro de vinilo (PVC), clasificados según la presión (Serie RDE).
- Norma técnica Colombiana NTC 2295, Uniones con sello elastoméricos flexibles para tubos plásticos empleados en el transporte de fluidos a presión.
- Norma técnica Colombiana NTC 2532, para hidrosellos.
- Norma Técnica Colombiana NT 47793
- Norma Colombiana de instalaciones NTC 3742
- Normas y recomendaciones del fabricante correspondiente a las uniones entre elementos y para la aplicación de la soldadura de los mismos.
- Adicionalmente, el Constructor, aplicará las especificaciones definidas en el manual del IDRD, con relación a las actividades complementarias para la instalación de la tubería, sus accesorios y elementos afines que puedan determinar correctamente la instalación de la tubería.
- El cumplimiento de las normas estipuladas garantizará la conservación de la calidad del agua, mediante la verificación de la norma ANSI/NSF61:02, de manera que no se excedan los valores máximos de aluminio, antimonio, cobre, arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, níquel, selenio y plata que establece el decreto 1575 de 2007 y la resolución 1575 de 2007.
- Las dimensiones correspondientes las definirá el diseñador.
- Las conducciones de fluido a alta presión para abastecimiento de

agua fría se utilizarán las tuberías y accesorios de PVC, que se listan a continuación, determinando para cada caso en particular las condiciones de presión de trabajo a los 23 grados centígrados.

2.1.2.4 Limpieza y desinfección

Con el fin de dar al servicio la tubería debe realizarse la correspondiente limpieza y desinfección, siguiendo los siguientes pasos:

- Inyectar agua al tramo de la tubería a desinfectar, manteniendo destapada la salida. Dejar drenar para lavar la tubería.
- Calcular el volumen de agua necesaria para llenar el tramo de tubería a desinfectar y determinar la cantidad de desinfectante a inyectar, de tal forma que se garantice una concentración de 50 mg/l de cloro.
- Inyectar agua potable al tramo a desinfectar, permitiendo que salga por el extremo de salida por unos minutos. Inyectar el desinfectante, bien sea cloro líquido o hipoclorito de sodio que garantice una concentración de 50 mg/l. Este puede diluirse previamente en el agua de llenado o inyectarse separadamente. Dejar salir unos minutos más y taponar salida y entrada cuando se garantice una concentración de 50 mg/l.
- Dejar en reposo 24 horas, tiempo en el cual la concentración de cloro debe estar mínimo en 25 mg/l. Si está por debajo de este valor, debe agregarse más desinfectante.
- Tomar una muestra de agua de la tubería en proceso de desinfección. Al analizarla en un laboratorio calificado para este fin, debe estar libre de microorganismos coliformes.
- Dejar pasar 24 horas y tomar otra muestra haciendo el mismo ensayo.
- Si los resultados son satisfactorios, debe evacuarse el agua de la

desinfección y proceder a hacer la conexión definitiva.

2.1.3 Tolerancias

Las dimensiones y tolerancias de las tuberías están definidas por el fabricante y el diseñador debe hacer la elección de acuerdo a las condiciones requeridas en el diseño específico del proyecto a construir.

2.1.4 Pruebas y ensayos

Con el fin de verificar la calidad de los materiales y la mano de obra utilizados, se realizarán las siguientes pruebas.

2.1.4.1 Prueba hidrostática

Con el fin de verificar los materiales utilizados en la instalación de las tuberías el Contratista debe ejecutar la prueba hidrostática, ejecutada por tramos terminados, antes de completar todo el sistema. Debe tenerse en cuenta que el tramo o tramos a probar deben estar suficientemente cubiertos, los anclajes en accesorios suficientemente curados, tres días al menos y debidamente restringidos el movimiento en los tapones de los extremos.

El procedimiento puede ser:

- Llenado de la Tubería: La tubería debe llenarse lentamente desde el punto más bajo de la línea. Debe calcularse la cantidad de agua necesaria para llenar la línea.
- Expulsión de Aire: Todo el aire debe ser expulsado de la línea durante la operación de llenado, antes de iniciar la prueba de presión. Se recomienda instalar válvulas automáticas de aire o ventosas en los puntos altos del tramo a probar. La presencia de aire en línea durante la prueba, puede causar presiones excesivas debido a su compresión por el agua, causando fallas a la tubería o dar errores en la prueba.

Para saber si una tubería que se está probando tiene aire atrapado, puede hacerse lo siguiente:

- Presurice con agua a la presión deseada.
- Permita que la presión se reduzca a cierto nivel.
- Mida la cantidad de agua requerida para llegar de nuevo a la presión deseada.
- Repita los pasos 2 y 3.

Si la cantidad de agua requerida para presurizar la línea la segunda vez es significativamente menor que la requerida la primera vez, hay aire atrapado en la línea. Si no hay una diferencia significativa, hay proba-

blemente fuga de agua.

2.1.4.2 Prueba de Presión: La presión de prueba debe ser del orden del 50% sobre la presión de operación. La presión de prueba no debe exceder la presión de diseño de la tubería, de los accesorios o de los anclajes.

La presión debe ser controlada en el punto más bajo del tramo a probar que no debe ser mayor que la de diseño de la tubería.

2.1.4.3 Prueba de hermeticidad

El propósito de esta prueba es verificar que no haya fugas en las uniones, conexiones, accesorios y otros elementos del tramo a probar.

La presión de trabajo del tramo debe ser la presión de prueba. Se mantiene esta presión por un periodo determinado de tiempo definido conjuntamente con la Interventoría. El ajuste en volumen de agua necesario para mantener esa presión debe estar dentro de los valores permitidos por la siguiente ecuación:

$$L = (N \cdot D \cdot P^{0.5}) / 7400$$

Donde:

L = Permisibilidad de la prueba, gal/hr.

N = Número de uniones en el tramo, de tubería y accesorios.

D = Diámetro nominal de la tubería (pulgadas).

P = Presión promedio de la prueba (psi)

El valor de L no es una aceptación de fugas, es un valor en el que se consideran variables tales como el aire atrapado en el tramo, asentamientos de los hidro sellos, pequeños embobamientos de la tubería, variaciones de la temperatura, etc.

Todas las fugas visibles deben ser reparadas.

2.2 TUBERÍA DE ALTA PRESIÓN EN PVC UNIÓN PLATINO

Los accesorios deben cumplir las normas indicadas anteriormente, los cuales comprenden:

- Codos, Espigo Campana.
- Adaptadores.
- Uniones, Unión platino.
- Collares de derivación
- Uniones de reparación.
- Hidro sellos de caucho.

Las especificaciones relacionadas con las características de los materiales y los procedimientos de instalación de la cama de la tubería y los respectivos rellenos, será las correspondientes a las indicadas en el capítulo

correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir, así como las especificaciones correspondientes a las actividades preliminares relacionadas especialmente a los procedimientos de las excavaciones y el uso de entibados, si es del caso.

2.2.1 Limpieza y desinfección

Con el fin de dar al servicio la tubería debe realizarse la correspondiente limpieza y desinfección, siguiendo los siguientes pasos:

- Inyectar agua al tramo de la tubería a desinfectar, manteniendo destapada la salida. Dejar drenar para lavar la tubería.
- Calcular el volumen de agua necesaria para llenar el tramo de tubería a desinfectar y determinar la cantidad de desinfectante a inyectar de tal forma que se garantice una concentración de 50 mg/l de cloro.
- Inyectar agua potable al tramo a desinfectar, permitiendo que salga por el extremo de salida por unos minutos. Inyectar el desinfectante, bien sea cloro líquido o hipoclorito de sodio que garantice una concentración de 50 mg/l. Este puede diluirse previamente en el agua de llenado o inyectarse separadamente. Dejar salir unos minutos más y taponar salida y entrada cuando se garantice una concentración de 50 mg/l.
- Dejar en reposo 24 horas, tiempo en el cual la concentración de cloro debe estar mínimo en 25 mg/l. Si esta por debajo de este valor, debe agregarse más desinfectante.
- Tomar una muestra de agua de la tubería en proceso de desinfección.
- Al analizarla en un laboratorio calificado para este fin, debe estar libre de microorganismos coliformes.
- Dejar pasar 24 horas y tomar otra muestra haciendo el mismo ensayo.
- Si los resultados son satisfactorios, debe evacuarse el agua de la desinfección y proceder a hacer la conexión definitiva.
- Las dimensiones y tolerancias de las tuberías están definidas por el fabricante y el diseñador debe hacer la elección de acuerdo a las condiciones requeridas en el diseño específico del proyecto a construir.
- El alistado de la cama de tubería en caso de tener un trazado enterrado, debe hacerse una cama de arena gruesa o recebo (sin piedras) de 10 cm. El fondo de la zanja debe quedar liso y regular

para evitar flexiones de la tubería. La zanja debe mantenerse libre de agua durante la instalación y hasta rellenar suficientemente para impedir la flotación de la misma.

- El material de relleno de la zanja debe estar libre de rocas u otros objetos punzantes; debe evitarse rellenar con materiales que no permitan una buena compactación.

El Contratista debe seguir las recomendaciones dadas por el fabricante con relación a los soportes en caso de tuberías aéreas, teniendo en cuenta los movimientos longitudinales necesarios debidos a las expansiones térmicas, como también los soportes para tuberías verticales guiadas por anillos o pernos.

El contratista debe seguir las recomendaciones dadas por el fabricante con relación al transporte y almacenamiento de las tuberías.

2.2.2 Pruebas y ensayos

Con el fin de verificar la calidad de los materiales y la mano de obra utilizados, se realizarán las siguientes pruebas.

2.2.2.1 Prueba hidrostática

Con el fin de verificar los materiales utilizados en la instalación de las tuberías el Contratista debe ejecutar la prueba hidrostática, ejecutada por tramos terminados, antes de completar todo el sistema. Debe tenerse en cuenta que el tramo o tramos a probar deben estar suficientemente cubiertos, los anclajes en accesorios suficientemente curados, tres días al menos y debidamente restringidos el movimiento en los tapones de los extremos. El procedimiento puede ser:

- Llenado de la Tubería: La tubería debe llenarse lentamente desde el punto más bajo de la línea. Debe calcularse la cantidad de agua necesaria para llenar la línea.
- Expulsión de Aire: Todo el aire debe ser expulsado de la línea durante la operación de llenado, antes de iniciar la prueba de presión. Se recomienda instalar válvulas automáticas de aire o ventosas en los puntos altos del tramo a probar. La presencia de aire en línea durante la prueba puede causar presiones excesivas debido a su compresión por el agua causando fallas a la tubería o dar errores en la prueba.

Para saber si una tubería que se está probando tiene aire atrapado, puede hacerse lo siguiente:

- Presurice con agua a la presión deseada.
- Permita que la presión se reduzca a cierto nivel.
- Mida la cantidad de agua requerida para llegar de nuevo a la presión deseada.

Repita los pasos 2 y 3.

Si la cantidad de agua requerida para presurizar la línea la segunda vez es significativamente menor que la requerida la primera vez, hay aire atrapado en la línea. Si no hay una diferencia significativa, hay probablemente fuga de agua.

2.1.4.2 Prueba de Presión La presión de prueba pueda ser del orden del 50% sobre la presión de operación. La presión de prueba no debe exceder la presión de diseño de la tubería, de los accesorios o de los anclajes.

La presión debe ser controlada en el punto más bajo del tramo a probar que no debe ser mayor que la de diseño de la tubería.

2.1.4.3 Prueba de hermeticidad El propósito de esta prueba es verificar que no haya fugas en las uniones, conexiones, accesorios y otros elementos del tramo a probar.

La presión de trabajo del tramo puede ser la presión de prueba. Se mantiene esta presión por un periodo determinado de tiempo. El ajuste en volumen de agua necesario para mantener esa presión debe estar dentro de los valores permitidos por la siguiente ecuación:

$$L = (N \cdot D \cdot P^{0.5}) / 7400$$

Donde:

L = Permisibilidad de la prueba, gal/Hr.

N = Número de uniones en el tramo, de tubería y accesorios.

D = Diámetro nominal de la tubería (pulgadas).

P = Presión promedio de la prueba (psi).

El valor de L no es una aceptación de fugas, es un valor en el que se consideran variables tales como el aire atrapado en el tramo, asentamientos de los hidro sellos, pequeños ambombamientos de la tubería, variaciones de la temperatura, etc.

Todas las fugas visibles deben ser reparadas.

2.3 TUBERÍA EN CONCRETO PARA PRESIÓN (CCP)

Los tubos (CCP) constan de un cilindro de acero revestido con concreto o mortero de cemento; están reforzados helicoidalmente con varilla de acero al carbón y recubiertos con mortero de cemento denso. Ofrecen una junta estanca de fácil ensamblado mediante anillos de unión de acero de campana y espigo soldados en los extremos del cilindro y sellados con un empaque redondo de caucho confinado, en la ranura del espigo.

Los tubos CCP pueden emplearse para transportar cualquier líquido no corrosivo al concreto o mortero, incluso agua de mar y efluentes en tuberías a presión.

Los tubos CCP están diseñados y fabricados según las siguientes normas

- Norma AWWA C303-02.
- Norma Técnica Colombiana NTC 747.
- Manual M9 de AWWA.

Los procedimientos de soldadura, así como los soldadores y operadores que participen en el proceso, deben calificarse según las normas establecidas.

En cada etapa del proceso debe verificarse el aseguramiento de calidad, y efectuarse pruebas para el acero, las soldaduras, los revestimientos internos y recubrimiento externo del tubo, la prueba hidrostática de los cilindros y todas las señaladas en la norma misma.

El diseño y construcción del tubo CCP, debe cumplir con las normas AWWA C303-02 y NTC-747, así como el Manual M9 de AWWA.

El esfuerzo circunferencial promedio en el cilindro de acero y refuerzo de varilla del tubo a la presión de diseño se limita a 36,000 psi, o el límite de fluencia mínimo especificado para el acero utilizado en el cilindro. El siguiente procedimiento de cálculo introduce un factor mínimo de seguridad de 2.

El área total de la sección transversal del refuerzo circunferencial de acero (Cilindro de acero más refuerzo de varilla de acero) es:

$$A_s = \frac{A_y + A_b}{6 (S.F.) P_d D_y}$$

Donde:

A_s = Área total de la sección transversal del acero circunferencial, pulg² / pie de pared del tubo.

A_y = Área de la sección transversal del acero circunferencial, pulg² / pie de pared del tubo.

A_b = Área de la sección transversal del acero circunferencial, en el refuerzo de varilla de acero, pulg² / pie de pared del tubo.

S.F. = Factor de seguridad; 2,0

P_d = Presión de diseño, psi

D_y = Diámetro interno del cilindro de acero, pulgadas.

S = Esfuerzo mínimo de fluencia, del acero utilizado para el cilindro, psi.

La resistencia de fluencia real del acero utilizado para la fabricación de cilindros es típicamente superior al mínimo especificado, lo cual ofrece un factor de seguridad real superior de 2.0 en el tubo.

El área de acero circunferencial requerida para un diámetro y clase de tubo dados puede obtenerse mediante varias combinaciones de diámetro interior, espesor de cilindro de acero y diámetro y espaciamiento de la varilla de acero, todo cumpliendo con la especificación. Se puede seleccionar cualquier

combinación que satisfaga el siguiente criterio.

El calibre mínimo del cilindro de acero debe corresponder al indicado la Tabla siguiente.

Tabla 8. 2 Calibre mínimo del cilindro de acero.

RANGO DE DIÁMETROS DE TUBOS	ESPESOR MÍNIMO DEL CILINDRO	
	Calibre*	pulgadas**
12-21	16	0.060
24-33	14	0.075
36-39	13	0.090
42-48	12	0.105
51-60	10	0.134
63-72	3/16"	0.188

Resistencia Mínima de fluencia del Acero ASTM A-36 = 36,000 psi.
 Diámetro mínimo de varilla de refuerzo = 5.6 mm (7/32 pulgadas)
 Área mínima de varilla de refuerzo = 493 mm² 0.23 pulg² / pie, (487 mm² /m) numéricamente igual al 1% del diámetro del tubo en pulgadas.
 Espaciamiento máximo de centro a centro de varilla de refuerzo = no más de 50 mm (2 pulgadas).
 Espacio libre entre varillas = no menos de 1.3 veces el diámetro de la varilla utilizada.

La construcción compuesta de la pared del tubo CCP contribuye mucho a su rigidez y, en consecuencia, a su capacidad de carga externa.

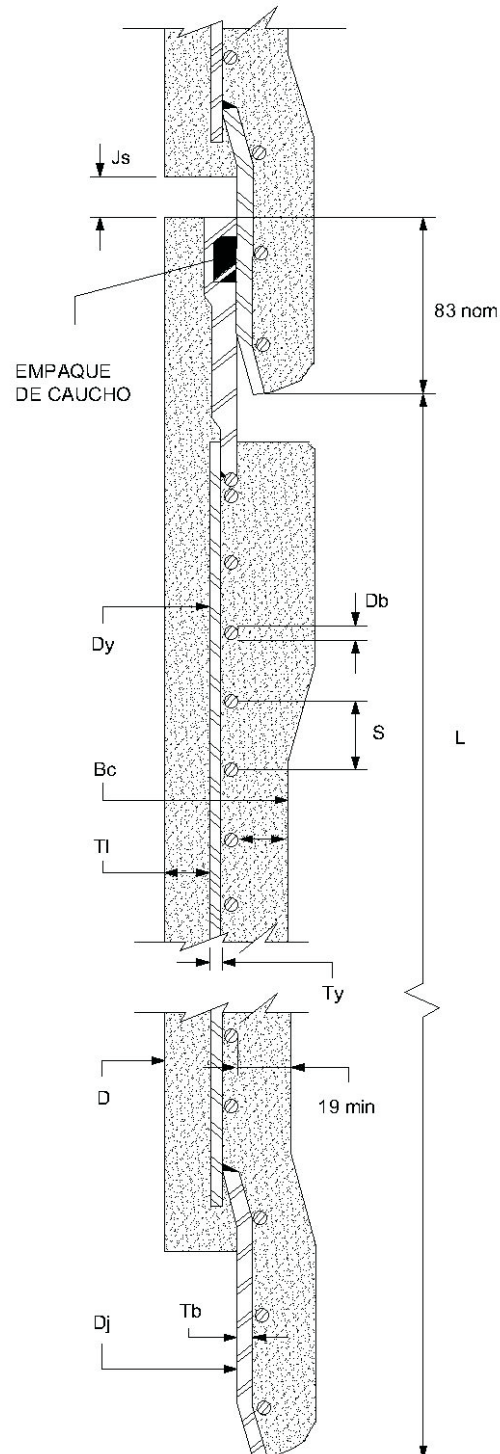
Los procedimientos recomendados para la cimentación y relleno se incluyen en las Manual M9 de AWWA, sin embargo los diseños específicos, los cuales tendrán en cuenta las condiciones geotécnicas de los suelos darán expresamente las recomendaciones para la cimentación de la tubería.

2.3.1 Dimensiones de la tubería

- Ab = Área de refuerzo de varilla de acero, mm² /m (pulg² /LF)
- Ay = Área de cilindro de acero, mm² /m (pulg²/LF)
- As = Área total de acero, mm² /m (pulg²/LF)
- Bc = Diámetro exterior de cilindro de tubo, mm (pies)
- Db = Diámetro de varilla, mm (pulgadas)
- D = Diámetro interior del tubo, mm (pulgadas)
- Dy = Diámetro interior de cilindro de acero, mm (pulgadas)
- Dj = Diámetro de unión, mm (pulgadas)
- Js = Espacio interior de unión, mm (pulgadas)
- L = Longitud instalada estándar, m (pies)
- Pd = Presión de diseño, kPa (psi)
- S = Espacio entre varillas, centro a centro, mm (pulgadas)
- tb = Espesor de campana, mm (pulgadas)
- tc = Espesor mínimo de revestimiento con mortero de cemento sobre la varilla de acero, mm (pulgadas)

- tl = Espesor nominal de revestimiento de concreto o mortero de cemento, mm (pulgadas)
- ty = Espesor de cilindro, mm (pulgadas)
- Wp = Peso de tubo, kg/m (lb/LF) para clase 150

Gráfico 8.1 Dimensiones de la tubería



La Tabla siguiente muestra las dimensiones de la diferentes tuberías.

acero y demás elementos metálicos.

Tabla 8.3 Dimensiones de la diferentes tuberías.

DIÁMETRO INTERNO DE TUBO D	DIÁMETRO INTERNO DE TUBO D	LONGITUD UNITARIA ESTÁNDAR	DIÁMETRO EXTERIOR CILINDRO	DIÁMETRO BAN-DA DE UNIÓN	ESPACIO INTERIOR DE LA UNIÓN			DEFLEXIÓN MÁXIMA PERMISIBLE		DEFLEXIÓN MÁXIMA PERMISIBLE CON CHAFLÁN	
					Js			GRADOS	RADIO	GRADOS	RADIO
					NOMINAL	MÍNIMO	MÁXIMO				
D	D	L	Dy + 2ty	Dj	mm	mm	mm		m		m
pulg	mm	m	mm	mm	mm	mm	mm		m		m
10	250	6	289	302	6	6	25	3,800	90,63	8,800	39,56
12	300	6	340	352	6	6	25	3,250	105,96	8,250	42,16
14	350	6	387	400	6	6	25	2,867	120,11	7,867	44,18
16	400	10	441	454	6	6	25	2,517	227,80	7,517	76,71
18	450	10	502	514	6	6	25	2,233	256,77	7,233	79,67
20	500	10	552	565	6	6	25	2,033	282,03	7,033	81,90
21	525	10	578	591	6	6	25	1,933	296,62	6,933	83,06
24	600	10	654	667	13	6	32	2,233	256,77	7,233	79,33
27	675	10	730	743	13	6	32	2,000	286,68	7,000	81,91
30	750	10	810	822	13	6	32	1,817	315,55	6,817	84,05
33	825	10	886	899	13	6	32	1,650	347,48	6,650	86,10
36	900	10	962	975	13	6	32	1,533	374,00	6,533	87,58
39	1000	10	1038	1051	13	6	32	1,417	404,62	6,417	89,10
42	1050	10	1114	1127	13	6	32	1,317	435,34	6,317	90,45
45	1150	10	1191	1203	13	6	32	1,233	465,00	6,233	91,61
48	1200	10	1267	1280	13	6	32	1,167	491,29	6,167	92,53
51	1300	10	1343	1356	13	6	32	1,100	521,22	6,100	93,48
54	1350	10	1419	1432	13	6	32	1,033	555,02	6,033	94,45
57	1450	10	1495	1508	13	6	32	0,983	583,25	5,983	95,18
60	1500	10	1572	1584	13	6	32	0,933	614,51	5,933	95,91
66	1650	10	1724	1737	13	6	32	0,833	688,28	5,833	97,43
72	1800	10	1876	1889	13	6	32	0,767	747,50	5,767	98,41

2.3.2 Tubos especiales y accesorios

El diseño y fabricación de accesorios y piezas especiales se ajusta a las secciones aplicables a las siguientes normas.

- Norma C-303-02 de AWWA.
- AWWA C-208-01 para ajuste de dimensiones.
- AWWA C-207-01, clases B, DE y F, para presiones de servicio de 85, 125, 150, 275 y 300 psi.
- Las bridas para presión de servicio superiores a 300 psi se ajustan a la norma ANSI B16.5 o MSS SP-44 de diferentes clases.
- Norma AWWA C-206-97.

2.3.3 Protección contra la corrosión

La protección interior y exterior de mortero de cemento permite que los elementos de acero se mantengan en un ambiente altamente alcalino, típicamente con un pH de 12.5 o superior.

Este recubrimiento de mortero denso, junto con la lechada de cemento aplicada para cubrir el cilindro y la varilla, suministra un ambiente alcalino que pasiviza el acero e inhibe la corrosión del cilindro, la varilla de

2.3.4 Unión

La unión auto-centrante de espigo-campana, sellada con un empaque de caucho confinado y la gran longitud de las secciones de los tubos CCP, permiten que éstos se instalen rápida y económicamente. Esto permite rendimientos de longitud instalada entre 30 y 50 tubos diarios por cuadrilla, en condiciones aceptables de instalación.

Las especificaciones relacionadas con, lineamientos generales y particulares, localización y replanteo, descapote, excavación mecánica o manual, entibados, relleno de la zanja con material seleccionado producto de la excavación, compactación de material de relleno, empradización, serán las indicadas en los capítulos correspondientes de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos a lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

2.3.5 Pruebas y ensayos

Las tuberías de concreto reforzado deben cumplir las siguientes pruebas de laboratorio y de campo.

Las diferentes pruebas requeridas deberán ser certificadas por el contratista ya sea mediante la ficha técnica entregada por el proveedor de la

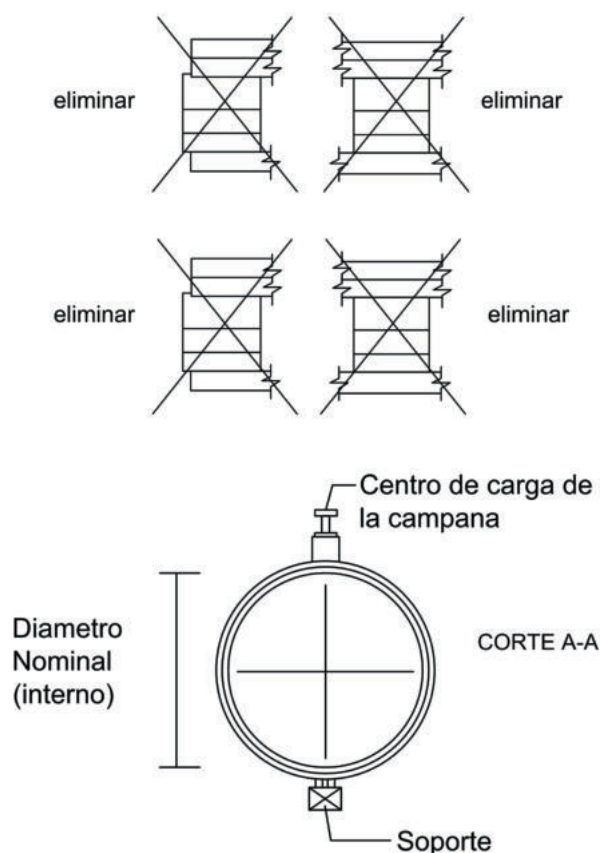
misma y que conste que las pruebas han sido realizadas cumpliendo la normatividad y procedimientos indicados en las especificaciones correspondientes o en caso diferentes mediante la realización directa por el contratista.

Los métodos se encuentran actualmente normados y aceptados de acuerdo a sus especificaciones por organismos tales como AASHTO y CSA, así como, con métodos similares la ASTM y de la cual se derivan la NOM.

2.3.5.1 Prueba de resistencia

El método más común utilizado para determinar la resistencia del tubo es por el método de los tres apoyos. En la configuración de esta prueba se simulan las condiciones más críticas a las que la línea puede ser sometida ya en campo. Esta prueba es aplicada en un dispositivo diseñado donde la fuerza de rotura es inducida en el plano vertical paralelo a la sección transversal del tubo, o vertical a la línea central del tubo y se extiende a lo largo del cuerpo. Esta prueba se realiza utilizando tres apoyos donde el tubo es soportado por dos apoyos (se pueden utilizar polines) paralelos en sentido longitudinal y un tercero en la parte superior, como se muestra a continuación:

Gráfico 8.2 Detalle prueba de resistencia



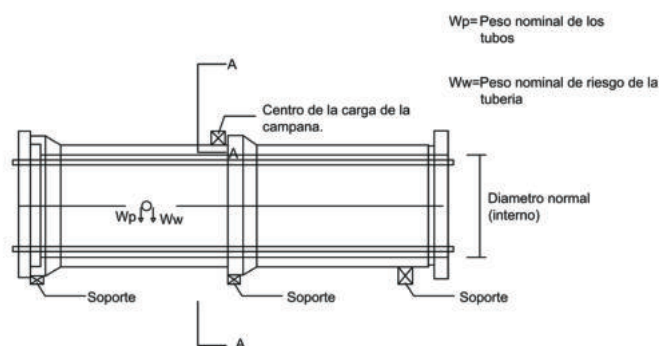
Dicho método se aplica en los siguientes tres pasos:

1. Se determina el rango de la carga que se va aplicar según diseño.
2. Se aplica la carga hasta que se forme la primer grieta de aproximadamente 0.01 in de espesor por un pie de longitud y se toma la lectura correspondiente a la resistencia a la grieta.
3. Se sigue aplicando la carga hasta que el tubo cede y se toma la lectura correspondiente a la resistencia a la ruptura.

2.3.5.2 Prueba hidrostática

Esta prueba se desarrolla con dos o más tubos ensamblados con junta hermética, donde ya ensamblados se bloquean las salidas y se introduce agua a 13 psi de presión hidrostática por 10 a 20 min. En esta prueba se evalúan que las juntas trabajan correctamente y es aceptable que ocurra humedad en las mismas

Gráfico 8.3 Detalle prueba hidrostática



El Contratista deberá realizar un completo enjuague y pruebas de todas las tuberías principales y accesorios y de la línea de conducción, de acuerdo con los requisitos de los documentos del contrato.

El Contratista debe enviar por escrito al Interventor un informe de realización de pruebas, por lo menos 3 días antes del inicio de las pruebas, el horario de éstas incluyendo los planes propuestos para la conducción, el control y la disposición del agua durante la prueba.

El informe de prueba contendrá: Los planos específicos de la sección de la tubería a probar, indicando la localización exacta de válvulas, drenajes, accesorios, etc. El Interventor podrá aplazar la prueba, por encontrar no satisfactorio el informe presentado.

2.3.5.3 Requisitos de materiales

El Contratista deberá determinar y suministrar, sujeto a la revisión del Interventor, todos los equipos de pruebas, personal, válvulas o tabiques temporales, u otros equipos y materiales para control del agua.

No se deben usar materiales que puedan ser dañinos para la construcción o su función en el futuro.

2.3.5.4 Equipos

El Contratista dispondrá del siguiente equipo, el cual deberá estar en óptimas condiciones y ser aprobado por el Interventor:

- Bomba capaz de elevar la presión en la tubería a lo especificado.
- Tanque de agua de volumen calibrado y/o medidor de caudal calibrado.
- Manómetros calibrados capaces de medir la presión de prueba en el tercio medio del dial.
- Cronómetro.
- Elementos adecuados de conexión entre la bomba y la tubería.

2.3.5.5 Ejecución

El agua para las tuberías de prueba será suministrada por el Contratista y pagada por éste, a menos que se determine de otra manera; sin embargo, el Contratista deberá facilitar todas las provisiones necesarias para la conducción del agua desde la fuente hasta los puntos de uso.

Se deben probar todas las tuberías de presión. Todas las operaciones de prueba se deben realizar con la presencia del Interventor.

Después de probado el tramo de tubería, se debe vaciar quedando este tramo tapado. Los tapones no se deben quitar hasta que se realicen las conexiones con los tramos adyacentes. Cada dos tramos probados se deberá realizar la conexión.

2.3.5.6 Preliminares

- Preparación de la conexión de toma de agua limpia para lavado, llenado y pruebas. El Contratista decidirá el sistema más funcional y económico para el suministro de agua.
- Revisión de la instalación y funcionamiento apropiado de los accesorios de la línea a probar, como tapones, válvulas, ventosas, drenajes en los puntos bajos, anclajes, etc.
- Elaboración del registro de prueba, según modelo adjunto.

2.3.5.7 Prueba de las uniones

El contratista deberá probar a presión, con aire o con agua, las uniones individualmente. La intención al probar las uniones es confirmar que los empagues estén instalados adecuadamente y que no existe fuga excesiva.

El procedimiento a seguir en la prueba con aire de una unión se describe a continuación. El Contratista podrá presentar un procedimiento alternativo de prueba, dependiendo del modelo y capacidad del equipo para probar uniones que se proponga.

a) Determinar la presión de prueba. La presión de prueba para tubería de Gran Diámetro deberá ser 3.5 psiG (0.24 bar). Adicionalmente se le suma 0.43 psiG (.03 bar) a la presión de 3.5 psiG (0.24 bar) por cada pie (30 cm.) de carga de agua por encima de la parte superior de la tubería.

b) Colocar el Probador de Uniones en posición tal que los elementos del extremo (anillos neumáticos inflables) estén ubicados a ambos lados de la unión que se va a probar. Inflar los elementos extremos a 50 psiG (3.45bar).

c) Presurizar con aire la cavidad central para probar la presión calculada según el Paso 1 anterior. Dejar que la presión se estabilice (aproximadamente 10-15 segundos) y cerrar la fuente de presión.

d) Si la presión en la cavidad se mantiene, o cae menos de 1 psiG (0.69 bar) en 5 segundos, se considerará la unión como aceptable. Si la presión cae más de 1 psiG, la unión es defectuosa y deberá ser reparada.

e) Cuando se termine la prueba de la unión, se evacuará toda la presión desde la cavidad central hasta 0 psiG, y después desde los elementos extremos a 0 psiG. El Probador de Uniones podrá entonces ser transportado y colocado en posición sobre la próxima unión que vaya a ser probada.

El Contratista podrá elegir el empleo de un procedimiento de prueba con agua.

2.3.5.8 Pruebas hidrostáticas de tuberías

- Antes de las pruebas hidrostáticas, todas las tuberías deben haber sido enjuagadas o sopladas. El Contratista deberá probar todas las tuberías por tramos o secciones. Ninguna sección de la tubería se debe probar hasta tanto todo el concreto o mortero colocado en campo haya alcanzado una duración de 14 días. La prueba se debe hacer cerrando las válvulas, cuando éstas estén disponibles, o colocando tabiques temporales en la tubería y llenando lentamente con agua la línea.
- El Contratista es responsable de cerciorarse de que todos los tabiques de prueba estén adecuadamente contenidos, para resistir el empuje de la presión de la prueba sin causar daño o movimiento en la tubería adyacente. Se debe tener cuidado para ver que todas las salidas de aire estén abiertas durante el llenado.
- La tubería de descarga de emergencia se probará en segmentos que no excedan los 500 metros.
- Se realizarán las siguientes actividades antes del llenado de la tu-

bería:

- Taponamiento de las válvulas de drenaje con elementos ciegos, y apertura de su mecanismo.
- Revisión y apertura de las válvulas de ventosas.
- Instalación de dos (2) manómetros para las lecturas de la prueba en el punto acordado con la Interventoría. En caso de que por razones de instalación estos no se puedan instalar en el punto más bajo, se instalarán en otro punto realizando las correcciones matemáticas de la diferencia de cabeza hidráulica. Se tendrá un manómetro de repuesto. Al momento de la prueba se deberán presentar las certificaciones de calibración de los instrumentos de medición.
- Se debe llenar la tubería a un caudal promedio que no cause ningún oleaje, o que no exceda la tasa a la cual el aire puede ser soltado a través de las válvulas a una velocidad razonable, y todo el aire dentro de la tubería debe ser purgado correctamente. Durante este período se debe examinar que los tabiques, válvulas y conexiones no tengan escapes. Si se encuentran fugas, se deben tomar medidas correctivas que sean satisfactorias para el Interventor.
- La prueba hidrostática debe consistir en sostener la presión de prueba en la tubería durante 4 horas. A menos que se indique de otra manera, la presión de prueba de la tubería deberá ser como mínimo 150 psi o el 150% de la presión de trabajo especificada para cada tipo de tubería. Además de sostener la presión, todas las fugas que se detecten deberán ser reparadas, en una forma que sea aceptable para el Interventor. La presión de prueba para la tubería de descarga de emergencia será de 6 bars.
- El máximo escape permitido en 24 horas de las tuberías será 20 litros x metro de diámetro x kg/cm² de presión de prueba x kilómetro de conducción. Para el caso de las tuberías que no cumplan satisfactoriamente con la prueba de fugas, el Contratista deberá determinar las causas de éstas y tomar las medidas correctivas necesarias para reparar los escapes, después de lo cual deberá probar nuevamente las tuberías.

2.3.5.9 Control de prueba hidrostática

En común acuerdo con la Interventoría se debe establecer un protocolo de control de la ejecución de la prueba.

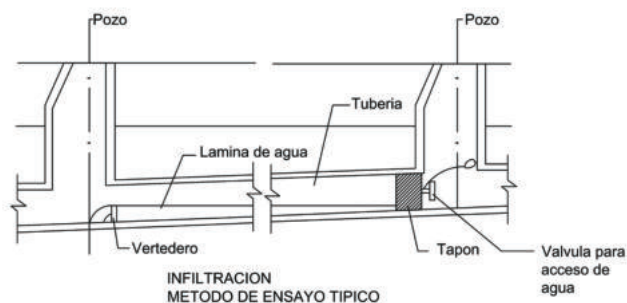
2.3.5.10 Pruebas de campo

Se realizan las siguientes pruebas de campo: Infiltración y ex filtración.

Infiltración

Se define como el volúmen de agua que se filtra del terreno a causa de defectos en las juntas, roturas y grietas en los tubos, malas conexiones, fallos en las paredes de los pozos de visita, etc.

Gráfico 8.4 Detalle prueba infiltración

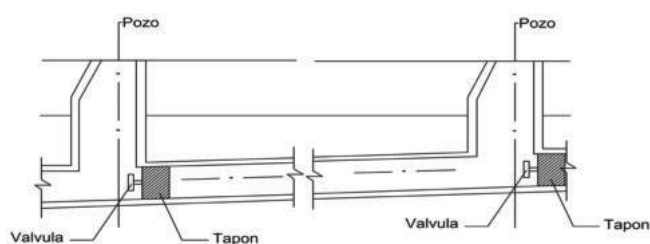


1. Se realiza en una distancia mínima de 200 m.
2. La elevación del agua debe ser de 0.60 mt, por encima de la comba a lo largo de la longitud del tramo en prueba.
3. Se determina la cantidad de infiltración mediante un vertedero de aforo en V por el extremo de donde se realiza la prueba como se muestra en la figura.

Exfiltración

Se realizará de acuerdo al siguiente proceso:

Gráfico 8.6 Detalle exfiltración



1. Distancia máxima de 200 m.
2. A un desnivel máximo de 0.60 m sobre la comba de la línea.
3. Se bloquean ambos extremos.
4. Se llena con agua a 0.60 m por encima de la cresta de la línea como se muestra en la figura.
5. Se mide la pérdida del nivel de agua en un periodo de tiempo.

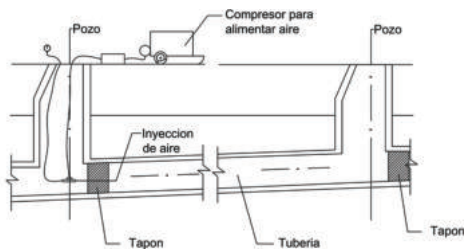
Pruebas de baja presión. Pruebas de aire

Este tipo de pruebas se desarrollaron para detectar si el tubo ha sido dañado o mal instalado. Se aplica aire en pruebas de baja presión a líneas diseñadas para drenaje para transportar fluidos en condiciones gravitacionales, donde es necesario distinguir entre pérdidas de aire inherentes por el material del tubo y las causadas por el daño o conexiones defectuosas, porque con pérdidas de aire durante la prueba no quiere decir que se van a tener infiltraciones de agua.

Para esto existen tablas establecidas de acuerdo a datos empíricos. Estas pruebas se realizan hasta un diámetro de 24" por razones de seguridad.

Se bloquean los extremos del tramo a evaluar.
 Incrementamos por medio del compresor la presión del aire a 4 psi (1.95 x 10⁻³. kg/cm²).
 Regulamos hasta que se establezca la presión.
 Empezamos la prueba con 3.5 psi (1.71 x 10⁻³. kg/cm²).
 Realizamos mediciones en determinados periodos de prueba.
 Las pérdidas deben de ser de 1 psi o menos. (4.88x10⁻⁴. kg/cm²)

Gráfico 8.6 Detalle prueba de aire



Prueba de aire con presión negativa (vacío).

El aire del interior se extrae por medio de una Bomba de Vacío, se realizan las mediciones y las pérdidas de vacío nos indican la aceptabilidad de la línea. Sólo en pruebas de tubos hasta 36" de diámetro por razones de seguridad.

1. Se bloquean los extremos del tramo a evaluar.
2. Aplicamos vacío hasta 8 Hg.
3. Regulamos hasta que se establezca la presión.
4. Comenzamos la prueba con 7 Hg.
5. Realizamos mediciones en determinados periodos de prueba.
6. Las pérdidas deben ser de 2 Hg o menos.

Las diferentes pruebas deben ser certificadas ya sea por el proveedor de la tubería ya que algunas se realizarán en fabrica y otras en campo certificadas por el Contratista.

Limpieza y desinfección

Todas las tuberías antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica a continuación:

- La dosificación de cloro aplicado para la desinfección será de 50 ppm.
- El tiempo mínimo del contacto del cloro con la tubería será de cuatro (4) horas.
- En el periodo de desinfección, todas las válvulas y otros accesorios, serán operadas repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.
- Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente eliminada de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0,5 ppm de cloro como residual.

- Para la desinfección se podrá usar hipoclorito de calcio con una concentración del 30%.

Para la adición de estos productos, se usará una proporción de 5% de agua del volumen a desinfectar para diluir el hipoclorito de calcio, determinándose las cantidades a utilizar mediante la siguiente formula:

$$\frac{(\% \text{Cloro}) \times 10}{P} = C \times V$$

Donde:

P = Peso requerido de hipoclorito en gramos.

C = Concentración aplicada en ppm, o mg/l.

%Cloro = Porcentaje de cloro libre en el producto, en nuestro caso 30%.

V = Volumen de la instalación a desinfectar en litros.

2.4 TUBERÍA EN ACERO

2.4.1 Normas de fabricación ASTM A53

Los tubos para conducción de fluidos tales como agua, vapor, gas y aire a altas presiones, son fabricados bajo la norma ASTM A 53. Estos tubos son aptos para operaciones que involucran doblado, rebordeado y cualquier otra formación en frío.

Para validar las exigencias de las normas de fabricación el fabricante realiza ensayos y verificación en los tubos procesados en sus instalaciones. En el caso de conducción de fluidos se realizan ensayos dependiendo de la designación comercial del tubo.

Para designaciones comerciales mayores a 50 DNH (1) (2 NPS(2)): ensayo de aplastamiento, ensayo de tracción para determinar propiedades mecánicas, análisis químico, ensayo de ultrasonido al cordón de soldadura, verificación dimensional del tubo, ensayo gravimétrico, ensayo metalográfico, prueba hidrostática, ensayo no destructivo e inspección visual.

Para designaciones comerciales menores o iguales a 50 DN (2 NPS): ensayo de expansión, ensayo de doblado, ensayo de tracción para determinar propiedades mecánicas, análisis químico, verificación dimensional del tubo, prueba hidrostática, ensayo gravimétrico, ensayo metalográfico, ensayo no destructivo e inspección visual.

2.4.2 Condiciones de extremos

- Biselados o Refrentados
- Roscados (según norma ANSI B1.20.1).
- Acabados:
 - Negro (acabado de laminación o con protección de aceite inhibidor de la oxidación).
 - Galvanizado (recubiertos de Zinc).

Tabla 8.4 Especificaciones de barnizado (película protectora para conservación de los tubos en traslados bajo condiciones especiales o por requerimientos del cliente).

El galvanizado del tubo en su superficie interna y externa se realiza a través de un proceso de inmersión en caliente ("Hot-Dip").

(1) DN: Designación comercial del producto en milímetros.

(2) NPS: Designación comercial del producto en pulgadas.

Propiedades mecánicas

Norma de Fabricación	Grado del Acero	Limite de Fluencia		Resistencia a al Tracción			
		Mpa	psi	Mínimo		Máximo	
ASTM A53 TIPO E (ERW)	A	205	30,000	330	48,000	---	---
	B	240	35,000	415	60,000	---	---

Requerimientos químicos

Norma de Fabricación	Grado del Acero	Porcentaje máximo de los elementos			
		C Carbono	Mn Manganeso	P Fósforo	S Azufre
ASTM A53 TIPO E (ERW)	A	0,25	0,95	0,05	0,045
	B	0,30	1,20	0,05	0,045

Normas de Fabricación API 51

3. Normas de Fabricación

Los tubos de línea se fabrican de acuerdo a la norma API 51, 43ª edición, sin embargo, a solicitud del cliente y previo acuerdo con Industrias Unicon, C.A., se pueden satisfacer requerimientos especiales y/o adicionales, así como normas específicas del cliente.

a) Nivel de Especificación de Producto

La norma API 5L establece dos niveles de especificación de producto, PSL 1 y PSL 2 (Product Specification Level, PSL por sus siglas en Inglés). Estas dos designaciones definen diferentes niveles de requerimientos de especificaciones técnicas.

b) Requerimientos Químicos por Colada y Análisis de Producto en Porcentaje de Peso.

PSL 1						
Grado	C Carbono	Mn Manganeso	P Fósforo	S Azufre	Ti Titanio	Otros
	% Máximo	% Máximo	% Máximo	% Máximo	% Máximo	% Máximo
B	0,26	1,20	0,030	0,030	0,04	b, c, d
X42	0,26	1,40	0,030	0,030	0,04	c, d
X52	0,26	1,40	0,030	0,030	0,04	c, d
X60	0,26	1,40	0,030	0,030	0,04	c, d

PSL 2						
Grado	C Carbono	Mn Manganeso	P Fósforo	S Azufre	Ti Titanio	Otros
	% Máximo	% Máximo	% Máximo	% Máximo	% Máximo	% Máximo
B	0,22	1,20	0,025	0,015	0,04	d, e
X42	0,22	1,30	0,025	0,015	0,04	c, d
X52	0,22	1,40	0,025	0,015	0,04	c, d
X60	0,22	1,40	0,025	0,015	0,04	c, d

Notas:

- Por cada reducción de 0,01% por debajo del máximo contenido de carbono especificado, se permite un incremento de 0,05% por encima del contenido máximo de Mn especificado, hasta un máximo de 1,50% para los grados X42 a X52 y hasta un máximo de 1,65% para el grado X60.
- La suma de Columbio (Niobio) y Vanadio no debe exceder de 0,03% excepto que, por acuerdo entre el fabricante y el comprador, se establezca una alternativa máxima.
- A juicio de Industrias Unicon, C.A., se pueden utilizar Columbio (Niobio), Vanadio o una combinación de éstos.
- La suma de Columbio (Niobio) y Vanadio y Titanio no debe exceder de 0,15%.
- La suma de Columbio (Niobio) y Vanadio no debe exceder de 0,06%, excepto que, por acuerdo entre el fabricante y el comprador, se establezca una alternativa máxima.
- Otras composiciones químicas pueden ser suministradas previo acuerdo entre la acería e Industrias Unicon, C.A.

2.4.3 Material de fabricación

	GRUPO A	GRUPO B
CARBONO	0.325% máximo	0.30% máximo
MANGANESO	0.95 % máximo	1.2 % máximo
FOSFORO	0.050 % máximo	0.05 % máximo
ASUFRE	0.050 % máximo	0.050 % máximo

Los tubos grado B son tratados térmicamente en la soldadura, a temperatura mínima de 540° C, con el ánimo de eliminar la martensita retenida.

2.4.3.1 Propiedad mecánica del acero

	GRUPO A	GRUPO B
Esfuerzo de fluencia: psi (min)	30.000	35.000
Esfuerzo de tensión: psi (min)	48.000	60.000
Porcentaje de elongación.	20% en prom.	20% en prom.

2.4.3.2 Terminado interior

Los tubos se burilan interiormente en los diámetros de 1" a 6". El acabado de la superficie interior es razonablemente liso.

2.4.3.3 Galvanización

Se realiza por inmersión en caliente según la norma ASTM A-53, garantizando un recubrimiento uniforme de zinc tanto interior como exterior, con un peso promedio de capa de zinc no inferior a 0.55 kg/m². La calidad del zinc para el revestimiento se garantiza según la norma ASTM B6 SHG (Special High Grade).

2.4.3.4 Roscado

Los tubos son roscados según norma ANSI B1.20.1 tipo NPT. Las roscas son

protegidas con un protector plástico de acuerdo con los datos de la Tabla 8.5
Roscados para los tubos según diámetro

DIÁMETRO DEL TUBO	COLOR DEL TAPÓN
1/2, 1 1/2, 2 1/2	Amarillo
1/4, 3/4, 1 1/4	Verde
3/8, 1, 2, 3, 4, 6	Naranja

Cuando se especifique tubería sin rosca, los tubos serán biselados en sus extremos para facilitar su unión por procesos de soldadura.

Las especificaciones relacionadas con la cama de la tubería y los respectivos rellenos características de los materiales y los procedimientos de instalación de la cama de la tubería y los respectivos rellenos son los que se indican en el capítulo de Lineamientos Generales, sin embargo para cada caso en particular se debe tener en cuenta los diseños detallados del mismo.

2.4.3.5 Limpieza y desinfección.

Proceso de lavado

1. Se debe programar el lavado de un área de servicio completa, sin dejar tramos de dicha área sin lavar. La ejecución del lavado debe ser planificado previamente. El lavado de redes considera lo siguiente:
2. Examinar la red de a ser lavada, a través de planos y visita a terreno, con el objetivo de planificar todas las actividades.
3. Elegir el área de servicio a lavar. Si hay varias áreas de servicio en cascada, donde una abastece a otra, ubicada aguas abajo, lavar siempre desde aguas arriba hacia aguas abajo, de manera de ir utilizando agua limpia proveniente de un área ya lavada.
4. Subdividir el área de servicio a lavar en tramos o líneas de lavado, formadas por tramos conectados en serie, de manera que siempre el flujo ocurra por una línea, sin posibilidad de flujos paralelos o en forma de malla. Identificar la secuencia de tramos o líneas de lavado, siempre procurando que el lavado avance de aguas arriba hacia aguas abajo. El diámetro de la línea de lavado se recomienda que sea único.
5. La ubicación de las válvulas de corta, grifos y puntos de desagüe de la línea a lavar debe permitir un acuartelamiento adecuado al requerimiento de lavado de las tuberías. Se debe verificar la operatividad de todos estos elementos en terreno con antelación.
6. Se debe presurizar la zona a lavar con equipamiento adecuado, utilizando agua potable en el proceso, el lavado debe arrastrar y eliminar todo elemento extraño que se haya depositado al interior de las tuberías.
7. Se deben tomar muestras al agua de lavado en el punto de salida asignado, para verificar que se cumple con el lavado.
8. Ubicar la señalización de seguridad para proteger los equipos, al personal técnico propio y de terceros, además de los peatones y ve-

hículos, durante la realización del lavado, según el procedimiento establecido por la empresa sanitaria respectiva.

9. Revisar el buen estado de los elementos de trabajo y equipos del personal a cargo de las labores de lavado, previo al inicio de los trabajos de lavado.

Proceso de desinfección

Desinfección: Este procedimiento se basa en la norma ANSI/AWWA C 651.

Posterior al lavado la tubería debe ser desinfectada, antes de ser puesta en servicio. El desinfectante a utilizar debe ser hipoclorito de sodio con un 10% mínimo de cloro activo disponible.

Aplicación del desinfectante: La aplicación del hipoclorito de sodio a la tubería se debe realizar con una bomba dosificadora que incorpore el desinfectante a través de un arranque provisorio ubicado al inicio de la tubería. El llenado con agua de la tubería a desinfectar se debe efectuar mediante un arranque, independiente del anterior si es necesario, conectado a una tubería en uso.

Concentración de desinfectante: El arranque utilizado para el llenado con agua de la tubería debe tener una válvula de paso, la que se debe abrir lentamente para regular el caudal de agua de entrada, entendiéndose que el llenado se debe hacer simultáneamente con la incorporación del hipoclorito de sodio de tal forma que asegure una concentración mínima de 25 mg/L de cloro total uniforme a lo largo de la tubería, para lograr al cabo de 24 h un cloro residual no menor que 10 mg/L (ver ejemplo de cálculo y gráfico en NCh2890). Si la temperatura del agua durante el proceso de desinfección es menor que 5°C se debe prolongar el período de permanencia del hipoclorito de sodio a 48 h.

Toma y análisis de muestras: Para asegurar que se aplique la concentración de 25 mg/L, se deben medir las concentraciones de cloro en puntos intermedios, cada 500 m como máximo, y en el extremo de la tubería, utilizando arranques de ubicación previamente definida, por el inspector, o arranques domiciliarios existentes en la tubería a desinfectar. Los análisis de concentración de cloro de las muestras se deben realizar con un equipo comparador colorimétrico.

Durante la incorporación del hipoclorito de sodio, las válvulas y grifos deben estar cerradas y permanecer así, hasta que el personal del laboratorio tome las muestras necesarias.

Esta toma de muestras se debe realizar a las 24 h o 48 h, según el caso, desde el término de la aplicación del desinfectante.

Resultados, evaluación y conformidad de la desinfección: La confor-

midad de la desinfección está sujeta al resultado de los análisis efectuados, los que deben indicar que la muestra de agua tomada de la tubería está libre de contaminación por bacterias coliformes, su turbiedad es menor que 2 UNT y la concentración de cloro es a lo menos 10 mg/L.

El muestreo y los análisis deben ser efectuados por personal previamente autorizado por la empresa prestadora, una vez que el inspector informe el término de la aplicación del desinfectante.

Re desinfección: Si los resultados de los análisis no cumplen con los requisitos de calidad establecidos se debe realizar una Re desinfección de la obra. Esta Re desinfección se debe realizar conforme el mismo procedimiento seguido para la desinfección ya efectuada, es decir, aplicando nuevamente el desinfectante y solicitando la toma de muestras para análisis. Se debe repetir el proceso tantas veces como sea necesario hasta obtener resultados bacteriológicos, de turbiedad y de cloro residual, según lo especificado.

Evacuación del agua del proceso de desinfección.

Medida de precaución: Después del período de retención, para evitar el eventual daño por corrosión a la pared interior o a la tubería misma, el agua altamente clorada (25 mg/L) debe ser vaciada de la tubería o diluida a concentraciones de cloro no más alta que la que prevalece en el sistema (0,2 mg/L), en un plazo no mayor que 72 h.

Protección del ambiente: El contratista debe descargar el agua del proceso de desinfección al sistema de alcantarillado. cuando la composición del agua a descargar merezca dudas, la Interventoría, debe exigir al contratista que certifique, a su costo, el cumplimiento de lo establecido en los decretos relacionados con los requerimientos de calidad de vertimientos establecidos por el ministerio del medio ambiente.

En el caso que la descarga se efectúe al ambiente, el contratista debe tratarla con un agente reductor para neutralizar el exceso de cloro residual, de acuerdo con las dosis que se indican en Tabla 8.3.

Tabla 8.6 - Cantidad de productos químicos necesarios para neutralizar concentraciones de cloro residual en 379 m³ de agua.

Cantidad de producto químico necesario kg				
Concentración de cloro residual	Dióxido de azufre	Bisulfato de Sodio	Sulfito de sodio	Tiosulfato de sodio
mg/L	SO	Na HSO4	Na2SO3	Na2S2O3 x 5H2O
1	0,36	0,54	0,64	0,54
2	0,77	1,13	1,32	1,09
10	5,67	5,67	6,62	5,44
50	18,92	28,4	33,11	27,22

2.4.4 Tolerancias

- Sobre el largo: +1", -0.5"
- Sobre el diámetro exterior:
 - a) Para tubo igual e inferior a 1 1/2" NPS: +/- 1/64" (0.4 mm)
 - b) Para tubo igual o superior a 2" NPS: +/- 1% del diámetro exterior
- Sobre el espesor: +/- 12.5% del espesor nominal de pared

Los tubos se fabrican con acero laminado en caliente según normas AISI/SAE 1008, 1010, 1015; JIS SPHT 3132, ASTM A1011 o cualquier otro acero equivalente que cumpla la norma ASTM A 53 (NTC-3470).

2.4.5 Pruebas y ensayos

Prueba NDT:	Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
Prueba hidrostática:	Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
Prueba neumática:	A presión de 100 psi
Prueba de aplastamiento:	Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
Prueba de abocardado:	Según norma NTC-103
Prueba de doblez:	Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)

2.5 TUBERÍA EN HIERRO DUCTIL

La definición en los hierros fundidos se puede establecer con una clasificación de los productos ferrosos en función del contenido de carbono dentro del metal básico:

Hierro:	0 a 0,1% de C,
Acero:	0,1 a 1,7% de C,
Hierro fundido:	1,7 a 5% de C.

Se presentan las siguientes especificaciones generales, sin embargo las especificaciones obedecen a las condiciones particulares de los diseños a construir.

El hierro dúctil para fabricación de tubería, deberá cumplir con el grado de calidad 60.9-43.5-10 (esfuerzo de tensión mínimo de 60 900 psi, esfuerzo de fluencia de 43 500 psi y el 10% de elongación), y para las piezas especiales será 60.9-43.5-05. El diámetro Nominal de los tubos y piezas especiales será 1219 mm (48"), 1118 mm (44") y 1016 mm (40").

El mortero de cemento deberá contener una parte de cemento por dos partes de agregado fino en volumen como máximo, para aplicaciones en planta. Para aplicaciones en campo, deberá tener un parte de cemento por 1 a 1 1/2 partes de agregado fino. Todos los tubos y piezas especiales deberán suministrarse con las preparaciones eléctricas, conectores y conexiones de acuerdo a AWWA, NACE y NEC, para conectar eléctricamente la campana con la espiga del tubo subsecuente para efectos de la aplicación de protección catódica.

Todos los recubrimientos interiores deberán tener la capacidad de no degradarse o afectarse ante la presencia de bacterias sulfatoredutoras.

La tubería deberá cumplir con el estándar ISO 2531, con unión espiga.

La tubería deberá recubrirse externamente con epóxido líquido, de acuerdo al estándar AWWA C-210 con un espesor final de 406 micras (16 milésimas) e internamente con mortero, el cemento utilizado será tipo V con un espesor de 9 mm (0.35"); de acuerdo con los estándares ISO 4179, que asegure un coeficiente de rugosidad de manning de 0.011.

El tubo deberá ser fabricado en tramos de 6.10 metros (20 pies) y por un mismo fabricante, espesor de la tubería y piezas especiales:

La presión será como mínimo el requerido en los planos de diseño, si resultase un espesor no comercial, se deberá suministrar el tubo con el espesor inmediato superior comercial del fabricante de acuerdo con su catálogo comercial.

Las piezas especiales a suministrar serán del espesor adecuado para acoplar a los tubos a suministrar y deberán soportar las presiones de diseño de dichos tubos de acuerdo con su espesor.

Las especificaciones relacionadas con las características de los materiales y los procedimientos de instalación de la cama de la tubería y los respectivos rellenos será las correspondientes a las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir, así como las especificaciones correspondientes a las actividades preliminares relacionadas especialmente a los procedimientos de las excavaciones y el uso de entibados si es del caso.

2.5.1 Limpieza y desinfección

2.5.1.1 Proceso de lavado

Se debe programar el lavado de un área de servicio completa, sin dejar tramos de dicha área sin lavar. La ejecución del lavado debe ser planificada previamente. El lavado de redes considera lo siguiente:

1. Examinar la red a ser lavada, a través de planos y visita a terreno, con el objetivo de planificar todas las actividades.
2. Elegir el área de servicio a lavar. Si hay varias áreas de servicio en cascada, donde una abastece a otra, ubicada aguas abajo, lavar siempre desde aguas arriba hacia aguas abajo, para ir utilizando agua limpia proveniente de un área ya lavada.
3. Subdividir el área de servicio a lavar en tramos o líneas de lavado, formadas por tramos conectados en serie, de manera que siempre el flujo ocurra por una línea, sin posibilidad de flujos paralelos o en forma de malla. Identificar la secuencia de tramos o líneas de lavado, siempre procurando que el lavado avance de aguas arriba hacia aguas abajo.

El diámetro de la línea de lavado se recomienda que sea único.

4. La ubicación de las válvulas de corta, grifos y puntos de desagüe de la línea a lavar debe permitir un acuartelamiento adecuado al requerimiento de lavado de las tuberías. Se debe verificar la operatividad de todos estos elementos en terreno con antelación.
5. Se debe presurizar la zona a lavar con equipamiento adecuado, utilizando agua potable en el proceso, el lavado debe arrastrar y eliminar todo elemento extraño que se haya depositado al interior de las tuberías.
6. Se deben tomar muestras al agua de lavado en el punto de salida asignado, para verificar que se cumple con el lavado.
7. Ubicar la señalización de seguridad para proteger los equipos, al personal técnico propio y de terceros, además de los peatones y vehículos, durante la realización del lavado, según el procedimiento establecido por la empresa sanitaria respectiva.
8. Revisar el buen estado de los elementos de trabajo y equipos del personal a cargo de las labores de lavado, previo al inicio de los trabajos de lavado.

2.5.1.2 Proceso de desinfección

• Desinfección

Este procedimiento se basa en la norma ANSI/AWWA C 651.

Posterior al lavado la tubería debe ser desinfectada, antes de ser puesta en servicio. El desinfectante a utilizar debe ser hipoclorito de sodio con un 10% mínimo de cloro activo disponible.

Aplicación del desinfectante: La aplicación del hipoclorito de sodio a la tubería se debe realizar con una bomba dosificadora que incorpore el desinfectante a través de un arranque provisorio ubicado al inicio de la tubería.

El llenado con agua de la tubería a desinfectar se debe efectuar mediante un arranque, independiente del anterior si es necesario, conectado a una tubería en uso.

Concentración de desinfectante: El arranque utilizado para el llenado con agua de la tubería debe tener una válvula de paso, la que se debe abrir lentamente para regular el caudal de agua de entrada, entendiéndose que el llenado se debe hacer simultáneamente con la incorporación del hipoclorito de sodio de tal forma que asegure una concentración mínima de 25 mg/L de cloro total uniforme a lo largo de la tubería, para

lograr al cabo de 24 h un cloro residual no menor que 10 mg/L (ver ejemplo de cálculo y gráfico en NCh2890). Si la temperatura del agua durante el proceso de desinfección es menor que 5°C se debe prolongar el período de permanencia del hipoclorito de sodio a 48 h.

Toma y análisis de muestras: Para asegurar que se aplique la concentración de 25 mg/L, se deben medir las concentraciones de cloro en puntos intermedios, cada 500 m como máximo, y en el extremo de la tubería, utilizando arranques de ubicación previamente definida, por el inspector, o arranques domiciliarios existentes en la tubería a desinfectar. Los análisis de concentración de cloro de las muestras se deben realizar con un equipo comparador colorimétrico.

Durante la incorporación del hipoclorito de sodio, las válvulas y grifos deben estar cerradas y permanecer así, hasta que el personal del laboratorio tome las muestras necesarias.

Esta toma de muestras se debe realizar a las 24 h o 48 h, según el caso, desde el término de la aplicación del desinfectante.

Resultados, evaluación y conformidad de la desinfección: La conformidad de la desinfección está sujeta al resultado de los análisis efectuados, los que deben indicar que la muestra de agua tomada de la tubería está libre de contaminación por bacterias coliformes, su turbiedad es menor que 2 UNT y la concentración de cloro es a lo menos 10 mg/L. El muestreo y los análisis deben ser efectuados por personal previamente autorizado por la empresa prestadora, una vez que el inspector informe el término de la aplicación del desinfectante.

• Re-desinfección

Si los resultados de los análisis no cumplen con los requisitos de calidad establecidos se debe realizar una Re-desinfección de la obra. Esta Re-desinfección se debe realizar conforme el mismo procedimiento seguido para la desinfección ya efectuada, es decir, aplicando nuevamente el desinfectante y solicitando la toma de muestras para análisis. Se debe repetir el proceso tantas veces como sea necesario hasta obtener resultados bacteriológicos, de turbiedad y de cloro residual, según lo especificado.

• Evacuación del agua del proceso de desinfección

Medida de precaución: Después del período de retención, para evitar el eventual daño por corrosión a la pared interior o a la tubería misma, el agua altamente clorada (25 mg/L) debe ser vaciada de la tubería o diluida a concentraciones de cloro no más alta que la que prevalece en el sistema (0,2 mg/L), en un plazo no mayor que 72 h.

Protección del ambiente: El Contratista debe descargar el agua del proceso de desinfección al sistema de alcantarillado. Cuando la compo-

sición del agua a descargar merezca dudas, la Interventoría, debe exigir al Contratista que certifique, a su costo, el cumplimiento de lo establecido en los decretos relacionados con los requerimientos de calidad de vertimientos establecidos por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

En el caso que la descarga se efectúe al ambiente, el Contratista debe tratarla con un agente reductor para neutralizar el exceso de cloro residual, de acuerdo con las dosis que se indican en Tabla 8.3.

Ver Tabla 8.3 - Cantidad de productos químicos necesarios para neutralizar concentraciones de cloro residual en 379 m³ de agua.

PRUEBAS Y ENSAYOS.

Prueba NDT:	Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
Prueba hidrostática:	Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
Prueba neumática:	A presión de 100 psi
Prueba de aplastamiento:	Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
Prueba de abocardado:	Según norma NTC-103
Prueba de doblez:	Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)

2.6 TUBERIA FIBRA DE VIDRIO

Los estándares desarrollados por ASTM y AWWA se aplican a todos los usos de las tuberías de fibra de vidrio (GRP). Todos los estándares de productos son documentados basados en el desempeño del producto a largo plazo. Esto significa que tanto el comportamiento requerido como los ensayos que se deben practicar a la tubería están especificados:

2.6.1 Normas Internacionales

- AWWA C950
- AWWA M-45 ASTM D 3517: Tubería de presión
- ASTM D 3262: Tubería no presurizada para alcantarillado
- ASTM D 3754: Tubería presurizada industrial y para alcantarillado
- ISO 10467: Sistema de tubería para alcantarillado y drenaje a presión y flujo libre
- ISO 10639: Sistema de tubería para acueducto a presión y flujo libre

2.6.2 Otras Normas

- DIN 16868: Tuberías de resina de polister reforzado con fibra de vidrio.
- BS 5480: Tuberías y accesorios para agua y alcantarillado.

2.6.3 Normas Colombianas

- NTC 3871 Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con

fibra de vidrio) para uso en sistemas de presión.

- NTC 3826 Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) para uso en sistemas a presión industriales y de alcantarillado.
- NTC 3870 Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) para uso en sistemas de alcantarillado.
- Los tubos serán rectos y tendrán su sección transversal circular y los extremos estarán cortados perpendicularmente al eje longitudinal.

La superficie exterior será regular; la superficie interior será lisa. Ambas estarán libres de fisuras y sin a floración de fibras. Además la superficie interior deberá estar constituida, con resina resistente químicamente a los productos que haya de transportar y en cantidad suficiente que asegure el aislamiento de los elementos estructurales.

Las condiciones de resistencia de estos tubos hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja.

Este tipo de tuberías está especialmente indicado para transportar agua de residuos industriales.

2.6.4 Características del material

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos son fundamentalmente:

- Resinas: Una resina de poliéster no saturado, adecuada para resistir la acción agresiva de las aguas que vayan a estar en contacto, tanto internamente como externamente.
- Fibra de vidrio: La fibra de vidrio será de tipo "E" o "C" en sus formas de hilo continuo (roving), fieltro (mat), etc..
- Varios: Además normalmente suele utilizarse cierto tipo de cargas tales como arena, micro esfera y otras.

Las características físicas de los tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio serán las siguientes:

- Rigidez circunferencial específica a corto plazo: La mínima rigidez circunferencial específica a corto plazo para una deformación del tubo del 5 por ciento.

La rigidez transversal específica se define por la expresión

Donde:

RCE= Rigidez transversal específica en kp/cm^2

E_c = Módulo de deformación (de fluencia) en flexión transversal del tubo, en kp/cm^2

I = Momento de inercia de la sección longitudinal de la pared del tubo, por unidad de longitud en cm^3

D_m = Diámetro medio teórico del tubo en cm (semisuma de diámetro exterior e interior).

Tabla 8.7 Rigidez circunferencial específica a corto plazo

Rigidez circunferencial específica mínima en kp/cm^2	TIPO			
	A	B	C	D
	125	250	500	1.000

2.6.4.1 Coeficiente de fluencia: El coeficiente de fluencia estimado a 50 años obtenido de acuerdo con el método de ensayo 11.10.2 será inferior a 2. Además no deberán presentarse de laminaciones ni fisuras en las muestras ensayadas.

2.6.4.2 Resistencia a flexión longitudinal: Cuando los tubos se ensayan de acuerdo con el método de ensayo 11.10.3 deberán resistir, sin que se produzca rotura, de laminación o fisuras, las cargas indicadas en la tabla 8.5.

Tabla 8.8 Carga total de ensayo

Diametro nominal	Carga total de ensayo (Q)
mm	kp
200	350
250	550
300	700
400	1.300
500	2.000
600	2.500
700	3.400
800	4.500
900	5.700
1.000	7.000

Para diámetros superiores a 1.000 mm., los tubos deberán resistir las cargas deducidas de la fórmula:

$$Q = 6 (DN)^2 10^{-3}$$

d) Contenido de fibra de vidrio: El contenido de fibra de vidrio será como mínimo del 10 por ciento en peso determinado con arreglo a la UNE 53.269/80.

e) Dureza Barcol: La dureza Barcol de los tubos perfectamente curados, será, como mínimo, el 80 % del valor correspondiente a la resina utilizada perfectamente curada, y el incremento de dureza será inferior al 15 % del valor inicial, después de someterlas al ensayo 11.10.4.

f) Absorción de agua: La absorción de agua a 20° C medida según 11.10.5 será como máximo de 10 g/m.

2.6.4.3 Clasificación: Los tubos se clasificarán según la mínima rigidez circunferencial específica a corto plazo para una deformación del tubo del 5 por ciento, medida según lo indicado en 11.10.1, en los cuatro tipos que se indican en la tabla 11.2.1.

2.6.4.4 Diámetro de los tubos: Los diámetros interiores (diámetros nominales) de los tubos se ajustarán a los siguientes valores:

Diámetro interior: 200 /250 /300/ 400 /500 /600 /700/ 800 /900 /1.000 /1.200 /1.400/ 1.600 /1.800 2.000/ 2.500 mm. Se entiende como diámetro interior medio el valor expresado en milímetros que resulta al hallar la media aritmética de los valores obtenidos al medir dos diámetros perpendiculares en cualquier sección recta del tubo

2.6.4.5 Limpieza y desinfección

Proceso de lavado

Se debe programar el lavado de un área de servicio completa, sin dejar tramos de dicha área sin lavar. La ejecución del lavado debe ser planificado previamente. El lavado de redes considera lo siguiente:

- Examinar la red de a ser lavada, a través de planos y visita a terreno, con el objetivo de planificar todas las actividades.
- Elegir el área de servicio a lavar. Si hay varias áreas de servicio en cascada, donde una abastece a otra, ubicada aguas abajo, lavar siempre desde aguas arriba hacia aguas abajo, de manera de ir utilizando agua limpia proveniente de un área ya lavada.
- Subdividir el área de servicio a lavar en tramos o líneas de lavado, formadas por tramos conectados en serie, de manera que siempre el flujo ocurra por una línea, sin posibilidad de flujos paralelos o en forma de malla. Identificar la secuencia de tramos o líneas de lavado, siempre procurando que el lavado avance de aguas arriba hacia aguas abajo. El diámetro de la línea de lavado se recomienda que sea único.
- La ubicación de las válvulas de corta, grifos y puntos de desagüe de la línea a lavar debe permitir un acuartelamiento adecuado al requerimiento de lavado de las tuberías. Se debe verificar la operatividad de todos estos elementos en terreno con antelación.
- Se debe presurizar la zona a lavar con equipamiento adecuado, utilizando agua potable en el proceso, el lavado debe arrastrar y eliminar todo elemento extraño que se haya depositado al interior de las tuberías.

- Se deben tomar muestras al agua de lavado en el punto de salida asignado, para verificar que se cumple con el lavado.
- Ubicar la señalización de seguridad para proteger los equipos, al personal técnico propio y de terceros, además de los peatones y vehículos, durante la realización del lavado, según el procedimiento establecido por la empresa sanitaria respectiva.
- Revisar el buen estado de los elementos de trabajo y equipos del personal a cargo de las labores de lavado, previo al inicio de los trabajos de lavado.

Proceso de desinfección

Desinfección: Este procedimiento se basa en la norma ANSI/AWWA C 651.

Posterior al lavado la tubería debe ser desinfectada, antes de ser puesta en servicio. El desinfectante a utilizar debe ser hipoclorito de sodio con un 10% mínimo de cloro activo disponible.

Aplicación del desinfectante: La aplicación del hipoclorito de sodio a la tubería se debe realizar con una bomba dosificadora que incorpore el desinfectante a través de un arranque provisorio ubicado al inicio de la tubería. El llenado con agua de la tubería a desinfectar se debe efectuar mediante un arranque, independiente del anterior si es necesario, conectado a una tubería en uso.

Concentración de desinfectante: El arranque utilizado para el llenado con agua de la tubería debe tener una válvula de paso, la que se debe abrir lentamente para regular el caudal de agua de entrada, entendiéndose que el llenado se debe hacer simultáneamente con la incorporación del hipoclorito de sodio de tal forma que asegure una concentración mínima de 25 mg/L de cloro total uniforme a lo largo de la tubería, para lograr al cabo de 24 h un cloro residual no menor que 10 mg/L (ver ejemplo de cálculo y gráfico en NCh2890). Si la temperatura del agua durante el proceso de desinfección es menor que 5°C se debe prolongar el período de permanencia del hipoclorito de sodio a 48 h.

Toma y análisis de muestras: Para asegurar que se aplique la concentración de 25 mg/L, se deben medir las concentraciones de cloro en puntos intermedios, cada 500 m como máximo, y en el extremo de la tubería, utilizando arranques de ubicación previamente definida, por el inspector, o arranques domiciliarios existentes en la tubería a desinfectar. Los análisis de concentración de cloro de las muestras se deben realizar con un equipo comparador colorimétrico.

Durante la incorporación del hipoclorito de sodio, las válvulas y grifos deben estar cerradas y permanecer así, hasta que el personal del laboratorio tome las muestras necesarias.

Esta toma de muestras se debe realizar a las 24 h o 48 h, según el caso, desde el término de la aplicación del desinfectante.

Resultados, evaluación y conformidad de la desinfección: La conformidad de la desinfección está sujeta al resultado de los análisis efectuados, los que deben indicar que la muestra de agua tomada de la tubería está libre de contaminación por bacterias coliformes, su turbiedad es menor que 2 UNT y la concentración de cloro es a lo menos 10 mg/L. El muestreo y los análisis deben ser efectuados por personal previamente autorizado por la empresa prestadora, una vez que el inspector informe el término de la aplicación del desinfectante.

Redesinfección

Si los resultados de los análisis no cumplen con los requisitos de calidad establecidos se debe realizar una Redesinfección de la obra. Esta Redesinfección se debe realizar conforme el mismo procedimiento seguido para la desinfección ya efectuada, es decir, aplicando nuevamente el desinfectante y solicitando la toma de muestras para análisis.

Se debe repetir el proceso tantas veces como sea necesario hasta obtener resultados bacteriológicos, de turbiedad y de cloro residual, según lo especificado.

Evacuación del agua del proceso de desinfección

Medida de precaución: Después del período de retención, para evitar el eventual daño por corrosión a la pared interior o a la tubería misma, el agua altamente clorada (25 mg/L) debe ser vaciada de la tubería o diluida a concentraciones de cloro no más alta que la que prevalece en el sistema (0,2 mg/L), en un plazo no mayor que 72 h.

Protección del ambiente: El Contratista debe descargar el agua del proceso de desinfección al sistema de alcantarillado. Cuando la composición del agua a descargar merezca dudas, la Interventoría, debe exigir al Contratista que certifique, a su costo, el cumplimiento de lo establecido en los decretos relacionados con los requerimientos de calidad de vertimientos establecidos por el Ministerio de Vivienda y desarrollo territorial.

En el caso que la descarga se efectúe al ambiente, el Contratista debe tratarla con un agente reductor para neutralizar el exceso de cloro residual, de acuerdo con las dosis que se indican en Tabla 8.3.

Ver Tabla 8.3 - Cantidad de productos químicos necesarios para neutralizar concentraciones de cloro residual en 379 m³ de agua.

Las especificaciones relacionadas con las características de los materiales y los procedimientos de instalación de la cama de la tubería y los respectivos rellenos será las correspondientes a las indicadas en el capítulo

correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir, así como las especificaciones correspondientes a las actividades preliminares relacionadas especialmente a los procedimientos de las excavaciones y el uso de entibados si es del caso.

2.6.4.6 Tolerancia

Se admitirá como máximo una tolerancia en más de un 20 % del espesor fijado por el fabricante.

Tolerancia de los diámetros: La tolerancia del diámetro interior será del ± 1 por ciento del valor nominal.

Longitud: La longitud nominal de los tubos, expresada en metros se recomienda se seleccione entre las siguientes: 3, 5, 6, 10 y 12.

Tolerancia en las longitudes. La longitud tendrá una tolerancia del ± 25 mm respecto a la longitud fijada.

Espesores: Se admitirá como máximo una tolerancia en más de un 20 por ciento del espesor fijado por el fabricante.

2.6.4.7 Ensayos

Los ensayos que se realizará sobre los tubos

Rigidez circunferencial específica a corto plazo: Este ensayo sustituye para el poliéster reforzado con fibra de vidrio al ensayo de aplastamiento.

Coefficiente de fluencia: Se determinará de acuerdo con el apartado 5.3 de la UNE 53.323/84.

Resistencia a flexión longitudinal: Se determinará de acuerdo con el apartado 5.4 de la UNE 53.323/84.

Ensayo de estanquidad: Este ensayo se realizará de igual manera que para los tubos de UPVC

Dureza Barcol: Las medidas de dureza se realizarán de acuerdo con lo indicado en el apartado 5.7 de la UNE 53.323/84.

Absorción de agua: La determinación de la absorción de agua se realizará de acuerdo con el apartado 5.8 de la UNE 53.323/84.

Resistencia química y a la temperatura: Este ensayo se realizará obligatoriamente cuando los tubos se apliquen en vertidos industriales según la UNE 53.316/78, empleando como líquido de ensayo el que haya de transportar o un producto simulante equivalente.

2.6.5 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m).

La cuantificación de los trabajos será medido y aprobado por la Interventoría asignada para tal fin.

El valor del Ítem correspondiente, incluye las siguientes actividades, definiendo claramente las pruebas a realizar.

El Contratista estará en la obligación de hacer la prueba hidráulica a la presión exigida por la Interventoría antes y después del llenado de la zanja, para que este corrobore filtraciones u otros errores constructivos los cuales deberán ser corregidos hasta la total aceptación del Interventor.

3 SISTEMA SANITARIO

3.1 ALCANCE

Para la ejecución de esta actividad el contratista deberá tener en cuenta las siguientes actividades:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Excavación mecánica o manual (si dicha actividad se define en el formulario y descripción de los ítems del presupuesto lo que incluye adicionalmente el descapote y los entibados) .
- Alistado de la cama o cimentación para la tubería.
- Suministró e instalación de tubería.
- Suministro e instalación de accesorios.
- Suministro de soldadura específica.
- Relleno de la zanja con material seleccionado producto de la excavación. (Si dicha actividad se define en el formulario y descripción de los ítems del presupuesto lo que incluye adicionalmente la Compactación de material de relleno.)
- Empradización.
- Prueba de estanqueidad y flujo.
- Limpieza.
- Trasiego de materiales y equipos
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

3.2 ESPECIFICACIONES

3.2.1 Tubería sanitaria pvc para uso interior

Cuando los diseños definan que los conductos para los desagües sanitarios para edificaciones sean en tuberías y accesorios de PVC (poli cloruro de vinilo), aprobados por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, deberán cumplir la siguiente normatividad:

- Norma técnica colombiana, NTC 1087, tubos de policloruro de vinilo

(PVC), rígido para uso sanitario, aguas lluvias y ventilación.

- Norma técnica colombiana, NTC 1341, accesorios de policloruro de vinilo (PVC), rígido para tubería sanitaria, aguas lluvias y ventilación.
- ASTM D 2665-82, para tuberías y accesorios sanitarios.
- CS 272-65, para tuberías y accesorios sanitarios.
- Norma técnica colombiana, NTC 576 para soldadura.
- Normas y recomendaciones del fabricante correspondiente a las uniones entre elementos y para la aplicación de la soldadura de los mismos.
- Adicionalmente, el constructor, aplicará las especificaciones definidas en el manual del IDRD, en relación a las actividades complementarias para la instalación de la tubería y sus accesorios.

En las instalaciones para sistemas de evacuación de agua en instalaciones se utilizarán las tuberías y accesorios de PVC, que se listan a continuación a menos que en los planos de los diseños se presenten otras indicaciones. Las tablas siguientes especifican los diámetros y los pesos correspondientes por metro, teniendo en cuenta que la mayoría son tuberías colgantes e instaladas entre placas.

3.2.2 Tubería sanitaria y aguas lluvias

DIÁMETRO (pul)	PESO (kg/m)
1.1/2"	0.64
2"	0.84
3"	1.27
4"	1.84
6"	3.41

3.2.3 Tuberías ventilación

DIÁMETRO (Pulg)	PESO (kg/m)
1.1/2"	0.36
2"	1.27
3"	1.84
4"	1.20

Teniendo en cuenta que la mayoría de las tuberías en instalaciones sanitarias son suspendidas, se especifican a continuación los elementos adicionales requeridos.

La fijación de tuberías y accesorios en los sistemas suspendidos se hace por medio de abrazaderas.

3.2.3.1 Abrazadera fija

Por medio de un empaque flexible se asegura el tubo o accesorio en forma rígida que no permite ningún movimiento.

3.2.3.2 Abrazadera corrediza

Esta se utiliza sin empaque, por lo tanto permite el libre deslizamiento de la tubería.

Tanto la abrazadera fija como la corrediza pueden asegurarse a los techos o paredes por medio de tornillos de acero o empotrarse por medio de un gancho o platina metálica.

En caso de requerirse se deben instalar las juntas de expansión necesarias.

Antes de poner en servicio los sistemas de tuberías se deben realizar los siguientes procedimientos:

- Limpieza.
- Inspección visual: Verificación de alineamientos y ausencia de obstrucciones.
- Prueba de estanqueidad y flujo: Se realizará el correspondiente procedimiento de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC 1500, numerales 8.12.1 y 8.12.2, respectivamente.

El Contratista debe seguir las recomendaciones dadas por el fabricante con relación a los soportes en caso de tuberías aéreas, teniendo en cuenta los movimientos longitudinales necesarios debidos a las expansiones térmicas, como también los soportes para tuberías verticales guiadas por anillos o pernos.

El Contratista debe seguir las recomendaciones dadas por el fabricante con relación al transporte y almacenamiento de las tuberías.

Para las sub actividades de: Lineamientos generales y particulares, Localización y replanteo; Descapote; Excavación mecánica o manual, Entibados; Alistado de la cama o cimentación para la tubería; Relleno de la zanja con material seleccionado producto de la excavación; compactación de material de relleno; Empradización, el Contratista debe atender las especificaciones indicadas en los capítulos correspondientes a estas actividades.

3.2.4 TUBERÍA SANITARIA PVC PARA USO EXTERIOR

Cuando los diseños definan que los conductos para los desagües sanitarios para edificaciones sean en tuberías y accesorios de PVC (poli cloruro de vinilo), aprobados por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, deberán cumplir la siguiente normatividad:

- Norma Técnica Colombiana, NTC 3722-1, Tubos y accesorios de pared estructural para sistemas de drenaje subterráneo y alcantarillado.
- Norma Técnica Colombiana, NTC 3721, Tubos y accesorios de pared estructural para sistemas de drenaje subterráneo y alcantarillado. Métodos y ensayos.
- Norma ISO CD 9971-1 y 9971-2 (Antecedentes)

- Norma Técnica Colombiana NTC 5055 Tubos y accesorios de poli (cloruro de vinilo) PVC perfilados para uso en alcantarillado por gravedad, controlados por e diámetro interno, antecedentes ASTM F 794.
- Norma Técnica Colombiana NTC 5070, Tuberías y accesorios de poli (Cloruro de Vinilo) (PVC), fabricados con perfil cerrado para uso de alcantarillado, controlados por diámetro interior.
- Hidrosello de las tuberías bajo la especificación: 1/3 de SBR (Stireno Butadieno Rubber) + 2/3 de Caucho natural.
- Normas y recomendaciones del fabricante correspondiente a las uniones entre elementos y para la aplicación de la soldadura de los mismos.
- Adicionalmente, el Constructor, aplicara las especificaciones definidas en el manual del IDRD, con relación a las actividades complementarias para la instalación de la tubería y sus accesorios.
- Norma Técnica Colombiana NTC 1500.

Se presentan a continuación las siguientes tablas indicando los diámetros según la norma específica aplicada.

Tabla 8.9 Diámetros internos de tubería según aplicación de la norma

NORMA NTC 3722-1 S8	NORMA NTC 3722-1 S4	NORMA NTC 5055 F 794
99	185	595
145	231	670
182	291	
227	328	
284	370	
327		
362		
407		
452		

Para la correcta instalación de las tuberías se debe n seguir cuidadosamente las recomendaciones dadas por el fabricante en relación a: Transporte, almacenamiento, grados de compactación de los materiales definidos para la "cama" de la tubería, manipulación y descargue en general. De igual manera se deben seguir las recomendaciones en relación a los rellenos de la zanja como a los ensambles y/o uniones entre tubos y accesorios.

Antes de poner en servicio los sistemas de tuberías se deben realizar los siguientes procedimientos:

- Limpieza.

- Inspección visual: Verificación de alineamientos y ausencia de obstrucciones.
- Prueba de estanqueidad. La prueba puede hacerse con aire a baja presión, prueba de infiltración y exfiltración. Es recomendable, efectuar la prueba con aire a baja presión según la norma ASTM F 1417. La prueba de infiltración es aceptable siempre que el nivel freático este por encima del lomo de la tubería a probarse. La tabla siguiente indica los rangos de infiltración y exfiltración que se deben garantizar para los sistemas de tuberías instaladas, para 4.6 l/mm/km/día (50 gl/pulg/milla/día).

3.3 TOLERANCIAS

Las dimensiones y tolerancias de las tuberías están definidas por el fabricante y el diseñador debe hacer la elección de acuerdo a las condiciones requeridas en el diseño específico y el proyecto a construir. Las dimensiones correspondientes las definirá el diseñador.

3.3.1 Pruebas y ensayos

Se realizará prueba de estanqueidad la cual cumplirá con los siguientes parámetros: Tabla 8.10 Parámetros prueba de estanqueidad

DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO INTERIOR	LONGITUD TRAMO	TIEMPO DE PRUEBA	VOLUMEN PERMITIDO	VOLUMEN PERMITIDO POR DIÁMETRO	VOLUMEN PERMITIDO TOTAL
mm	mm	m	hr	l/mm/m/hr	l/mm/hr	l
110	99	100	4	0.00019	0.019	8
160	145	100	4	0.00019	0.028	11
200	182	100	4	0.00019	0.035	14
250	227	100	4	0.00019	0.044	17
315	284	100	4	0.00019	0.054	22
400	362	100	4	0.00019	0.069	28
450	407	100	4	0.00019	0.078	31
500	452	100	4	0.00019	0.087	35

Para otros valores de caudal se establecerán los correspondientes valores permitidos.

3.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago será el metro (m).

La cuantificación de los trabajos será medido y aprobado por la Interventoría asignada para tal fin.

El valor del ítem correspondiente incluye las siguientes actividades.

El Contratista estará en la obligación de hacer la prueba hidráulica exigida por la Interventoría antes y después del llenado de la zanja, para que este corrobore filtraciones u otros errores constructivos los cuales deberán ser corregidos hasta la total aceptación del Interventor.

4 CUNETAS Y/O CANALES

4.1 ALCANCE

Para la ejecución de esta actividad el Contratista deberá tener en cuenta las siguientes actividades:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Excavación mecánica o manual excavación mecánica.
- Descapote.
- Entibados.
- Suministró e instalación de materiales.
- Suministro de rebase compactado con el espesor de capas según la tabla de pavimentos determinados para cada parque y acorde con la tabla de diseños 5.1 y 5.2 del capítulo de pisos.
- Construcción de la canal o cuneta,
- Suministro e instalación de la tapa de la canal o cuneta según el diseño hidráulico.
- Construcción de Juntas de contracción.
- Sellado de Juntas de contracción.
- Construcción de Juntas de expansión.
- Sellado de Juntas de expansión.

- Relleno de la zanja con material seleccionado producto de la excavación.
- Compactación de material de relleno.
- Prueba de estanqueidad y flujo.
- Limpieza.
- Trasiego de materiales y equipos
- Mano de obra.
- Equipos
- Herramientas
- Formaletas

4.2 ESPECIFICACIÓN

Después de realizada la excavación el Contratista compactará con pisón manual la sub-rasante de tal forma que se logre una densidad del suelo adecuada, de acuerdo a lo indicado en los diseños y recomendaciones del estudio relacionado con los suelos, dicha compactación se realizara hasta

que la Interventoría quede satisfecha del resultado obtenido.

En caso de existir evidencias de materiales expansivos en la subrasante, se deberá realizar tratamientos del suelo mediante el saturado con una mezcla agua cal de la zona determinada por el ancho de la canal o cuneta y un sobre ancho a lado y lado de la misma de por lo menos 50 cm. Dicho procedimiento deberá ser pagado por metro cuadrado m^2 .

Todas las canales o cunetas, se cimentarán sobre recebos compactados cuyo espesor será el indicado en las tablas 5.1 y 5.2 del capítulo de pisos según el CBR del subsuelo especificado en el estudio de geotécnia, suministro e instalación que el Contratista deberá considerar en el costo de metro lineal de la cuneta o canal contemplada.

Terminado y recibido por la Interventoría las capas compactadas se procederá a impregnar toda la superficie con emulsión asfáltica de rompimiento rápido de tal forma que se garantice que en la superficie 0.9 lt/ m^2 de asfalto residual.

La pendiente de los drenajes seguirán las indicaciones en los planos hidráulicos, para lo cual el Contratista deberá dejara la excavación y la base granular a la pendiente especificada de tal forma que siempre se respete la sección de la canal o cuneta en estas especificaciones de dichas capas y del espesor de la estructura de drenaje.

4.2.1 Canales rectangulares

En todos los casos los canales rectangulares no deben sobrepasar una velocidad máxima de 2.50 m/s, con un ancho máximo de 0.60 m, teniendo en cuenta las condiciones propias de caudales y de pendientes longitudinales.

Los canales en todos los casos deben llevar una tapa con el fin de evitar accidentes.

El Constructor debe aplicar las especificaciones particulares que le indique el Diseñador del proyecto. Las dimensiones específicas también obedecerán a condiciones particulares de diseño.

Para la correcta construcción, el Constructor debe tener en cuenta: el replanteo de la estructura, la excavación, los perfilados del terreno, la cimentación de la estructura, el terminado, juntas de dilatación, tapa superior y los rellenos del caso.

La estructura podrá ser fundida in situ o prefabricada si es del caso.

Para el caso de un canal rectangular se tendrán en cuenta los siguientes aspectos, los cuales deben estar definidos en cada diseño en particular:

- Tipo de cimentación de la estructura de acuerdo a las condiciones específicas del suelo de cimentación y característica estructural del canal.

- Características de resistencia del concreto especificado y del acero de refuerzo en el diseño.
- En el caso de que los diseños especifiquen la colocación de tapa, se construirá de acuerdo a las especificaciones referenciadas en los diseños detallados.
- La construcción de las juntas de construcción, expansión y contracción se realizarán teniendo en cuenta las características y especificaciones dadas en los respectivos diseños específicos, con las separaciones que estos indiquen.

Cada 1.5 m se realizarán juntas de contracción en las cuales no habrá continuidad del refuerzo, estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento lento u otro elemento que permita la estanqueidad de la estructura.

Cada 10 m se realizarán juntas de expansión en las cuales no habrá continuidad del refuerzo, estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento lento u otro elemento que permita la estanqueidad de la estructura.

En las juntas no habrá continuidad del acero de refuerzo.

Las Juntas cortarán la totalidad de la sección transversal del concreto.

La pendiente de los drenajes seguirán las indicaciones en los planos hidráulicos, para lo cual el Contratista deberá dejará la excavación y la base granular a la pendiente especificada de tal forma que siempre se respete los espesores exigidos en estas especificaciones de dichas capas y del espesor de la estructura de drenaje.

El acabado del concreto será liso y terso la concavidad será dada por una plantilla que suministrará el Contratista que será previamente aprobada por el Interventor, para lo que lo que utilizará formaleas metálicas para garantizar este tipo de acabado.

El concreto utilizado para la fabricación de estas estructuras será el indicado en los diseños e impermeabilizado para lo cual se utilizará los aditivos indicados en los mismos.

Las especificaciones relacionadas con las actividades secundarias referentes a: Lineamientos generales y particulares, Localización y replanteo, Descapote, Excavación mecánica o manual, Entibados y Compactación del piso de la zanja correspondiente, serán las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

4.2.2 Canales triangulares

Estructura hidráulica de sección hidráulica trapezoidal, cuyas dimensiones obedecen a las condiciones particulares de diseño, tales como caudales, pendientes longitudinales, talud (depende de las condiciones y características estructurales de los suelos) y revestimiento (coeficiente de rugosidad).

Estas estructuras se utilizarán de acuerdo a las condiciones propias del proyecto, como son: condiciones topográficas, caudales a transportar y materiales disponibles para su construcción.

El Constructor debe aplicar las especificaciones particulares que le indique el Diseñador del proyecto. Las dimensiones también obedecerán a condiciones particulares de diseño. Para la correcta construcción, el Constructor debe tener en cuenta: el replanteo de la estructura, la excavación, los perfilados del terreno, el revestimiento, las juntas de dilatación.

El Contratista retirará cuidadosamente el pasto sobre la superficie y lo almacenará para luego ser reinstalado junto a las estructuras de drenaje cuando se acabe con el proceso constructivo.

Después de realizada la excavación, el Contratista compactará con pisón manual la sub-rasante, de tal forma que se logre una densidad del suelo adecuada, de acuerdo a lo indicado en los diseños y recomendaciones del estudio relacionado con los suelos. Dicha compactación se realizará hasta que la Interventoría quede satisfecha del resultado obtenido.

Sobre el recebo se vaciará 4 cm de concreto pobre de 1500 psi mezclado en obra, sobre el que se construirá o instalará la estructura de drenaje.

En el caso de estructuras de drenaje prefabricadas estas se pegarán al concreto pobre con un mortero 1:4.

Cada 1.5 m se realizarán juntas de contracción en las cuales no habrá continuidad del refuerzo, estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento lento u otro elemento que permita la estanqueidad de la estructura.

Cada 10 m se realizarán juntas de expansión en las cuales no habrá continuidad del refuerzo, estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento lento u otro elemento que permita la estanqueidad de la estructura.

En las juntas no habrá continuidad del acero de refuerzo.

Las Juntas cortarán la totalidad de la sección transversal del concreto.

La pendiente de los drenajes seguirán las indicaciones en los planos hidráulicos, para lo cual el Contratista deberá dejar la excavación y la base granular a la pendiente especificada, de tal forma que siempre se respete los espesores exigidos en estas especificaciones de dichas capas y del espesor de la estructura de drenaje.

El acabado del concreto será liso y terso, para lo que se utilizará formaletas metálicas para garantizar este tipo de acabado.

El concreto utilizado para la fabricación de estas estructuras será el indicado en el proyecto e impermeabilizado, para lo cual se utilizarán los aditivos indicados en los diseños.

La construcción de las juntas de construcción, expansión y contracción se realizarán teniendo en cuenta las características y especificaciones dadas en los respectivos diseños específicos, con las separaciones que estos indiquen.

Las especificaciones relacionadas con las actividades secundarias referentes a: Lineamientos generales y particulares, Localización y replanteo, Descapote, Excavación mecánica o manual, Entibados y Compactación del piso de la zanja correspondiente, serán las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

4.2.3 Canales trapezoidales

Los canales pueden ser no revestidos y revestidos, así.

- Los canales no revestidos, serán aquellos que se excavan en suelo y que por las condiciones del mismo permiten obtener unas buenas condiciones hidráulicas para el funcionamiento garantizando una buena estabilidad. Las condiciones hidráulicas permitirán no erosionar las paredes respectivas, mediante el uso de una fuerza atractiva y una velocidad adecuada.
- Los canales revestidos son aquellos cuyas paredes y fondo son revestidos, con el fin de evitar la socavación del suelo. El revestimiento permitirá mejorar las condiciones hidráulicas del canal, tales como: velocidad, coeficientes de rugosidad, aumentando considerablemente la capacidad de la estructura.
- Los revestimientos definidos en los diseños respectivos, obedecerá a la disponibilidad de los materiales de construcción en el área del proyecto y pueden ser: revestimiento en concreto y revestimiento en piedra pegada.

El Constructor debe aplicar las especificaciones particulares que le indique el Diseñador del proyecto. Las dimensiones también obedecerán a condiciones particulares de diseño. Para la correcta construcción el Constructor debe tener en cuenta: el replanteo de la estructura, la excavación, los perfilados del terreno, el revestimiento, las juntas de dilatación.

Siempre se deberá indicar el tipo estructura de drenaje que se va a construir y determinar si estas son o no prefabricadas.

El contratista retirará cuidadosamente el pasto sobre la superficie y lo

almacenará para luego ser reinstalado junto a las estructuras de drenaje cuando se acabe con el proceso constructivo.

Sobre el recebo se vaciará 4 cm de concreto pobre de 1500 psi mezclado en obra, sobre el que se construirá o instalará la estructura de drenaje.

En el caso de estructuras de drenaje prefabricadas estas se pegarán con un mortero 1:4.

Cada 2.0 m se realizarán juntas de contracción en las cuales no habrá continuidad del refuerzo, éstas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento lento u otro elemento que permita la estanqueidad de la estructura.

Cada 10 m se realizarán juntas de expansión en las cuales no habrá continuidad del refuerzo, estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento lento u otro elemento que permita la estanqueidad de la estructura.

En las juntas no habrá continuidad del acero de refuerzo.

Las Juntas cortaran la totalidad de la sección transversal del concreto. La pendiente de los drenajes seguirán las indicaciones en los planos hidráulicos, para lo cual el contratista deberá dejar la excavación y la base granular a la pendiente especificada de tal forma que siempre se respete los espesores exigidos en estas especificaciones de dichas capas y del espesor de la estructura de drenaje.

El acabado del concreto será liso y terso y la concavidad será dada por una plantilla que suministrará el Contratista y que será previamente aprobada por el Interventor, para lo que se utilizará formaletas metálicas para garantizar este tipo de acabado.

El concreto utilizado para la fabricación de estas estructuras será el referenciado en los diseños detallados e impermeabilizado, para lo cual se utilizarán los aditivos indicados en los diseños.

Si estas son fundidas en sitio, en el caso de ser prefabricadas, éstas se construirán con concreto impermeabilizado con las pendientes y localización señalada en planos.

En caso de requerirse, el Contratista planteará la necesidad de construir un sistema de sub drenaje que elimine las sobrepresiones que se puedan generar por efecto del nivel freático.

Las especificaciones relacionadas con las actividades secundarias referente a: Lineamientos generales y particulares, Localización y replanteo, Descapote, Excavación mecánica o manual, Entibados y Compactación del piso de la zanja correspondiente, serán las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los

casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

4.2.4 Canales semicirculares

Estructura hidráulica, que permite el drenaje superficial mediante un comportamiento hidráulico por gravedad. Las dimensiones dependerán de las condiciones particulares de diseño, con relación a tirante, pendiente longitudinal y revestimiento en general.

El Constructor debe aplicar las especificaciones particulares que le indique el Diseñador del proyecto. Las dimensiones también obedecerán a condiciones particulares de diseño. Para la correcta construcción, el Constructor debe tener en cuenta: el replanteo de la estructura, la excavación, los perfilados del terreno, el revestimiento, las juntas de dilatación.

Siempre se deberá indicar el tipo estructura de drenaje que se va a construir y determinar si estas son o no prefabricadas.

El Contratista retirará cuidadosamente el pasto sobre la superficie y lo almacenará para luego ser reinstalado junto a las estructuras de drenaje cuando se acabe con el proceso constructivo.

Después de realizada la excavación el Contratista compactará con pisón manual la sub rasante de tal forma que se logre una densidad adecuada para la cimentación de la estructura, teniendo en cuenta las recomendaciones definidas en los diseños, ésta se realizará hasta que la Interventoría quede satisfecha del resultado obtenido y se garantice la estabilidad de la obra.

En el caso de estructuras de drenaje prefabricadas estas se pegarán con un mortero 1:4.

Cada 1.0 m se realizarán juntas de contracción en las cuales no habrá continuidad del refuerzo, estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento lento u otro elemento que permita la estanqueidad de la estructura.

Cada 10 m se realizarán juntas de expansión en las cuales no habrá continuidad del refuerzo, estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento lento u otro elemento que permita la estanqueidad de la estructura.

En las juntas no habrá continuidad del acero de refuerzo.

Las juntas cortaran la totalidad de la sección transversal del concreto. El acabado del concreto será liso y terso y la concavidad será dada por una plantilla que suministrará el Contratista y que será previamente aprobada por el Interventor, para lo que utilizará formaletas metálicas para garantizar este tipo de acabado.

El concreto utilizado para la fabricación de estas estructuras será de la resis-

tencia indicada en los planos y diseño respectivo e impermeabilizado para lo cual se utilizarán los aditivos reseñados en los diseños.

Si estas son fundidas en sitio en el caso de ser prefabricadas estas se construirán con concreto igualmente impermeabilizado con las pendientes y localización señalada en planos.

Las especificaciones relacionadas con las actividades secundarias referentes a: Lineamientos generales y particulares, Localización y replanteo, Descapote, Excavación mecánica o manual, Entibados y Compactación del piso de la zanja correspondiente, serán las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

5 ESTRUCTURAS TÍPICAS

5.1 CAÑUELA TIPO A

5.1.1 Alcance

En general para todos los drenajes superficiales el Contratista deberá tener en consideración:

- Localización y replanteo.
- Lineamientos generales y particulares.
- Excavación manual.
- Compactación de la sub-rasante con pisón manual.
- Suministro e instalación recebo compactado.
- Suministro y aplicación de emulsión asfáltica.
- Suministro y vaciado de concreto 2500 psi impermeabilizado.
- Suministro e instalación de acero de refuerzo.
- Construcción de juntas de construcción y expansión.
- Sellado de juntas de construcción y expansión con emulsión asfáltica de rompimiento lento.
- Relleno del borde de la zanja contra la estructura de drenaje con material, producto de la misma excavación debidamente apisonado.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.1.2 Especificación

El Contratista suministrará todos elementos necesarios para la ejecución de esta actividad, descapotará y excavará la caja; extenderá una capa de geotextil estructural tejido (tipo ST200, ST300 de ingeomateriales, T 1700, T 2100 de pavco o similar), y construirá la estructura definida en la tabla 5.1 para tráfico peatonal y 5.2 para tráfico vehicular.

Una vez, la capa de recebo haya sido terminada y recibida a satisfacción por la Interventoría se hará una imprimación asfáltica de toda esta superficie con emulsión asfáltica de rompimiento rápido, de tal forma que se garantice

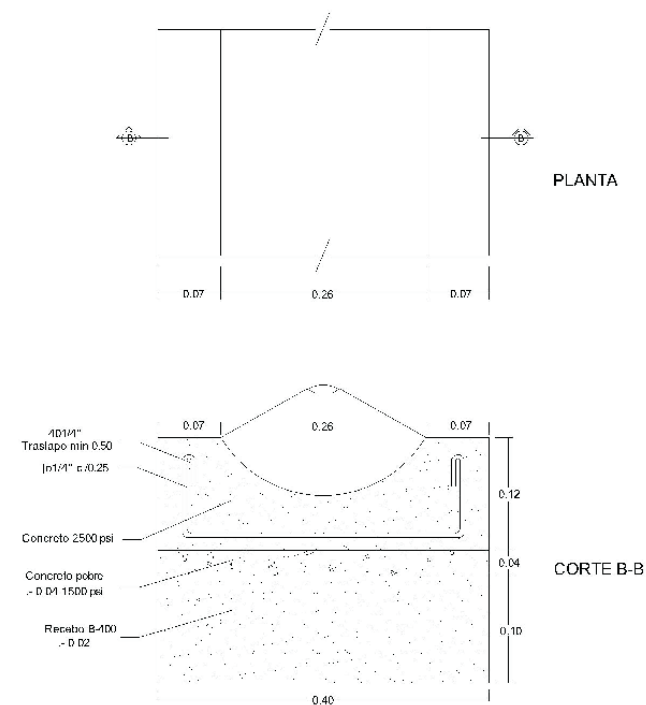
0.9 litros de asfalto residual por metro cuadrado (0.9 lt/m²).

Con anterioridad al vaciado se fijarán las juntas de construcción y dilataciones cuyo espaciamiento no sea superior a 2 m, teniendo presente que el acabado escobeadado o escobillado (ver capítulo de estructuras) se ejecutará el mismo día cuando se haya iniciado el fraguado. De igual manera, se bocelará todo el perímetro de los cuadros, utilizando plantillas de 10 cm de ancho.

Contra las estructuras que confinen la cuneta se colocarán juntas de expansión con un ancho de 1.5 cm a 2.5 cm. Junto a las tapas de cámaras, pozos y sumideros se construirá juntas de 5 mm de ancho. Estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento medio (o cualquier otro elemento que cumpla con las normas ASTM 1751-71, ASTM 1752-67).

Cada 20 m se hará juntas de expansión, las cuales se sellaran con emulsión asfáltica de rompimiento medio.

Gráfico 8.7 Cañuela tipo A



La utilización de ésta estructura se realizará cumpliendo las siguientes normas:

- Velocidad mínima de escurrimiento a sección llena de 0.60 m/s.
- Longitud máxima sin descarga de 50 m.
- Pendiente longitudinal mínima de 0.6%.

Lo anterior permite establecer los siguientes criterios a aplicar.

que, el acabado escobeadado o escobillado (ver capítulo de estructuras) se ejecutará el mismo día cuando se haya iniciado el fraguado.

De igual manera, se bocelará todo el perímetro de los cuadros utilizando plantillas de 10 cm de ancho.

Contra estructuras que confinen la cuneta se colocarán juntas de expansión con un ancho de 1.5 cm a 2.5 cm. Junto a las tapas de cámaras, pozos y sumideros se construirá juntas de 5 mm de ancho. Estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento medio (o cualquier otro elemento que cumpla con las normas ASTM 1751-71, ASTM 1752-67).

Cada 20 m se hará juntas de expansión las cuales se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento medio.

La utilización de esta estructura se realizará siempre y cuando se cumpla de las siguientes normas:

- Velocidad mínima de escurrimiento a sección llena de 0.60 m/s:
- Longitud máxima sin descarga de 50 m.
- Pendiente longitudinal mínima de 0.7%.

Lo anterior permite establecer los siguientes criterios a aplicar.

- Área Hidráulica 0.016 m².
- Perímetro Hidráulico 0.314 m
- Radio Hidráulico 0.05 m

Tabla 8.12 Parámetros de fuerza tractiva

Pendiente Longitudinal	Caudal	Máxima Área drenada	Velocidad	Fuerza Tractiva
%	lts /s	m ²	m/s	kg/ m ²
0.7	13.66	546	0.87	0.35
1.0	16.32	653	1.04	0.50
1.5	20.10	803	1.28	0.75
2.0	23.23	929	1.48	1.00

En cualquier caso el Contratista debe garantizar un valor de Fuerza Tractiva superior a 0.35 kg/m².

El tramo máximo de cuneta será de 50 m, para lo cual se colocará una caja de descarga de caudal, la cual tendrá a la correspondiente tubería de desagüe general y cuyo diámetro corresponderá las condiciones hidráulicas requeridas para cada caso en particular. En ningún caso el diámetro de la tubería de desagüe será inferior a 8".

La cuneta debe ser entregada perfectamente limpia, ausente de residuos de materiales de construcción u otros elementos, que puedan obstruir el escurrimiento del agua.

Se deberá construir la respectiva caja de desagüe cada 50 m.

Las especificaciones relacionadas con las actividades secundarias relacionadas con: Lineamientos generales y particulares; Localización y replanteo; Descapote; Excavación mecánica o manual; construcción de caja de desagüe; serán las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

5.2.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m). La cuantificación de los trabajos realizados será realizada y aprobada por la Interventoría. El valor de cada uno de los ítems incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, suministró, herramienta, equipo, mano de obra, pruebas hidráulicas, excavación, bases, etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.

5.3 CAÑUELA CON BORDILLO

5.3.1 Alcance

En general para todos los drenajes superficiales el Contratista deberá tener en consideración:

- Localización y replanteo.
- Lineamientos generales y particulares.
- Excavación manual.
- Compactación de la sub-rasante con pisón manual.
- Suministro e instalación recebo compactado.
- Suministro y aplicación de emulsión asfáltica.
- Suministro y vaciado de concreto 2500 psi impermeabilizado.
- Suministro e instalación de acero de refuerzo.
- Construcción de juntas de construcción y expansión.
- Sellado de juntas de construcción y expansión con emulsión asfáltica de rompimiento lento.
- Relleno del borde de la zanja contra la estructura de drenaje, con material producto de la misma excavación debidamente apisonado.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.3.2 Especificación

El Contratista suministrará todos elementos necesarios para la ejecución de esta actividad, descapotará y excavará la caja; extenderá una capa de geotextil estructural tejido (tipo ST200, ST300 de ingeomateriales, T 1700, T 2100 de pavco o similar), según lo indiquen las tablas de diseño 5.1 y 5.2, y construirá la estructura definida en la tabla 5.1 para tráfico peatonal y 5.2 para tráfico vehicular.

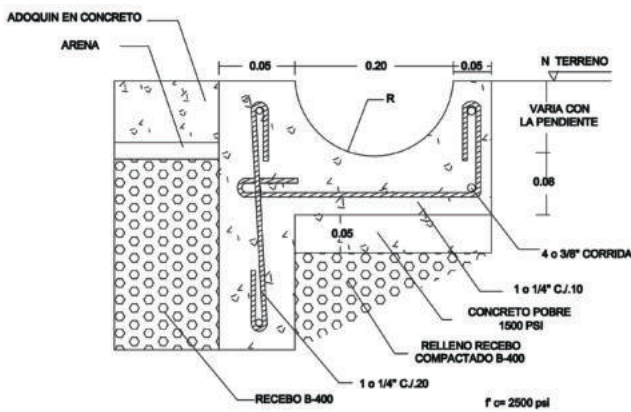
Una vez la capa de recebo haya sido terminada y recibida a satisfacción por la Interventoría, se hará una imprimación asfáltica de toda esta su-

perficie con emulsión asfáltica de rompimiento rápido, de tal forma que se garantice 0.9 litros de asfalto residual por metro cuadrado (0.9 lt/m²).

Con anterioridad al vaciado se fijarán las juntas de construcción y dilataciones cuyo espaciamiento no sea superior a 2 m, teniendo presente que el acabado escobeadado o escobillado (ver capítulo de estructuras), se ejecutará el mismo día cuando se haya iniciado el fraguado. De igual manera, se bocelará todo el perímetro de los cuadros utilizando plantillas de 10 cm de ancho.

Contra estructuras que confinen la cuneta se colocarán juntas de expansión con un ancho de 1.5 cm a 2.5 cm. Junto a las tapas de cámaras, pozos y sumideros se construirá juntas de 5 mm de ancho. Estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento medio (o cualquier otro elemento que cumpla con las normas ASTM 1751-71, ASTM 1752-67).

Gráfico 8.9 Cañuela con bordillo (Confinamiento).



Cada 20 m se hará juntas de expansión las cuales se sellaran con emulsión asfáltica de rompimiento medio.

La utilización de esta estructura se realizara siempre y cuando se cumplan de las siguientes normas:

- Velocidad mínima de escurrimiento a sección llena de 0.60 m/s:
- Longitud máxima sin descarga de 50 m.
- Pendiente longitudinal mínima de 0.7%.

Lo anterior permite establecer los siguientes criterios a aplicar.

- Área Hidráulica 0.016 m².
- Perímetro Hidráulico 0.314 m
- Radio Hidráulico 0.05 m

Ver Tabla 8.6

En cualquier caso el Contratista debe garantizar un valor de Fuerza Tractiva superior a 0.35 kg/m²,

El tramo máximo de cuneta será de 50 m, para lo cual se colocará una caja de descarga de caudal, la cual tendrá la correspondiente tubería de desagüé general y cuyo diámetro corresponderá las condiciones hidráulicas requeridas para cada caso en particular. En ningún caso el diámetro de la tubería de desagüé será inferior a 8\".

La cuneta debe ser entregada perfectamente limpia, ausente de residuos de materiales de construcción u otros elementos, que puedan obstruir el escurrimiento del agua.

Se deberá construir la respectiva caja de desagüé cada 50 m.

Las especificaciones relacionadas con las actividades secundarias referentes a: Lineamientos generales y particulares, Localización y replanteo, Descapote, Excavación mecánica o manual, construcción de caja de desagüé, serán las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

5.3.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m). La cuantificación de los trabajos realizados será realizada y aprobada por la Interventoría. El valor de cada uno de los ítems incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, suministró, herramienta, equipo, mano de obra, pruebas hidráulicas, excavación, bases, etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.

5.4 CAÑUELA TIPO C

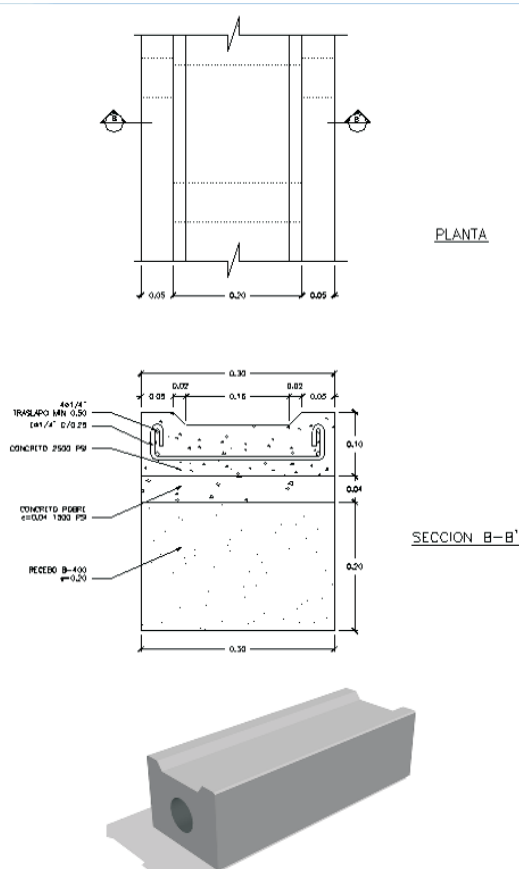
5.4.1 Alcance

En general para todos los drenajes superficiales el Contratista deberá tener en consideración:

- Localización y replanteo
- Lineamientos generales y particulares
- Excavación manual.
- Compactación de la sub-rasante con pisón manual.
- Suministro e instalación recebo compactado.
- Suministro y aplicación de emulsión asfáltica.
- Suministro y vaciado de concreto 2500 psi impermeabilizado.
- Suministro e instalación de acero de refuerzo.
- Construcción de juntas de construcción y expansión.
- Sellado de juntas de construcción y expansión con emulsión asfáltica de rompimiento lento.
- Relleno del borde de la zanja contra la estructura de drenaje con material producto de la misma excavación debidamente apisonado.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.4.2 Especificación

Gráfico 8.10 Detalle cañuela tipo C



El Contratista suministrará todos elementos necesarios para la ejecución de esta actividad, descapotará y excavará la caja; extenderá una capa de geotextil estructural tejido (tipo ST200, ST300 de ingeomateriales, T 1700, T 2100 de pavco o similar), y construirá la estructura definida en la tabla 5.1 para tráfico peatonal y 5.2 para tráfico vehicular.

Una vez la capa de recebo haya sido terminada y recibida a satisfacción por la Interventoría se hará una imprimación asfáltica de toda esta superficie con emulsión asfáltica de rompimiento rápido de tal forma que se garantice 0.9 litros de asfalto residual por metro cuadrado (0.9 lt/m²). Con anterioridad al vaciado se fijarán las juntas de construcción y dilataciones cuyo espaciado no sea superior a 2 m, teniendo presente que el acabado escobeadado o escobillado (ver capítulo de estructuras) se ejecutará el mismo día cuando se haya iniciado el fraguado. De igual manera, se bocelará todo el perímetro de los cuadros utilizando plantillas de 10 cm de ancho.

Contra estructuras que confinen la cuneta se colocarán juntas de expansión con un ancho de 1.5 cm a 2.5 cm. Junto a las tapas de cámaras, pozos y sumideros se construirá juntas de 5 mm de ancho. Estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento medio (o cualquier otro

elemento que cumpla con las normas ASTM 1751-71, ASTM 1752-67). Cada 20 m se hará juntas de expansión las cuales se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento medio.

La utilización de esta estructura se realizara siempre y cuando se cumpla con de las siguientes normas:

Velocidad mínima de escurrimiento a sección llena de 0.60 m/s;
Longitud máxima sin descarga de 50 m.
Pendiente longitudinal mínima de 2.2%.

Lo anterior permite establecer los siguientes criterios a aplicar.

Área Hidráulica 0.0036 m² .
Perímetro Hidráulico 0.0160 m
Radio Hidráulico 0.2240 m

Tabla 8.13 Parámetros de fuerza tractiva

Pendiente Longitudinal	Caudal	Máxima Área drenada	Velocidad	Fuerza Tractiva
%	lts /s	m ²	m/s	kg/ m ²
2.2	2.59	104	0.72	0.35
2.5	2.77	111	0.77	0.40
3	3.06	122	0.85	0.49

En cualquier caso el Contratista debe garantizar un valor de Fuerza Tractiva superior a 0.35 kg/m² .

El tramo máximo de cuneta será de 50 m, para lo cual se colocará una caja de descarga de caudal, la cual tendrá la correspondiente tubería de desagüe general y cuyo diámetro corresponderá las condiciones hidráulicas requeridas para cada caso en particular. En ningún caso el diámetro de la tubería de desagüe será inferior a 8".

La cuneta debe ser entregada perfectamente limpia, ausente de residuos de materiales de construcción u otros elementos, que puedan obstruir el escurrimiento del agua.

Se deberá construir la respectiva caja de desagüe cada 50 m.

Las especificaciones relacionadas con las actividades secundarias relacionadas con: Lineamientos generales y particulares, Localización y replanteo, Descapote, Excavación mecánica o manual, construcción de caja de desagüe, serán las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

5.4.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m). La cuantificación de los trabajos realizados será realizada y aprobada por la Interventoría. El valor de

cada uno de los ítems incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, suministró, herramienta, equipo, mano de obra, pruebas hidráulicas, excavación, bases, etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.

5.5 CAÑUELA A - 120

5.5.1 Alcance

En general para todos los drenajes superficiales el Contratista deberá tener en consideración:

- Localización y replanteo
- Lineamientos generales y particulares
- Excavación manual.
- Compactación de la sub-rasante con pisón manual.
- Suministro e instalación recebo compactado.
- Suministro y aplicación de emulsión asfáltica.
- Suministro y vaciado de concreto 2500 psi impermeabilizado.
- Suministro e instalación de acero de refuerzo.
- Construcción de juntas de construcción y expansión.
- Sellado de juntas de construcción y expansión con emulsión asfáltica de rompimiento lento.
- Relleno del borde de la zanja contra la estructura de drenaje con material producto de la misma excavación debidamente apisonado.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.5.2 Especificación

El Contratista suministrará todos elementos necesarios para la ejecución de esta actividad, descapotará y excavará la caja; extenderá una capa de geotextil estructural tejido (tipo ST200, ST300 de ingeomateriales, T 1700, T 2100 de pavco o similar), y construirá la estructura definida en la tabla 5.1 para tráfico peatonal y 5.2 para tráfico vehicular.

Una vez la capa de recebo haya sido terminada y recibida a satisfacción por la Interventoría se hará una imprimación asfáltica de toda esta superficie con emulsión asfáltica de rompimiento rápido de tal forma que se garantice 0.9 litros de asfalto residual por metro cuadrado (0.9 lt/m²).

Con anterioridad al vaciado se fijarán las juntas de construcción y dilataciones cuyo espaciamiento no sea superior a 2 m, teniendo presente que el acabado escobeadado o escobillado (ver capítulo de estructuras) se ejecutará el mismo día cuando se haya iniciado el fraguado. De igual manera, se bocelará todo el perímetro de los cuadros utilizando plantillas de 10 cm de ancho.

Contra estructuras que confinen la cuneta se colocarán juntas de expansión con un ancho de 1.5 cm a 2.5 cm. Junto a las tapas de cámaras,

pozos y sumideros se construirá juntas de 5 mm de ancho. Estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento medio (o cualquier otro elemento que cumpla con las normas ASTM 1751-71, ASTM 1752-67).

Cada 20 m se hará juntas de expansión las cuales se sellaran con emulsión asfáltica de rompimiento medio.

La utilización de esta estructura se realizara siempre y cuando se cumpla con de las siguientes normas:

- Velocidad mínima de escurrimiento a sección llena de 0.60 m/s.
- Longitud máxima sin descarga de 50 m.
- Pendiente longitudinal mínima de 1.5%.

Lo anterior permite establecer los siguientes criterios a aplicar:

- Área Hidráulica 0.0100 m².
- Perímetro Hidráulico 0.43 m
- Radio Hidráulico 0.024 m

Tabla 8.14 Parametros de fuerza tractiva

Pendiente Longitudinal	Caudal	Máxima Área drenada	Velocidad	Fuerza Tractiva
%	lts/s	m ²	m/s	kg/ m ²
1.5	8.11	324	0.78	0.36
2.0	9.46	338	0.91	0.48
2.5	10.50	420	1.01	0.60
3.0	11.54	462	1.11	0.72

En cualquier caso el contratista debe garantizar un valor de Fuerza Tractiva superior a 0.35 kg/m²

El tramo máximo de cuneta será de 50 m, para lo cual se colocará una caja de descarga de caudal, la cual tendrá la correspondiente tubería de desagüé general y cuyo diámetro corresponderá las condiciones hidráulicas requeridas para cada caso en particular. En ningún caso el diámetro de la tubería de desagüé será inferior a 8".

La cuneta debe ser entregada perfectamente limpia, ausente de residuos de materiales de construcción u otros elementos, que puedan obstruir el escurrimiento del agua.

Se deberá construir la respectiva caja de desagüé cada 50 m.

Las especificaciones relacionadas a las actividades secundarias referentes a: Lineamientos generales y particulares, Localización y replanteo, Descapote, Excavación mecánica o manual, construcción de caja de desagüé, serán las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

5.5.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m). La cuantificación de los trabajos realizados será realizada y aprobada por la Interventoría. El valor de cada uno de los ítems incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, suministró, herramienta, equipo, mano de obra, pruebas hidráulicas, excavación, bases, etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.

5.6 CÁRCAMOS

5.6.1 Alcance

En general para todos los drenajes superficiales el Contratista deberá tener en consideración:

- Localización y replanteo.
- Lineamientos generales y particulares.
- Excavación manual.
- Compactación de la sub-rasante con pisón manual.
- Suministro e instalación recebo compactado.
- Suministro y aplicación de emulsión asfáltica.
- Suministro y vaciado de concreto 2500 psi impermeabilizado.
- Suministro e instalación de acero de refuerzo.
- Construcción de juntas de construcción y expansión.
- Sellado de juntas de construcción y expansión con emulsión asfáltica de rompimiento lento.
- Suministro e instalación de rejilla en concreto reforzado de $e=7.5$ cm.
- Relleno del borde de la zanja contra la estructura de drenaje con material producto de la misma excavación debidamente apisonado.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.6.2 Especificación

El Contratista suministrará todos elementos necesarios para la ejecución de esta actividad, descapotará y excavará la caja; extenderá una capa de geotextil estructural tejido (tipo ST200, ST300 de ingeomateriales, T 1700, T 2100 de pavco o similar), y construirá la estructura definida en la tabla 5.1 para tráfico peatonal y 5.2 para tráfico vehicular.

Una vez la capa de recebo haya sido terminada y recibida a satisfacción por la Interventoría se hará una imprimación asfáltica de toda esta superficie con emulsión asfáltica de rompimiento rápido de tal forma que se garantice 0.9 litros de asfalto residual por metro cuadrado (0.9 lt/m²).

Con anterioridad al vaciado se fijarán las juntas de construcción y dilataciones cuyo espaciamiento no sea superior a 2 m, teniendo presente

que el acabado escobeadado o escobillado (ver capítulo de estructuras) se ejecutará el mismo día cuando se haya iniciado el fraguado. De igual manera, se bocelará todo el perímetro de los cuadros utilizando plantillas de 10 cm de ancho.

Contra estructuras que confinen la cuneta se colocarán juntas de expansión con un ancho de 1.5 cm a 2.5 cm. Junto a las tapas de cámaras, pozos y sumideros se construirá juntas de 5 mm de ancho. Estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento medio (o cualquier otro elemento que cumpla con las normas ASTM 1751-71, ASTM 1752-67).

Cada 20 m se hará juntas de expansión las cuales se sellaran con emulsión asfáltica de rompimiento medio.

La utilización de esta estructura se realizara siempre y cuando se cumpla con de las siguientes normas:

5.6.2.1 CÁRCAMO SECCION INTERNA base 25 cm altura 40 cm tipo A

- Velocidad mínima de escurrimiento a sección llena de 0.60 m/s:
- Longitud máxima sin descarga de 50 m.
- Pendiente longitudinal mínima de 0.4%.

Tabla 8.15 Parámetros

Pendiente Longitudinal	Caudal	Máxima Área drenada	Velocidad	Fuerza Tractiva
%	lts /s	m ²	m/s	kg/ m ²
0.4	79.7	3187	0.98	0.362
0.5	88.62	3544	1.09	0.45
1.0	125.2	5008	1.54	0.89
1.5	153.6	6146	1.89	1.35
2.0	177.2	7089	2.18	1.79
2.5	198.4	7935	2.44	2.24
3.0	217.88	8715	2.68	2.71

Lo anterior permite establecer los siguientes criterios a aplicar.

- Área Hidráulica 0.081 m².
- Perímetro Hidráulico 0.9 m.
- Radio Hidráulico 0.09 m.

5.6.2.2 CÁRCAMO SECCIÓN INTERNA base 35 cm altura 40 cm tipo B

- Velocidad mínima de escurrimiento a sección llena de 0.60 m/s:
- Longitud máxima sin descarga de 50 m.
- Pendiente longitudinal mínima de 0.4%.

Lo anterior permite establecer los siguientes criterios a aplicar.

rán en obra las puntas de los aceros de tal forma que se le dejen escuadra a lado y lado de 5 cm.

El Contratista suministrará todos elementos necesarios para la ejecución de esta actividad, descapotará y excavará la caja; extenderá una capa de geotextil estructural tejido (tipo ST200, ST300 de ingeomateriales, T 1700, T 2100 de pavco o similar), y construirá la estructura definida en la tabla 5.1 para tráfico peatonal y 5.2 para tráfico vehicular.

Una vez la capa de recebo haya sido terminada y recibida a satisfacción por la Interventoría se hará una imprimación asfáltica de toda esta superficie con emulsión asfáltica de rompimiento rápido, de tal forma que se garantice 0.9 litros de asfalto residual por metro cuadrado (0.9 lt/m²).

La altura hidráulica del andén cuneta será de 10 cm profundidad que deberá respetarse en toda la longitud del andén, El Contratista deber tener claro que esta estructura deberá seguir la pendiente de los pisos adyacentes, por lo que no se profundizará más de los 10 cm.

Con base en lo anterior, será necesario que las canchas drenadas tengan igualmente una pendiente longitudinal de 1.5% a dos aguas (la cancha quedará por lo tanto a cuatro aguas).

Con anterioridad al vaciado se fijarán las juntas de construcción y dilataciones cuyo espaciamiento no sea superior a 2 m, teniendo presente que el acabado escobeadado o escobillado (ver capítulo de estructuras) se ejecutará el mismo día cuando se haya iniciado el fraguado. De igual manera, se bocelará todo el perímetro de los cuadros utilizando plantillas de 10 cm de ancho.

Contra estructuras que confinen la cuneta se colocarán juntas de expansión con un ancho de 1.5 cm a 2.5 cm. Junto a las tapas de cámaras, pozos y sumideros se construirá juntas de 5 mm de ancho. Estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento medio (o cualquier otro elemento que cumpla con las normas ASTM 1751-71, ASTM 1752-67).

Cada 20 m se hará juntas de expansión las cuales se sellaran con emulsión asfáltica de rompimiento medio.

La utilización de esta estructura se realizara siempre y cuando se cumpla con de las siguientes normas:

- Velocidad mínima de escurrimiento a sección llena de 0.60 m/s:
- Longitud máxima sin descarga de 50 m.
- Pendiente longitudinal mínima del 0.6%.

Lo anterior permite establecer los siguientes criterios a aplicar.

- Área Hidráulica 0.011 m².
- Perímetro Hidráulico 0.47 m
- Radio Hidráulico 0.024

Ver gráfico 8.3

En cualquier caso el contratista debe garantizar un valor de Fuerza Tractiva superior a 0.35 kg/m².

El tramo máximo de cuneta será de 50 m, para lo cual se colocará una caja de descarga de caudal, la cual tendrá la correspondiente tubería de desagüe general y cuyo diámetro corresponderá las condiciones hidráulicas requeridas para cada caso en particular. En ningún caso el diámetro de la tubería de desagüe será inferior a 8".

La cuneta debe ser entregada perfectamente limpia, ausente de residuos de materiales de construcción u otros elementos, que puedan obstruir el escurrimiento del agua.

Se deberá construir la respectiva caja de desagüe cada 50 m.

Las especificaciones relacionadas con las actividades secundarias referentes a: Lineamientos generales y particulares, Localización y replanteo, Descapote, Excavación mecánica o manual, construcción de caja de desagüe, serán las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

5.7.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m). La cuantificación de los trabajos realizados será realizada y aprobada por la Interventoría. El valor de cada uno de los ítems incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministró, herramienta, equipo, mano de obra, pruebas hidráulicas, excavación, bases, etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.

5.8 ANDEN CUNETA TRIANGULAR

5.8.1 Alcance

En general para todos los drenajes superficiales el contratista deberá tener en consideración:

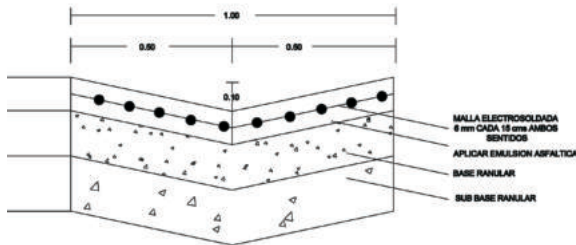
- Localización y replanteo.
- Lineamientos generales y particulares.
- Excavación manual.
- Compactación de la sub-rasante con pisón manual.
- Suministro e instalación recebo compactado.
- Suministro y aplicación de emulsión asfáltica.
- Suministro y vaciado de concreto 2500 psi impermeabilizado.
- Suministro e instalación de acero de refuerzo.
- Construcción de juntas de construcción y expansión.
- Sellado de juntas de construcción y expansión con emulsión asfáltica

de rompimiento lento.

- Relleno del borde de la zanja contra la estructura de drenaje con material producto de la misma excavación debidamente apisonado.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.8.2 Especificación

Gráfico 8.12 Detalle anden cuneta triangular



Los andenes-cuneta se reforzarán con mallas electro soldadas con grafites de 6 mm cada 15 cm en ambas direcciones. A dicha malla se le doblarán en obra las puntas de los aceros de tal forma que se le dejen escuadra a lado y lado de 5 cm.

El Contratista suministrará todos elementos necesarios para la ejecución de esta actividad, descapotará y excavará la caja; extenderá una capa de geotextil estructural tejido (tipo ST200, ST300 de ingeomateriales, T 1700, T 2100 de pavco o similar) y construirá la estructura definida en la tabla 5.1 para tráfico peatonal y 5.2 para tráfico vehicular.

Una vez la capa de recebo haya sido terminada y recibida a satisfacción por la Interventoría se hará una imprimación asfáltica de toda esta superficie con emulsión asfáltica de rompimiento rápido de tal forma que se garantice 0.9 litros de asfalto residual por metro cuadrado (0.9 lt/m²).

La altura hidráulica del anden cuneta será de 10 cm profundidad que deberá respetarse en toda la longitud del anden, El contratista deber tener claro que esta estructura deberá seguir la pendiente de los pisos adyacentes por lo que no se profundizará más de los 10 cm.

Con base en lo anterior será necesario que las canchas drenadas tengan igualmente una pendiente longitudinal de 0.7% a dos aguas (la cancha quedará por lo tanto a cuatro aguas).

Con anterioridad al vaciado se fijarán las juntas de construcción y dilataciones cuyo espaciamento no sea superior a 2 m, teniendo presente que el acabado escobeadado o escobillado (ver capítulo de estructuras) se ejecutará el mismo día cuando se haya iniciado el fraguado. De igual manera, se bocelará todo el perímetro de los cuadros utilizando plantillas de 10 cm de ancho.

Contra estructuras que confinen la cuneta se colocarán juntas de expansión

con un ancho de 1.5 cm a 2.5 cm. Junto a las tapas de cámaras, pozos y sumideros se construirá juntas de 5 mm de ancho. Estas juntas se sellarán con emulsión asfáltica de rompimiento medio (o cualquier otro elemento que cumpla con las normas ASTM 1751-71, ASTM 1752-67).

Cada 20 m se hará juntas de expansión las cuales se sellaran con emulsión asfáltica de rompimiento medio.

La utilización de esta estructura se realizara siempre y cuando se cumpla con de las siguientes normas:

- Velocidad mínima de escurrimiento a sección llena de 0.60 m/s.
- Longitud máxima sin descarga de 50 m.
- Pendiente longitudinal mínima del 0.7%.

Lo anterior permite establecer los siguientes criterios a aplicar:

- Área Hidráulica 0.050 m².
- Perímetro Hidráulico 1.02 m.
- Radio Hidráulico 0.049 m.

Tabla 8.17 Parámetros de fuerza tractiva

Pendiente Longitudinal	Caudal	Máxima Área drenada	Velocidad	Fuerza Tractiva
%	lts/s	m ²	m/s	kg/ m ²
0.7	43	1720	0.86	0.35
1.0	51.5	2060	1.03	0.49
1.5	63	2520	1.26	0.73
2.0	73	2920	1.46	0.98

En cualquier caso el contratista debe garantizar un valor de Fuerza Tractiva superior a 0.35 kg/m².

El tramo máximo de cuneta será de 50 m, para lo cual se colocará una caja de descarga de caudal, la cual tendrá la correspondiente tubería de desagüe general y cuyo diámetro corresponderá las condiciones hidráulicas requeridas para cada caso en particular. En ningún caso el diámetro de la tubería de desagüe será inferior a 8".

La cuneta debe ser entregada perfectamente limpia, ausente de residuos de materiales de construcción u otros elementos, que puedan obstruir el escurrimiento del agua.

Se deberá construir la respectiva caja de desagüe cada 50 m. Las especificaciones relacionadas con las actividades secundarias referencia a: Lineamientos generales y particulares, Localización y replanteo, Descapote, Excavación mecánica o manual, construcción de caja de desagüe, serán las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

5.8.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro lineal (ml). La cuantificación de los trabajos realizados será realizada y aprobada por la Interventoría. El valor de cada uno de los ítems incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, suministró, herramienta, equipo, mano de obra, pruebas hidráulicas, excavación, bases, etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.

5.9 BIO CUNETETA

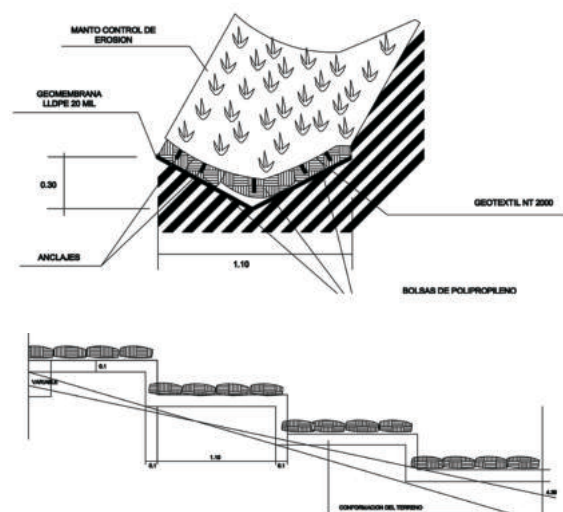
5.9.1 Alcance

En general para todos los drenajes superficiales el Contratista deberá tener en consideración:

- Localización y replanteo
- Lineamientos generales y particulares
- Excavación manual.
- Compactación de la sub-rasante con pisón manual.
- Suministro de geomembrana tipo LLDPE 20 mil's o similar.
- Suministro de malla tipo geomatrix o similar.
- Suministro de geotextil NT-2000 o similar.
- Suministro e instalación de bolsas de polipropileno rellenas con tierra fértil.
- Suministro de tierra negra o fértil
- Empradización biocuneta.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.9.2 Especificación

Gráfico 8.13 Detalle biocuneta



La utilización de esta estructura se realizara siempre y cuando se cumpla con de las siguientes normas:

- Velocidad mínima de escurrimiento a sección llena de 0.60 m/s:
- Longitud máxima sin descarga de 50 m.
- Pendiente longitudinal mínima de 0.6%.

Lo anterior permite establecer los siguientes criterios a aplicar.

- Área Hidráulica 0.072 m².
- Perímetro Hidráulico 1.10 m
- Radio Hidráulico 0.066 m.

Tabla 8.18 Parámetros de fuerza tractiva

Pendiente Longitudinal	Caudal	Máxima Área drenada	Velocidad	Fuerza Tractiva
%	lts /s	m ²	m/s	kg/ m ²
0.6	53.5	2140	0.74	0.4
1.0	69.4	2776	0.96	0.66
1.5	85.3	3412	1.18	1
2.0	98.3	3933	1.36	1.32

En cualquier caso el Contratista debe garantizar un valor de Fuerza Tractiva superior a 0.40 kg/m²,

El tramo máximo de cuneta será de 50 m, para lo cual se colocará una caja de descarga de caudal, la cual tendrá la correspondiente tubería de desagüé general y cuyo diámetro corresponderá las condiciones hidráulicas requeridas para cada caso en particular. En ningún caso el diámetro de la tubería de desagüé será inferior a 8".

La cuneta debe ser entregada perfectamente empradizada.

Se deberá construir la respectiva caja de desagüé cada 50 m.

Las especificaciones relacionadas con las actividades secundarias referentes a: Lineamientos generales y particulares, Localización y replanteo, Descapote, Excavación mecánica o manual, construcción de caja de desagüé, serán las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

5.9.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m). La cuantificación de los trabajos realizados será realizada y aprobada por la Interventoría. El valor de cada uno de los ítems incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, suministró, herramienta, equipo, mano de obra, pruebas hidráulicas, excavación, bases, etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.

5.10 CUNETETA SOBRE TIERRA REVESTIDA EN MORTERO

Cuneta sobre tierra revestida en mortero 1:5 reforzada con malla de ga-

lliner (de ojo 1") a=0.70 m profundidad= 0.20 m espesor del revestimiento 0.02 m (incluye excavación manual, sistema de protección contra derrumbes, suministro de materiales, trasiego, cargue y interior de escombros, equipos, herramientas y mano de obra).

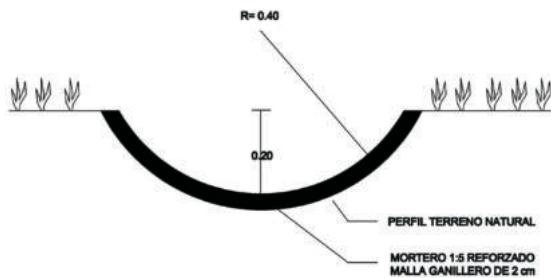
5.10.1 Alcance

En general para todos los drenajes superficiales el Contratista deberá tener en consideración:

- Localización y replanteo.
- Lineamientos generales y particulares.
- Excavación manual.
- Compactación de la subrasante con pisón manual.
- Suministro e instalación de las estructuras para el drenaje superficial.
- Suministro y vaciado de mortero 1:5 psi.
- Suministro e instalación de acero de refuerzo malla de gallinero ojo 1".
- Relleno del borde de la zanja contra la estructura de drenaje con material producto de la misma excavación debidamente apisonado.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.10.2 Especificación

Gráfico 8.14 Detalle cuneta sobre tierra revestida en mortero



El Contratista retirará cuidadosamente el pasto sobre la superficie y lo almacenará para luego ser reinstalado junto a las estructuras de drenaje cuando se acabe con el proceso constructivo.

Después de realizada la excavación, el Contratista compactará con pisón manual la subrasante de tal forma que se logre una densidad inicial del suelo, dicha compactación se realizara hasta que la Interventoría quede satisfecha del resultado obtenido.

Sobre el suelo compactado y perfilado se moldeará la cuneta revestida en mortero 1:5 reforzada con malla de gallinero (de ojo 1") a=0.70 m profundidad= 0.20 m espesor del revestimiento 0.02 m (incluye excavación manual, sistema de protección contra derrumbes, suministro de materiales, trasiego, cargue y interior de escombros, equipos, herramientas y mano de obra)

Todas las estructuras de drenaje tendrán juntas de contracción cada 2 m como máximo de 5 mm de espesor por rallado y cada 10 m se harán juntas de expansión las cuales se realizarán por rallado del concreto fresco y posteriormente serán selladas con emulsión asfáltica de rompimiento rápido siguiendo los parámetros descritos en el capítulo de tratamientos especiales.

La pendiente de los drenajes seguirán los indicaciones en los planos hidráulicos, para lo cual el Contratista deberá dejara la excavación a la pendiente especificada de tal forma que siempre se respete los espesores exigidos en estas especificaciones de dichas capas y del espesor de la estructura de drenaje.

El acabado del concreto será liso y terso y la concavidad será dada por una plantilla que suministrará el Contratista y que será previamente aprobada por el Interventor, para lo que lo que utilizará formaleas metálicas para garantizar este tipo de acabado.

La utilización de esta estructura se realizara siempre y cuando se cumpla con de las siguientes normas:

- Velocidad mínima de escurrimiento a sección llena de 0.60 m/s.
- Longitud máxima sin descarga de 50 m.
- Pendiente longitudinal mínima de 0.3%.

Lo anterior permite establecer los siguientes criterios a aplicar:

- Área Hidráulica 0.099 m².
- Perímetro Hidráulico 0.84 m.
- Radio Hidráulico 0.118 m.

Tabla 8.19 Parámetros de fuerza tractiva

Pendiente Longitudinal	Caudal	Máxima Área drenada	Velocidad	Fuerza Tractiva
%	lts /s	m ²	m/s	kg/ m ²
0.3	100.2	4007	1.01	0.35
0.5	129.9	5198	1.31	0.59
1.0	183.5	7340	1.85	1.18
1.5	225.2	9007	2.27	1.77
2.0	259.9	10396	2.62	2.36

En cualquier caso, el Contratista debe garantizar un valor de Fuerza Tractiva superior a 0.35 kg/m²

El tramo máximo de cuneta será de 50 m, para lo cual se colocará una caja de descarga de caudal, la cual tendrá la correspondiente tubería de desagüé general y cuyo diámetro corresponderá las condiciones hidráulicas requeridas para cada caso en particular. En ningún caso el diámetro de la tubería de desagüé será inferior a 8".

La cuneta debe ser entregada perfectamente limpia.

Se deberá construir la respectiva caja de desagüe cada 50 m. Las especificaciones relacionadas con las actividades secundarias relacionadas con: Lineamientos generales y particulares, Localización y replanteo, Descapote, Excavación mecánica o manual, construcción de caja de desagüe, serán las indicadas en el capítulo correspondiente de las especificaciones generales, obedeciendo en todos los casos lo indicado en los respectivos diseños detallados a construir.

5.10.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m.). La cuantificación de los trabajos realizados será realizada y aprobada por la Interventoría. El valor de cada uno de los ítems incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministró, herramienta, equipo, mano de obra, pruebas hidráulicas, excavación, bases, etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.

6 ESTRUCTURAS

- Pozos y cajas de inspección.
- Sumideros.
- Estructuras de amortiguación.
- Estaciones elevadoras o de bombeo.

6.1 CAJAS DE CONEXIÓN

6.1.1 Alcance

Para la ejecución de esta actividad el contratista deberá tener en cuenta las siguientes actividades:

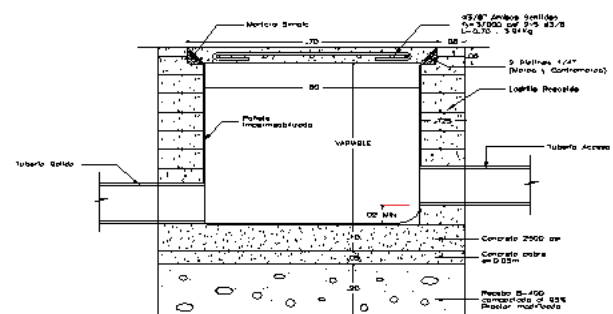
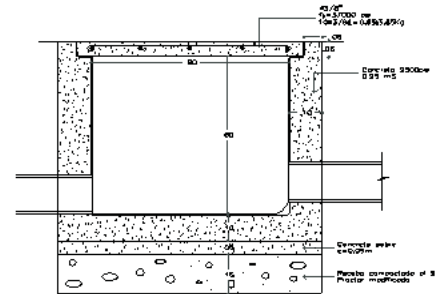
- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Descapote.
- Excavación mecánica o manual.
- Entibados.
- Suministro e instalación de formaleta.
- Suministró e instalación de concreto.
- Suministro e instalación de acero de refuerzo.
- Suministro e instalación de tapa removible.
- Prueba hidrostática.
- Prueba de hermeticidad.
- Limpieza y desinfección.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

Las cajas de conexión, corresponden a estructuras en concreto o ladrillo, debidamente impermeabilizado, que permiten la unión de dos o varios colectores, que cambian de pendiente longitudinal, sección hidráulica o de dirección. La profundidad de estas estructuras obedecerá estrictamente

a las condiciones de diseño y estará provista de tapa removible con el fin de facilitar la limpieza y mantenimiento.

6.1.2 Especificaciones

Gráfico 8.15 Detalle cajas de conexión

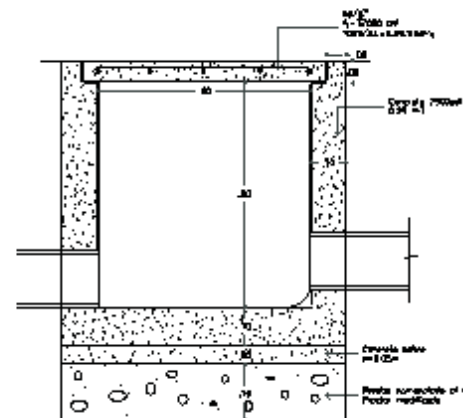


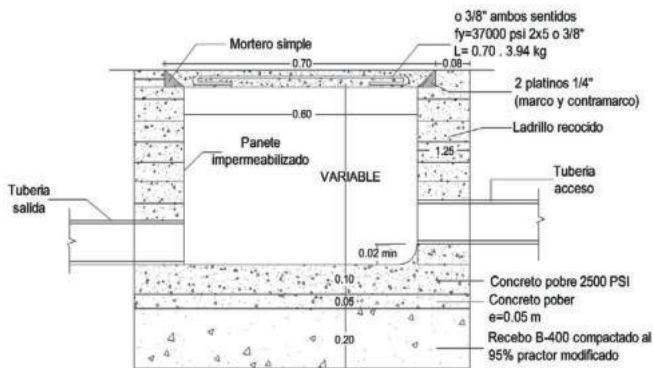
La construcción de cajas de inspección en concreto se indicará explícitamente en el presupuesto y en los planos constructivos. De lo contrario, se entenderá que las cajas se construirán en mampostería.

Las medidas para cada una de estas estructuras indican las dimensiones internas; por lo tanto, el Contratista deberá dejar la holgura necesaria para que al pañetar, resulten las medidas especificadas.

6.1.2.1 Detalles 040 A (caja de inspección en concreto)

Gráfico 8.16 Detalles 040 A (caja de inspección en concreto)





6.1.2.2 Detalles 040 B (caja de inspección en mampostería)

Para cimentar la caja de inspección, el fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado -recebo B400 compactado-, no menor a 20 cm. Sobre esta capa, se fundirá una base de concreto de 2.500 psi, reforzada con una malla electro soldada tipo Q-0, o similar. El espesor de esta base puede variar de 5 a 7cm, de acuerdo a los planos, o al criterio de la Interventoría. Para casos especiales de cajas de conexión definidos en los diseños detallados, se aplicarán las especificaciones dadas en los estudios respectivos y el contratista deberá atenderlos en su totalidad.

Las paredes se construirán con ladrillo recocido, pegado con mortero impermeabilizado 1:4, y se pañetarán interiormente con mortero impermeabilizado 1:3.

Sobre la base de la caja se fundirán las cañuelas en concreto simple, afinado con lana metálica, pendiente a un 5% en dirección del flujo y a una profundidad igual al tercio diámetro del tubo de salida. Las cotas de clave y/o bateas, serán las que aparecen en planos constructivos. Si no existieren detalles, las cotas deberá ser definidas por la Interventoría.

Para cajas en concreto, las paredes deben construirse en concreto impermeabilizado de 2500 psi, reforzado con malla electro soldada tipo M 0.84 o similar, de manera que la fundición de resulte en una estructura monolítica.

Una vez que las paredes de la caja alcancen la resistencia suficiente, el perímetro de la excavación se rellenará con recebo B400, compactado manualmente.

Todas las cajas estarán provistas de una tapa de 8 cm de espesor fabricada en concreto de 3.000 psi, reforzada con acero de 60.000 psi (3/8" de pulgada cada 15 cm en ambas direcciones); tendrán marco en ángulo de 2"x2"x1/8" y contramarco en platina de 1/4" de espesor. Adicionalmente deberán dotarse de argollas o manijas en varilla de 1/2" para su izaje. Todos los elementos metálicos serán tratados con una mano de anticorrosivo.

Todas las entradas y salidas de los tubos serán perfectamente emboquilla-

das con mortero impermeabilizado 1:4. En los casos en los cuales las cajas de inspección o recolectoras reciban elementos diferentes a tubería circular, tales como cañuelas, cárcamos u otros, la manera de canalizar los flujos deberá consultarse a la Interventoría.

Para las cajas que queden dentro de edificaciones, las tapas deberán quedar a nivel de la losa de contra piso, con el fin de aplicarles el acabado correspondiente. La tapa se dilatará en contorno para permitir su localización y hacer posible la inspección sin causar daños en los acabados.

Para el caso de ductos que llegan a las cajas de inspección o recolección, el Contratista deberá prever los pasos para los empates de las tuberías entrantes y salientes.

El Interventor rechazará las cajas cuando el proceso constructivo no sea el adecuado. Igualmente, rechazará aquellas cuyos niveles de clave y batea no se ajusten estrictamente a las especificaciones o indicaciones de los planos.

6.1.3. Sistema de medida y pago

La unidad de pago será la unidad (Und).

Los trabajos realizados serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los ítems incluye las siguientes labores.

6.2 POZOS DE INSPECCION



Estructura de ladrillo, concreto o PVC de forma cilíndrica que remata generalmente en su parte superior en forma de tronco de cono, con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso a los colectores, y el mantenimiento de los colectores.

La localización y construcción de un pozo de inspección obedecerá a los siguientes criterios:

- Se construirá un pozo de inspección, cuando sea necesario proyectar un cambio de dirección de un colector.
- Cuando a un solo punto confluyan varios colectores.
- Cuando se requiera por condiciones de diseño, incrementar el diámetro del colector.
- Cuando se requiera hacer un cambio de pendiente por condiciones específicas del diseño.
- Cuando se requiera por causas del mantenimiento ya que no proyectaran colectores a una longitud superior a los 100 metros.
- En cambio de materiales de los colectores.
- Conexión de la domiciliaria del predio con la red exterior.

6.2.1 Alcance

Para la construcción del pozo de inspección se tendrá en cuenta el siguiente alcance general.

- Localización y replanteo.
- Lineamientos generales y particulares.
- Excavación manual con retiro.
- Recebo compactado tipo B200 $e = 0.20$ m.
- Suministro y vaciado de concreto para la base $e = .20$ m
- Suministro e instalación de ladrillo recocido o concreto de 10 MPa ($100\text{kg}/\text{cm}^2$) según se indique en los planos.
- Suministro e instalación de concreto impermeabilizado para la construcción de las cañuelas.
- Pañetada interna de los pozos con mortero impermeabilizado.
- Pañetada externa del cono del pozo con mortero impermeabilizado
- Emboquillado de las tuberías de entrada y salida.
- Viga de corona para apoyo de la tapa.
- Suministro e instalación del acero de refuerzo.
- Suministro e instalación de varillas para escalera de gato.
- Suministro e instalación de marco y tapa en acero según especificaciones de la EAAB.
- Relleno del contorno del pozo contra la excavación con recebo compactado tipo B200.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.2.2 Especificaciones

Se presentan a continuación las especificaciones generales para la construc-

ción de pozos de inspección para sistema de alcantarillados sanitarios y/o pluviales, en mampostería, sin embargo se debe aplicar si es del caso la norma correspondiente dada por la Empresa de Acueducto de Alcantarillado de Bogotá en la norma NS-029.

El diseñador podrá eventualmente, si así lo requiere, presentar alternativas para la construcción de pozos de inspección tales como los prefabricados en PVC, cumpliendo las normas que establezca el proveedor.

6.2.3 Dimensiones básicas

El diámetro interno del pozo de inspección debe ser siempre de 1.20 m.

El espesor de la pared debe ser de 0.25 m cuando la profundidad del pozo, medida desde la rasante hasta la batea de la tubería más baja sea menor o igual a 4 metros y de 0.37 metros para profundidades entre 4 m y menores o iguales a 7 m.

La parte inferior del pozo de inspección consiste en una placa circular de concreto reforzado con resistencia a la compresión de 28 MPa ($280\text{kg}/\text{cm}^2$) y tamaño máximo de agregado de 19mm ($3/4''$) y una retícula de refuerzo constituida por barras de acero de resistencia de 420 MPa ($4200\text{kg}/\text{cm}^2$), espaciado uniformemente cada 0.15 m en ambos sentidos.

La placa de base debe ser de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella.

Sobre la base se configurarán las cañuelas correspondientes con concreto de segunda etapa con resistencia a la compresión de 17.5 MPa ($175\text{kg}/\text{cm}^2$) y un tamaño grueso de agregado de 38 mm ($1\frac{1}{2}''$).

La placa se construirá sobre un solado en concreto de baja resistencia 14 MPa ($140\text{kg}/\text{cm}^2$), tamaño máximo de agregado de 38 mm ($1\frac{1}{2}''$) de 50 mm de espesor.

El cilindro es la sección media del pozo de inspección y se deberá construir en mampostería de ladrillo, utilizando ladrillo tolete recocido que cumpla la norma NTC 4205, con resistencia mínima de 12.5 MPa ($125\text{kg}/\text{cm}^2$), impermeabilizado integralmente. Debe ser cilíndrico en su totalidad o con cono de reducción según lo definan los diseños específicos y debe ser revestido internamente con pañete impermeabilizado con un espesor de 10 mm como mínimo. Externamente debe ser recubierto de un geotextil no tejido en toda la altura del pozo de inspección.

La placa de cubierta en donde se ubica el acceso debe ser prefabricada en concreto reforzado utilizando concreto de resistencia a compresión entre 28 MPa ($280\text{kg}/\text{m}^2$) a 35 MPa, según sea el espesor de la pared del pozo y tamaño máximo de agregado entre 19 mm ($3/4''$).

El espesor de la placa de cubierta debe estar entre de 0.17 m a 0.25 m, también según sea el espesor de la pared del cilindro.

El orificio de acceso debe ser concéntrico y como mínimo de 0.60 m de diámetro interno. Acero de refuerzo debe ser dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acero circular de 0.60 m de diámetro interno dispuesto de forma concéntrica. El refuerzo debe estar constituido por flejes ubicados radialmente y aros hechos de barras de acero dispuestas en forma circular concéntrica y ubicada en ambas caras de la placa.

Las tapas de acceso debe cumplir lo establecido en la norma de la Empresa de Acueducto de Alcantarillado de Bogotá "Tapas para pozos de inspección".

Las escaleras acceso al interior de los pozos de inspección debe estar constituidas por varillas de acero de 19 mm (3/4") de 420 MPa (4200 kg/m²) de resistencia a la tensión, figuradas de acuerdo con los planos y esquemas que presente el diseñador. Deben tener un ancho de 0.40 m, estar separadas de la superficie interna del pozo 0.20 m y la separación entre cada paso debe ser de 0.40 m. Deben estar protegidas contra la corrosión con la aplicación de una pintura epóxica.

La bajante diseñada en algunos pozos de inspección para comunicar la tubería que llega al pozo con el fondo del mismo, consiste en una tubería de concreto de PVC para alcantarillado, incluido el codo de 90°, embebida en concreto de resistencia a compresión 21 MPa (210 kg/cm²), en los diámetros que presente el diseño particular.

El diseñador presentará las recomendaciones particulares para la conexión de las tuberías con el pozo y dependerá del material del colector, colocando una banda de material elástico de acuerdo a la norma NTC 2019 de la Empresa de acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

6.2.4 Material

Concreto reforzado de acuerdo a la especificación reseñada o en caso particular lo que indique el diseño.

Mortero de pega con resistencia mínima de 12.5 MPa (125kg/cm²) e impermeabilizado integralmente.

Mortero de pañetes con resistencia mínima de 12.5 MPa (125 kg/m²) e impermeabilizado integralmente.

Ladrillo tolete reconocido por los muros fabricados según norma NTC 4205 con resistencia mínima a la compresión de 10 MPa (100kg/m²).

El acero de refuerzo debe cumplir con lo establecido en la especificación de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

El geotextil para recubrir el cilindro del pozo debe ser no tejido de 0.02 MPa (200kg/m²), debe cumplir con lo exigido para este tipo de material en la norma NS-122 de la EAAB.

6.2.5 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será la unidad (Und).

6.3 SUMIDEROS



Los sumideros deben ubicarse como mínimo cuando se presenten las siguientes situaciones:

- Puntos bajos y depresiones en los cuales son de esperarse concentraciones de escorrentía superficial y donde puede ser muy eficiente la captación.
- Cambio de pendiente longitudinal de las vías que en realidad corresponden a puntos bajos locales.
- Antes de puentes, terraplenes y pompeyanos que corresponden a sitios donde se pueden presentar concentraciones de escorrentía superficial.
- Aguas abajo de puentes para captar la escorrentía generada por éstos.
- Antes de las intersecciones de calles para evitar que el tráfico deba sortear las corrientes superficiales.
- Aguas arriba de los cruces peatonales para que los peatones no se vean obligados a cruzar las corrientes de escorrentía.

6.3.1 Alcance

Esta norma establece los requisitos y esquemas típicos para la construcción de sumideros y la metodología de ubicación de los mismos, siguiendo los lineamientos dados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB. ESP.

- Localización y replanteo.
- Lineamientos generales y particulares.
- Excavación manual con retiro.
- Recebo compactado.
- Suministro e instalación de concreto impermeabilizado, según especificación dada en el diseño.
- Suministro e instalación de acero de refuerzo
- Emboquillado de las tuberías de salida.
- Suministro e instalación marco y rejilla.
- Tubería de salida y de empate al pozo de inspección
- Relleno del contorno del sumidero.

- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.3.2 Especificación

Los requisitos generales que el contratista debe cumplir son:

- Los sumideros deben cumplir con los requisitos dimensionales, de refuerzo y de construcción estipuladas en las normas establecidas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB-ESP.
- Los requisitos de las rejillas para los sumideros están establecidos en la norma técnica del Acueducto de Bogotá "NP-023 Rejillas y tapas para sumideros".

Las excavaciones deben realizarse según lo estipulado en la correspondiente norma técnica, establecida por el IDRD, y los lineamientos dados por la EAAB.

Los requisitos que debe cumplir el concreto utilizado para la construcción de sumideros, están establecidos en la norma técnica correspondiente del IDRD y los lineamientos establecidos por la EAAB en la norma correspondiente NP-005 "Concretos y morteros", si se requiere.

Las tapas para sumideros deben cumplir los requisitos establecidos en la norma del Acueducto de Bogotá "NP-024 Tapas, arotapas y arobases para pozos de inspección" o en su defecto las presentadas en los diseños particulares.

El mantenimiento de los sumideros se debe realizar por las tapas previstas sobre la cámara.

La tubería de descarga deberá ser de mínimo 300 mm y deberá tener una pendiente mínima del 2%.

Para la conexión del sumidero a la red se debe tener en cuenta que la distancia máxima del sumidero al pozo de inspección es de 50 m, salvo los criterios adoptados en la norma NS - 029 Pozos de inspección o a la red.

La conexión se podrá realizar directamente a la red o al pozo de inspección y solo en los puntos donde existan YEES previstas, ó mediante la instalación de una SILLA YEE del mismo material del colector, si éstas no existen, ya que solo están permitidas conexiones directamente a la red con un ángulo de 45° grados.

6.3.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será la unidad (Und).

La cuantificación de los trabajos realizados será equipos y herramienta,

mano de obra, concreto, tubería de salida al pozo de inspección, emboquillado de la tubería de salida, suministro e instalación de marco y rejilla. Y cualquier otro elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.

6.4 SISTEMA DE SUB - DRENAJE

6.4.1 Generalidades

Un sistema de drenaje sub superficial eficiente y estable, es necesario que este compuesto por un medio filtrante y otro drenante. Entendiendo por medio filtrante, el elemento que retiene el suelo pero permite el paso del agua. El medio drenante es el encargado de trasportar el agua que pasa el medio filtrante, función que desempeña cualquier medio poroso que bien puede ser natural o sintético.

El sistema de drenaje sub superficial es muy importante para el mantenimiento de áreas deportivas al aire libre ya que permiten mantener la estabilidad de los suelos y de las estructuras mismas.

Los proyectos a desarrollar deben presentar los respectivos diseños de sub drenaje, ya que dependen de condiciones muy particulares, tales como:

- Localización general, de manera que intercepten el agua lo más perpendicular posible.
- Determinación de los caudales reales a captar, teniendo que el sub dren se utiliza para retirar el agua infiltrada o subterránea que se intercepta con la estructura a proteger, el cual puede tener los siguientes orígenes: Caudal generado por infiltración, caudal generado por el abatimiento del nivel de agua subterránea., caudal proveniente de taludes adenaños a las estructuras.

Para generar un sistema de drenaje sub superficial, se pueden utilizar las siguientes estructuras:

- Geodrén.
- Filtro francés.

6.5 GEODREN

La utilización de un Geodrén es una alternativa para el manejo de fluidos sub superficiales, ya que permite captarlos de una manera rápida y eficiente disminuyendo notablemente el tiempo de construcción de sub-drenes tradicionales.

El Geodrén estará compuesto por: Geored, geotextil, tubería de drenaje, material permeable de relleno de la zanja.

6.5.1 Alcance

Para la ejecución de esta actividad el Contratista deberá tener en cuenta las siguientes sub-actividades:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Descapote.
- Excavación mecánica o manual.
- Suministró e instalación de tubería de drenaje.
- Suministro e instalación de geo-red.
- Suministro e instalación de Geotextil.
- Material de Relleno de la zanja con material permeable.
- Material de mezcla para sobreponer sobre la zanja.
- Empradización.
- Traslado de materiales y equipos.
- Limpieza.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.5.2 Especificaciones

Se presentan las especificaciones técnicas de cada uno de los componentes del Geodrén.

6.5.2.1 Geotextil: El filtro debe evitar la migración de partículas finas del suelo, dejando pasar libremente el agua, lo anterior requiere determinar un geotextil con una abertura aparente máxima adecuada para retener el suelo, cumpliendo simultáneamente con un valor mínimo admisible de permeabilidad, que permita el paso del fluido de manera eficiente. Para determinar el geotextil adecuado adicionalmente a lo anterior hay que tener en cuenta la resistencia, la colmatación, supervivencia y durabilidad.

El geotextil no tejido 3000 de pavco o similar, debe cumplir la siguiente normatividad:

Resistencia a la tensión:	Norma ASTM D-4632.
Resistencia de costura:	Norma ASTM D-4632.
Resistencia al punzonamiento:	Norma ASTM D-4833.
Resistencia al estallido:	Norma ASTM D-3786.
Resistencia al rasgado trapezoidal:	Norma ASTM D-4533.
Tamaño de apertura aparente:	Norma ASTM D-4761.
Permeabilidad:	Norma ASTM D- 4491
Permitividad:	Norma ASTM D-4491
Espesor:	Norma ASTM D-5199
Tasa de flujo:	Norma ASTM D-4491

La geo-red debe cumplir con las siguiente normatividad.

- Densidad del polímero: Norma ASTM D-1505
- Espesor: Norma ASTM D-5199

- Trasmisividad: Norma ASTM D-4716

La tubería de drenaje, debe cumplir con la normatividad siguiente:

- Capacidad de flujo (0.5% pendiente): Norma ASTM D-4716
- Capacidad de flujo (1.0% pendiente): Norma ASTM D-4716

El ancho mínimo de las zanjas debe ser de 20 cm. de ancho mínimo, que se logra con una pala pequeña y la profundidad se debe definir de acuerdo a la pendiente y niveles que permitan una descarga libre del agua captada.

El material de relleno de la zanja debe ser un material permeable tipo arena de río que permita el paso del agua al Geodrén.

6.5.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será la indicada en el formulario de cantidades del presupuesto.

La cuantificación de los trabajos corresponderá al corte de obra que se realice aprobado por la Interventoría e incluirá las siguientes actividades:

6.6 FILTRO FRANCES (sin cobertura con geotextiles)

6.6.1 Alcance

La aplicación de la presente especificación, tendrá el siguiente alcance general, que desarrollara el Contratista por sub-actividades.

- Localización y replanteo.
- Lineamientos generales y particulares
- Excavación manual
- Suministro e instalación de material granular filtrante.
- Relleno sobre el filtro como material sellante.
- Empradización de la superficie.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.6.2 Especificaciones

En este tipo de estructuras no se utiliza geotextiles

La entrega de las aguas transportadas por el filtro debe hacerse suavemente a las corrientes naturales o zonas de baja pendiente, utilizando disipadores si es necesario.

El trabajo comprende la apertura de la zanja, el suministro del relleno o material drenante granular, la colocación y apisonamiento del sello en material arcilloso y la disposición final de los todos los desechos provenientes

de las excavaciones.

Las características y dimensiones serán las indicadas en los diseños y planos correspondientes y las instrucciones dadas por la Interventoría.

La arena que se use como material de filtro estará compuesta por materiales durables, libres de partículas descompuestas y con una gradación tal que esté comprendida dentro de los siguientes límites.

La grava ya sea en forma de canto rodado o como producto de trituración de roca, que se emplee como material de filtro, estará conformada por materiales durables, libres de partículas descompuestas y con una granulometría que estará comprendida dentro de los siguientes límites de gradación.

Las Arenas para filtro francés lo mismo que las Gravillas para filtro tendrán las características de granulometría definida en el diseño.

Los materiales mayores a 38 mm de diámetro no podrán utilizarse para la construcción de filtros en brechas o alrededor de tuberías de drenaje.

Otras recomendaciones que se deben seguir en los filtros sin geotextil son:

- El D15 del material del filtro debe ser igual o mayor a 5 veces el D15 del material a proteger.
- Para evitar arrastres del material a través del filtro el D15 del material del filtro debe ser igual o menor al D85 del material a proteger.
- El porcentaje del material del filtro que pasa por el tamiz #200 debe ser igual o menor al 5%.
- Cuando el material por proteger posea una cantidad de grava (material retenido en el tamiz N° 4) mayor al 10% la determinación de los límites del material del filtro se hará considerando solamente la fracción del material por proteger que pasa el tamiz N° 4.

En el caso que no haya estudio de suelos se aceptara las siguientes granulometrías:

Si el material del suelo por drenar se compone de arcillas plásticas de baja permeabilidad el material del filtro debe ser el indicado en la tabla siguiente:

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
3/8"	100
N° 4	95 - 100
N° 16	45 - 80
N° 50	10 - 30
N° 100	2 - 10
N° 200	0 - 5

Si el material del suelo por drenar es una combinación de arcilla limo y arena se usara una mezcla filtrante así: 30% de grava con la siguiente granu-

lometría y 70% de arena con la granulometría anteriormente descrita.

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
1"	100
3/4"	95 - 100
3/8"	20 - 55
N° 4	0 - 10

La tubería perforada será tipo nova-fort o similar según la norma ICONTEC 511 o PVC para drenaje según lo indique los planos o el Interventor. El diámetro mínimo será de 4".

La transición entre el filtro y la tubería colectora de 4" se hará por medio de una caja de inspección con desarenador. Las indicaciones de esta estructura deberán cumplir con las de las presentes especificaciones.

6.6.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el indicado en el formulario de cantidades del presupuesto.

6.7 FILTRO FRANCÉS ENVUELTO EN GEOTEXTIL

Esta especificación es válida para:

- Filtro francés envuelto en geotextil con tubería
- Filtro francés envuelto en geotextil sin tubería (Trincher drenante)

Las características geométricas de la tubería serán determinadas en el diseño hidráulico y serán del tipo drenaje nova-fort.

6.7.1 Alcance

Para la construcción del filtro francés, el contratista ejecutará las siguientes sub-actividades.

- Localización y replanteo.
- Lineamientos generales y particulares
- Excavación manual
- Suministro e instalación de material granular filtrante.
- Suministro y colocación del geotextil drenante no tejido.
- Suministro e instalación de tubería de drenaje (según sea el caso)
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.7.2 Especificaciones

La pendiente longitudinal del filtro será dada por las condiciones topográficas definidas en los diseños.

La entrega de las aguas transportadas por el filtro debe hacerse suavemente

a las corrientes naturales o zonas de baja pendiente, utilizando disipadores si es necesario.

El trabajo comprende la apertura de la zanja, el suministro y colocación de geotextil NT-1800 de pavco o similar, el relleno en material granular, la colocación y apisonamiento del sello en material arcilloso y la disposición final de los todos los desechos provenientes de las excavaciones.

El material filtrante que se colocará en el corazón del filtro consistirá en fragmentos de areniscas o cantos rodados, libres de finos, sanos, durables y no alterados. En ningún caso se aceptará el relleno con fragmentos de lutita o arcillolita. Las partículas de material filtrante tendrán como diámetro mínimo 2.5 cm (1") y como diámetro máximo 7.5 cm. (3").

Entre el material filtrante y el suelo natural (en las paredes y la base de la zanja) y entre el material filtrante y el suelo arcilloso (en el techo del filtro) deberá colocarse geotextil drenante no tejido, dicho geotextil debe tener características mínimas iguales a las del NT 1800 de pavco, o similar, en especial a las de resistencia a la ruptura, desgarre, tensión y coeficiente de permeabilidad. En ningún caso se aceptarán tramos con roturas o rasgaduras. Se cumplirán las siguientes normas específicas del geotextil NT.

Resistencia a la tensión (Elongación).	Norma ASTM D-4632 : 420(95) > 50
Resistencia al punzonamiento.	Norma ASTM D-4833: 250 (56)
Resistencia al rasgado.	Norma ASTM D-4533: 200(45)
Resistencia al estallido.	Norma ASTM D-3786: 1380 (200)
Tamaño de abertura aparente:	ASTM D-4751: 0.212 (70)
Permeabilidad.	ASTM D-4491: 2.80
Espesor.	ASTM D-5199: 1.45.

Los materiales provenientes de la excavación de la zanja podrán ser empleados en el sellado del filtro, si la Interventoría lo considera apto para tal fin; así mismo los desechos deberán ser colocados en el sitio y la forma que éste lo apruebe.

Una vez abierta la zanja se procederá a extender el rollo de geotextil directamente sobre ésta. La tela deberá ser protegida de manera que se eviten al máximo perforaciones o rasgaduras que disminuyan considerablemente su efectividad.

Los fragmentos de material filtrante se colocarán sobre el geotextil, de manera que este baje progresivamente por gravedad hasta ocupar la excavación. El material deberá ser empujado manualmente hacia las esquinas de la zanja para evitar la presencia de vacíos en los vértices del filtro.

Para las sub actividades: Localización y replanteo, Lineamientos generales y particulares, Excavación manual, el contratista debe seguir lo lineamientos indicados en los capítulos correspondientes de estas especificaciones.

6.7.3 Sistema de medida y pago

Los filtros se pagarán con la unidad de pago definido en el formulario del presupuesto.

6.8 FILTRO FRANCÉS

Se presentan a continuación las especificaciones técnicas que aplicaran para la construcción de filtros con material drenante sin colocación de geotextil. La aplicación de este tipo de estructura obedecerá a las recomendaciones dadas y presentadas en los diseños correspondientes, ya que obedecerá su aplicación a condiciones estrictamente técnicas, tales como tipo y calidad del suelo, presencia de arboles, etc.

6.8.1 Alcance

La aplicación de la presente especificación, tendrá el siguiente alcance general, que desarrollara el Contratista por sub-actividades.

- Localización y replanteo.
- Lineamientos generales y particulares
- Excavación manual
- Suministro e instalación de material granular filtrante.
- Relleno sobre el filtro como material sellante.
- Empradización de la superficie.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.8.2 Especificaciones

La pendiente longitudinal del filtro será dada por las condiciones topográficas definidas en los diseños.

La entrega de las aguas transportadas por el filtro debe hacerse suavemente a las corrientes naturales o zonas de baja pendiente, utilizando disipadores si es necesario.

El trabajo comprende la apertura de la zanja, el suministro del relleno o material drenante granular, la colocación y apisonamiento del sello en material arcilloso y la disposición final de los todos los desechos provenientes de las excavaciones.

Las características y dimensiones serán las indicadas en los diseños y planos correspondientes y las instrucciones dadas por la Interventoría.

La arena que se use como material de filtro estará compuesta por materiales durables, libres de partículas descompuestas y con una gradación tal que este comprendida dentro de los siguientes límites.

La grava ya sea en forma de canto rodado o como producto de trituración de roca, que se emplee como material de filtro, estará conformada por mate-

riales durables, libres de partículas descompuestas y con una granulometría que estará comprendida dentro de los siguientes límites de gradación.

Las Arenas para filtro francés lo mismo que las Gravillas para filtro tendrán las características de granulometría definida en el diseño.

Los materiales mayores a 38 milímetros de diámetro no podrán utilizarse para la construcción de filtros en brechas o alrededor de tuberías de drenaje.

Otras recomendaciones que se deben seguir en los filtros sin geotextil son:

- El D15 del material del filtro debe ser igual o mayor a 5 veces el D15 del material a proteger.
- Para evitar arrastres del material a través del filtro el D15 del material del filtro debe ser igual o menor al D85 del material a proteger.
- El porcentaje del material del filtro que pasa por el tamiz #200 debe ser igual o menor al 5%.
- Cuando el material por proteger posea una cantidad de grava (material retenido en el tamiz N° 4) mayor al 10% la determinación de los límites del material del filtro se hará considerando solamente la fracción del material por proteger que pasa el tamiz N° 4.

En el caso que no haya estudio de suelos se aceptara las siguientes granulometrías:

Si el material del suelo por drenar se compone de arcillas plásticas de baja permeabilidad el material del filtro debe ser el indicado en la tabla siguiente:

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
3/8"	100
N° 4	95 - 100
N° 16	45 - 80
N° 50	10 - 30
N° 100	2 - 10
N° 200	0 - 5

Si el material del suelo por drenar es una combinación de arcilla limo y arena se usara una mezcla filtrante así: 30% de grava con la siguiente granulometría y 70% de arena con la granulometría anteriormente descrita.

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
1"	100
3/4"	95 - 100
3/8"	20 - 55
N° 4	0 - 10

La tubería perforada será de gres según la norma ICONTEC 511 o PVC para

drenaje según lo indique los planos o el Interventor. El diámetro mínimo será de 4".

La transición entre el filtro y la tubería colectora de 4" se hará por medio de una caja de inspección con desarenador. Las indicaciones de esta estructura deberán cumplir con las de las presentes especificaciones.

6.8.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m.)

La cuantificación de los trabajos corresponderá al corte de obra que se realice aprobado por la Interventoría e incluirá las siguientes actividades:

Se pagara una vez el Interventor certifique la descarga libre de los caudales drenados a un sistema adecuado de evacuación.

6.9 DREN EN PERFORACIÓN HORIZONTAL

Dren horizontal d= 3" (incluye excavación, tubería de drenaje PVC, relleno grava, geotextil NT 1600, cabezote en concreto y rejilla de protección)

6.9.1 Alcance

En general para todos los drenajes superficiales el Contratista deberá tener en consideración:

- Localización y replanteo
- Lineamientos generales y particulares
- Excavación mecánica en suelo duro.
- Retiro de materiales
- Trasiego
- Suministro e instalación de tubería de drenaje y geotextil.
- Suministro de concreto
- Construcción de cabezote 30 cm x 30 cm x 15 cm
- Suministro e instalación de rejilla tipo cúpula o granada.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.9.2 Especificación

Consisten en tubos de plástico a los que se deben hacer ranuras o agujeros circulares a una separación preestablecida, acomodados en zanjas del terreno con pendiente y longitud establecido en esta especificación o definido por la Interventoría en cada sitio específico.

Para la instalación de los drenes, que debe ser en el número y distribución que señale el diseño geotécnico correspondiente, el Contratista debe encargarse de:

Suministro y transporte al sitio del equipo de perforación por rotación-percusión y lavado, con los accesorios necesarios, tales como tubería de

perforación en la longitud que se requiera, tubería de revestimiento, brocas, mangueras, acoples y herramientas, con operarios calificados que comprueben experiencia en perforaciones para drenaje profundo del terreno.

Ejecución de las perforaciones con revestimiento o encamisado, en distribución, número, longitud e inclinación, que se señala en los planos de acuerdo con el estudio geotécnico del sitio.

Suministro de tubería plástica de drenaje, con sus accesorios, pegantes etc., su ranurado o perforación según se indique en el terreno, y su instalación dentro de la tubería de revestimiento en tramos debidamente acoplados. La tubería plástica debe quedar en sitio a medida que se retire la tubería de revestimiento.

Construcción de una zanja o cuneta de desagüe y del descole o estructura de entrega señalados en los planos o que indique la Interventoría.

En ocasiones se utiliza una sola fila de drenes pero, de acuerdo con la topografía y la facilidad de instalación de los equipos de perforación, se pueden colocar varias filas; desde el punto de vista de estabilidad de taludes es aconsejable instalar como mínimo 2 filas a separación conveniente pero esto dependerá del estudio geotécnico correspondiente.

Los drenes horizontales se deben instalar en forma radial o paralelos entre sí, de acuerdo con la topografía, acceso, condiciones del subsuelo y agua subterránea.

Para las zonas inestables homogéneas de cierta longitud, la práctica es instalar los drenes paralelos; en el caso de zonas inestables pequeñas o flujos de agua concentrados, o cuando se requiera drenar áreas específicas de zonas inestables grandes, los drenes horizontales se deben instalar en forma radial con uno o varios centros. La dificultad de acceso a algunas partes de las zonas por estabilizar y la conveniencia de disponer las aguas captadas por varios drenes desde del mismo sitio, pueden motivar la instalación de drenes horizontales en forma radial y con diferentes longitudes.

6.9.3 Materiales

6.9.3.1 Longitud: La longitud de cada dren o de grupo de drenes se debe indicar en el diseño geotécnico y depende de la localización de la superficie potencial de falla cuando aquellos se utilicen como medida preventiva, o de la posición de la superficie real de falla cuando tengan el carácter de medida correctiva en zonas que han sufrido movimientos.

6.9.3.2 Inclinación: Los drenes horizontales se instalan normalmente con inclinaciones de 5° a 10° sobre la horizontal.

6.9.3.3 Diámetro: El diámetro de la tubería debe ser de 3". Se debe dejar una longitud de 2,0 a 3,0 m antes de la superficie del terreno sin perforar o ranurar, para evitar flujos de agua hacia la cara del talud que originen erosión e inestabilidad; en esos 2,0 ó 3,0 m más cercanos a la superficie se debe rellenar el hueco alrededor del tubo de los drenes con material arcilloso del sitio compactado a mano.

9.9.3.4 Instalación y equipos: Los equipos necesarios para la instalación de los drenes horizontales son equipos corrientes de perforación de una capacidad adecuada para el sistema.

La instalación puede resumirse en 4 pasos:

1. Ejecución de la perforación con una longitud y una inclinación definidas, con revestimiento
2. Retiro de la barrena.
3. Instalación de la tubería de drenaje dentro de la tubería de revestimiento en tramos pegados.
4. Retiro de la tubería de revestimiento.

El agua que descarga cada dren se debe conducir por tubería, manguera o cuneta hacia algún sitio de desagüe, en el que deben crear situaciones de inestabilidad

Al respecto se deben seguir las especificaciones dadas en los capítulos Canales y descoles.

Una vez instalada la tubería el Contratista protegerá la boca de la misma mediante un cabezote en concreto simple de 2500 psi de 30 cm x 30 cm x 15 cm, en el cual instalara igualmente una rejilla tipo granada.

6.9.4 Sistema de medida y pago

Para efectos de pago, los drenes horizontales con tubería perforada se miden y pagan siguiendo el eje del tubo y utilizando como unidad de medida el metro (m) con aproximación a un decimal.

Los precios unitarios consignados en el formulario de precios para drenes horizontales deben estar de acuerdo con lo especificado. Este precio debe incluir el costo de suministro de tubería, transporte dentro y fuera de la obra, equipo de perforación y mano de obra para la colocación de tubería, así como el geotextil y los demás implementos requeridos para realizar adecuadamente esta labor.

REDES ELÉCTRICAS DE VOZ Y DATOS

1. REDES DE MEDIA TENSIÓN (MT) Y BAJA TENSIÓN (BT)

Se entenderán por redes de MT y BT, los circuitos eléctricos de alimentación primaria. Dependiendo de lo estipulado en el diseño eléctrico, los parques, escenarios deportivos y edificaciones a cargo del IDRD contarán con redes en media tensión subterráneas y redes en baja tensión (BT), que se pueden especificar como aéreas con cables aislados o subterráneas.

En las vías clasificadas por la Secretaría Distrital de Plantación (SDP) como V0, V1, V2, en espacios públicos asociados a los estratos 4, 5 y 6 definidos por el decreto 1192 del 22 de Diciembre de 1997, en zonas históricas, parques zonales, metropolitanos y regionales y en general en aquellos sitios donde la conformación de redes aéreas no estén de acuerdo con las normas establecidas, no se permitirá el montaje en postes de ninguna capacidad, ni la construcción de redes aéreas; en todos estos casos deben construir redes subterráneas.

Los circuitos primarios de distribución en Bogotá D.C., serán trifásicos trifilares a 11.4 kV, las redes ramales podrán ser monofásicos de una y dos fases de circuitos primarios. Todo proyecto deberá tener como base un diseño eléctrico asociado, efectuado por un profesional o profesionales legalmente competentes para desarrollar esa actividad tales como Ingenieros Electricistas con matrícula profesional vigente, teniendo en cuenta lo dispuesto en las leyes y normas reglamentarias que regulan el ejercicio de cada una de estas profesiones, en especial lo referido a sus competencias. Todos los materiales que se utilicen para la ejecución de la obra deben ser nuevos y cumplir con las normas técnicas nacionales o internacionales y tener certificados de conformidad RETIE. Todos los materiales deben tener el nombre del fabricante o la marca de fábrica y las instrucciones mínimas que permitan su correcta utilización; siempre se deberá demostrar la procedencia de los materiales a instalar.

Los proyectos de redes se clasifican de la siguiente manera, según Codensa S.A. ESP:

- Serie 0: Proyecto de urbanismo (Supermanzanas, manzanas y superlotes).
- Serie 1: Proyecto de redes (Instalación de 2 o más transformadores en redes BT y MT, aéreas y subterráneas).
- Serie 3: Proyecto de Subestación (S/E nueva que no sea de poste o modificación de la S/E existente).
- Serie 4: Proyecto de redes BT desde transformador existente.
- Serie 5: Proyecto de Transformador en poste (Que sea nuevo y no figure en un proyecto de redes).
- Serie 6: Proyecto de Alumbrado Público (De vías no contempladas en el proyecto de urbanismo o en vías públicas motivadas en desarrollos interinstitucionales).

Los niveles de tensión a utilizar serán nivel 1 y 2, los cuales están definidos como:

- Nivel 1: Tensión nominal menor a 1 kV, servicio monofásico o trifásico.
- Nivel 2: Tensión nominal mayor igual a 1 kV y menor de 30 kV.

1.1 REDES AEREAS

Todas las redes aéreas que se construyan en parques o zonas a cargo del

IDRD, serán de baja tensión (BT) y serán construidas siguiendo expresamente las norma técnicas de Codensa S. A. ESP, donde se describen exactamente las diferentes configuraciones de redes aéreas y los elementos que las constituyen, según sea la necesidad de cada proyecto. Cuando por algún motivo se encuentren líneas de Alta Tensión (AT) o Media Tensión (MT), sobre las zonas de influencia del IDRD, se debe de tener especial cuidado, pues estas pueden representar un riesgo para la comunidad, por eso se recomienda siempre cumplir con las distancias de seguridad y espacios de servidumbre exigidos en el RETIE.

Según especificaciones del Operador de Red de la ciudad de Bogotá D.C., desde redes aéreas en baja tensión (BT) sólo se podrán alimentar cargas o predios que no superen los 35 KW, si el predio o la carga demandada supera este valor el predio deberá ser alimentado por medio una red subterránea.

1.1.1 Postería

1.1.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Poste.
- Grúa.
- Excavación e hincada.
- Cuadrilla postería.
- Herramienta postería.

1.1.1.2 Especificación

Comprende el suministro de postes metálicos o de concreto que se utilicen, para soportar las redes de baja tensión (distribución o alumbrado) al interior de las zonas que atiende el IDRD. El ítem incluye el suministro, transporte, excavación, cimentación o base (si aplica), hincada y retiro de escombros; para lo cual se incluirán los costos correspondientes a equipos y herramientas para entregar el poste debidamente instalado.

De acuerdo con el Decreto 190 de 2004 (Plan de Ordenamiento Territorial -POT), en los proyectos nuevos de expansión del servicio de alumbrado público o de sustitución de las redes existentes o en los casos de adecuación y restitución del espacio público, se dará prioridad al uso de la postería de concreto sobre la metálica. Los postes para las redes aéreas de distribución, serán en hormigón armado y se utilizarán de 10 m. y 12 m. de longitud y 510, 750 y 1050 kgf.

Para el caso de postes de concreto, la longitud de empotramiento (H) para evitar una mala cimentación, se debe realizar siguiendo la siguiente fórmula:

$$H = 0.1 h + 0.60 \text{ m}$$

Donde:

H = Longitud de empotramiento en metros.

h = Longitud total del poste en metros.

Todos los postes que se utilicen deberán ser nuevos y cumplir con lo especificado en las normas técnicas de fabricación, como también tener certificados de conformidad RETIE. Estos certificados serán exigibles al Constructor de la obra.

1.1.1.3 Sistema de medida y pago

El pago será por unidad (und) y dependerá de las características propias de cada poste (longitud, material y resistencia mecánica), según la especificación definida en el diseño.

1.1.2 Circuitos en baja tensión (BT)

1.1.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Cable trenzado de aluminio.
- Aislador tipo carrete.
- Grapa de suspensión para cable trenzado de B.T.
- Tornillería soporte.
- Cuadrilla redes.
- Herramienta redes.

1.1.2.2 Especificación

Comprende el suministro transporte e instalación de los cables de aluminio a utilizar en los circuitos de distribución o alumbrado público de baja tensión en redes eléctricas aéreas o subterráneas. Los circuitos en baja tensión serán trifásicos de cuatro (4) hilos 208/120V; 60 ciclos; dos (2) hilos para alumbrado y tomacorrientes en las edificaciones correspondientes y tres (3) hilos para los circuitos de alumbrado exterior. El sistema se alimentará mediante acometida aérea o subterránea hasta el transformador o medidor de energía correspondiente según sea el caso.

Los circuitos ramales se cablearán con los calibres, resultado de las memorias de cálculo de cada uno de los proyectos a desarrollar, pero en general los circuitos aéreos secundarios urbanos de B.T. deberán ser en cable cuádruples de aluminio tipo XLPE 600V, el cual consta de un neutro mensajero y tres (3) cables de fase en aluminio AAC, trenzados alrededor del neutro. El neutro mensajero puede ser en ACSR o en aleación de aluminio AAAC y tanto el cable de neutro – mensajero como los cables de fase son aislados en polietileno reticulado XLPE.

La acometida aérea no deberá sobrepasar el valor del 1 % de regulación de tensión, cuando está conectada a la red de distribución de baja tensión.

Cuando la acometida es exclusiva desde el transformador de distribución, el calibre de los conductores deberá ser tal que la regulación no supere el 3% en la zona urbana y del 7% en las redes veredales rurales.

1.1.2.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será metro (m) de circuito en baja tensión aéreo (bifásico trifásico, tetrafilar), según sea el caso. El precio incluye el suministro del cable según el calibre definido en el diseño, mano de obra, herramientas y equipo requeridos para su correcta instalación.

1.1.3 Estructuras en media tensión (MT)

1.1.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Cortacircuito de cañuela 100A15 KV.
- Fusible dual.
- Pararrayos 9 kV 10 kA óxido metálico para 11,4 kV.
- Cruceta de madera.
- Porta aislador pasante para cruceta de madera.
- Aislador de pin ANSI 55-5.
- Diagonal metálica en ángulo, tipo 1.
- Grapa para operar en caliente.
- Hebilla de acero inoxidable de 1/2".
- Cinta de acero inoxidable de 1/2".
- Hebilla de acero inoxidable de 5/8".
- Cinta de acero inoxidable de 5/8".
- Conector de compresión en ranuras paralelas.
- Tornillo de carruaje 5/8" x 1 1/2".
- Tornillo de acero galvanizado 5/8" x 5".
- Tornillo de acero galvanizado 5/8" x 8".
- Abrazadera de una salida tipo 3.
- Abrazadera en U, tipo 1.
- Tornillería soporte.
- Cuadrilla redes.
- Herramienta redes.

1.1.3.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de una estructura de protección; la cual incluye el juego de pararrayos y una estructura de corte la cual contiene el juego de cortacircuitos, a utilizar en las subestaciones en poste.

Para el montaje del juego de pararrayos o cortacircuitos, se deben incluir las crucetas para montaje y los herrajes necesarios para su correcta instalación.

En zonas de control del IDR, solo se permitirán estructuras de MT en postería correspondientes a elementos de corte y protección de las subestaciones en poste, tales como estructura de pararrayos y estructura de cortacircuitos.

Los pararrayos serán del tipo de óxido de zinc de construcción robusta, con un diseño que facilite su manejo, instalación y limpieza; estarán libres de cavidades en las cuales pueda estancarse el agua. Deberán mantener sus características garantizadas bajo condiciones de descargas impulsivas repetitivas, además, garantizar una protección óptima y características durables.

Los pararrayos estarán herméticamente sellados para prevenir la entrada de humedad. El material sellante no deberá deteriorarse bajo condiciones normales de servicio.

Todos los sellos serán herméticos y suficientemente fuertes para que soporten las presiones internas y cambios de temperatura debidas a la operación normal, sin que se presenten fugas ni absorción de la humedad del aire.

Para la conexión a tierra, el conector debe ser apto para recibir conductores de cobre del mismo calibre del conector superior.

Para los conectores del pararrayo sólo se aceptarán elementos de bronce, cobre o acero inoxidable. Los soportes de montaje deberán ser para cruceta de madera.



Montaje Típico de estructura de protección en media tensión con pararrayos.

1.1.3.3 Sistema de medida y pago

El pago para la estructura en media tensión será por unidad (und). El precio contiene el suministro, transporte, e instalación de todos los materiales y

accesorios requeridos para su montaje, para lo cual se incluirá el costo de los equipos y herramientas requeridos; la estructura debe obedecer a las especificaciones propias de un diseño eléctrico aprobado por el Operador de Red.

1.2 REDES SUBTERRANEAS

Toda red eléctrica en media o baja tensión al interior de un escenario deportivo, edificaciones y parque Vecinal, Zonal, Metropolitano o Regional, bajo la responsabilidad del Instituto Distrital para la Recreación y el Deporte IDR, debe ser subterránea de esta manera se minimiza el riesgo eléctrico y se controla la contaminación visual.

Toda red eléctrica debe ser construida siguiendo los lineamientos de las normas de construcción CODENSA SA. ESP, capítulo correspondiente a redes subterráneas, para garantizar su funcionalidad, seguridad y su sostenimiento en el tiempo.

1.2.1 Ductería

1.2.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Ducto PVC.
- Unión PVC.
- Banda plástica señal canalización eléctrica.
- Terminal tipo campana PVC.
- Limpiador PVC.
- Pegante PVC.
- Arena de peña.
- Recebo compactado.
- Concreto resane piso duro.
- Excavación en piso duro.
- Excavación en piso blando.
- Máquina cortadora concreto.
- Volqueta retiro de escombros.
- Vibrocompactador.
- Cuadrilla canalizaciones.
- Herramienta canalizaciones.
- Transporte.

1.2.1.2 Especificación

Comprende el suministro transporte e instalación de los arreglos de bancos de ductos, de acuerdo al diámetro, la cantidad, el sitio de instalación de los mismos definidos en el diseño. Para los efectos de bancos de ductos, se cumplirán con las normas Codensa CS 207 a CS 221.

Las canalizaciones para el tendido de cables de circuitos de distribución

subterránea serán construidas en ductos de PVC según la norma Codensa CS 201.

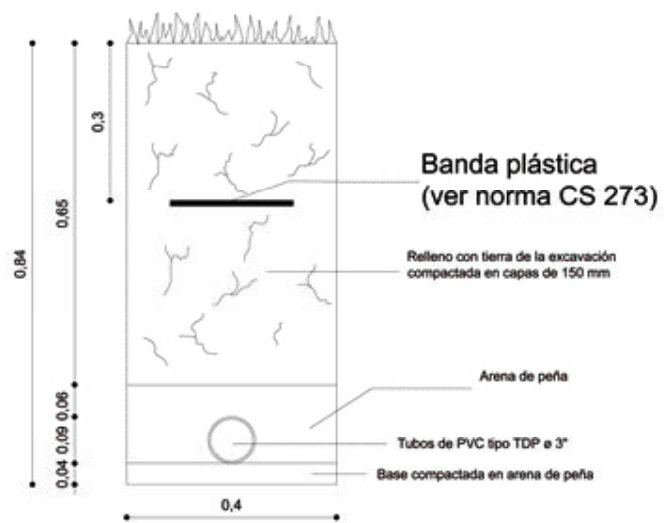
La profundidad de las zanjas deben tener en cuenta los requerimientos de esfuerzos a que puedan estar sometidos los ductos según el sitio donde se instalen.



Detalle terminación de ductos con campanas

Para lograr un correcto asentamiento de los ductos, el fondo de la zanja debe ser uniforme y debe compactarse para evitar pandeos de la canalización. Los ductos más profundos deben descansar uniformemente sobre lechos nivelados y compactados. Se debe colocar una capa de arena de peña con un espesor mínimo de 4 cm. en el fondo de la zanja. Después de haber colocado una capa de 200 mm. de material de relleno sobre los ductos, se debe compactar el material con "rana" o "pisón" en capas de 150 mm. hasta la superficie.

Gráfico 9.1 Detalle terminación de ductos con campanas



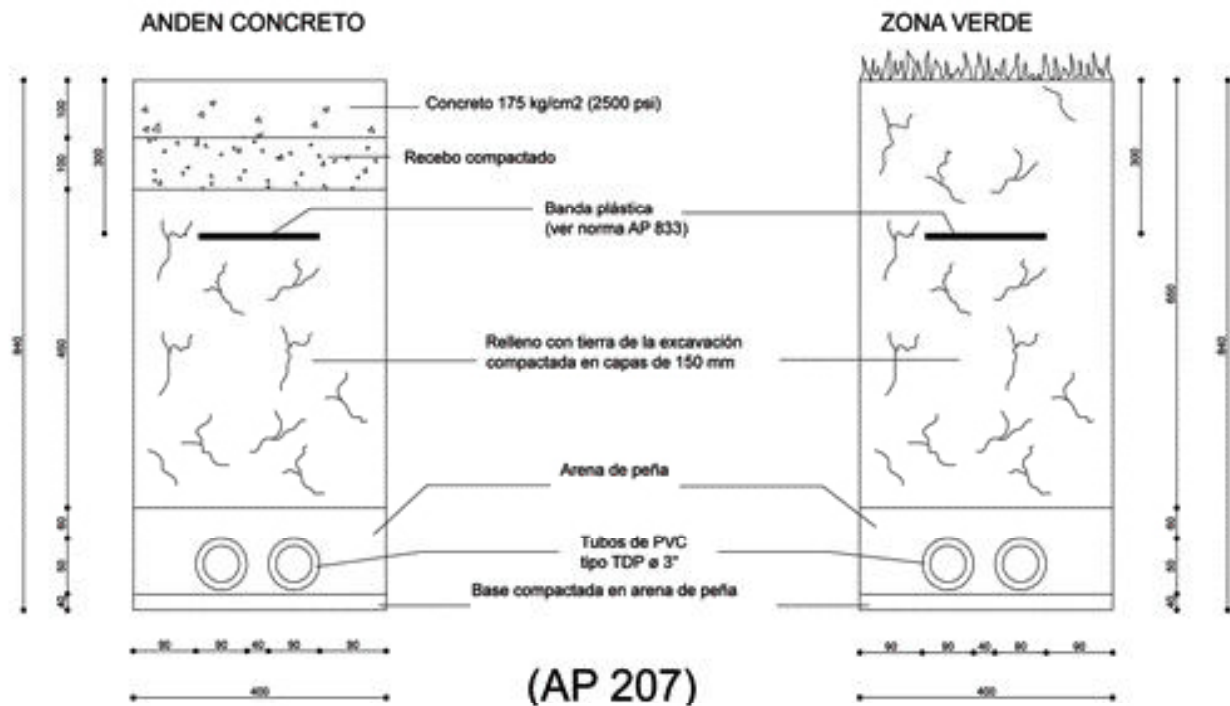
NOTAS:

- 1.- Tener en cuenta las recomendaciones de construcción de la norma CS 203.
- 2.- El ducto de e 3" se usa a lo largo del separador de las avenidas para alumbrado publico.

Las uniones de ductos dentro del tendido del banco deben quedar traslapadas, nunca deben quedar una sobre otra. El tendido de los ductos debe ser en línea recta, en la medida de lo posible. En caso de cambio de dirección se debe construir una caja de paso para tal efecto. Cuando los bancos de ductos consten de más de seis (6) ductos, todas las cajas de inspección serán dobles. Al llegar a una de las cajas, los ductos deberán estar provistos de campanas para ductos de PVC o de boquillas terminales para ductos de acero galvanizado, según la norma Codensa CS 205.

Si se planea dejar ductos de reserva, estos deberán taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, tierra, según la indicación de la norma Codensa CS 201.

Gráfico 9.2 Construcción de banco de ductos en zona peatonal para alumbrado público según norma AP 207.



(AP 207)

Como señal preventiva de presencia de ductos eléctricos instalados, se debe colocar a lo largo de la zanja a una profundidad de 30 cm. de la superficie del relleno, una banda plástica, la cual debe cumplir con las especificaciones de la norma Codensa CS 273. Véase gráfico 9.1 Detalle terminación de ductos con campanas.

Cuando se trate de redes exclusivas de alumbrado público se instalará un (1) ducto PVC de 3" en zonas verdes, andenes y zonas duras y se construirán cámaras de inspección norma Codensa CS 274. Se instalarán dos (2) ductos de 3" únicamente en cruce de calzada, de los cuales uno (1) es de reserva. (Ver normas Codensa CS 207 Y 220). Las canalizaciones o zanjas deben estar de acuerdo con la norma CS 203 de CODENSA S. A. ESP.

Al momento de realizar una excavación con equipo mecánico se deben dejar los últimos 20 cm. para ejecutar manualmente, esto para garantizar la correcta compactación del terreno.

Si al hacer una excavación se encuentra en el fondo de la zanja material de mala calidad como arcillas expansivas, por ejemplo, se debe extraer y rellenar con relleno compactado en una profundidad de sobre excavación de 30 cm.

En terrenos planos los ductos se deben instalar con una pendiente del 3% aproximadamente, entre cajas. En terrenos escarpados la ductería no debe tener una pendiente superior al 30 %.

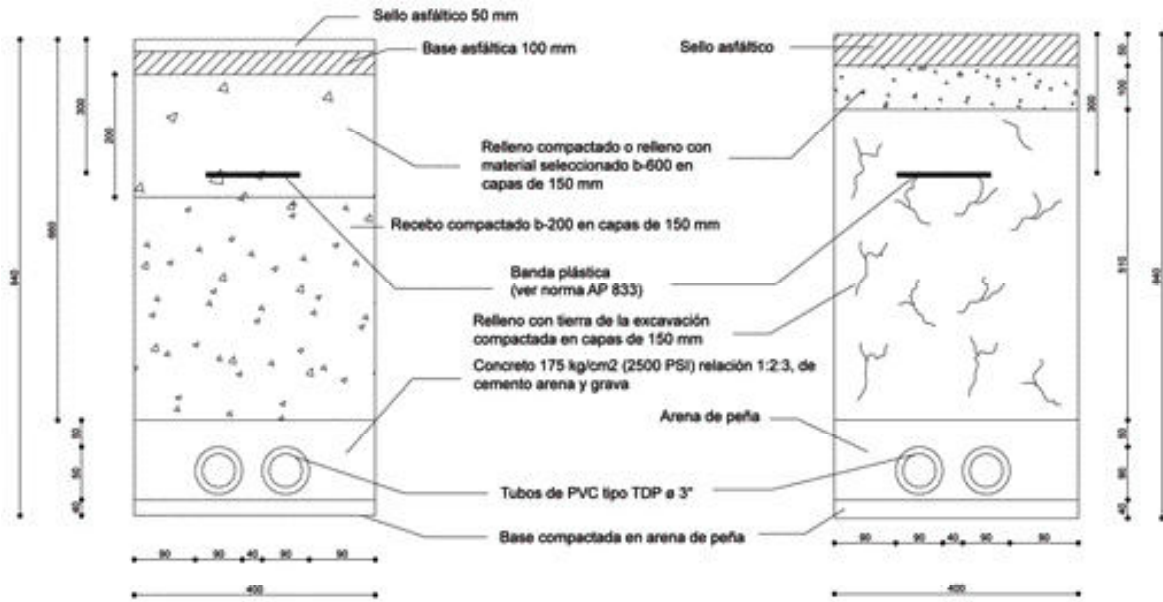
En el caso de los circuitos de baja tensión, debe dejarse como mínimo un (1) ducto de reserva por banco. Para el caso de circuitos de media tensión, se dejarán los ductos de reserva que la norma especifique dependiendo del nivel de tensión.

Ver gráfico 9.3 Construcción de banco de ductos en zona vehicular para alumbrado público según norma AP 207; Gráfico 6.4 Construcción de banco de ductos en zona peatonal para redes de distribución según norma AP 209.

1.2.1.3 Sistema de medida y pago

El pago de ductería será por metro (m) de ducto o banco de ductos. El precio incluye el suministro, transporte e instalación; incluyendo las obras de excavación, materiales para el relleno del terreno y el retiro de los escombros. En general se deben incluir todos los materiales, mano de obra y costo de los equipos para su correcta instalación.

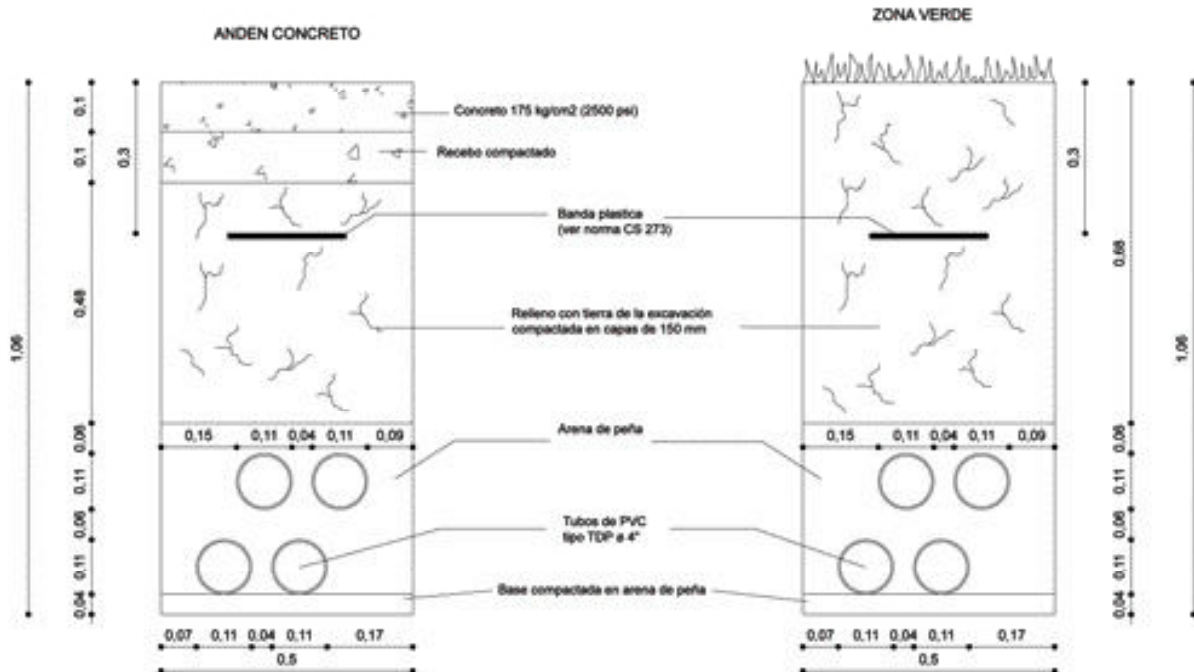
Gráfico. 9.3 Construcción de banco de ductos en zona vehicular para alumbrado público según norma AP 207.



NOTAS:

1. Dimensiones en mm.
- 2.- Tener en cuenta las recomendaciones de construcción del numeral 6.3 Circuitos de AP
- 3.- La ductería de 3" es para alumbrado público y acometidas de B.T.
 - Para cruce de calzada en concreto usar min. 150 mm de 3000 PSI.
 - El cruce de calzada puede ser de 30 mm de rodadura, o sello asfáltico y 70 mm de la base asfáltica en el caso de vías secundarias.

Gráfico 9.4 Construcción de banco de ductos en zona peatonal para redes de distribución según norma AP 209.



1.2.2 Cajas de inspección

1.2.2.1 Alcance

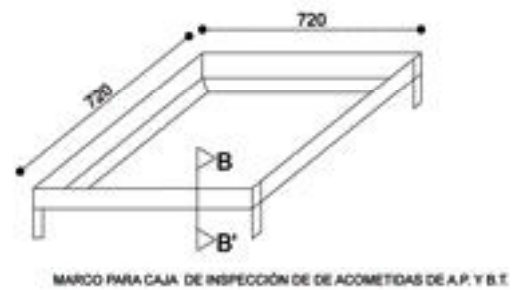
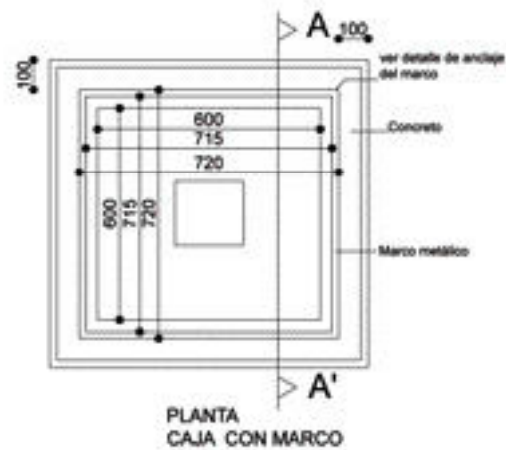
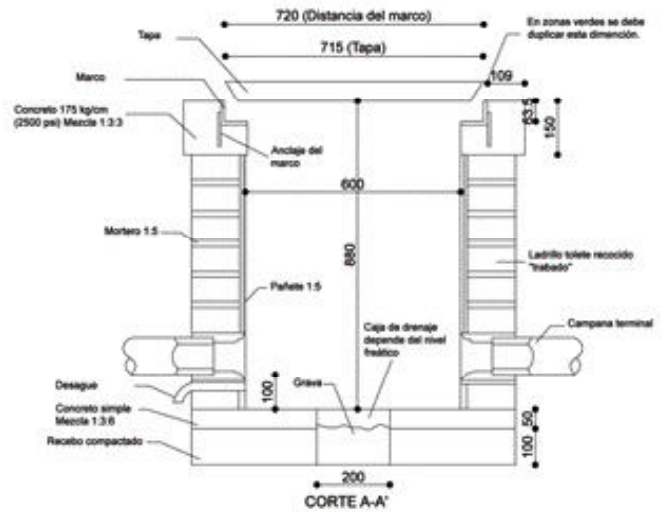
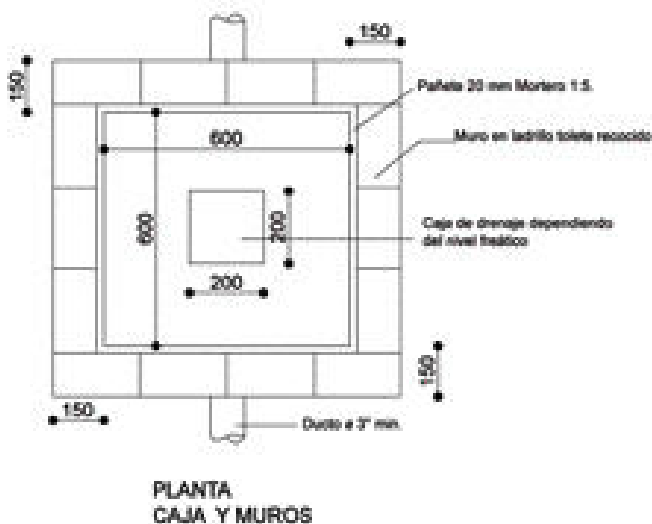
El Contratista deberá tener en consideración:

- Concreto 1:3:5 are.lav.rio + Grav.
- Excavación manual con retiro en suelo blando.
- Mortero 1 : 5.
- Arena de peña.
- Pañete.
- Acero de refuerzo.
- Alambre negro Cal. 18.
- Gravilla de río.
- Ladrillo precocido común 12 x 24 x 6 Dep.
- Marco y tapa caja inspección CS275.
- Recebo / material de sub base.
- Tabla burra 25 x 0.25 x 3.
- Herramienta menor.
- Cuadrilla obra civil.
- Transporte.

1.2.2.2 Especificación

Comprende el suministro de materiales y construcción de cajas de inspección tipo doble, sencilla y cajas de inspección para acometidas de baja tensión, alumbrado público, inspección de puestas a tierra y cajas para alojar elementos premoldeados, tal y como lo indican las normas Codensa (CS 276, CS 275, CS 274).

Gráfico 9.5 Detalles caja de inspección para A.P. (Norma ACS 274)



CODIGO SE	MARCO PARA CAJA DE INSPECCIÓN A.P. Y ACOMETIDAS DE B.T.

Gráfico 9.6 Caja de Inspección para A. P. (norma ACS 274). Vista isométrica.

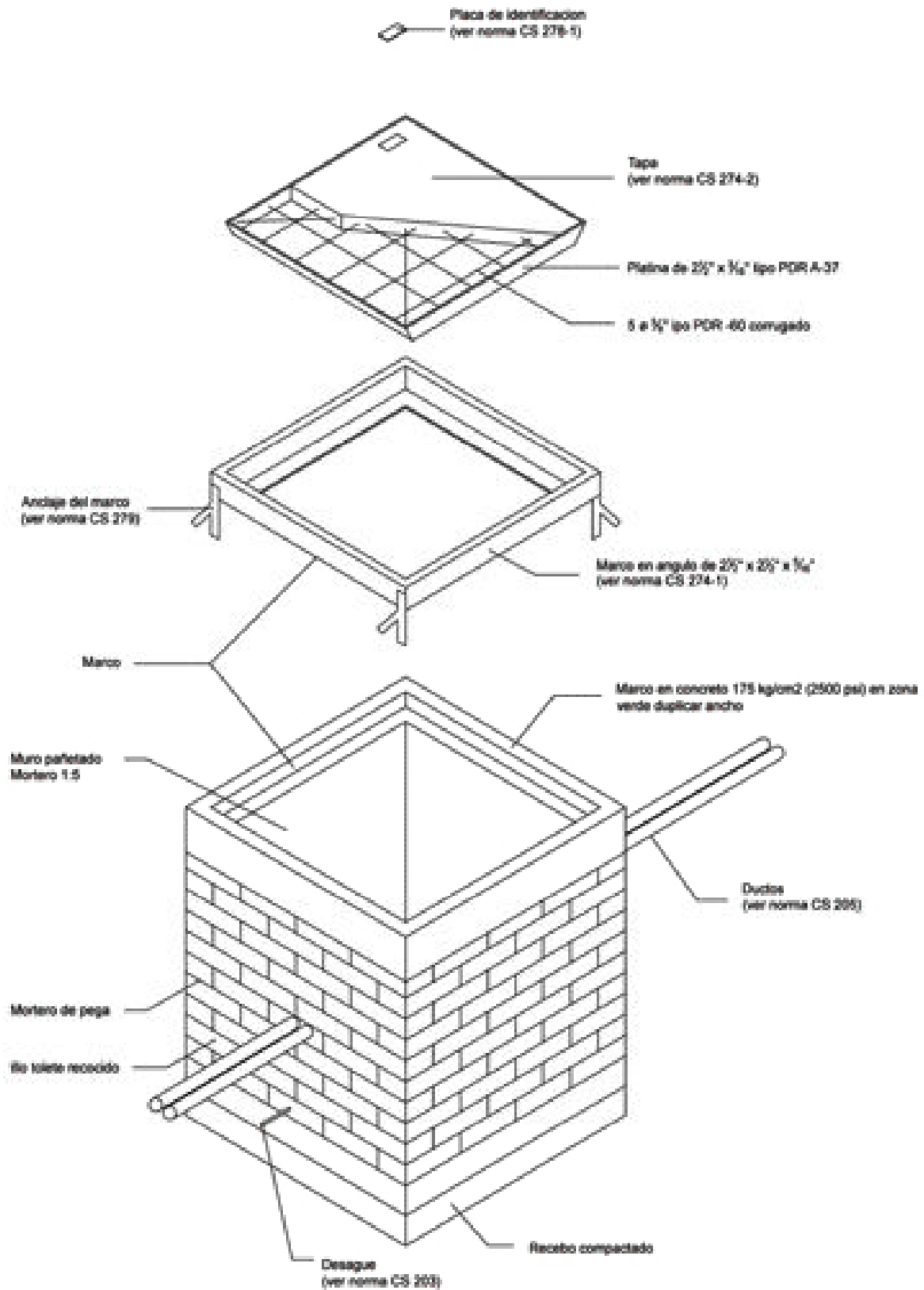
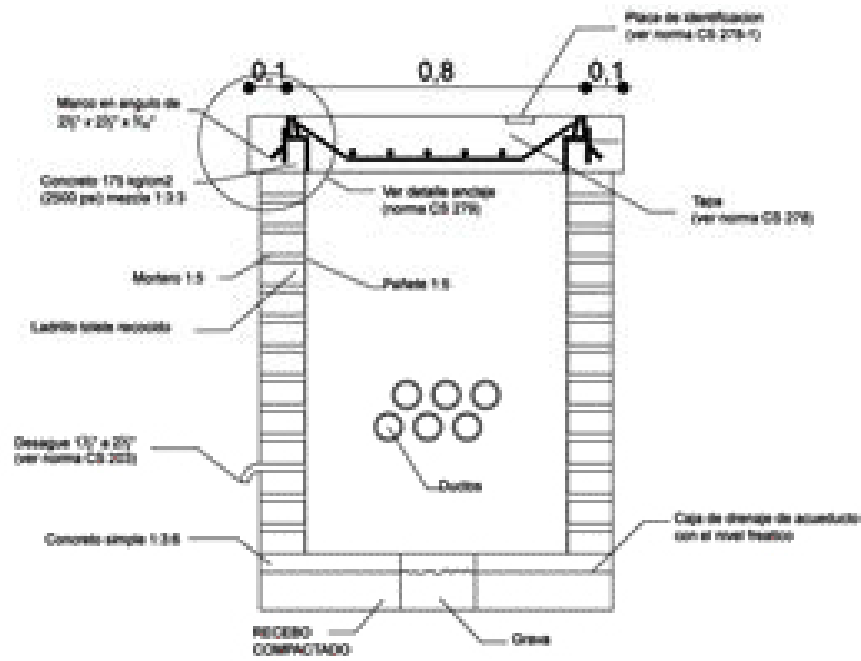
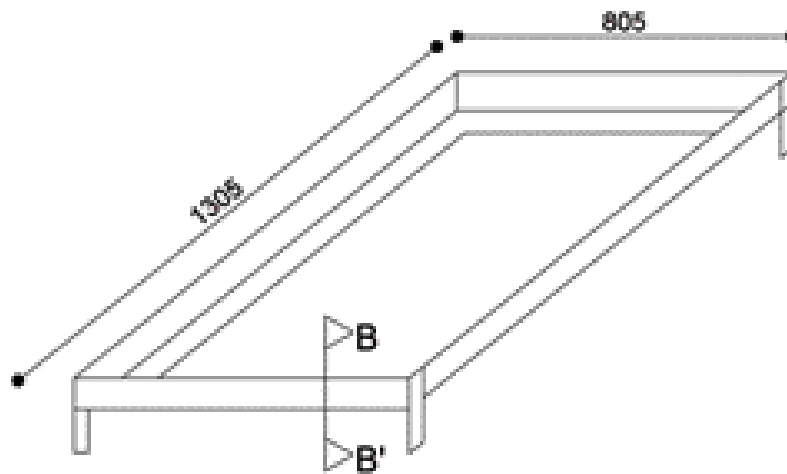


Gráfico 9.7 Caja de inspección doble para canalización de M.T y B.T. CS 275



CORTE A-A'



ÁNGULO TIPO
PAZ DEL RIO A-37



CORTE B-B'

1.2.2.3 Vista isométrica

Las cajas de inspección sencillas se utilizan entre cajas de inspección doble, en acometidas de baja tensión, alumbrado público y subterranización de acometidas junto al poste. Las cajas dobles se construyen en las esquinas, en las derivaciones subterráneas de los circuitos primarios, junto a la caja con elementos premoldeados, (Norma CS 281) y en las acometidas subterráneas de transformadores en poste. La separación normal entre cajas está entre 30 m. y 40 m., pero donde se requiera se permite una separación máxima de 80 m, cuando no haya necesidad de derivaciones y se cuente con los medios adecuados para instalar los cables.

Las cajas de inspección no podrán ser prefabricadas. Para la construcción de las cajas las paredes deberán ser en ladrillo tolete recocido, colocado en forma "trabada" con las superficies internas pañetadas, el piso es en concreto de 175 Kg/cm², (2.500 psi) sobre una capa de recebo previamente compactada. Las tapas de las cajas deberán ser prefabricadas y construidas de acuerdo con las normas Codensa CS 274-2, 278 y 280-3. En el piso de las cajas será obligatorio construir un drenaje (caja o tubería), que evite la acumulación de agua dependiendo del nivel freático de la zona.



Construcción de estructura en mampostería



Construcción de estructura en mampostería

1.2.2.4 Sistema de medida y pago

El pago de las cajas de inspección será por unidad (und). El precio incluirá el suministro, transporte e instalación de los materiales requeridos según la referencia especificada en el diseño. Se deben incluir los costos de mano de obra, herramientas, retiro de escombros y equipos necesarios para su construcción.

1.2.3 Circuitos en media tensión

1.2.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Cable XLPE 15 KV.
- Cuadrilla redes.
- Herramienta redes.
- Grúa.
- Transporte

1.2.3.2 Especificación

Comprende el suministro transporte e instalación de los cables que conforman el circuito de media tensión de acuerdo a lo definido en el diseño correspondiente. Se entenderán por circuitos de media tensión las redes eléctricas (cables) que interconecten o alimenten centros de transformación. Los circuitos en media tensión de distribución urbana son trifásicos trifilares a 11.4 kV o 13.2 kV, según lo establecido por el Operador de red que opera en el distrito capital.

Los circuitos en media tensión serán con aislamiento en polietileno reticulado XLPE 15 Kv, según norma NTC 2186. El conductor será construido en cobre suave o aluminio cableado, blindaje en polietileno reticulado semiconductor, pantalla metálica en cinta de cobre con instalación helicoidal, chaqueta en PVC retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad, temperatura de operación 90°C y tensión de operación 15 Kv. Sus calibres obedecerán a las memorias de cálculo y cuadros de carga de cada proyecto en particular.

1.2.3.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será metro (m) de circuito subterráneo. El precio incluye el suministro, instalación y transporte del número de cables definidos en el diseño, mano de obra, herramientas, equipo y grúas si son requeridos para su correcta instalación.

1.2.4 Circuitos en baja tensión

1.2.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Cable Aislamiento 600 V.
- Cuadrilla redes.
- Herramienta redes.
- Grúa.
- Transporte.

1.2.4.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de los conductores que conforman el circuito de baja tensión de acuerdo a lo definido en el diseño correspondiente. Se entenderá por circuitos de baja tensión las redes eléctricas aéreas (cables conductores), que transportan la electricidad hasta los puntos de cargas.

En ningún caso en parques o zonas de control del IDRD se aceptaran circuitos directamente enterrados en conductor aislado, todo circuito debe ir entre un ducto PVC. Si el conductor es de cobre, será cobre suave cableado con aislamiento en PVC retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad; chaqueta externa en poliamida, temperatura de operación en lugares secos y húmedos 90°C, tensión de operación 600 voltios.

1.2.4.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será metro (m) de circuito en baja tensión subterráneo. El precio incluye el suministro y transporte del número de cables definidos en el diseño, mano de obra, herramientas, equipo y grúas, si son requeridos para su correcta instalación.

1.2.5 Circuitos de alumbrado público

1.2.5.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Cable aislamiento 600 V.
- Cuadrilla redes.
- Herramienta redes.
- Transporte.

1.2.5.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de los conductores que conforman el circuito de alumbrado público de acuerdo a lo definido en el diseño correspondiente. Los circuitos subterráneos de alumbrado público se

construirán utilizando ducterías, no se aceptará cable directamente enterrado.

En los circuitos subterráneos con ductería se debe utilizar conductor en cobre o aluminio con aislamiento sencillo en policloruro de vinilo (PVC), 600 voltios, con temperatura de operación en lugares secos y húmedos de 75°C. Según la norma NTC 1332.

1.2.5.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será metro (m) de circuito de alumbrado público subterráneo. El precio incluye el suministro y transporte del número de cables definidos en el diseño, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

1.2.6 Barrajes prefabricados

1.2.6.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Barraje prefabricado.
- Soporte barraje.
- Cuadrilla de redes.
- Herramienta redes.
- Transporte.

1.2.6.2 Especificación

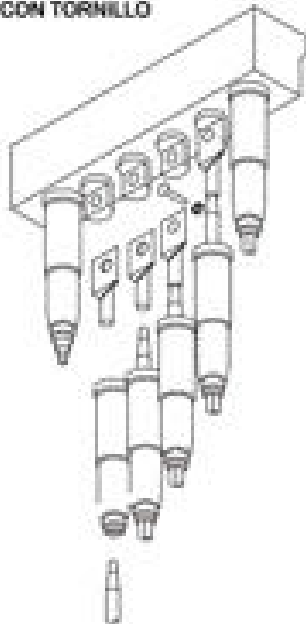
Comprende el suministro, transporte e instalación de barrajes prefabricados en baja tensión, que serán los elementos de conexión instalados en cajas de inspección subterráneas que eventualmente pueden trabajar sumergidos en agua. Los barrajes prefabricados se emplearán para dar continuidad a un circuito, derivar la carga o dar posibilidad de una nueva derivación, siempre se utilizan en redes de baja tensión, para acometidas subterráneas de acuerdo a las corrientes de diseño definidas en el diseño.

Se utilizarán barrajes prefabricados de 500 Amp - 175 Amp, tensión nominal 600 voltios, conexión trifásica tetrafilar y frecuencia nominal 60 Hz, de peso liviano apto para utilizar con conductores de aluminio y cobre, deben ser resistentes al agua, rotura, abrasión y envejecimiento. Se utilizarán con bornas de perforaciones de 1/2", 3/8" o 1/4" y conductores desde 12 AWG hasta 400 MCM. Tendrán recubrimiento aislante de caucho EPDM, el cual mantiene una resistencia dieléctrica de 490V/mil en un rango de temperaturas entre 40°C y 130°C. Para barrajes de 175 amperios utilizarán conectores desde 12 AWG hasta 1/0 AWG.

Los soportes serán construidos en polietileno de alta resistencia y permitirán instalar de una manera adecuada, fácil y segura mediante chazos metálicos

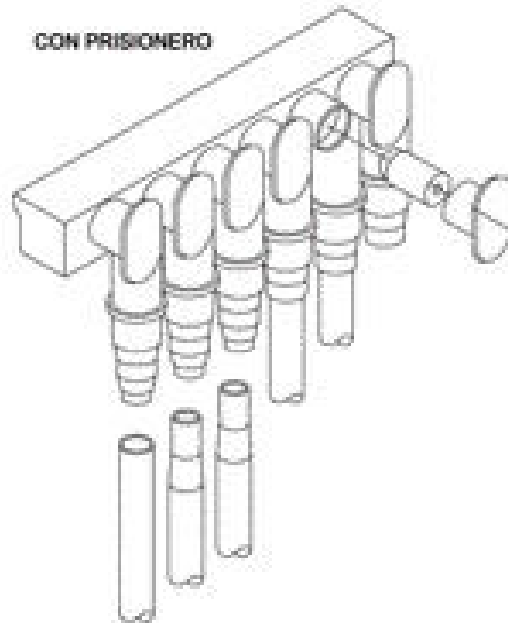
Gráfico 9.10 Conectores premoldeados para redes de distribución.

CON TORNILLO



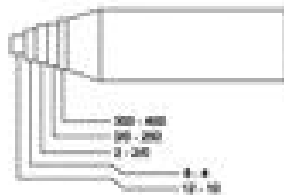
CADA SALIDA TIENE UN TORNILLO DE 1/2" CON CABEZA HEXAGONAL Y ARANDELA PLANA

CON PRISIONERO



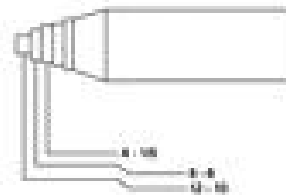
CADA SALIDA TIENE PRISIONERO PARA APRETAR CON LLAVE ALLEN 1/8"

BARRAJE 500 A



RANGO DE LOS Peldaños CALIBRES AWG 8-10mm

BARRAJE 175 A

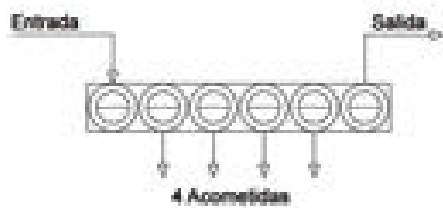


RANGO DE LOS Peldaños CALIBRES AWG 8-10mm

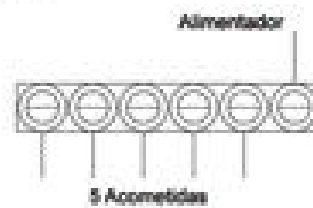
Notas:

1. En la cámara donde se instala el juego de barrajes preformados de B.T. se debó aterizar el neutro mediante varilla de puesta a tierra, Norma ET 493.
2. Para mayor detalle consultar E.T 722.

EJEMPLO DE UTILIZACION



Caso1. Distribución en anillo



Caso2. Distribución radial

de expansión los barrajes premoldeados de baja tensión sobre las paredes de las cajas de inspección. El soporte debe garantizar una rigidez mecánica, de forma tal, que no presente ruptura total ni parcial al realizar halado de los cables o al apoyar peso encima de él, debe permitir hacer mantenimiento de la red sin desmontar el soporte.

1.2.6.3 Sistema de medida y pago

El pago para el empalme será por unidad (und), según su capacidad dependerá de lo especificado en las memorias de cálculo y diseño eléctrico, éste costo debe incluir todos los accesorios requeridos como soporte mecánico, anclajes, terminales para los conductores a conectar, la mano de obra y equipos necesarios para su instalación completa y correcta.

1.2.7 Empalmes tipo alumbrado público

1.2.7.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Barraje preformado.
- Soporte barraje.
- Cuadrilla de redes.
- Herramienta redes.
- Transporte.

1.2.7.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de un juego de empalmes para alumbrado público, del tipo relleno con resina. Se entenderá por el empalme, la conexión o derivación de los elementos que constituyen un cable de potencia aislado y las derivaciones correspondientes, protegidas mecánicamente dentro de una misma cubierta o carcasa.

Los conductores aislados se empalmarán o derivarán únicamente en cajas de inspección o de paso y se harán utilizando conectores de presión protegidos con resina epóxica.

Los empalmes tendrán un aislamiento de hasta 1.000 V, protegidos efectivamente contra la humedad. El juego debe incluir conectores y material para dos (2) o cuatro (4) empalmes, molde en PVC y cinta de plástico para sellar la salida de los cables, evitando la fuga de resina líquida en el instante de su armado. El empalme puede ser energizado inmediatamente.

1.2.7.3 Sistema de medida y pago

El pago para el empalme será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte, e instalación de todos los materiales y accesorios requeridos para su montaje (conectores, resinas, cinta, etc.), para lo cual se incluirá

el costo de los equipos y herramientas requeridos.

1.2.8 Bajantes galvanizadas

1.2.8.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tubo galvanizado.
- Capacete galvanizado.
- Codo galvanizado 90°.
- Unión galvanizada.
- Transporte.

1.2.8.2 Especificación

Comprende el suministro transporte e instalación de la tubería metálica galvanizada, las uniones, capacete, curva y elementos de fijación que se requieran para la correcta instalación de la bajante, según el diámetro definido en el diseño correspondiente.

Los ductos de acero galvanizado se utilizarán en los cambios de redes subterráneas a aérea o viceversa, primarias y secundarias o donde existan condiciones especiales que lo requieran, como ductería colgante de puentes, según la Norma CS 400 de CODENSA SA. ESP.

Cuando se efectúe cambio del tipo de ducto, se debe construir una caja de inspección según el tipo de circuito que va a hacer la transición.

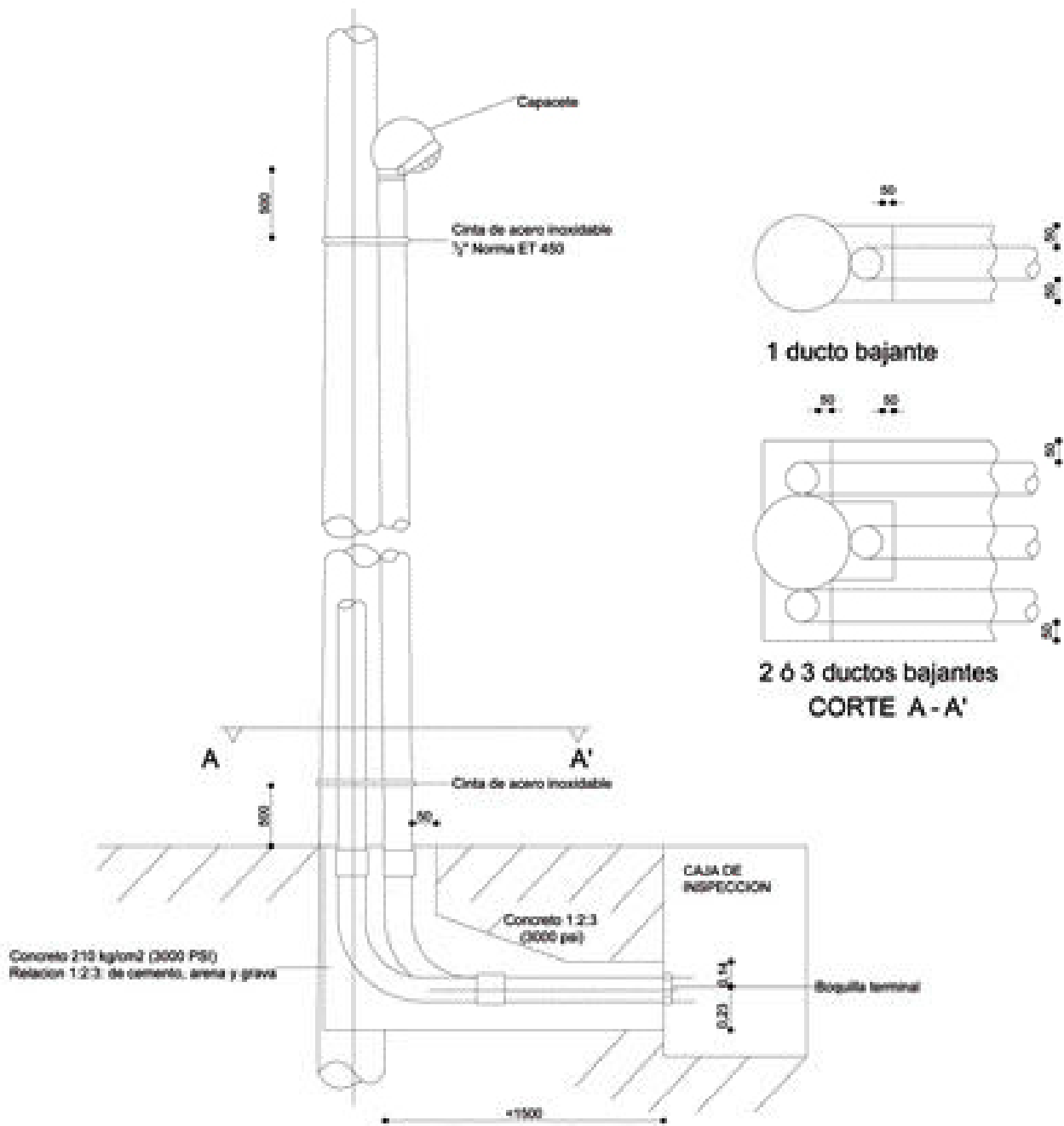
El diámetro de los ductos será de 6" y 4" para redes de media y baja tensión, 3" (mínimo) en alumbrado público y para acometidas de baja tensión; 4" o menos de acuerdo con el número y calibre de los conductores.

La bajante tendrá una altura de seis metros (6 m) si se instala en poste, se fijará al poste con cinta de acero inoxidable y hebillas, llevará un capacete del diámetro correspondiente, en la base de la bajante se instalará una curva de PVC, para llegar a la caja de paso.

En las transiciones de los cables subterráneos de M.T., los alambres de la pantalla metálica del blindaje del conductor en los terminales, deben conectarse a tierra a través de la puesta a tierra de los pararrayos; se debe tener en cuenta que la pantalla del terminal del cable de M.T, sólo se debe aterrizar en uno de los extremos del cable, para así evitar la circulación de corriente a través de la pantalla.

Para el caso de luminarias existentes, que se encuentren instaladas en postes de concreto que no son de alumbrado público, se instalará una bajante en tubo metálico galvanizado para el cableado de la luminaria.

Gráfico 9.11 Conectores premoldeados para redes de distribución.



Notas:

- El ducto debe ser de 6 m de longitud.
- El diámetro del tubo depende del calibre y el número de conductores.
El diámetro mínimo será de 1", para acometidas trifásicas y 3/4" para acometidas monofásicas
- A la red aérea solo se le puede conectar acometidas hasta de 35 kW, para cargas mayores hasta 100 kW debe conectarse directamente al transformador de distribución.

1.2.8.3 Sistema de medida y pago

El pago para la bajante será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación de todos los materiales y accesorios requeridos para su montaje, para lo cual se incluirá el costo de los equipos y herramientas requeridos.

1.3 SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

Se llama centro de transformación eléctrica de distribución o subestación eléctrica al lugar donde llegan las redes de distribución, se transforma la tensión y se distribuye la energía eléctrica. Los centros de transformación estarán formados por equipos de maniobra, protección y transformación.

Para el caso de los escenarios deportivos a cargo del IDR, se utilizarán subestaciones en niveles de media tensión, 11400-208/120 V, que existen en el sistema de distribución de energía y cuya alimentación se hace mediante red aérea o subterránea.

En el sistema de distribución de energía eléctrica que conforma las instalaciones del IDR, se utilizarán centros de transformación aéreos, centros de transformación en pedestal y capsulados. Al usar transformadores exclusivos para el servicio de alumbrado público, se considera que el punto de conexión a las redes eléctricas de uso general se hace en Nivel 2 (de acuerdo con la Resolución CREG 070 de 1998) y por consiguiente permite que dicha carga sea facturada con tarifas de Nivel 2, independientemente de que los activos de conexión sean de propiedad del municipio o pague alquiler por el uso de los mismos.

En el evento de requerirse nuevos transformadores y dependiendo de las características particulares del proyecto, los centros de transformación serán aéreos, pedestal o capsulados, se deberán seguir la normas de Codensa Tomos 4 y 5, y en especial los requerimientos de los Capítulos V y VI del RETIE. Los centros de transformación instalados en el interior de edificaciones deben cumplir las recomendaciones de la norma NTC 2050 artículo 450 respecto a la seguridad contra incendios cuando utilicen transformadores en aceite.

Frente a la puerta del local de la subestación, no se deben instalar vehículos o equipos que impidan el fácil acceso. Tampoco se deben colocar tanques de combustible o materiales inflamables. Las partes metálicas de la subestación que no transporten corriente y estén descubiertas, se conectarán a tierra en las condiciones previstas en el artículo 250 de la norma NTC. 205, mediante conductores con los calibres establecidos en las tablas 250-94 y 250-95.

En general todas las disposiciones requeridas en los cuartos para subestaciones se pueden consultar en el tomo 5 de la norma Codensa.

1.3.1 Subestaciones en poste

1.3.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Aislador de pin ANSI 55 - 5.
- Aislador tipo carrete ANSI 53 - 3.
- Cruceta de madera de 2 m.
- Viga de madera inmunizada 2,5 m.
- Cerco de madera inmunizada de 2,2 m.
- Diagonal metálica en varilla tipo 1.
- Estribo para baja tensión.
- Fusible dual 5,2.
- Grapa para operar en caliente.
- Hebilla de acero inoxidable 5/8".
- Cinta de acero inoxidable 5/8" x 0,03".
- Cable de acero galvanizado 3/8".
- Cable de cobre para fase aislado a 600 V.
- Cable de cobre para neutro aislado a 600 V.
- Cable desnudo de cobre calibre 4 AWG.
- Percha porta aislador cinco (5) puestos nueve (9) huecos.
- Conector terminal de compresión tipo pala, dos (2) huecos para conductores de fase y neutro.
- Conector de compresión en ranuras paralelas tipo 3.
- Conector cuña con estribo.
- Transformador de distribución 11.400/208-120V DY5.
- Espárrago 5/8" x 18".
- Tornillo de acero galvanizado 5/8" x 5".
- Tornillo de acero galvanizado 5/8" x 8".
- Tornillo para madera.
- Espárrago de 1 6 x 508 mm. (5/8" x 20").
- Tornillo de bronce para borna terminal.
- Accesorios para puesta a tierra.
- Abrazadera de dos (2) salidas tipo 3.
- Abrazadera en U tipo 1.
- Cuadrilla de montaje eléctrico.
- Grúa.
- Herramienta montaje eléctrico.
- Transporte.

1.3.1.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de un transformador de acuerdo a la potencia definida en el diseño, junto con las crucetas, si se requieren, de acuerdo a la potencia del transformador y los herrajes para la correcta instalación del mismo.

La subestación en poste se instalará según las indicaciones de las normas de Codensa S. A. ESP, se deben incluir los elementos y equipos para la operación segura de los mismos y de las personas o seres vivos involucrados. Los transformadores hasta 112,5 kVA se instalarán en un poste; los transformadores de 150 kVA, si su peso es mayor a 650 kg, se instalarán en estructuras tipo H, o en un poste si su peso es menor de 650kg, pero para ello, deben tener disposición de los radiadores y los soportes adecuados para la instalación en un solo poste. El nivel de tensión no podrá ser mayor a 11.4kV para subestaciones en poste.

1.3.1.3 Sistema de medida y pago

El pago para el transformador o subestación en poste será por unidad (und) y dependerá de la potencia definida en el diseño. El precio incluye el suministro, transporte e instalación de todos los materiales y accesorios requeridos para su montaje, para lo cual se incluirá el costo de los equipos y herramientas requeridas.

1.3.2 Subestaciones tipo pedestal

1.3.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Subestación tipo pedestal.
- Grúa.
- Obra civil según norma CTS 523.
- Cárcamo.
- Cuadrilla obra civil.
- Cuadrilla montaje eléctrico.
- Cerramiento.
- Transporte.

1.3.2.2. Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de una subestación en configuración de pedestal según la potencia definida en el diseño, para lo cual se deben incluir los cárcamos y realizar la obra civil y cerramiento requerido. Las subestaciones de pedestal, deben cumplir con lo definido en las normas CTS 520 a CTS 533 de CODENSA SA. ESP.

El transformador de pedestal será un equipo dentro de un gabinete, colocado a la intemperie con terminales de media tensión de frente muerto, provisto de puertas con cerraduras, de tal forma que los mandos y conexiones eléctricas queden inaccesibles al público, todos los elementos deben estar conectados a tierra según lo establecido en la norma CTS 523 de CODENSA SA. ESP. Los gabinetes deben ser fabricados en lámina cold-rolled calibre número 12 BWG como mínimo. El calibre mínimo del tanque del trans-

formador es 12 BWG, para capacidades hasta 150 kVA y No. 10 BWG para capacidades mayores.

Cuando los radiadores del transformador queden a la vista, estos deben tener refuerzos metálicos que los protejan del vandalismo. El transformador de pedestal tiene dos (2) compartimentos, separados mediante una barrera metálica, de tal forma que cada uno tenga su propia puerta; al lado izquierdo se instalan los terminales de media tensión, al lado derecho se instalan los terminales de baja tensión.

El compartimento de media tensión debe tener una platina de cobre de 20 mm² de sección, para la puesta a tierra de los cables de media tensión. La puerta de media tensión, debe llevar pasadores que impidan la apertura directa y la puerta de baja tensión debe llevar manija de cierre-apertura con llave bristol de 9/16" y portacandado cubierto para protección de intemperie. En la puerta del compartimento de M.T. se debe colocar una señal preventiva de peligro, de acuerdo con la norma CTS 502-4.

El transformador de pedestal se alimenta desde un seccionador de manobras, de operación selectiva con cable monopolar de cobre calibre 2AWG aislado para 15kV y terminales tipo codo de 200A. Además de los terminales preformados tipo codo de media tensión, se adicionaran receptáculos de parqueo. Las protecciones de media tensión del transformador de pedestal, consisten en un fusible de expulsión tipo bayoneta en serie con el fusible limitador de corriente. La protección en baja tensión consiste en un interruptor termomagnético seleccionado de acuerdo con la curva de capacidad térmica que pueda soportar el transformador y la corriente de corto circuito.

El fusible limitador de corriente es un fusible de respaldo que solo actúa en el caso de fallas internas del transformador, por lo tanto, su coordinación debe ser tal que opere únicamente en este tipo de fallas. Las fallas externas en baja tensión, deben ser despejadas por el interruptor automático de baja tensión y como respaldo el fusible tipo bayoneta. Cuando actúa el fusible limitador de corriente, se asegura que la falla fue interna del transformador, lo cual permite una mayor seguridad para los operarios, puesto que el transformador no puede ser energizado nuevamente en el sitio de instalación, ya que el fusible está ubicado en el interior del tanque obligando el retiro del transformador para su revisión.

Para los transformadores de pedestal con destino a alumbrado público, el interruptor automático de B.T. debe estar instalado dentro del tanque, con manija exterior para su operación, en razón de la inseguridad y el vandalismo, además debe llevar lámpara exterior de señalización, que se enciende cuando la sobrecarga llegue a los límites de prevención.

El Centro de Transformación de Pedestal consiste en dos (2) gabinetes independientes tipo intemperie, uno (1) para el transformador internamente protegido contra cortocircuito y sobrecarga, y el otro gabinete para el sec-

cionador de maniobras con terminales de media tensión de frente muerto.

Los gabinetes deben estar provistos de puertas con cerraduras, de tal forma que los mandos, accesorios y conexiones eléctricas queden inaccesibles al público.

Los equipos de pedestal son para instalación tipo exterior, utilizados como parte de un sistema de distribución subterráneo. El transformador del tipo pedestal tiene los cables de alimentación entran por la parte inferior y se instalan en una base o pedestal con compartimentos sellados para alta y baja tensión (NTC 317 Definiciones).

El área de los equipos de pedestal (seccionador de maniobra y transformador de pedestal) se cerrará con malla eslabonada galvanizada, que impida el acceso a personas no autorizadas al área de los equipos. La malla tendrá un mínimo de 2,5 m. de altura y se instalará a una distancia mínima de un metro (1 m.) del perímetro de los equipos.

El cerramiento se diseñará con una puerta de acceso de dos metros (2 m) de ancho o el necesario para el fácil acceso a mantenimiento y entrada o salida de equipos de acuerdo al mayor tamaño de los equipos. Los centros de transformación de pedestal, pueden instalarse en áreas de cesión tipo B, siempre y cuando se garantice el acceso y retiro mediante vehículo o montacargas.

El Centro de Transformación tipo pedestal por razones de seguridad, debe presentar frente muerto en los compartimentos de media tensión tanto del seccionador como del transformador; es por eso que los terminales de cable y las conexiones, se hacen utilizando elementos preformados.

Las conexiones para la entrada y la salida del seccionador deben tener terminales preformados tipo codo de 600A cuando el calibre del conductor sea 300 kamil o 4/0 AWG y codos de 200A para cable de calibre 2/0AWG; con el fin de disponer de una capacidad apropiada dentro de la configuración de los circuitos de M.T. en anillo abierto y poder modificar dicho esquema en cuanto al punto de alimentación y los puntos de suplencia. Todos los terminales preformados tipo codo, tanto de 600A como de 20 A deben tener punto de prueba, para identificar fases y comprobar ausencia de tensión.

1.3.2.3 Sistema de medida y pago

El pago para la subestación de pedestal será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte, e instalación de todos los materiales y accesorios requeridos para su montaje y construcción de cárcamos y adecuación de obra civil, para lo cual se incluirá el costo de los equipos y herramientas requeridos.

1.3.3 Subestaciones Tipo Capsulada

1.3.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Celda entrada salida.
- Seccionador de entrada salida 15KV.
- Celda protección.
- Seccionador 15KV con portafusibles en aire.
- Celda transformador.
- Anclaje de expansión.
- Cárcamos.
- Transporte.
- Puerta cortafuego subestación.
- Damper.
- Sellos pasacable.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Cuadrilla obra civil.
- Transporte.

1.3.3.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de una subestación capsulada, que incluye si aplica la celda de entrada salida, la celda de protección con seccionador en aire y la celda del transformador, debidamente ancladas a la estructura del edificio. Estas celdas serán para uso interior.

Las subestaciones capsuladas deben ser ubicadas en un sitio de fácil acceso desde el exterior con el fin de facilitar mantenimientos y reparaciones. En locales en sótanos y semisótanos de edificios, con el techo debajo de antejardines y paredes que limiten con muros de contención deben ser debidamente impermeabilizados para evitar humedad y oxido dentro del local.

La altura del local dependerá de las dimensiones de los equipos cuya distancia mínima libre del techo al piso del local de la subestación es de 2100 mm. Por el local no podrán pasar tuberías diferentes a la instalación eléctrica tales como agua, alcantarillado, gas o cualquier otro tipo de instalación excepto las de los equipos de extinción de incendios. Todos los elementos metálicos de la subestación se deben conectar a tierra y como mínimo se conectarán los siguientes:

- La pantalla metálica de los cables MT.
- Herrajes de soporte de los cables.
- Celdas de MT.
- Tanque y neutro del transformador.
- Tableros de BT.

Para transformadores de tipo seco clase H o F, las distancias de 1500 mm. o 1900 mm. frontales, se pueden reducir a 600 mm., si se utiliza una puerta plegable con celosía, cubriendo todo el frente en lugar de la pared frontal del local. Dentro del local del centro de transformación capsulado, no se

deben construir cajas de inspección eléctrica y en su lugar se construyen cárcamos para los cables eléctricos.

Para transformadores aislados en aceite se deben poseer medios para confinar el aceite y no permitir su salida a otras áreas. Por lo que se construyen fosos para el aceite como se indica en la norma CTS 510. Para transformadores tipo seco no se requiere de foso.

El piso de los cárcamos y de los fosos para el aceite será en concreto y las paredes podrán ser en concreto o ladrillo pañetado. En las normas CTS 511-1 a CTS 511-7; CTS 513; CTS 516-1 a CTS 516-3 y CTS 519 a CTS 519-6 se muestra la disposición que deben tener los Centros de Transformación capsulados con celdas de maniobra, protección, medida y transformador.

Los seccionadores de maniobra son en aire o SF₆ de operación bajo carga. Los detalles finales de instalación de los Centros de Transformación se deben establecer de acuerdo con cada proyecto en particular.

Cuando el tablero general de acometidas de baja tensión se instale dentro del local del Centro de Transformación, se requiere ampliar el correspondiente local según el tamaño del tablero. Si la acometida de M.T. se hace de acuerdo con la opción "A" de las normas CTS - 501 y CTS 501-1, deben aumentarse las dimensiones del local para alojar el ducto porta cable. Con el objeto de facilitar el montaje de las celdas dentro del local se debe dejar una tolerancia mínima de 50 mm. entre el mueble metálico y los muros del local.

Los transformadores secos ocupan el mismo local previsto para alojar las celdas de entrada, salida, protección y eventualmente la celda de medida. El Centro de Transformación debe estar instalado en un área clasificada como no peligrosa (Norma NTC 2050 Art 500 al 504 y 511).

Los Centros de Transformación con transformador en aceite utilizarán una bóveda (local reforzado) para el transformador y otro local para las celdas de entrada, salida y protección el cual puede emplear muros o malla eslabonada, siempre y cuando los equipos de maniobras no sean aislados en aceite.

Los transformadores tipo seco deben instalarse dentro de celdas de tal forma que se impida la entrada de objetos extraños y deben ser protegidos mediante un cerramiento que no permita la accesibilidad de personas no autorizadas y animales. Como medida de seguridad se debe evitar la posibilidad que puedan introducir cables y varillas por los espacios de ventilación de la celda, que puedan entrar en contacto con las partes energizadas.

De acuerdo con las normas NEMA y ANSI no se permite el ingreso de varillas o cuerpos mayores de 1/2" de diámetro a través de las ventanas de ventilación, por lo que deben de tener grado de protección IP20. La celda del transformador también debe evitar la entrada de pequeños animales y objetos

extraños, cuando se instalen encima de cárcamos o cuando el paso de los cables se haga a través de las paredes de la celda. En las perforaciones para la entrada y la salida de los cables, se utilizarán medios adecuados o tapas removibles en baquelita de acuerdo con los diámetros de los conductores.

Se recomienda la entrada de los cables de M.T. en forma lateral y la salida de los cables de B.T. por la parte inferior. Para las distancias eléctricas mínimas de terminales y cables, se debe consultar el artículo 373-11 de la Norma NTC 2050.

No es conveniente instalar transformadores secos clase H en áreas contaminadas tales como polvo, excesiva humedad y químicos, que se depositen sobre los aislamientos y que puedan ocasionar falla del transformador, en tales casos se debe utilizar transformadores con bobinas encapsuladas en resina clase F. En la ventilación se debe prever el ingreso de aire limpio y seco; libres de vapor químico, polvos y humos, por lo que se debe considerar la utilización de filtros para casos de contaminación.

Las ventanas de ventilación dependen de la altura del cuarto y la capacidad del transformador determinándose de acuerdo con el artículo 450 - 45 (c) de la norma NTC 2050.

Los transformadores secos se deben separar por lo menos 30 cm. a 45 cm. de las paredes u otros obstáculos para permitir la circulación de aire alrededor y a través del equipo. Cuando los transformadores secos se instalan en pisos altos de edificios se debe tener en cuenta las condiciones para ingreso y retiro considerando el peso que soportan los ascensores o la instalación de anclajes para izar el equipo.

Las características de las celdas de transformador tipo seco son básicamente:

- La celda debe descansar sobre un soporte en ángulos que permita la entrada de ventilación por debajo, con celosía o malla, que dejen pasar el aire e impida la entrada de animales o cuerpos extraños y solo con el espacio necesario para la entrada y salida de los conductores.
- Las cubiertas lateral, posterior y frontal tendrán las dimensiones necesarias en celosías o malla para la adecuada ventilación.
- En algunos casos podrán tener domos para la salida del aire caliente o podrá instalarse su propio sistema de ventilación forzada.
- La celda tendrá el espacio suficiente de tal forma que permita: alojar el transformador, adecuada ventilación, distancias eléctricas a partes energizadas y radio de curvatura de conductores.
- Las celdas deben ser Pernadas al suelo y con medios para amorti-

guar las vibraciones y ruidos.

1.3.3.3 Sistema de medida y pago

El pago para la subestación tipo capsulada será por unidad (und) y deberá incluir todas las celdas definidas en el diseño que constituyan la subestación. El precio incluye el suministro, transporte e instalación de todos los materiales, equipos y accesorios requeridos para su montaje y construcción. También incluirá todas las obras civiles y de adecuación de cárcamos, para lo cual se incluirá el costo de los equipos y herramientas requeridos.

1.4 MEDICIÓN DE ENERGÍA

Los medidores de energía son aparatos usados para la medida del consumo de energía, de acuerdo a esto existen varios tipos de medidores dependiendo de su construcción, tipo de energía que mide, clase de precisión y conexión a la red eléctrica. En general la medición de energía eléctrica se realiza con medidores de energía activa, para medir el consumo de energía activa en kilovatios – hora. Y medidores de energía reactiva para medir el consumo de energía reactiva en kilo voltiamperios reactivos KVAR – hora.

La energía reactiva se mide con medidores electrónicos que miden tanto la energía activa como la energía reactiva. Los gabinetes para los equipos de medida deben ubicarse en el exterior de los inmuebles. El armario para medidores debe localizarse fuera del local del centro de transformación y no se debe empotrar en la pared. El sitio de instalación debe ser de fácil acceso, bien iluminado, para que permita la lectura, revisión y mantenimiento de los medidores y equipos. Podrán localizarse en vestíbulos de edificios (Norma AE 307), evitando llegar a través de habitaciones, oficinas o espacios privados.

Al frente de las cajas y de los armarios se deberá disponer de un espacio libre de por lo menos un metro (1 m.), con el objeto de lograr la total apertura de las puertas, de tal forma que permita una rápida y segura manipulación o mantenimiento de los equipos. En la instalación de cajas y armarios de medidores se deberá tener en cuenta la disposición de los equipos y barrajes alojados dentro, con el fin de cumplir con los espacios de trabajo y las distancias mínimas libres a las partes activas, especificadas en la norma NTC 2050 tabla 110-16 a.

Según la norma NTC 2288 y 2148, los medidores se dividen en 3 clases:

Medidores clase 0.5: Se utilizan para medir la energía activa suministrada en bloque en punto de frontera con otras empresas electrificadoras o grandes consumidores alimentados a 115 kV.

Medidores clase 1: Incluye los medidores trifásicos para medir energía activa y reactiva de grandes consumidores, para clientes mayores de 55 kW,

cuando el cliente es no regulado la tarifa es horaria, por tanto el medidor electrónico debe tener puerto de comunicación o módem para enviar la información a través de la línea telefónica.

Medidores clase 2: Son la clasificación básica e incluye los medidores monofásicos y trifásicos para medir energía activa en casas, oficinas, locales comerciales y pequeñas industrias con cargas menores de 55kW., que en general serán los utilizados en las aplicaciones del IDR.

El índice de clase 0,5, 1 y 2, significa los límites de error porcentual admisible para todos los valores de corriente entre el 10% nominal y la corriente máxima con un factor de potencia igual a uno (1).

Los medidores electrónicos de energía activa, deben cumplir con la norma NTC 2147 “Medidores Estáticos de Energía Activa, especificaciones Metrológicas para clase 0.2S y 0.5S” y NTC 4052 “Medidores Estáticos de Energía Activa para corriente alterna clase 1 y 2”. En la selección de los conductores de la acometida, debe tenerse en cuenta que cumpla con los requerimientos de caída máxima de tensión de acuerdo con la norma AE 202.

En la siguiente tabla se señalan los calibres mínimos a utilizar, según lo establecido en el numeral 7.4.2.1. “Límites de carga para medición directa”.

Tabla 9.1 Calibres mínimos a utilizar en acometidas.

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	TENSIÓN Y CORRIENTES NOMINALES DEL MEDIDOR	CORRIENTE MÁXIMA DEL MEDIDOR	CALIBRE MÍNIMO DE LA ACOMETIDA CONDUCTOR DE COBRE THW 75°C	CAPACIDAD CONDUCTOR (A)	
				Monopolar	Trenzado
Monofásico bifilar 120V	1x120V-20 A 1x120V-15 A	100 60	2 x 4	76	71
			2 x 6	65	52
			2 x 8	50	38
Monofásico trifilar 120/240V	2x120/240V-20 A	80	2 x 4 + 1 x 6	85	
			2 x 6 + 1 x 8	65	
			2 x 8 + 1 x 10	50	
Bifásico trifilar 120/208V	2 x 120/208V-15A	100	3 x 4 + 1 x 6	85	
			3 x 6 + 1 x 8	65	
			3 x 8 + 1 x 10	50	
Trifásico tetrafilar 120/208V	3 x 120/208V-20A	80	3 x 4 + 1 x 6	85	91
			3 x 6 + 1 x 8	65	69
			3 x 8 + 1 x 10	50	53
Trifásico tetrafilar 120/208V	3 x 120/208V-50A	150	3 x 1/0 + 1 x 2	150	
			3 x 2 + 1 x 4	115	
Trifásico tetrafilar 277/480V	3 x 277/480V-20A	60	3 x 4 + 1 x 6		
Trifásico tetrafilar 220/380V	3 x 220/380V-80A	80	3 x 4 + 1 x 6	85	

1.4.1 Medición de energía en baja tensión

1.4.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Medidor de energía activa.

- Medidor de energía reactiva.
- Gabinete para equipo de medida.
- Transformadores de corriente.
- Interruptor totalizador.
- Cable de cobre fases.
- Cable de cobre neutro.
- Cable de cobre tierra.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

1.4.1.2 Especificación

Comprende el suministro del medidor de energía según la capacidad y el tipo de acometida definida en el diseño. Se deben incluir los transformadores de tensión y de corriente, si se requieren con sus respectivas protecciones y bornas de tensión y de corriente, el gabinete requerido para su instalación y los accesorios necesarios para su correcta instalación.

La medida en baja tensión se realizará para servicios cuyas cargas sean inferiores a 55 kW, mediante la utilización de medidores de energía activa únicamente. Los equipos se seleccionarán de acuerdo al cuadro del numeral 7.4.3.1 del capítulo 7 de las normas de CODENSA SA. ESP, donde se definen los tipos de conexión según el tipo de carga monofásico, bifásico o trifásico.

Tabla 9.2 Tipos de conexión según el tipo de carga monofásico, bifásico o trifásico.

Medidor	Monofásico bifilar	Monofásico trifilar	Bifásico trifilar	Trifásico Tetrafilar		
				3 x 120/208	3 x 120/208	3 x 277/480
Tensión V	120	120/240	2 x 120/208	3 x 120/208	3 x 120/208	3 x 277/480
Corriente Básica A	15	20	15	20	50	20
Corriente Máxima A	60	80	100	80	150	60
Clase	2	2	2	2	2	2
Tarifa	Sencilla	Sencilla	Sencilla	Sencilla	Sencilla	Sencilla: Comercial y oficial. Doble: Industrial
Límite de carga kW 7,2 19,2 20 28,8 54 45	7.2	19.2	20	28.8	54	45
Esquema de Conexión	AE 411 AE 412	AE 413	AE 413 - 1	AE 414	AE 414	AE 415

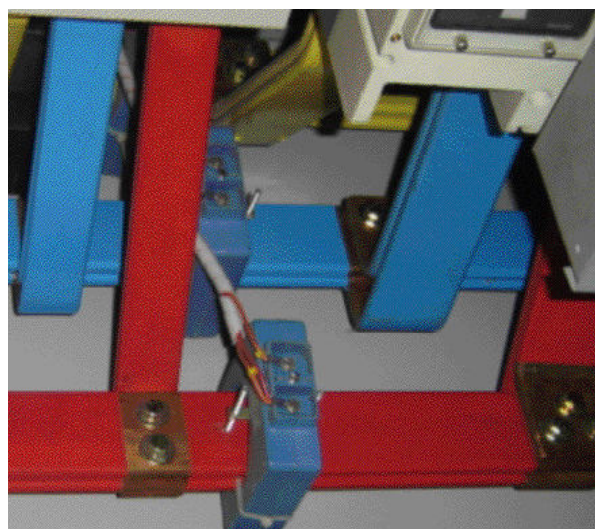
El medidor monofásico bifilar: Se utiliza para el registro de consumo en una acometida que tenga un solo conductor activo o fase y un conductor no activo o neutro.

El medidor monofásico trifilar: Se utiliza para el registro del consumo de una acometida monofásica de fase partida (120/240 V) donde se tienen dos (2) conductores activos y uno (1) no activo o neutro.

El medidor bifásico trifilar: Se utiliza para el registro del consumo de energía de una acometida en B.T de dos (2) fases y tres (3) hilos, alimentadas de la red de B.T de distribución trifásica.

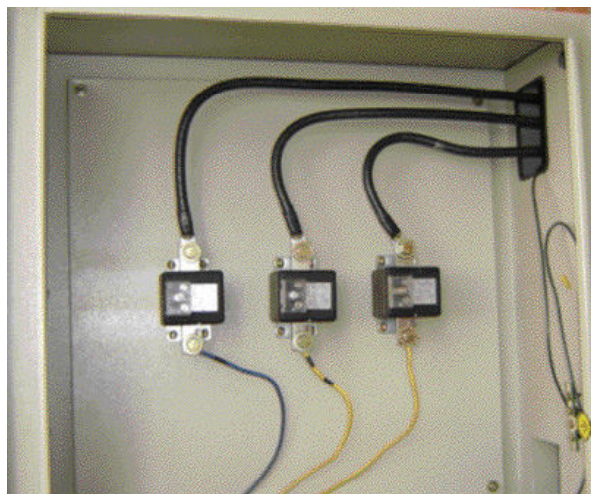
El medidor trifásico tetrafilar: Se utiliza para el consumo de energía de una acometida trifásica en B.T de tres (3) fases y cuatro (4) hilos.

El medidor trifásico trifilar: Se utiliza para el registro de consumo de energía de una acometida trifásica de tres (3) fases sin neutro. Para las cargas mayores o iguales de 55 kW, se medirá el consumo con medidores electrónicos que registran activa, reactiva y perfil de carga. Los medidores se conectan a los secundarios de los transformadores de corriente.



Montaje de transformadores de corriente tipo ventana en barrajes de cobre.

Para cualquier sistema de medida a utilizar, se debe incluir la caja o el gabinete correspondiente y los transformadores de corriente si se requieren, según las normas de CODENSA SA. ESP.



Celda con transformadores de corriente según norma AE 319.

1.4.1.3 Sistema de medida y pago

El pago para el conjunto de medida para cargas en baja tensión será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte, e instalación de todos los equipos eléctricos (gabinetes, medidor electromagnético o electrónico, transformadores de corriente (si aplica), puesta tierra, interruptor de corte) y demás accesorios requeridos para su correcto montaje e instalación. El costo también incluirá todas las obras civiles pruebas y puesta en marcha. Se deben incluir los equipos, herramientas y demás elementos para la correcta operación para los equipos de medida.

1.4.2 Medición de energía en media tensión

1.4.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Celda de medida en media tensión.
- Transformadores de potencial 11.400-120V.
- Transformadores de corriente aislamiento 15KV.
- Medidor electrónico de energía activa y reactiva.
- Módem.
- Cuadrilla ensamble tableros.
- Herramienta ensamble tableros.
- Transporte.

1.4.2.2 Especificación

Comprende el suministro transporte e instalación de transformadores de potencial y de intensidad; medidores electrónicos de energía activa, reactiva y con tarifa horaria de demanda máxima con módem y puerto de comunicaciones, ya sean éstos de dos (2) o tres (3) elementos. Para transformadores que tengan capacidades nominales superiores o iguales a 112,5 kVA e inferiores a 1400kVA que alimenten una carga de un solo cliente, la medida de energía se realizará en media tensión a 11,4kV o 13,2kV.

Las cargas mayores o iguales a 112,5kVA son medidas indirectamente con medidores electrónicos que registran activa, reactiva y perfil de carga. Los medidores se conectan a los secundarios de los transformadores de corriente y de potencial con aislamiento de 15kV. El sistema de medida a utilizar debe incluir el gabinete requerido para la instalación de los equipos de medida y los transformadores de corriente y tensión con el nivel aislamiento requerido según la normatividad establecido por CODENSA S. A. ESP.

1.4.2.3 Sistema de medida y pago

El pago para el conjunto de medición para cargas en media tensión será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte, e instalación de

todos los equipos eléctricos (gabinetes, medidor electrónico de energía activa o reactiva, transformadores de corriente, transformadores de potencia, puesta tierra, interruptor de corte) y demás accesorios requeridos para su correcto montaje e instalación. El costo también incluirá todas las obras civiles pruebas y puesta en marcha. Se deben incluir los equipos, herramientas y demás elementos para la correcta operación.

1.5 TABLEROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN

Los tableros de distribución eléctricos llevan incluidos los equipos de manobra, protección y medición interna requeridos, éstos permiten una operación y control sobre toda la instalación en forma parcial o total. Los tableros deben estar protegidos de acuerdo a las condiciones ambientales del sitio de operación, de tal forma que garanticen la duración y correcta operación de los elementos que conforman el gabinete.

1.5.1 Gabinete metálico autosoportado

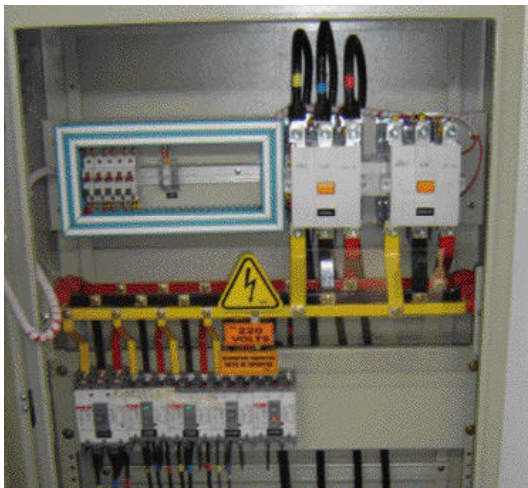
1.5.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Gabinete metálico autosoportado.
- Bandeja de sobreponer para montaje de elementos.
- Fuente de voltaje 120 VAC / 24 VDC.
- Anclajes.
- Protecciones termomagnéticas montaje en riel DIN.
- Medidor multifuncional variables eléctricas con puerto de comunicaciones.
- Bornas de conexión.
- Riel DIN.
- Canaleta portacables.
- Remaches de aluminio.
- Cintas de color, marcación fases, neutro y tierra.
- Termoencogible para aislamiento y marcación.
- Cuadrilla ensamble de tableros.
- Herramienta cuadrilla ensamble tableros.
- Transporte.

1.5.1.2 Especificación

Comprende el suministro de tableros de distribución general, los cuales serán gabinetes autosoportados. La estructura y sus tapas deben ser construidas en lámina de acero cuyo espesor y acabado debe resistir los esfuerzos mecánicos, eléctricos y térmicos, así como los efectos de la humedad y la corrosión, según las condiciones definidas en el diseño.



Gabinete de distribución tipo autosoportado donde se incluyen las protecciones de los circuitos alimentadores, barrajes de fases, neutro y tierra, cableado, transferencia y bandejas metálicas para el montaje de elementos.

Los tableros de distribución principal llevarán instalado en la puerta un medidor multifuncional con indicación local, puerto de comunicación para la lectura de los parámetros básicos como tensiones de fase y de línea, corrientes, potencias, energías, frecuencia, factor de potencia y THD; para lo cual se deben incluir los transformadores de tensión y corriente que se requieran. El gabinete debe incluir los mini interruptores para la protección de los elementos de control.

Si el proyecto tiene involucrado un sistema de transferencia, ésta se construirá dentro del gabinete, de tal forma que las dos(2) acometidas, la de red y la de la planta, lleguen al mismo tablero y tengan en éste, los elementos de indicación y control de la transferencia para condiciones de operación normal, emergencia y prueba. La estructura, partes metálicas del gabinete, las carcasas de los equipos y sus puntos de conexión a tierra, deben estar sólidamente conectadas a tierra, mediante conductores o flejes flexibles de los colores definidos por las normas.

1.5.1.3 Sistema de medida y pago

El pago para el gabinete será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación de todos los equipos eléctricos, bornas de control y de fuerza, canaletas plásticas, perfiles omega, cableado y todos los accesorios y herrajes para su correcta operación. Se deben incluir todos los costos de mano de obra, equipos y herramientas para el correcto ensamble del gabinete.

1.5.2 Barrajes de cobre

1.5.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Barra de cobre electroplateada.

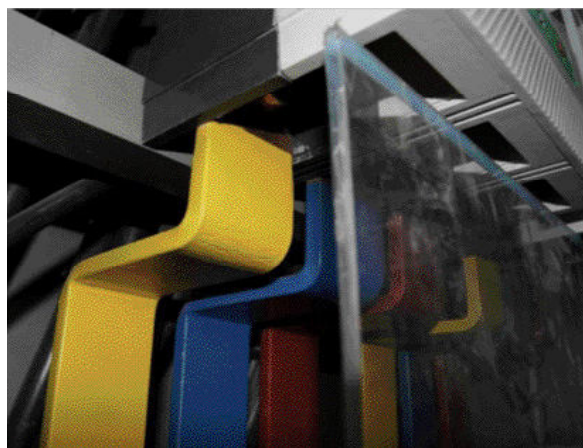
- Aislador de carrete para barraje.
- Tornillos para conexión de cables.
- Tornillería para soporte de barraje.
- Funda termoencogible.
- Acrílico para protección de barraje.
- Lámina de baquelita para soporte de barras.
- Transformador de corriente.
- Cuadrilla ensamble tableros.
- Herramienta cuadrilla ensamble tableros.
- Troqueladora.
- Transporte.

1.5.2.2 Especificación

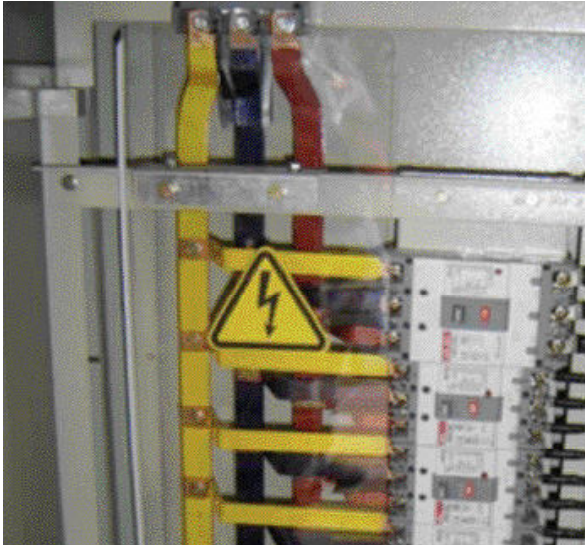
La conducción de corriente para la alimentación de los circuitos de distribución, se hará mediante elementos rígidos como barras de cobre, las cuales podrán tener un tratamiento de electroplateado para mejorar la capacidad de corriente de la barra, según las capacidades de corriente definidas en la norma NTC 2050.

Para la conexión de los conectores a presión y los barrajes se deben utilizar tornillos de acero debidamente galvanizados o zincados, para lo cual se harán las perforaciones debidamente roscadas o se utilizarán tuercas con arandela y guasa de presión, que permitan los torques adecuados para su correcta operación.

La capacidad de corriente de los barrajes para las fases, neutro y tierra, no debe ser menor que la definida en el diseño para los circuitos alimentadores correspondientes. Todos los barrajes a instalar se deben montar sobre aisladores, de tal forma que garanticen la capacidad de corto circuito especificado para el tablero. El barraje deberá tener marcas de colores según los voltajes a utilizar en el gabinete, estas marcas pueden utilizar materiales termoencogibles o pinturas que garanticen su calidad. Las partes energizadas se deben proteger de tal forma que se prevengan contactos accidentales, para lo cual contarán con una protección IP 12, como mínimo.



Barraje de cobre con protección IP 12



Barraje de cobre de tablero de distribución con indicación de colores según el voltaje aplicado.

1.5.2.3 Sistema de medida y pago

El pago para el barraje será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación de todos los materiales, herrajes y accesorios para garantizar sus características eléctricas y mecánicas. Se deben incluir todos los costos de mano de obra, equipos y herramientas para el correcto ensamble del barraje.

1.6 SISTEMAS DE SUPLENCIA

Todos los componentes y accesorios de los sistemas de suplencia, deberán ser nuevos y de una línea de producción comercialmente normalizada por un fabricante de amplia experiencia. Cualquier elemento no mencionado específicamente, pero que se requiera para la correcta operación de la planta, deberá ser suministrado y debidamente instalado por el fabricante de la misma. La planta deberá ser fabricada de acuerdo con los requisitos específicos, aplicables a las normas ASA, ASTM, NEMA, SAE, o DIN.

1.6.1 Grupo electrógeno

1.6.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Grupo electrógeno.
- Baterías de arranque.
- Cargador de baterías.
- Cabina de insonorización.
- Sistema de escape de gases.
- Sistema de fijación.
- Tanque diario.
- Montacargas.
- Cuadrilla de instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Cuadrilla montaje mecánico.
- Herramienta cuadrilla montaje mecánico.
- Base antivibratoria en concreto.
- Rejillas de ventilación y puertas, según solicitud del suministrador de la planta.
- Base para el tanque de combustible.
- Pases en la placa o muros, para el ducto de salida de gases.
- Cuadrilla obra civil.
- Herramienta cuadrilla obra civil.
- Transporte.

1.6.1.2 Especificación

Todos los componentes de la planta, así como sus equipos accesorios, deberán ser nuevos y de una línea de producción comercialmente normalizada por un fabricante de amplia experiencia. La planta deberá ser fabricada de acuerdo con los requisitos específicos, aplicables a las normas ASA, ASTM, NEMA, SAE, o DIN. Comprende el suministro de un grupo electrógeno ensamblado con un motor diesel, unido directamente a un generador eléctrico, a través de un acoplamiento semiflexible de disco de acero, incluyendo sus correspondientes controles y equipos de protección.

El grupo motor generador será apto para operación de un sistema de tres (3) fases, cuatro (4) hilos, 208/120 V., 60 Hz. bajo carga. El grupo electrógeno se suministrará para entregar la potencia requerida a la altura sobre el nivel del mar de trabajo y para operación interior.

El suministro del grupo electrógeno debe incluir:

- Grupo de motor generador.
- Baterías.
- Cargador de baterías.
- Acople a rejilla de entrada de aire.
- Silenciador y ductos de escape.
- Conexión de los cables de fuerza a cero metros de la planta.
- Pre calentador de las camisas del motor.
- Tanque diario de combustible.
- Cabina de insonorización.

El generador será sincrónico, de cuatro (4) polos, sin escobillas, con una capacidad de diseño definida en KW al nivel de la ciudad de Bogotá D.C. o del sitio específico de operación. Funcionará en servicio auxiliar, con un factor de potencia de 0.80, frecuencia 60Hz., tres (3) fases, cuatro (4) hilos, para trabajar con tensión de servicio de voltaje a plena carga 208/120V., velocidad 1800 RPM.

Es importante tener en cuenta que se tendrán cargas no lineales tales como UPS, computadores, alumbrado con balasto electrónico, por tanto, quien suministre el grupo electrógeno deberá certificar que el equipo es apto para este tipo de carga. El rotor deberá estar dinámicamente balanceado con sistema de uno o dos cojinetes y permanentemente alineado, con acople flexible al motor. La excitatriz deberá ser trifásica con rectificación de onda completa y componentes de estado sólido. Deberá ser del tipo estático, montada sobre el eje común del rotor y de fácil acceso para su inspección y mantenimiento.

El regulador de tensión deberá mantener la tensión de servicio dentro de un rango no mayor del $\pm 2\%$ de la variación del voltaje nominal de todo el rango de cargabilidad. La caída instantánea de tensión, no deberá ser mayor del 20% al aplicar el total de la carga con un factor de potencia 0.80. El alternador deberá permitir una recuperación del voltaje en un lapso no mayor de dos (2) segundos, después de haber sucedido el cambio abrupto entre el 25% y el 100% de la capacidad del alternador.

El tablero de instrumentos del generador debe estar cableado, probado y montado en el grupo electrógeno y contendrá los siguientes elementos, los cuales deberán ser aptos para soportar las vibraciones normales durante la operación del equipo:

- Amperímetro digital AC.
- Selector de fases Amp.
- Voltímetro digital AC.
- Selector de fases voltímetro.
- Frecuencímetro digital.
- Reóstato para ajustar voltaje.
- Interruptor automático para la salida de la carga.

El combustible a utilizar para su correcto funcionamiento a las condiciones climatológicas de trabajo, será para motores Diesel, que se fabrique en Colombia y que garantice un correcto funcionamiento a las condiciones climatológicas mencionadas. El motor deberá estar en capacidad de operar durante periodos largos con cargas bajas, por lo tanto deberá contar con los elementos necesarios para prevenir la carbonización.

El oferente deberá suministrar un tanque de combustible de nivel constante, para procurar alimentación a la planta por gravedad, mediante el principio de los vasos comunicantes y un tanque principal con autonomía de por lo menos un (1) día, que contará, con un sistema de indicación de nivel de combustible. El motor deberá estar equipado con un gobernador de velocidad del tipo electrónico, de construcción totalmente cerrado, capaz de ejercer un control de velocidad con una precisión del 1%, en todo el rango de cargabilidad como mínimo.

Deberá interrumpir el suministro de combustible cuando la máquina alcance la sobrevelocidad límite garantizada por el fabricante. El motor deberá

poseer un sistema de enfriamiento por agua, que tenga suficiente capacidad para mantener una temperatura adecuada del motor cuando éste funciona en plena carga. Estará equipado con una bomba de recirculación de agua de tipo centrífugo y válvula termostática. El sistema de enfriamiento del agua será por radiador. El fabricante suministrará el sistema de enfriamiento con todos los dispositivos requeridos para su óptimo funcionamiento tales como: bombas, válvulas solenoides, termostatos y demás elementos que garanticen la correcta operación.

La toma de aire del motor, deberá estar provista de uno o más filtros de tipo seco, de elemento recambiable y deberá contar con un medidor de restricción de admisión de aire. El fabricante deberá suministrar todos los elementos tales como mangueras, soportes y tomas de incrustar en el muro, para dejar el sistema de toma de aire fuera del recinto. El fabricante deberá diseñar, construir y montar el sistema completo para la evacuación de los gases de desfogue de la planta.

Los ductos de escape deberán ser, de tal tamaño, que la contrapresión sobre el sistema de escape, no sobrepase la que permita producir al motor la máxima capacidad requerida para su correcto funcionamiento.

Este sistema deberá estar provisto de un sistema de silenciador del tipo amortiguador para uso "crítico" con mangueras de metal flexibles, para facilitar su instalación.

En general, todo el sistema deberá contar con una cámara o sistema de insonorización para cumplir con las exigencias de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, en cuanto a los niveles mínimos de ruido aceptables durante un periodo de 8 horas, así:

- En áreas residenciales: 65 db.
- En áreas comerciales: 70 db.
- En áreas industriales: 75 db.
- En áreas de tranquilidad (hospitales): 45 db.

El motor deberá estar equipado con un sistema eléctrico de arranque, con la suficiente capacidad para acelerar al motor hasta una velocidad que permita su arranque, bajo las condiciones estipuladas para el sitio de operación de la planta.

El motor estará equipado con controles automáticos con indicación de alarma tanto visual como audible, de tal manera que pare la máquina en cada una de las siguientes faltas:

- Baja presión de aceite de lubricación.
- Elevada temperatura en el agua de refrigeración.
- Sobrevelocidad del motor.
- Apagado automático por falta de combustible y sobre carga.

Los siguientes elementos a prueba de vibraciones, deberán ser montados en un tablero para el control del motor:

- Manómetro de presión de lubricación.
 - Termómetro para la temperatura del agua de refrigeración.
 - Amperímetro de carga de baterías.
 - Pulsadores de arranque y parada del motor.
 - Un horómetro para indicar el tiempo de funcionamiento de la máquina.
 - Control de arranque y parada automático.
- Un selector de muletilla de cuatro (4) posiciones con las siguientes funciones:
 - Manual: Permite el arranque manual de la planta deshabilitando la secuencia automática.
 - Apagado: Se deshabilita el sistema automático de arranque.
 - Automático: Habilita la operación automática.
 - Prueba: Se simulan condiciones para arranque y paro de la planta.
 - Señales audibles:
 - Sirena.
 - Lámparas de señalización que indiquen:
 - Baja presión de aceite.
 - Exceso de temperatura en la máquina.
 - Sobrevelocidad de la máquina.
 - Sobrecarga de la máquina.
 - Voltaje anormal de la planta.
 - Falla de arranque automático.
 - Programador Automático. Se suministrará un programador automático con una opción de comunicaciones, mediante un protocolo de comunicaciones abierto y un puerto estándar, de tal manera que se logre la comunicación sin la utilización de Gateway o convertidores de protocolo; conectado al circuito de arranque del motor, que contenga todos los elementos necesarios para que cada siete (7) días, la planta sea automáticamente arrancada, puesta en operación por un intervalo de quince (15) minutos y luego vuelta a posición de espera (STANDBY).

El fabricante de la planta, deberá suministrar un sistema propio de acumuladores de baterías, con capacidad suficiente que permita operaciones de arranque del motor por un periodo hasta de dos (2) minutos. El equipo de baterías será suministrado con un cargador automático tipo rectificador por semiconductor, con una capacidad para suministrar la carga continua de las baterías, más un 25% y deberá permitir que las baterías tomen energía tanto de la fuente normal como de la fuente de emergencia.

Su compensación deberá permitir variaciones en la tensión de alimentación de $\pm 10\%$ sobre el voltaje de 120 Voltios y variaciones de $\pm 5\%$, sobre el valor nominal de 60 ciclos.

1.6.1.3 Sistema de medida y pago

El pago para el grupo electrógeno será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación del grupo electrógeno según la potencia definida en el diseño, se deben incluir las actividades necesarias para la correcta instalación del grupo; así como todos los costos de mano de obra, equipos, grúas o montacargas y herramientas para el correcto ensamble del barraje.

1.6.2 UPS

1.6.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- UPS.
- Clavijas de conexión.
- Cable de cobre THHN.
- Bornas de conexión.
- Transporte.

1.6.2.2 Especificación

Comprende el suministro de una Unidad de Potencia Interrumpida UPS; serán del tipo ON LINE, construida con la última tecnología, el fabricante deberá tener una experiencia de más de 25 años en fabricación de UPS.

La UPS será trifásica para un tensión de entrada de 208/120 voltios $\pm 20\%$, con transformador de aislamiento a la entrada y salida, capacidad frecuencia 60Hz, distorsión de entrada THD, menor al 5%, debe tener protección contra sobretensiones momentáneas y prolongadas, filtros EMI/RFI.

La salida será trifásica para una tensión de 208/120 voltios, forma de onda senoidal, frecuencia de 60 ciclos, la distorsión de tensión será menor al 5% THD a plena carga no lineal, eficiencia mínima del 85%. La salida tendrá bornes para alimentación del tablero regulado del calibre adecuado a la corriente a manejar y tendrá protección contra sobrecarga y corto circuito, indicador de nivel de carga de baterías.

La autonomía debe ser de cinco (5) minutos como mínimo a plena carga, debe tener protección de descarga profunda de las baterías con administración de autotest inteligente. Las baterías serán libres de mantenimiento y se debe indicar el número de baterías que se requieran para el banco a suministrar. El banco de baterías debe contar con un cargador inteligente. La UPS debe contar con un software de monitoreo y control que cuente con una interfaz instalable en un PC, este se debe suministrar con la los archivos instalables en medio magnético junto con los cables de conexión requeridos y los manuales de instalación. Se debe coordinar con el Especialista correspondiente para definir el espacio requerido y el sistema de ventilación del mismo.

1.6.2.3 Sistema de medida y pago

El pago para la UPS será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación de la UPS según la potencia definida en el diseño, incluido el banco de baterías que cumpla con la autonomía prevista, en caso que este banco de baterías sea independiente o externo a la UPS., se deben incluir las actividades necesarias para la correcta instalación del grupo. Se deben incluir todos los costos de mano de obra, equipos, montacargas y herramientas que se requieran.

2. ILUMINACION

Para desarrollar un proyecto de iluminación de cualquier tipo, es necesario tener conocimiento del espacio o zona del proyecto, con base en esto, se puede hacer un planteamiento para obtener una buena iluminación del espacio y su entorno.

Dependiendo del uso del espacio, del tipo de usuario, se deben cumplir unos requerimientos de niveles lumínicos y características de la iluminación, como el color y el ambiente a trabajar. Para cumplir con estos niveles y condiciones, se debe considerar la participación de otras fuentes de luz diferentes a las artificiales y la utilización eficiente de los recursos, sin deteriorar la calidad de la iluminación requerida. Debido a que las fuentes luminosas van perdiendo su eficacia a lo largo del tiempo de uso y son susceptibles de daños, es necesario plantear un programa de mantenimiento a lo largo de la vida útil del proyecto, garantizando así, los flujos requeridos en todo momento.

Para la selección de las fuentes luminosas en un proyecto debe tenerse en cuenta las características tales como: eficacia lumínica, flujo luminoso, características fotométricas, reproducción cromática, temperatura de color y vida útil. Teniendo en cuenta la aplicación específica de las fuentes lumínicas, éstas características deben analizarse dentro de los criterios técnicos y económicos, tanto para conocer los costos iniciales como los costos de operación, consumos de energía y mantenimiento.

Para todo proyecto de iluminación, se deben aplicar los criterios de diseño establecidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP). Todo sistema de iluminación debe ser el resultado de un diseño fotométrico que debe ser desarrollado y soportado según las exigencias del RETILAP y debe cumplir la siguiente secuencia:



En todo proyecto se deben definir sistemas de iluminación eficiente, de tal forma que permitan, además de satisfacer necesidades visuales, crear ambientes saludables, seguros y confortables, empleando los recursos tecnológicos más apropiados y haciendo que sea un proyecto que técnica y económicamente sea viable en sus fases de instalación, consumo energético y mantenimiento.

Para todo proyecto desarrollado por el IDRD sin importar si es nuevo, si es una remodelación o una ampliación de zonas deportivas (al aire libre o cubiertas), alumbrado público o edificaciones, es necesario realizar un diseño fotométrico, el cual debe ir acompañado de todos los documentos que exige el RETILAP, como documentación mínima producto del diseño lumínico detallado:

- Planos de montaje y distribución de luminarias.
- Memorias descriptivas y de cálculos fotométricos.
- Cálculos eléctricos.
- Una propuesta de esquema funcional de la instalación para propiciar el uso racional de la energía.
- El esquema y programa de mantenimiento.
- Las especificaciones de los equipos recomendados.

Este diseño debe ser desarrollado por un profesional competente, que demuestre conocimientos en diseño y especificación de iluminación.

El diseño de iluminación también debe contener el sistema de montaje, el sistema de alimentación eléctrica, el sistema de control y comando, el diseño de alumbrado de emergencia.

Todo diseño de iluminación debe cumplir plenamente los niveles de iluminación indicados en las normas nacionales o internacionales que le aplique a cada escenario o zona en particular, como también los niveles mínimos de uniformidad y niveles máximos de deslumbramiento.

Las normas que se deben seguir para niveles lumínicos serán:

- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP (Res. 18 - 0540 de Marzo 30 de 2010).
- European Standard EN12193 Light and Lighting - Sports Lighting.
- The International Commission on Illumination (CIE) 169. Practical Design Guidelines for the Lighting of Sport Events for Colour Television and Filming.
- Lighting Handbook IES.

2.1 ILUMINACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS AL AIRE LIBRE

En términos generales los campos deportivos tienen varias variables a ser tenidas en cuenta, para la definición de un sistema de iluminación, como lo son la variedad de superficies reflectantes e irregulares, los elementos del juego, los jugadores, la superficie de la cancha, las graderías y los espectadores; esto es especialmente crítico si se trata de campos de deportivos o escenarios donde se desarrollen transmisiones de televisión.

Debido a lo anterior, los diseños se deben realizar con base en la cantidad de luz incidente o iluminancias tanto horizontal como vertical.

La iluminación de los espacios deportivos debe ser tal que permita una visión clara a los deportistas tanto del área de juego como de los elementos que en ella intervienen. Para lograrlo, se debe tener un buen contraste y eliminar el deslumbramiento.

El nivel de luz en el terreno de juego se obtiene a partir de la iluminancia horizontal permitiendo el fondo visual para los jugadores, por tanto dependiendo de ésta, se tiene un buen nivel de contraste con el fondo. La iluminancia horizontal necesaria para un campo deportivo depende del nivel de competencia previsto para la cancha (recreativa, entrenamiento, torneos o profesional) y el tipo de juego a practicar en éste. Para tener una idea se muestra la tabla 550.3.1 del RETILAP, donde se definen los niveles de iluminancia horizontal requeridos dependiendo del tipo de juego a desarrollar.

Tabla 9.3 (Niveles de iluminancia horizontal por tipo de juego y nivel de competencia).

Deporte	Nivel de juego			Uniformidad (Emin/Emax)	
	Recreativo	Entrenamiento	Competencia	Entrenamiento	2:3
Futbol	50 (150)	60 (150)	> 600	1:3	2:3
Voleibol	60	100	300 a 600	1:3	2:3
Baloncesto	60	100	300 a 600	1:3	2:3
Tenis	150	250	400 a 700	1:2	2:3
Beisbol	150	250	400 a 700	1:2	2:3

Fuente RETILAP, tabla 550.3.1

La iluminancia vertical en un campo de juego es importante para reconocer los objetos y se debe calcular obligatoriamente para escenarios que realizan torneos y juegos profesionales, especialmente en donde hay afluencia de público y requerimientos de transmisiones de televisión.

La iluminancia horizontal se calcula a ras de piso y la iluminancia vertical se calcula a 1.80 m. sobre el nivel del piso. Se debe tener en cuenta, que de acuerdo a la iluminancia vertical se deben evitar sombras que pueden comprometer la visibilidad de los objetos en movimiento, una buena practica donde se deba calcular la iluminancia vertical es instalar el mismo nivel que el definido a nivel horizontal.

A nivel internacional se pueden tomar como referencia los niveles lumínicos recomendados para diversas actividades deportivas al aire libre tomados de la The International Commission on Illumination CIE 169. (Practical Design Guidelines for the Lighting of Sport Events for Colour Television and Filming).

2.1.1 Luminarias y proyectores

2.1.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Aislador tipo carrete ANSI 53 - 3.
- Soporte sencillo para avenidas con abrazadera 140 mm A.
- Estribo para baja tensión.
- Luminaria de sodio 250 W.
- Alambre de cobre 14 AWG.
- Percha porta aislador dos (2) puestos, tres (3) huecos.
- Conector de compresión en ranuras paralelas tipo 3.
- Conector tipo tornillo para acometida.
- Abrazadera de una salida tipo 2 (3) luminaria.
- Cuadrilla redes eléctricas.
- Herramienta cuadrilla redes eléctricas.
- Transporte.

2.1.1.2 Especificación

Comprende el suministro de luminarias para la iluminación de canchas vecinales (canchas de barrio); las luminarias a utilizar y la disposición de los postes se encuentran definidas e indicadas por las normas del operador de red y del Distrito Capital CODENSA SA. ESP, pues éstas entran como iluminación pública general de la ciudad.

En general todas las luminarias o proyectores con los que se realice un proyecto de iluminación para escenarios deportivo al aire libre, deberán cumplir plenamente con lo indicado en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado público RETILAP, capítulo 3 (Requisitos de los productos de iluminación y alumbrado público), sección 320 (LUMINARIAS) y la sección 321 (PROYECTORES) y contar con certificado de conformidad de producto con el reglamento.

La potencia, altura de montaje, tipo de luminarias o proyectores, tipo de fuente lumínica, dependerán haber sido definidos en el diseño fotométrico, siempre desde que el proyecto así lo permita, se deberán tratar de especificar equipos y componentes comerciales de fácil adquisición en el mercado.

2.1.1.3 Sistema de medida y pago

El pago para la luminaria o proyector será por unidad (und). Por luminaria o proyector se entenderá como el conjunto de carcasa, kit eléctrico (balasto, condensador, arrancado (si aplica), fusibles, cofres metálicos y bombilla).

El precio incluirá el suministro, transporte e instalación de la luminaria o proyector, según la especificación definida en el diseño.

Se deben incluir todos los costos de mano de obra, equipos, herramientas, andamios o grúas, para su correcta instalación.

2.1.2 Postes

2.1.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

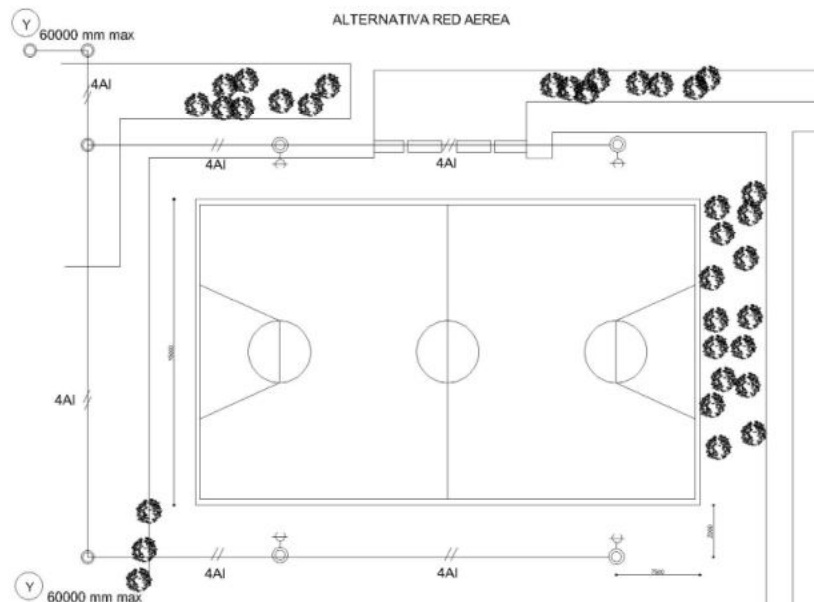
- Poste.
- Grúa.
- Excavación e hincada.
- Cimentación.
- Pernos de anclaje.
- Cuadrilla postería.
- Herramienta postería.
- Transporte.

2.1.2.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de postes para el alumbrado de canchas múltiples en parques vecinales, serán los dispuesto por el operador de red en su norma, generalmente estos deben ser de concreto o hierro galvanizado.

Para proyectos especiales de iluminación de escenarios a cargo del IDRD, los postes deberán cumplir con las especificaciones de los diseño, cumpliendo con las alturas para la correcta ubicación de las luminarias y garantizando las resistencias mecánicas.

Gráfico 9.12 Disposición típica de postes para el alumbrado de cancha sencilla.



CONVENCIONES

- TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN
- POSTE 12 m CONCRETO TIPO LÍNEA
- POSTE 12 m CONCRETO TIPO RECTO A.P.
- LUMINARIAS DE 208 V, 250 W SODIO
- CAJA DE INSPECCIÓN PARA ALUMBRADO (Ver norma AP-274, AP-280 Y AP-281)
- DUCTERÍA PROYECTADA
- RED DE BT PROYECTADA
- ALTERNATIVA RED AÉREA

NOTAS:

1. Dimensiones en milímetros.
2. En el diagrama aparecen unas distancias de la ubicación de las luminarias, las cuales se dan como referencia, ya que estas distancias deben ser determinadas en el diseño del proyecto, con base a las curvas fotométricas de la luminaria y el tipo de fuente luminosa utilizada.
3. Los conductores de la red aérea o subterránea son 4 AWG AL-THW.
4. Éste campo deportivo es iluminado para un nivel de juego recreativo, para niveles superiores se debe hacer un sistema de iluminación de acuerdo con el proyecto de alumbrado y el tipo de equipos y fuentes luminosas usadas.

Los postes podrán ser metálicos o en concreto, y debe contener los brazos necesarios para soportar los proyectores necesarios para alcanzar el nivel requerido, sobre la zona o terreno de juego a iluminar.

De acuerdo con el escenario al aire libre a iluminar, hay algunas disposiciones típicas de postes que soportan los equipos de alumbrado.

Esta disposición es definida por varias normas internacionales y deberán ser tenidas en cuenta al momento del diseño fotométrico al igual que al momento de la construcción del proyecto.

Para el caso de iluminar canchas deportivas de uso público típicas en parques vecinales y la ubicación de los equipos (postes y luminaria o proyectores), será lateral al campo de juego o en los vértices del campo.

Por ejemplo: una cancha múltiple para un barrio, con disposición de juego recreativo en donde se pueda jugar básquetbol, voleibol, microfútbol y se usa como pista de patinaje, la separación mínima es de 1 m.

El caso más típico que se puede encontrar en las zonas de control del IDRD, es el de canchas múltiples en parques vecinales, parques zonales y parques metropolitanos.

El esquema de iluminación más frecuente en estas canchas, cuando están solas, es usar cuatro (4) postes dispuestos dos a cada lado del campo, tal y como se muestra en el gráfico 9.12.

Para las canchas de fútbol hay dos esquemas básicos para su iluminación: cuatro (4) postes de 18 m. a 20 m. de altura libre en cada arista del campo. La ventaja principal de esta distribución es que esa ubicación no molesta la visión desde las graderías en los laterales del campo. El otro esquema es usar postes de 16 m. de altura libre, dos (2) a cada lado del campo, distribuidos simétricamente. La ventaja de este esquema es que resulta más económico que el anterior, pero tiene el inconveniente que puede ocasionar deslumbramiento a los jugadores, especialmente al portero, debido a la orientación de los proyectores para obtener buenas uniformidades.

La utilización de postes, sistema doble propósito o doble luminaria para la iluminación de calzadas y de manera simultánea ciclo rutas, andenes y demás áreas peatonales o áreas deportivas y peatonales, se debe aplicar, solo cuando los niveles calculados obtenidos por la influencia de las luminarias dispuestas para la calzada o área deportiva no sea suficiente, lo cual deberá demostrarse y soportarse con cálculos fotométricos o con mediciones de campo de proyectos con idénticas características. Así mismo, no se deberán proyectar luminarias hacia los andenes en sistema doble o doble propósito, cuando éstos sean de ancho igual o inferior a 3 m. o se presente interferencia con edificaciones, árboles u otros objetos del entorno.

2.1.2.3 Sistema de medida y pago

El pago del poste será por unidad (und), según la especificación definida en el diseño (longitud, material y resistencia mecánica). El precio del poste incluirá el suministro, transporte, excavación o cimentación según sea el caso; hincada, retiro de escombros, soportes para las luminarias o proyectores, más los costos de equipos, herramientas que se requieran para su correcta instalación.

2.1.3 Bombillas

2.1.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Bombilla de sodio HID 250 W.
- Cuadrilla montaje.
- Transporte.

2.1.3.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de las bombillas de

acuerdo a la potencia definida para cada una de las luminarias, teniendo en cuenta que cumplan con la eficiencia mínima definida en el RETILAP, según el tipo de lámpara.

En general para todas las fuentes luminosas, (lámparas o bombillas), se debe presentar un certificado de conformidad de producto, expedido por un organismo acreditado, que esté soportado en los protocolos de ensayos listados en la sección 310 fuentes luminosas eléctricas del RETILAP, realizados en un laboratorio acreditado o reconocido de acuerdo con las normas vigentes.

2.1.3.3 Sistema de medida y pago

El pago para la bombilla será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación de la bombilla en la lámpara correspondiente.

2.1.4 Fotocontroles

2.1.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Fotocontrol 1000 W / 1800 VA 205 / 285 V, tipo N.C.
- Cofre.
- Fotocelda y base.
- Cable de cobre.
- Protección termomagnética.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

2.1.4.2 Especificación

Comprende el suministro de fotocontrol para controlar un grupo limitado de fuentes de luz (luminarias o proyectores). En general, los fotocontroles deberán cumplir con lo descrito en la sección 370 del RETILAP (fotocontroles y bases para fotocontrol), específicamente el numeral 370.1 (requisitos de producto y de instalación). En general el fotocontrol debe contar con base para fotocelda, bobina armada, cofre, contactos móviles y fijos, fusibles, cable de cobre N° 12 AWG y demás accesorios para su funcionamiento. Estos elementos deberán ser utilizados en proyectos que no implique una alta complejidad.

2.1.4.3 Sistema de medida y pago

El pago para el fotocontrol será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte, e instalación del fotocontrol. Se deben incluir todos los costos de mano de obra, equipos y herramientas para su correcta instalación.

2.2 ILUMINACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS CUBIERTOS

Para la iluminación de escenarios deportivos cubiertos el criterio, es el mismo utilizado para la iluminación en escenarios al aire libre. Siempre se debe buscar una excelente uniformidad, un bajo nivel de deslumbramiento y un nivel lumínico adecuado, éste siempre soportado por un diseño fotométrico desarrollado por un profesional competente.

2.2.1 Luminarias y proyectores

2.2.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Soporte para luminaria.
- Luminaria para montaje interior.
- Bombilla para luminaria.
- Tornillos para soporte de luminaria.
- Cable encauchetado tres (3) hilos.
- Enchufe.
- Conector tipo resorte.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

2.2.1.2 Especificación

Comprende el suministro de las luminarias o proyectores con los que se realice un proyecto de iluminación para un escenario deportivo cubierto. En general, deberán cumplir plenamente con lo indicado en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado público RETILAP, capítulo 3 (Requisitos de los Productos de Iluminación y Alumbrado Público), sección 320 (Luminarias y Proyectores) y contar con certificado de conformidad de producto con el reglamento.

Los proyectores que se deberán utilizar al interior de un espacio cubierto serán los indicados por el diseño fotométrico, podrán ser con el kit eléctrico incorporado o remoto y su IP deberá ser el indicado para la zona donde será instalado.

Las salidas eléctricas para la conexión de las luminarias o proyectores a utilizar, se tomarán de acuerdo a lo establecido para las salidas del numeral 2.4, tomando el promedio de distancia que se tenga en los planos arquitectónicos.

La cantidad y tipo de luminarias debe responder a un diseño fotométrico, basado en las necesidades propias del escenario.

2.2.1.3 Sistema de medida y pago

El pago para la luminaria o proyector será por unidad (und). Por luminaria o proyector se entenderá como el conjunto de carcasa, kit eléctrico (balasto,

condensador, arrancado (si aplica), fusibles, cofres metálicos y bombilla). El precio incluirá el suministro, transporte, e instalación de la luminaria o proyector según la especificación definida en el diseño. Se deben incluir todos los costos de mano de obra, equipos, herramientas, andamios o grúas para su correcta instalación.

2.2.2 Sistemas de control

2.2.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Gabinete metálico.
- Protecciones termomagnéticas montaje riel DIN.
- Telerruptores.
- Selector muletilla dos posiciones.
- Cable control flexible.
- Canaleta portacables.
- Bormas monopolares para conexión.
- Cuadrilla ensamble tableros.
- Herramienta ensamble tableros.
- Transporte.

2.2.2.2 Especificación

Comprende el suministro de los tableros para el control de iluminación de los escenarios deportivos cubiertos, los cuales realizarán el control de los circuitos de alumbrado a través de tele ruptores marca Merlin Gerin o de características superiores o minicontactores dependiendo de la capacidad y número de polos a manejar.

Los elementos de control serán manejados mediante selectores de dos (2) posiciones o mediante manejo remoto a través de controladores lógicos programables; simultáneamente se pueden tener controles por grupos de acuerdo a los niveles lumínicos debidos a la luz solar, los cuales pueden funcionar mediante la medición del nivel lumínico a través de transductores de luz a señales de corriente o tensión leídas por un controlador lógico programable. Los tableros se cablearán con cable flexible y llevarán Bornes monopolares para la conexión del cableado exterior. Para protección del cableado de control, se utilizarán protecciones de montaje en riel DIN, de acuerdo al número de tele ruptores a utilizar.

El control debe estar en un cofre de aluminio o cualquier otro material que garantice adecuada resistencia mecánica, protección contra corrosión y como mínimo, un (1) grado de hermeticidad IP 54 y protección contra el impacto IK 08; los orificios para salida de cables, deben ser protegidos por un empaque adecuado al calibre de éstos y a la capacidad del control y que garantice el IP requerido para el cofre.

2.2.2.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago para el tablero de control de iluminación será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación del tablero, para lo cual se incluirán los costos correspondientes a mano de obra, equipos y herramientas para su instalación.

2.3 ALUMBRADO PÚBLICO

Para proyectos de alumbrado público se deben seleccionar luminarias con fotometrías que le permitan hacer diseños con la mayor interdistancia y menor altura de montaje; se deben instalar luminarias con el más bajo flujo hemisférico superior (FHS) posible y se deben elegir conjuntos ópticos con el mejor factor de utilización y menores pérdidas del conjunto luminaria y bombilla, tal y como se indica en el capítulo 5 del RETILAP.

El alumbrado público debe proporcionar la visibilidad adecuada para el desarrollo normal de las actividades tanto vehiculares como peatonales. La comodidad de un sistema de alumbrado depende del patrón de luminancia, de su uniformidad, nivel de iluminación, grado de deslumbramiento y de la disposición y naturaleza de las fuentes luminosas. La iluminación pública para áreas de tráfico peatonal y ciclistas, debe garantizar que se pueda distinguir la textura y diseño del pavimento, la configuración de bordillos, escalones, marcas y señales. En la siguiente tabla se muestran las siete clases de iluminación para diferentes tipos de vías en áreas peatonales, que pueden estar a cargo del IDRD.

Tabla 9.4 Clases de iluminación para diferentes tipos de vías en áreas peatonales y de ciclistas.

Descripción de la calzada	Clase de iluminación
Vías de muy elevado prestigio urbano.	P1
Utilización nocturna intensa por peatones y ciclistas.	P2
Utilización nocturna moderada por peatones y ciclistas.	P3
Utilización nocturna baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes.	P4
Utilización nocturna baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes. Importante preservar el carácter arquitectónico del ambiente.	P5
Vías en donde únicamente se requiere una guía visual suministrada por la luz directa de la luminaria.	P6

Fuente: RETILAP tabla 510.1.2

La siguiente tabla muestra los valores de iluminación exigidos que se deben satisfacer en alumbrado público, según los diferentes tipos de vía.

Tabla 9.5 Requisitos mínimos de iluminación para tráfico peatonal.

Clase de iluminación	Iluminancia horizontal (luxes) Mantenidos sobre toda la superficie usada	
	Valor promedio	valor mínimo
P1	20	7.5
P2	10	3
P3	7.5	1.5
P4	5	1
P5	3	0.6
P6	1.5	0.2
P7	No aplicable	No aplicable

Fuente: RETILAP tabla 510.2.2

Para áreas críticas ubicadas en zonas distintas, se deberá atender a lo dispuesto en la tabla siguiente:

Tabla 9.6 Requisitos mínimos de iluminación en áreas críticas.

Clase de iluminación	Clase de iluminación	Iluminancia promedio (luxes)	Uniformidad general $U^{\circ} > \%$
Canchas múltiples recreativas.	C0	50	40
Plazas y plazoletas.	C1	30	33
Pasos peatonales subterráneos	C1	30	33
Puentes peatonales.	C1	20	33
Zonas peatonales bajas y aledaños a puentes peatonales y vehiculares.	C2	20	33
Andenes, senderos, paseos y alamedas peatonales en parques.	C3	15	33
Ciclo- rutas en parques.	C2	20	40
Ciclo- rutas, senderos, paseos, alamedas y demás áreas peatonales adyacentes a rondas de ríos, quebradas, humedales, canales y demás áreas distantes de vías vehiculares iluminadas u otro tipo de áreas iluminadas.	C4	10	40

Fuente: RETILAP tabla 510.2.3

Para proyectos de alumbrado público, según definiciones de la resolución CREG 043 de 1995 y decreto N° 2424 de 2006, se tendrán en cuenta las

categorías A, B y C descritas en la tabla del numeral 6.10.2., del capítulo 6 del RETILAP.

Los proyectos de alumbrado público de alto impacto, Nivel C, deben cumplir completamente con el procedimiento establecido del capítulo 6 del RETILAP, el cual requiere hacer la invitación a tres (3) firmas con la experiencia correspondiente para realizar los diseños fotométricos y cotizar los equipos de iluminación, en caso que alguna de las firmas no presente la propuesta correspondiente se dejará constancia de la no participación de dicha firma.

El diseñador deberá efectuar la evaluación financiera de las propuestas que cumplan técnicamente, según el modelo presentado en el RETILAP, para seleccionar la mejor alternativa para el IDRD y con ella se realizará el diseño eléctrico correspondiente. Los proyectos menores de veinticinco (25) luminarias de complementación, remodelación o expansión (Nivel A), no están sujetos al trámite de evaluación de proyectos (no es requisito presentar estudio fotométrico); sin embargo las luminarias, postes, cableado y demás elementos necesarios, deben cumplir con su certificado de conformidad, tanto para RETIE como para RETILAP.

Para los proyectos Nivel B se presentará un diseño fotométrico.

Para proyectos de alumbrado público, los parámetros del diseño fotométrico y eléctrico a entregar (planos y memorias de cálculo), tanto en forma numérica como en forma gráfica, así como la evaluación financiera de alternativas están detallados en los numerales 610.5, 610.6 y 610.7 del RETILAP.

Para proyectos de iluminación exterior, no catalogada como alumbrado público, (según definiciones resolución CREG 043 de 1995 y decreto N° 2424 de 2006), se presentará una (1) propuesta de diseño fotométrico, si la cantidad de luminarias es igual o superior a 25 unidades y se seguirán los criterios aplicables que aparecen a continuación.

Corresponde a la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos - UAESP, emitir la autorización de la expansión del servicio de alumbrado público de forma directa o a través del Comité de Expansiones UAESP-CODENSA. Todos los proyectos que impliquen retiro, traslado, repotenciación o expansión del servicio de alumbrado público, deben contar con la aprobación de CODENSA SA. ESP. Con relación a los diseños fotométricos que se deben hacer en los proyectos de alumbrado público, se deben tener en cuenta los siguientes lineamientos y conceptos generales, definidos en la sección 520 Diseños Fotométricos:

Cuando exista o se proyecten vías con separadores con un ancho mayor o igual a 1,5 m., deberá darse prioridad al diseño con disposición central doble, sin detrimento de la cantidad y la calidad de la iluminación de las áreas peatonales, ciclorutas y demás áreas en los andenes, garantizando el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad de los bordes de los postes al sardinel, que debe ser de 0,6 m.

Así mismo, en los separadores se deberán utilizar postes con doble lumina-

ria a menos que el ancho del separador sea mayor de 4 m u otros factores debidamente justificados obliguen a la instalación de doble fila de postes con luminarias sencillas.

En lo referente a la proyección de arborización o coexistencia con árboles existentes, deben considerarse distancias mínimas de 8 m. a los postes de alumbrado público, dependiendo del porte de los árboles proyectados o existentes, con el fin de evitar la interferencia futura del follaje con la distribución del flujo luminoso.

En las grandes y complejas intersecciones viales como glorietas y puentes vehiculares a diferentes niveles, plazas y otras áreas de gran extensión, se puede considerar la instalación de postes del orden de 16 m. a los 27 m. de altura efectiva o libre, con luminarias o proyectores de 400 W o 600 W de sodio alta presión para lograr una iluminación general, pero se debe evaluar y comparar contra alternativas de postes de menor altura y equipos de menor potencia con instalación localizada o puntual. Para estos efectos, es importante verificar todos los aspectos: técnicos, arquitectónicos, sociales y económicos (costos iniciales, de operación: mantenimiento y consumo de energía y de reposición), sin desconocer aspectos prácticos como las facilidades de acceso al mantenimiento periódico (sustitución de componentes, limpieza del compartimiento óptico, pintura, etc.) y la confiabilidad del sistema seleccionado.

2.3.1 Luminarias

2.3.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Amarre plástico para cable trenzado.
- Soporte para luminaria horizontal vías secundarias.
- Grapa de suspensión para cable trenzado de B.T.
- Luminaria de sodio 70 W.
- Perno de ojo abierto tipo 12.
- Cable de cobre aislado 14 AWG con neutro concéntrico.
- Bombilla de sodio 70 W tubular clara.
- Conector de tornillo con chaqueta aislante, tipo 3.
- Tornillo soporte para brazo de luminaria 1/2" (1).
- Cuadrilla redes eléctricas.
- Herramientas cuadrilla redes eléctricas.
- Transporte.

2.3.1.2 Especificación

Comprende el suministro de las luminarias definidas para el proyecto de iluminación, las cuales deben cumplir con los requerimientos de fotometría y condiciones físicas de utilización.

Todas las luminarias con las que se realice un proyecto categorizado de

alumbrado público deberán cumplir plenamente con lo indicado en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado público RETILAP sección 300. En alamedas, parques y ciclorutas, se utilizarán luminarias de sodio horizontal cerradas de carcasa enteriza, que cumplan con las exigencias antivandálicas, según lo exigido por la empresa a cargo del servicio de alumbrado público.

2.3.1.3 Sistema de medida y pago

El pago para la luminaria será por unidad (und), según la potencia establecida en el diseño fotométrico. Por luminaria o proyector se entenderá como el conjunto de carcasa, kit eléctrico (balasto, condensador, arrancado (si aplica), fusibles, cofres metálicos y bombilla). El precio incluye el suministro, transporte e instalación.

2.3.2 Postes para alumbrado público

2.3.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Poste.
- Excavación e hincada.
- Cimentación.
- Pernos de anclaje.
- Grúa.
- Cuadrilla postería.
- Herramienta postería.
- Transporte.

2.3.2.2 Especificación

Comprende el suministro de los postes a utilizar para los proyectos del IDRD, los cuales serán en concreto o hierro galvanizado, en los que se aplicarán los conceptos definidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETILAP en la sección 390.

Para áreas a iluminar mayores a 5.000 m² y con una relación largo vs ancho de máximo 10, es conveniente considerar la iluminación con postes de gran altura o mástiles (27 m.) para mejorar el impacto ambiental visual, el rendimiento luminoso de la instalación, la visión general y disminuir los costos de la operación y mantenimiento. Los postes de concreto que sean utilizados en la red de alumbrado público, deben cumplir con los requisitos descritos en la sección 390.1.1 del RETILAP, dentro de los cuales se destacan los siguientes:

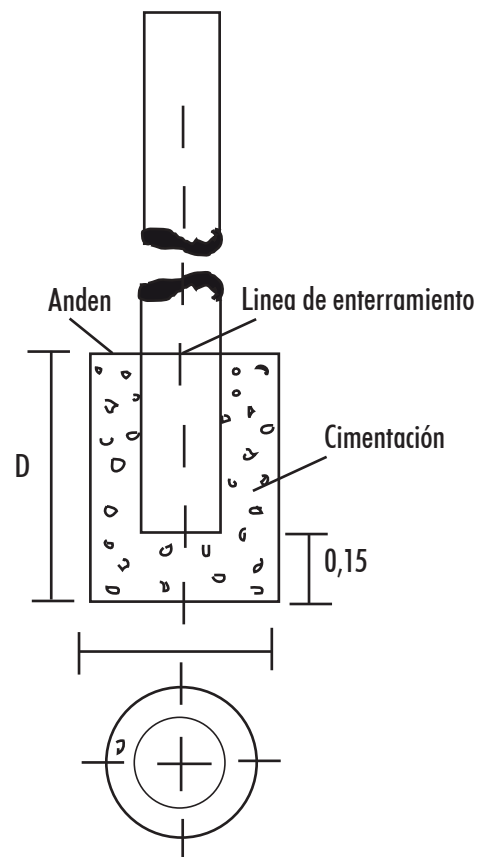
- Los postes exclusivos de alumbrado público deben especificarse para permitir el montaje doble y sencillo de las luminarias o pueden ser especialmente diseñados para alumbrado público vehicular, peatonal

y parques.

- La conicidad debe ser de 1,5 cm./m. a 2,0 cm./m. de longitud, para todos los tipos de postes de concreto. La conicidad es la relación entre la diferencia de los diámetros de cima y base y la longitud del poste.
- Para permitir el paso de conductor de puesta a tierra por el interior del poste y facilitar su conexión éste debe tener dos perforaciones con diámetros no menores a 2 cm. y con una inclinación aproximada de 45° respecto al plano horizontal, una de ellas localizada en el tercio superior del poste y la otra entre 20 cm. y 50 cm. por debajo de la línea de empotramiento.

Para la instalación de postes de concreto se debe seguir la fórmula del empotramiento para determinar que tanto debe ser enterrado el poste en la base para que quede firmemente fijado, tal como se ve en la Gráfico 9.13 Para definir la cimentación de la postería si se requiere se realizará el estudio por el Ingeniero Estructural.

Gráfico 9.13 Cimentación e hincada de poste.



La profundidad de enterramiento debe ser:

$$t = D + 0.1m$$

$$D = H / 10 + 0.6 m.$$

Donde:

- t : Profundidad de la cimentación.
- D : Profundidad del enterramiento del poste.
- H : Altura del poste.

El material de cimentación o relleno para la instalación de postes debe ser determinado dependiendo el tipo de terreno donde éste vaya a ser montado y deberá ser el resultado de un estudio efectuado por el profesional competente.

Los postes metálicos deberán permitir el montaje de luminarias doble y sencilla y ser de doble propósito; especialmente diseñados para alumbrado público peatonal, plazoletas y parques; serán totalmente galvanizados por inmersión en caliente, teniendo en cuenta que el galvanizado debe estar libre de burbujas, con un completo revestimiento, sin depósitos de escoria, sin manchas negras o cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

2.3.2.3 Sistema de medida y pago

El pago será por unidad (und) y dependerá de las características propias de cada poste (longitud, material y resistencia mecánica), según la especificación definida en el diseño. El precio del poste incluye el suministro, transporte, excavación, cimentación o base (si aplica), hincada y retiro de escombros; para lo cual se incluirá el costo del poste más los costos correspondientes a equipos y herramientas para entregar el poste debidamente instalado.

2.4 ILUMINACION INTERIOR

La iluminación puede ser proporcionada mediante luz natural o luz artificial, pero en lo posible se debe buscar una combinación de ellas, que conlleven al uso racional y eficiente de la electricidad. Así dentro de las recomendaciones presentadas en el RETILAP a nivel de iluminación en instalaciones interiores, el diseño eficiente de iluminación se logra utilizando colores claros (no brillantes) en muros y techos.

En general, todo proyecto debe soportarse con un diseño de iluminación que garantice los niveles lumínicos que se exigen en el RETILAP para zonas de trabajo en su tabla 410.1. (Índice UGR máximo y niveles de iluminancia exigibles para diferentes áreas y actividades).

Para espacios interiores se debe diseñar un sistema de iluminación de emergencia en los lugares requeridos por el RETIE (Artículo 16) y el RETILAP (Secciones). La característica de esta iluminación de emergencia, será básicamente la de proporcionar una guía de escape o camino de evacuación al momento que se presente una falla en el suministro normal de energía.

2.4.1 Luminarias para uso interior

2.4.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Luminaria uso interior.
- Cable encauchetado tres (3) hilos.
- Enchufe.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

2.4.1.2 Especificación

Comprende el suministro de luminarias para uso interior, acorde a la arquitectura del recinto a iluminar, las cuales deben ser de tecnología fluorescente T8 o T5, halogenuros metálicos o leds, según el arreglo que más convenga de acuerdo al proyecto, esto siempre teniendo como base, un diseño fotométrico que soporte la utilización de la tecnología escogida.

La eficiencia de un sistema de iluminación fluorescente va asociado a la eficacia del conjunto tubo balasto. Todos los balastos, bombillas y demás elementos que constituyan un sistema de iluminación, deberán tener certificado de conformidad con RETILAP.

Los tubos fluorescentes deberán cumplir con lo establecido en la Tabla 310-3.1. del RETILAP respecto al Índice de Reproducción Cromática (Ra), la vida útil no será menor a 10.000 horas, los fabricantes deberán especificar las condiciones de ciclos de encendido y tipo de balasto a usar bajo las cuales garantizan la vida útil de su producto.

En el bulbo de la bombilla deben aparecer marcadas, indelebles y perfectamente legibles, como mínimo: temperatura del color, índice de rendimiento del color (IRC); potencia nominal en vatios (W); flujo luminoso (lm).

Dentro de las luminarias para iluminación general, se deben contemplar las luminarias de emergencia, las cuales deben cumplir con una autonomía no menor de 60 minutos, según lo establecido en el RETILAP.



2.4.1.3 Sistema de medida y pago

El pago para la luminaria será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación del conjunto carcasa, balasto y accesorios para su montaje; se deben incluir los costos de mano de obra, herramientas y equipos necesarios para su correcta instalación.

2.4.2 Interruptores

2.4.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tubo PVC de ½".
- Terminal PVC de ½".
- Curva PVC de ½".
- Limpiador PVC.
- Pegante líquido PVC.
- Caja 2400.
- Tornillo de lámina.
- Alambre 12 THHN AWG.
- Alambre 12 AWG desnudo.
- Conector tipo resorte.
- Interruptor.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

2.4.2.2 Especificación

Comprende el suministro de interruptores para luminarias de tipo interior, los cuales deben tener certificado de conformidad RETIE y cumplir con los requisitos de producto del reglamento, numeral 17.7.1.2. Los interruptores deben instalarse en serie con los conductores de fase y por ningún motivo se deben conectar al conductor puesto a tierra de la instalación eléctrica, estos deben estar contenidos en una caja metálica del tipo 5800 o 2400, según su diseño que puede ser plástica o metálica.

Los aparatos se instalarán de tal forma que sean funcionales, cumplan con lo establecido en la normatividad y estén acordes al proyecto arquitectónico. Según el criterio del diseño de iluminación y de la arquitectura del sitio a iluminar, se pueden instalar diferentes tipos de control de iluminación como atenuadores o dimmers manuales, sensores de movimiento, tableros de control de iluminación programables. Todos los sistemas de iluminación, deben considerar el uso racional de la energía.

2.4.2.3 Sistema de medida y pago

El pago será de los interruptores o controles de iluminación será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación de los aparatos o equipos de control de iluminación; para lo cual se incluirán los

costos correspondientes a mano de obra, equipos y herramientas para su instalación.

2.4.3 Salidas eléctricas para iluminación interior

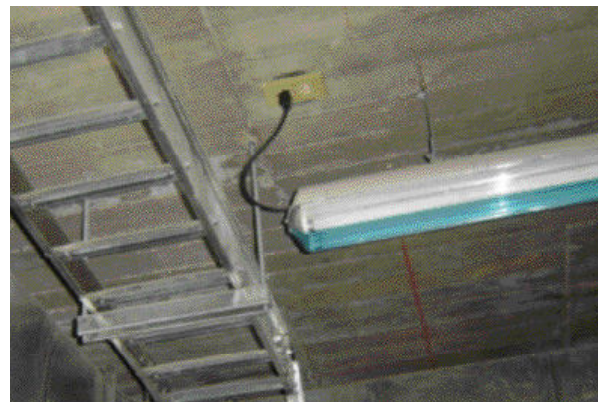
2.4.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tubo PVC de ½".
- Terminal PVC de ½".
- Curva PVC de ½".
- Limpiador PVC.
- Pegante líquido PVC.
- Caja octogonal.
- Tornillo para conexión a tierra.
- Alambre 12 THHN AWG.
- Alambre 12 AWG desnudo.
- Toma monofásica doble.
- Conector tipo resorte.
- Roseta.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

2.4.3.2 Especificación

Comprende los elementos requeridos para suministrar una salida eléctrica para iluminación de tipo interior. Cada luminaria llevará una clavija tripolar con capacidad mínima de 15 amperios, conectada mediante un cable tripolar tipo encauchetado, con aislamiento de 600 voltios.



Salida para iluminación terminada con una toma doble y enchufe para facilidad de mantenimiento.

La instalación como tal de estas salidas de iluminación debe cumplir plenamente con las exigencias del RETIE y la Norma Técnica Colombiana (NTC) 2050. La salida para iluminación interior incluirá una caja galvanizada rectangular, tubería correspondiente a un promedio de 3.0 m. por salida, con sus conectores según el tipo de tubería, 7 m. de alambre de cobre 12 AWG THHN, 3.5 m. de alambre desnudo 12 AWG, conectores tipo resorte, toma monofásica, clavija, cable y demás accesorios requeridos para su correcta operación.

2.4.3.3 Sistema de medida y pago

El pago para la salida de iluminación será por unidad (und). El precio incluye una caja galvanizada rectangular, tubería correspondiente a un promedio de 3.0 m. por salida, con sus conectores según el tipo de tubería, 7 m. de alambre de cobre 12 AWG THHN, 3.5 m. de alambre desnudo 12 AWG, conectores tipo resorte y una toma monofásica de 15A, también deben considerarse el transporte y mano de obra.

3. INSTALACIONES INTERIORES

Toda obra a cargo del IDRD, deberá desarrollarse siguiendo las normas y reglamentos existentes, garantizando altos estándares de calidad, para poder así, certificar la seguridad humana y de los bienes inmuebles. Algunas de las normas que se deben tener en cuenta al momento de desarrollar cualquier obra (nueva, ampliación o remodelación), se mencionan a continuación:

- RETIE, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas. (artículos aplicables).
- NTC 2050, 3445, 3654 Código Eléctrico Colombiano. (artículos aplicables).
- NEC 2005 (aplicables).
- NEMA APLICABLE (Tipo de toma, tipo de cerramiento).
- IEEE 519-1992. Recomendaciones prácticas para la atenuación de armónicos en sistema de potencia aplicables: proporciona ciertas recomendaciones a seguir para minimizar los efectos no deseables de las cargas no lineales (Armónicos) tanto para la red eléctrica regulada, como para la de comunicaciones.
- IEEE 1100 2005 Recommended Practice For Powering and Grounding Electronic Equipment, capítulo 8 Recommended design/installation practices.
- Segunda edición UL 1449 dispositivos de protección de sobre carga.
- TIA/EIA 942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers.
- RETILAP, Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Las presentes especificaciones contemplan las calidades que deben tenerse en cuenta en el suministro, ensamble e instalación de los diferentes componentes de la infraestructura de un proyecto al interior de un inmueble (redes eléctrica, redes voz, redes de datos, red de alarmas, circuito cerrado de tele-

visión) y todos los componentes que conforman (tableros, ductos, cableado, equipos activos y pasivos), las diferentes redes.

Para instalaciones interiores se utilizará el término: SALIDA, la cual definiremos como el conjunto de materiales como tubería conduit, cajas, conductores y accesorios, incluyendo los elementos de control necesarios para energizar o conectar un elemento de un circuito de iluminación, fuerza, voz, datos o equipo de alarmas. En general para las redes interiores se usarán cajas galvanizadas de 2" x 4" (Ref. 2400 o 5800), para todas las diferentes salidas (tomas monofásicas dobles o sencillas, salidas especiales, sensores de presencia, lámparas de iluminación normal o de emergencia, tomas de voz o datos (faceplate).

Todos los materiales y equipos que se utilicen deben ser nuevos, de primera y óptima calidad y tener el certificado de conformidad RETIE, además de cumplir las normas de construcción y funcionamiento emitidas por el ICONTEC y demás entidades que apliquen. Todos los elementos que se utilicen en un proyecto que presenten la misma función deben ser idénticos en diseño y manufactura, de tal forma que pueden ser intercambiables sin necesidad de ninguna adaptación.

Las instalaciones a la vista deben estar debidamente soportadas para darle rigidez, con grapas galvanizadas ajustables y pernos de anclaje. Las curvas instaladas deben estar soportadas en sus dos extremos. Para los casos en que se requiera realizar cambio de nivel de un piso a otro, cruces de ductos, etc., se deben instalar cajas de paso, según se indique en los planos de diseño. En instalaciones a la intemperie deberán utilizarse los materiales y elementos (tubos, cajas, accesorios de fijación y empalme) adecuados para el ambiente, que ofrezcan resistencia a la corrosión y a la penetración de líquidos. Los sistemas de ductos y bandejas deberán ser instalados a nivel; adicionalmente, los ductos que se instalen a la vista por la misma ruta, deberán ser paralelos entre sí.

Las bandejas porta cables deberán estar libres de abolladuras e instaladas de tal forma, que garanticen nivel, plomo y altura de instalación perfectos, verificando que todos y cada uno de los tramos estén correctamente fijados para que la unión de ellas sea realizada en forma correcta. Se debe buscar que las bandejas y ductos EMT, queden instalados de la mejor forma desde el punto de vista estético, siguiendo las rutas indicadas en los planos de diseños. Para lograr este objetivo, todos los cambios de dirección, sean aquellos horizontales o verticales, deberán efectuarse mediante accesorios prefabricados y ensamblados en el sitio, las curvas realizados en la obra, deben garantizar que se mantengan los diámetros mínimos de acuerdo al diámetro de la tubería.

El cable a utilizar para las redes eléctricas será tipo THHN (90°C) preentorchado antes de su instalación, garantizando mejor comportamiento ante las cargas no lineales y minimizando la transferencia de ruido electromagnético al exterior. (Recomendaciones IEEE 519-1992).

En las instalaciones eléctricas interiores se tendrá en cuenta el siguiente código de colores:

- Conductor de Fase: Color diferente al Blanco y Verde.
- Conductor de Neutro: Blanco.
- Conductor de Tierra: Verde y en los sitios donde se exija tierra aislada, su aislamiento será de color Verde amarillo.

El calibre de los cables que conformen la red eléctrica deberá ser determinado siguiendo las recomendaciones y tablas de la norma técnica colombiana NTC 2050 y soportado por las memorias de cálculo y el diseño eléctrico del proyecto. Los conductores que se utilicen en las instalaciones de tomacorrientes, salidas de fuerza, acometidas, deberán ser tipo cable de cobre, temple suave y aislamiento termoplástico resistente a la humedad, en el cual debe tener impreso en su cubierta exterior en intervalos no mayor de dos metros (2 m.), la marca, el material del conductor, tipo de cableado, calibre en AWG, material de aislamiento (tipo THHN), tensión de operación (600 voltios) y temperatura de operación 90 grados centígrados.

El mínimo calibre que se utilizará en las instalaciones eléctricas que desarrolle el IDRD, será en alambre de cobre calibre No. 12 AWG aislamiento THHN, como conductor de fase, neutro o tierra; para la continuidad de tierra se deberá utilizar cable No. 14 AWG-Cu desnudo, lo anterior, siempre que no se especifique otro tipo de conductor por parte del Diseñador Eléctrico del proyecto.

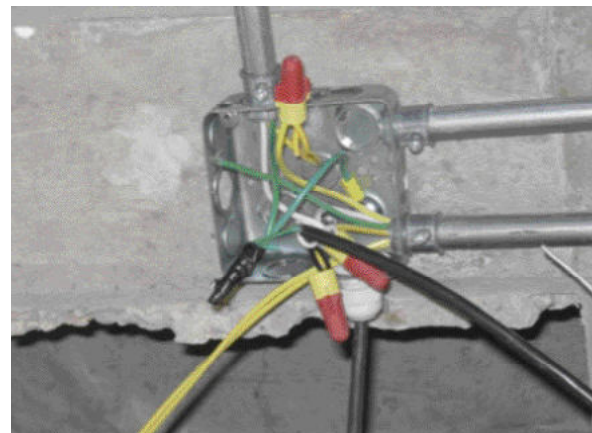
Desde el diseño, se debe dar cumplimiento a la NTC 2050 secciones 210-19 y 215-2, donde se exige que el conductor eléctrico que se utilice en un proyecto debe garantizar una regulación de tensión inferior al 3% para las salidas más lejanas de fuerza, calefacción, alumbrado o cualquier combinación de ellas, para cada uno de los circuitos; esta información se debe plasmar en la memorias de cálculo de regulación.

Todas las derivaciones de los conductores deberán quedar dentro de las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos o canaletas. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos.

Todas las conexiones de las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomacorrientes hasta el No. 10 AWG se harán con conector tipo resorte para instalación en tensiones hasta 600 V, no se permitirán derivaciones realizadas con cinta, el conector debe ser reutilizable, disponible en colores, según código eléctrico con excelente protección mecánica, amplio rango de calibres comerciales y debe ser resistente a la corrosión.

Sin excepción, todas las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No. 10 AWG, se harán mediante bornes terminales tipo pala o especiales para tal fin y de acuerdo al calibre del cable. Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo

tablero de cargas, se debe cumplir con el código de colores para conductores, según lo establecido en la tabla 13 del RETIE.



La categoría de cable UTP que se utilice para las redes de voz y datos en proyectos a cargo del IDRD, será categoría 6 de cuatro (4) pares, conformado por conductores de cobre sólido, debidamente aislados, trenzados en pares y cubiertos en chaqueta tipo PVC y retardante al fuego tipo CMR.

3.1 TABLEROS ELÉCTRICOS

Igualmente para la operación y administración adecuada del sistema, los tableros deben incluir una marcación clara de todos y cada uno de los elementos que componen del mismo, incluyendo marcación de cada uno de los conductores del circuito fases, neutro y tierra; con identificadores tipo clip o adhesivos, incluye directorio de circuitos, instalado en bolsillo en la cara interior de la tapa para actualizaciones futuras del mismo.

Todos los tableros deben tener una reserva equivalente al número de circuitos más un 25% como mínimo. Antes de realizar cualquier tipo de labor sobre los tableros a instalar se debe verificar el estado físico y de aislamiento de cada uno de sus componentes. La derivación de los tableros, se debe realizar en forma ordenada y los conductores se deben doblar en escuadra de tal forma que quede establecida claramente la trayectoria de todos los conductores y que posteriormente se pueda realizar mantenimiento preventivo y correctivo, arreglar y cambiar cualquiera de las conexiones en uno ó varios automáticos, sin interferir el resto de las conexiones.

Una vez se haya terminado la labor de la derivación de cada uno de los tableros, se deben revisar la totalidad de las conexiones y se apretarán los bornes de entrada, tornillos de derivación en cada uno de los interruptores automáticos, tornillos de neutros y las conexiones de la línea a tierra. Los tableros se deben derivar y alambra siguiendo exactamente la numeración de los circuitos de acuerdo al cuadro de cargas y al diagrama unifilar, identificando los conductores para cada circuito.

Para la instalación de los tableros se deben tener en cuenta los accesorios de fijación y sujeción requeridos para la adecuación en el sitio y para la puesta en servicio. Los conductores de los circuitos a cablear, llegarán completos hasta el borne de la protección termomagnética o barraje correspondiente, por ningún motivo se deben empalmar conductores dentro del tablero. En el proceso de puesta en funcionamiento del sistema eléctrico, se verificará que entre la carga de las tres (3) fases del tablero, no se presente un desequilibrio mayor del 10% con carga nominal.

3.1.1 Tableros eléctricos con espacio totalizador

3.1.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tablero de distribución con espacio para totalizador.
- Marquillado cableado.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

3.1.1.2 Especificación

Comprende el suministro del tablero de distribución y protección de los diferentes circuitos de distribución definidos en el proyecto, incluirá los herrajes requeridos. Según lo definido en el diseño, si se requiere se instalarán tableros trifásicos cinco (5) hilos con espacio para totalizador, barrajes en cobre estañado de la capacidad de corriente requerida en amperios, con barraje de neutro y tierra independientes, con barraje de tierra aislado de la carcasa, caja cerramiento NEMA 1 para uso interior, construida en lamina Cold Rolled con tratamiento anticorrosivo bonderizada y fosfatada para minimizar la corrosión y con Kits de barrajes para tierra y neutros adicionales si se requiere; con el fin de garantizar que cada circuito disponga de una posición independiente en el mismo, con tapa, chapa y llave.

3.1.1.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago para el tablero de distribución, será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación del tablero, para lo cual se incluirán los costos correspondientes a mano de obra, equipos y herramientas para su instalación.

3.1.2 Tableros eléctricos sin espacio para totalizador

3.1.2.1 Alcance

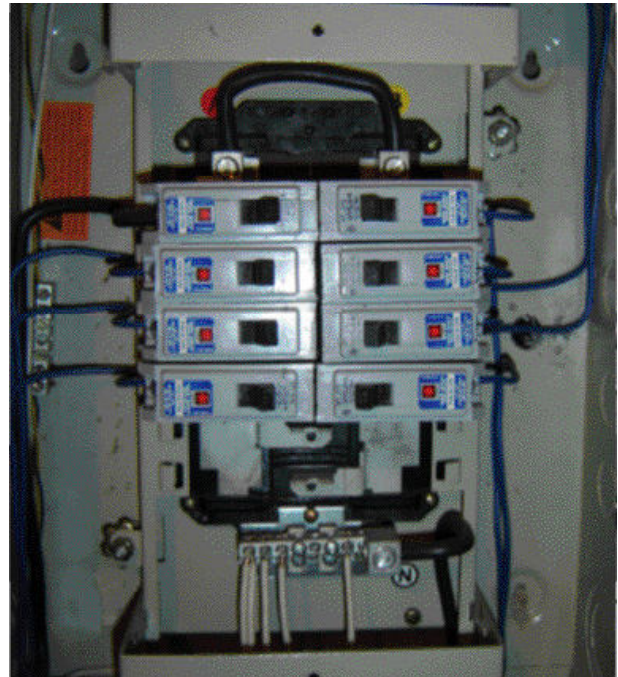
El Contratista deberá tener en consideración:

- Tablero de distribución con espacio para totalizador.
- Marquillado cableado.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte

3.1.2.2 Especificación

Comprende el suministro del tablero de distribución y de protección de los diferentes circuitos de distribución definidos el proyecto, el cual debido a estar a una distancia menor a 15 m. del tablero de distribución, no requerirá interruptor totalizador, incluirá los herrajes requeridos para su operación.

De acuerdo al diseño se instalarán tableros trifásicos cinco (5) hilos con barrajes en cobre estañado de la capacidad de corriente requerida en amperios, con barraje de neutro y tierra independientes con barraje de tierra aislado de la carcasa, caja cerramiento NEMA 1 para uso interior, construida en lamina Cold Rolled con tratamiento anticorrosivo bonderizada y fosfatada para minimizar la corrosión y con Kits de barrajes para tierra y neutros adicionales si se requiere; con el fin de garantizar que cada circuito disponga de una posición independiente en el mismo, con tapa, chapa y llave.



Tablero de distribución sin espacio para totalizador

3.1.2.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago para el tablero de distribución será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación del tablero, para lo cual se incluirán los costos correspondientes a mano de obra, equipos y

herramientas para su instalación.

3.1.3 Protecciones termomagnéticas o interruptores

3.1.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Protección termomagnética.
- Marquilla interruptor.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramientas cuadrilla instalaciones eléctricas
- Transporte.

3.1.3.2 Especificación

Comprende el suministro transporte e instalación de un dispositivo que tenga protección térmica y magnética de acuerdo a la capacidad de corriente y número de polos definidos en los diseños. Los interruptores, generales de protección de los tableros deben ser termo magnéticos industriales del tipo caja moldeada, deben tener dispositivo de disparo de tiempo inverso e instantáneo (térmico y magnético) y de corriente de cortocircuito interruptiva mínima, según como se indica en las especificaciones particulares de cada tablero y en el diagrama unifilar.

Los interruptores totalizadores de los tableros de distribución general, deben tener la opción de medición de las variables eléctricas y gestión, mediante una red de comunicaciones, según lo establecido en el diagrama unifilar general.

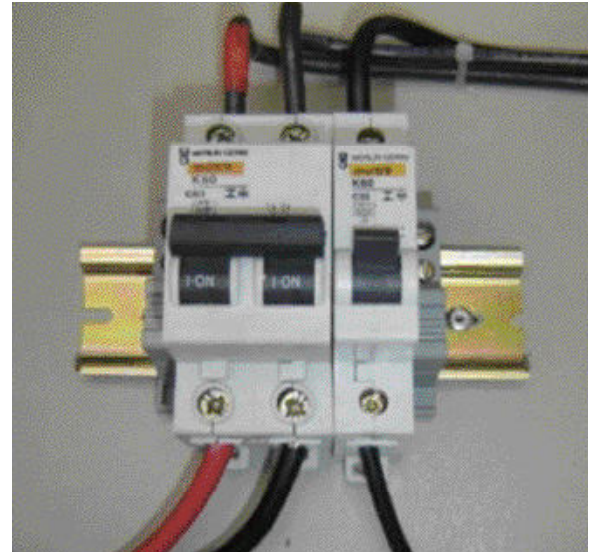
Los interruptores para los circuitos de distribución de los tableros empotrables serán tipo enchufables. Para circuitos de control se utilizarán interruptores para montaje en riel DIN, debido a que éstos pueden manejar rangos de corriente que permiten selección de valores cercanos a los de consumo.

Se debe realizar un estudio de coordinación de protecciones, desde la fuente hasta la carga anexando a las memorias de cálculo las curvas tiempo corriente de las protecciones suministradas.

Los interruptores automáticos en los tableros deberán cumplir con las prescripciones que apliquen e indicadas en el artículo 17 numeral 7.2 del RETIE requisitos del producto, incluyendo entre otras las siguientes:

Las capacidades de corriente de corto circuito, corriente térmica y magnética fijas o ajustables dependerán del estudio eléctrico correspondiente.

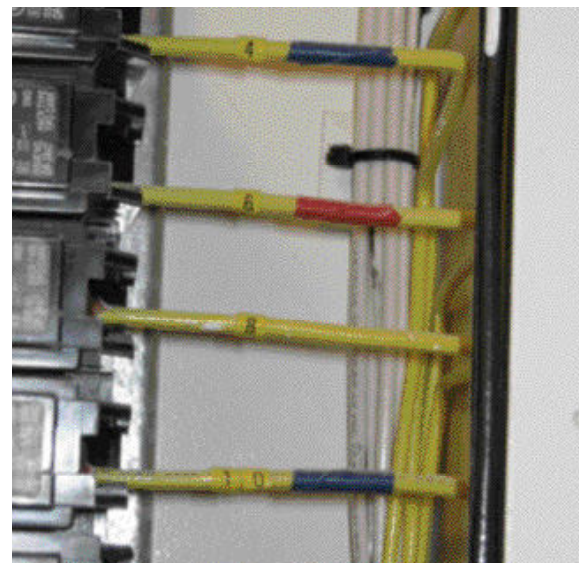
En general los tableros de distribución se deben entregar numerados y marquillados para su identificación tanto en los interruptores, cableado y el tablero mismo.



Mini interruptor para montaje en riel DIN.

3.1.3.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago para la protección termomagnética será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación en el tablero correspondiente, para lo cual se incluirán los costos correspondientes a mano de obra, equipos y herramientas para su instalación.



Cableado y marcación de tablero de distribución

3.1.4 Protección falla a tierra

3.1.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Protección diferencial GFCI.
- Marquilla interruptor.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramientas cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

3.1.4.2 Especificación

Comprende el suministro de un dispositivo que tenga protección diferencial de acuerdo a la capacidad de corriente y número de polos definidos en los diseños.

El objetivo del dispositivo a definir será proteger los equipos y a las personas contra contacto directo e indirecto y a los equipos contra peligros de incendio.

Aplica para los casos donde se tengan asociados equipos eléctricos instalados en juegos o diversiones mecánicas que adicionalmente se encuentran operando a la intemperie.

El relé debe brindar protección contra corrientes de fuga residuales a tierra en las redes eléctricas a proteger, si el proyecto lo requiere y esta definido en el diseño eléctrico. La protección se deben instalar de forma modular en interruptores totalizadores o como protección enchufable dependiendo de los circuitos a proteger, su operación debe ser independientemente del tipo de sistema de conexión a tierra (IT, TT o TNS).

3.1.4.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago para la protección de falla a tierra será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación en el tablero, para lo cual se incluirán los costos correspondientes a mano de obra, equipos y herramientas para su instalación.

3.1.5 Control de iluminación

3.1.5.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Gabinete metálico.
- Protecciones termomagnéticas, montaje riel DIN.
- Telerruptores.
- Selector muletilla, dos (2) posiciones.
- Cable control flexible.
- Canaleta portacables.
- Bormas monopolares para conexión.
- Cuadrilla ensamble tableros.

- Herramienta ensamble tableros.
- Transporte.

3.1.5.2 Especificación

Comprende el suministro de los tableros para el control de iluminación de zonas comunes y espacios de público, los cuales realizarán el control de los circuitos de alumbrado. El control se realizará a través de tele ruptores marca Merlin Gerin o de características iguales o superiores, para circuitos ON-OFF, cada uno de los grupos será controlado por un tele ruptor, el cual será manejado mediante un selector de dos (2) posiciones. Los tableros se cablearán con cable flexible y llevarán bornes monopolares para la conexión del cableado exterior. Para protección del cableado de control, se utilizarán protecciones de montaje en riel DIN, de acuerdo al número de tele ruptores a utilizar.

El control debe estar en un cofre de aluminio o cualquier otro material, que garantice adecuada resistencia mecánica, protección contra corrosión y como mínimo con un grado de hermeticidad IP 54 y protección contra el impacto IK 08; los orificios para salida de cables, deben ser protegidos por un empaque adecuado al calibre de éstos y a la capacidad del control y que garantice el IP requerido para el cofre.

3.1.5.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago para el tablero de control de iluminación será por unidad (und). El precio incluye el suministro, transporte e instalación del tablero, para lo cual se incluirán los costos correspondientes a mano de obra, equipos y herramientas para su instalación.

3.2 ACOMETIDAS ELÉCTRICAS INTERIORES

Las condiciones de servicio para un proyecto se tramitarán y solicitarán al operador de red - OR., mediante la solicitud inicial de disponibilidad de servicio, documento base para definir si se tiene disponibilidad de servicio en el predio; con base en este documento y una definición aproximada de la carga requerida, se procede a solicitar la factibilidad de servicio, en donde el OR. define las condiciones bajo las cuales se puede suministrar el servicio de energía.

Cuando la carga sea mayor a 35 KW, se debe definir una acometida subterránea a partir del transformador más cercano. La máxima regulación permitida es 3%. Las acometidas para calibres 2 AWG y mayores, deben ser subterráneas.

Los conductores de las acometidas deberán ser continuos, desde el punto de conexión de la red hasta los bornes de la entrada del equipo de medida.

No se aceptarán empalmes, ni derivaciones, en ningún tramo de la acometida. En la caja o armario de medidores, deberá reservarse en su extremo una longitud del conductor de la acometida suficiente, que permita una fácil conexión al equipo de medida. Las instalaciones de las acometidas serán realizadas únicamente por personal autorizado por el operador de red correspondiente en este momento CODENSA S.A. ESP.

3.2.1 Cajas de paso

3.2.1.1 Alcance

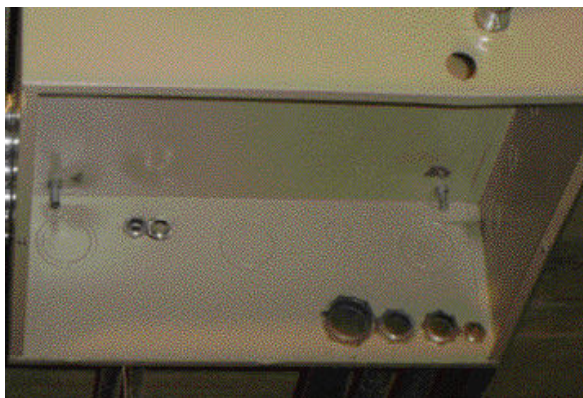
El Contratista deberá tener en consideración:

- Caja de paso.
- Correa plástica para amarre de cables.
- Anclajes.
- Tornillos de fijación.
- Tornillo para conexión a tierra.
- Cuadrilla de montaje eléctrico.
- Herramienta cuadrilla de montaje eléctrico.
- Transporte.

3.2.1.2 Especificación

Comprende la instalación de cajas de paso en aquellos trayectos donde se requiera cambiar de dirección, realizar derivaciones para conexión de equipos y para realizar halado de cableado por tramos largos en la tubería.

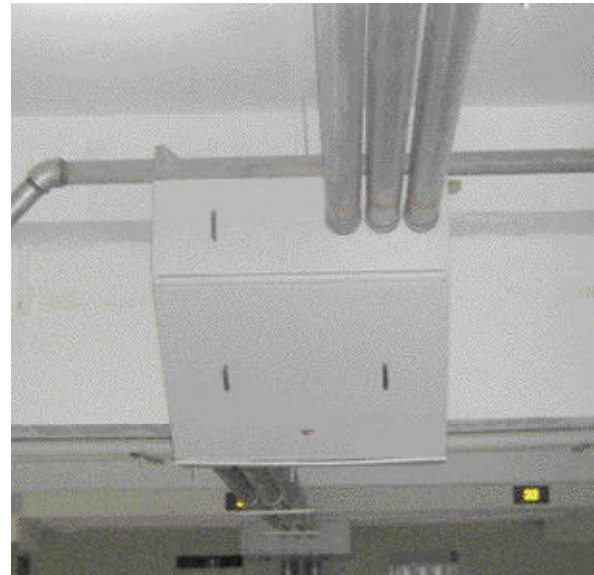
Donde se tengan tuberías que se desplacen en forma paralela, se utilizarán cajas metálicas con medidas definidas, según la cantidad de tuberías que incidan por cada uno de los lados, de la misma forma se pueden utilizar para cambios de niveles a nivel de sótanos o estructuras.



Caja de paso metálica, las tuberías llegan de forma perpendicular a las caras de la misma y se fijan mediante terminales y contratueras.

Se utilizarán cajas estándar fabricadas en lámina Coll Rolled calibre mínimo

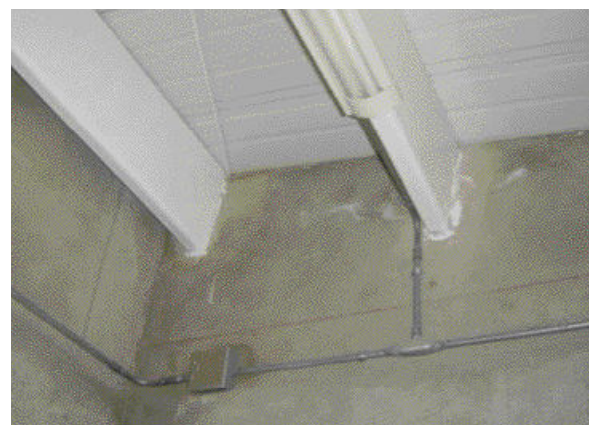
No. 20 y llevarán una capa de galvanizado electrolítico. Donde se requiera la salida de cables desde las cajas, se utilizarán cables del tipo encauchados, protegidos a la salida de las cajas con prensaestopos de acuerdo al diámetro de la perforación.



Utilización de cajas de paso para tendido de acometidas a través cambio de dirección y de nivel.

Se utilizarán cajas 5800 para máximo dos (2) tubos de 1/2", cajas 2400 a partir de un tubo de 3/4", máximo cuatro (4) de 3/4", llevarán suplemento para la instalación de interruptores o tomacorrientes monofásica y cajas de 10 x 10 x 10 cm., para un tubo de 1" máximo cuatro (4) de 1" para salidas especiales. Donde se instalen tuberías a la vista se pueden utilizar conduletas de fundición de aluminio con tapa según la configuración requerida.

En general todas las cajas de paso deben estar conectadas a tierra mediante la conexión de un conductor de cobre color verde o desnudo fijo al cuerpo de la caja.



Conexión a tierra de cajas de paso o conexionado



Montaje de tuberías a la vista, para la conexión de aparatos. Se deben utilizar salidas con prensaestopas y cable encauchetados.

3.2.1.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago para las cajas de paso será por unidad (und), dependiendo de la dimensión de la misma, las cajas estándar se pagarán como adicionales si no se han incluido en una salida. El precio incluye el suministro, transporte e instalación del tablero, para lo cual se incluirán los costos correspondientes a mano de obra, equipos y herramientas para su instalación.

3.2.2 Tuberías

3.2.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

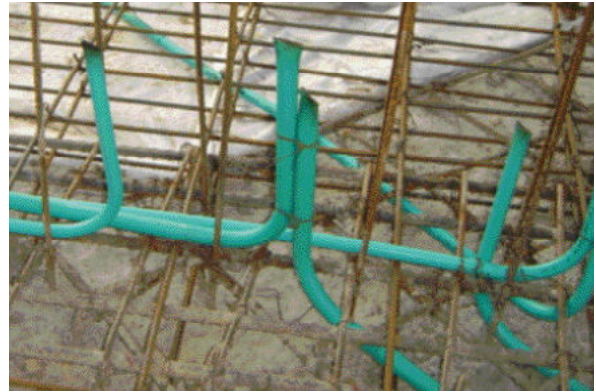
- Tubería.
- Unión.
- Curva.
- Grapas en U.
- Perfil en C.
- Varilla roscada.
- Tuercas.
- Arandelas.
- Cuadrilla de montaje eléctrico.
- Herramienta cuadrilla de montaje eléctrico.
- Transporte.

3.2.2.2 Especificación

Comprende el suministro de tuberías que se utilizarán para el tendido de acometidas y en general donde se requiera la instalación de cableado a nivel de circuitos eléctricos, comunicaciones o seguridad.

En general, las tuberías a utilizar se incluirán en los ítems de las salidas

eléctricas y de comunicación, sin embargo donde se requieran cantidades adicionales a los promedios tomados para las diferentes salidas, se consideraran las cantidades como adicionales.



La tubería PVC, se instalará empotrada en placas y muros. Se deben utilizar curvas prefabricadas, si se construyen en obra no se debe disminuir el radio interior. Se debe evitar que durante el proceso de construcción no queden en el interior elementos extraños.

El porcentaje de la sección transversal en tuberías para el llenado de conductores no puede ser mayor del 40% (Capítulo 9, Tabla 1 Norma NTC 2050). La tubería eléctrica y de comunicaciones será PVC color verde de acuerdo con la resolución 224 de 2000 de la Superintendencia de Industria y Comercio.

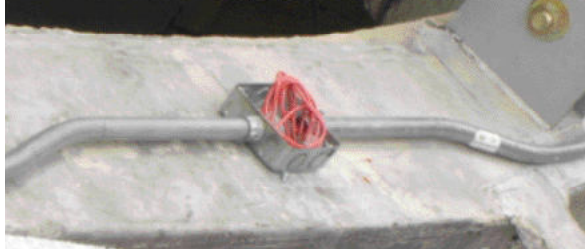
Las tuberías serán de los diámetros especificados en los planos. Se utilizará tubería CONDUIT PVC, fabricada bajo la norma ICONTEC 979 para todos los circuitos de tomacorrientes, iluminación, voz y datos, acometidas y demás salidas que estén incrustadas en muros o placas, para las tuberías que queden a la vista, se utilizará Tubería Eléctrica Metálica (EMT), fabricada bajo la norma ICONTEC NTC 105.

Un tramo de la tubería entre salida y salida, salida y accesorio, o accesorio y accesorio, no tendrá más curvas, que el equivalente a dos (2) ángulos rectos (180°), para distancias de hasta 12 m.

Toda la tubería que llegue a los tableros, a las cajas de salida y de paso, debe llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegará en forma diagonal, esta será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación.



Todas las tuberías se deben fijar a la estructura mediante elementos no estructurales como perfiles "C", abrazaderas, tornillos roscados y anclajes.



Las tuberías deben llegar perpendiculares a las cajas de conexión y se deben fijar a ella mediante terminales con sus tuercas o boquillas correspondientes.

La tubería se fijará a las cajas por medio de terminales con contratuerca, de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica. No se aceptará la deformación del extremo del ducto para simular la boquilla terminal, de igual manera, cuando se requiera comunicar tubería con bandeja porta cables la conexión entre ellos se debe realizar por un lado de la bandeja con sus respectivos terminales; para el caso de las bajantes la tubería EMT debe comunicarse mediante curvas e ingresar a la canaleta en forma perpendicular.

Las curvas que se ejecuten en la obra, serán hechas de tal forma que el radio mínimo de la curva corresponda, mínimo a seis (6) veces el diámetro nominal del tubo que se está figurando. Para diámetros de tuberías superiores a Ø1" se utilizarán codos estandarizados de 90 grados o se podrán fabricar en la obra para éste o cualquier ángulo cumpliendo las recomendaciones de los puntos anteriores.



Utilización de conuletas y tubería tipo EMT para el tendido de conductores a la vista.

Para el almacenaje, manejo y fijación de la tubería en la obra, deberán seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante y lo especificado en las normas, usando las recomendaciones, las herramientas y

los equipos señalados por él. Nunca se instalarán tuberías eléctricas incrustadas en columnas estructurales.

La tubería que esta proyectada como incrustada en placa, se revisará antes de fundir la placa respectiva, con el fin de garantizar la correcta ubicación de las salidas y verificar que la misma no se ha deteriorado durante el proceso de armado de la placa y así evitar que este taponada en el momento de su cableado con mortero, piedras o cualquier otro cuerpo extraño en la tubería.

3.2.2.3 Sistema de medida y pago

El pago de tubería será por metro de tubo (m). El precio incluye el suministro, transporte, e instalación de la tubería del diámetro definido en el diseño, incluyendo los materiales o accesorios para su unión y fijación, si se encuentra instalada a la vista.

3.2.3 Circuitos alimentadores

3.2.3.1 Alcance

- Cable de cobre THHN 90°C fase.
- Cable de cobre THHN 90°C neutro.
- Cable de cobre THHN 90°C tierra.
- Cintas de marcación colores.
- Cuadrilla de montaje eléctrico.
- Herramienta cuadrilla de montaje eléctrico.
- Transporte.

3.2.3.2 Especificación

Comprende los circuitos alimentadores que se instalarán en conductor de cobre suave cableado con aislamiento en PVC retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad; chaqueta externa en poliamida y para una temperatura de operación en lugares secos y húmedos 90°C, tensión de operación 600 voltios.

Los circuitos estarán conformados por los tres (3) conductores de fase, un (1) conductor de neutro, un (1) conductor de tierra desnudo y si el diseño lo ha definido, se instalará un (1) conductor de tierra aislado. Dependiendo del calibre definido en el diseño, se utilizarán conductores de colores verde o desnudo para tierra, blanco para el neutro y de colores establecidos en el RETIE, según la tensión del alimentador; en caso que por el calibre no se consigan comercialmente conductores en colores, se utilizarán conductores negros debidamente marcados en cada caja de paso o halado que se tenga a lo largo del alimentador, según la tabla 13, artículo 11, numeral 4 del RETIE.

El tendido del conductor debe garantizar las características físicas y mecánicas de los conductores.

3.2.3.3 Sistema de medida y pago

La unidad del circuito alimentador será por metro (m). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

3.3 TOMACORRIENTES

Las salidas para tomas se definen como circuitos ramales y se definirán de acuerdo a los requerimientos de carga de cada proyecto específico, de tal forma que cumplan con lo establecido en la normatividad aplicable.

3.3.1 Tomacorrientes monofásicos

3.3.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tubo PVC de ½".
- Terminal PVC de ½".
- Curva PVC de ½".
- Limpiador PVC.
- Pegante líquido PVC.
- Caja galvanizada 5800.
- Tornillo de lámina.
- Alambre 12 THHN AWG.
- Alambre 12 AWG, desnudo.
- Conector tipo resorte.
- Toma monofásica doble con polo a tierra.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

3.3.1.2 Especificación

Comprende el suministro de los elementos requeridos, dispositivos para la conexión de aparatos o electrodomésticos monofásicos a 120 voltios, para montaje empotrado en muro o superpuesto en techo, instaladas en cajas metálicas galvanizadas.

Los tomacorrientes para la red normal deben ser dobles, tipo tripolar, polo plano, con polo a tierra, monofásicos con fase, neutro y tierra con una capacidad de 15 A, 125 V, nivel de aislamiento 600V, deben estar construidas 100% en material termoplástico resistente a impactos; temperatura de operación entre - 40°C a 60°C, con terminales de tornillo apropiados para recibir cable hasta calibre No. 14, No. 12 y No. 10 AWG; con herrajes, tornillos y placas y se colocarán siempre en posición horizontal.

La salida para toma incluirá una caja galvanizada tipo rectangular, si llega una sola tubería o una caja 10 x 10 con suplemento, si llegan más de

un tubo, tubería correspondiente a un promedio de 3.0 m. por salida, con sus conectores según el tipo de tubería, 7 m. de alambre de cobre 12 AWG THHN, 3.5 m. de alambre desnudo 12 AWG, conectores tipo resorte, toma monofásica y demás accesorios requeridos para su correcta operación.

Todos los tomacorrientes deben estar debidamente identificados con el número del circuito, de acuerdo al cuadro de cargas.

3.3.1.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será unidad (und) de salida para toma normal. El precio incluye el suministro y transporte de los materiales, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

3.3.2 Tomacorrientes con protección de falla a tierra (GFCI)

3.3.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tubo PVC de ½".
- Terminal PVC de ½".
- Curva PVC de ½".
- Limpiador PVC.
- Pegante líquido PVC.
- Caja galvanizada 5800.
- Tornillo de lámina.
- Alambre 12 THHN AWG.
- Alambre 12 AWG desnudo.
- Conector tipo resorte.
- Toma monofásica doble GFCI.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

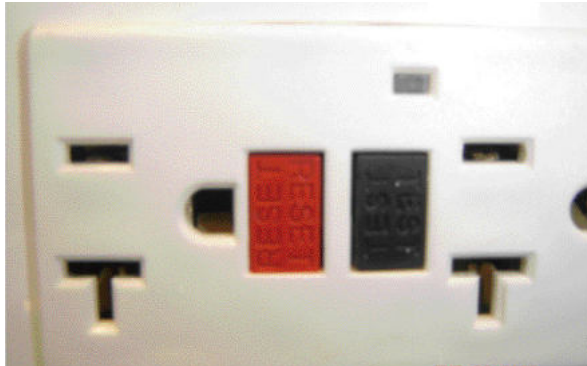
3.3.2.2 Especificación

Comprende el suministro de los elementos para la conexión de aparatos o electrodomésticos monofásicos a 120 voltios, para montaje empotrado en muro o superpuesto en techo, en lugares clasificados como húmedos, instaladas en cajas metálicas galvanizadas.

La salida para artefactos que se instale en lugares húmedos, tales como terrazas, cocinas, baños, zonas de ducha, lavanderías, vestidores, estacionamientos, patios de servicios, lugares a la intemperie con salidas fijas o provisionales y demás que apliquen, llevarán una toma GFCI (ground fault circuit interrupted), cuya función es monitorear la cantidad de corriente que fluye de la línea al neutro, de tal forma, que si existe una diferencia, como en el caso en el que la corriente fluya a tierra pasando por una persona o un equipo, el dispositivo abre el circuito, cortando el flujo de corriente. Las tomas GFCI a suministrar, deben sensor diferencias

entre 4 a 6 mA en un tiempo de reacción de 0.025 segundos.

Las tomas GFCI deben incluir una luz testigo que nos indica visualmente el estado de la protección falla a tierra, una luz roja encendida del LED nos indica que la toma GFCI está trabajando correctamente y si esta luz está apagada, nos indica que la protección de falla a tierra se ha activado, cortando el flujo de corriente eléctrica en la toma de corriente GFCI.



Toma GFCI

La toma debe tener un botón de RESET, para restablecer la protección. Una vez instalada, se deben realizar las pruebas para garantizar su correcto funcionamiento. La salida para toma incluirá una caja galvanizada tipo rectangular, si llega una sola tubería o una caja 10 x 10 con suplemento, si llegan más de un tubo: tubería correspondiente a un promedio de 3.0 m. por salida, con sus conectores según el tipo de tubería, 7 m. de alambre de cobre 12 AWG THHN, 3.5 m. de alambre desnudo 12 AWG, conectores tipo resorte, toma monofásica y demás accesorios requeridos para su correcta operación. Todos los tomacorrientes deben estar debidamente identificados con el número del circuito de acuerdo al cuadro de cargas.

3.3.2.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será unidad (und), de salida para toma GFCI. El precio incluye el suministro y transporte de los materiales, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

3.3.3 Salidas eléctricas especiales

3.3.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tubo PVC de 3/4".
- Terminal PVC de 3/4".
- Curva PVC de 3/4".
- Limpiador PVC.
- Pegante líquido PVC.
- Caja galvanizada 4" x 4" x 4".
- Tornillo de lámina.
- Alambre de cobre THHN AWG.
- Alambre de cobre AWG desnudo.
- Conector tipo resorte.
- Toma tripolar 30 Amp, tipo industrial.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

3.3.3.2 Especificación

Comprende el suministro transporte e instalación de los tomacorrientes para salidas especiales, para una tensión de 120 o 208 V, con el número de polos requerido por la carga a alimentar; tendrá una capacidad de 30 A, con un nivel de aislamiento 600 V. Los tomacorrientes deben estar contruidos 100% en material termoplástico, resistente a impactos, temperatura de operación entre - 40°C a 60°C, con terminales de tornillo apropiados para recibir cable hasta calibre No. 12, No. 10 y No. 8 AWG; con herrajes, tornillos y placas y se colocarán siempre en posición horizontal.

La salida para toma incluirá una caja galvanizada tipo una caja 10 x10 doble profundidad, tubería correspondiente a un promedio de 5.0 m. por salida, con sus conectores según el tipo de tubería, alambre de cobre del calibre AWG definido en el diseño aislamiento THHN, alambre desnudo calibre AWG, conectores tipo resorte, toma según los polos requeridos y demás accesorios requeridos para su correcta operación. Todos los tomacorrientes deben estar debidamente identificados con el número del circuito de acuerdo al cuadro de cargas.

3.3.3.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida será unidad (und), de salida para toma especial. El precio incluye el suministro y transporte de los materiales, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

3.4 REDES VOZ Y DATOS

Las presentes especificaciones establecen las características de las redes de voz y datos que deben tener todas las obras que se ejecuten para el IDRD. La idea es ensamblar e instalar en toda obra que lo requiera, una infraestructura con tecnología de cableado estructurado, utilizando componentes (cable, regletas, patch panel, tomas de telecomunicaciones, patch cord, etc.) de la categoría definida y aceptada comercialmente, para las salidas de voz y datos, en puestos de trabajo y para las salidas de la red WLAN, aplicando los criterios de las normas EIA / TIA 568 - B.2 y TSB - 162 artículo 5.1.2., respectivamente.

Para el suministro e instalación de los componentes del sistema eléctrico se deben cumplir y seguir las siguientes códigos y normas existentes en la industria, de tal forma que garanticen seguridad al recurso humano y los

bienes, garanticen calidad en el montaje y funcionamiento del sistema y cumpla con los valores permitidos y considerados como aceptables, respecto a la calidad de la energía.

- RETIE - Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas. (Artículos aplicables).
- ICONTEC 2050, 3445, 3654 Código Eléctrico Colombiano. (Artículos aplicables).
- NEC 2005. (Artículos aplicables).
- NEMA APLICABLE (Tipo de toma, tipo de cerramiento).
- IEEE 519-1992. Recomendaciones prácticas para la atenuación de armónicos en sistema de potencia aplicables. Proporciona ciertas recomendaciones a seguir, para minimizar los efectos no deseables de las cargas no lineales (Armónicos), tanto para la red eléctrica regulada, como para la de comunicaciones.
- IEEE 1100 2005 Recommended Practice For Powering and Grounding Electronic Equipment. Capítulo 8: Recommended design/Installation practices.
- Segunda edición UL 1449. Dispositivos de protección de sobre carga.
- TIA/EIA 942. Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers.

Para el suministro e instalación del sistema de comunicaciones se deben tener en cuenta, seguir y cumplir las normas existentes en la industria, de tal forma que garanticen seguridad y rendimiento de las redes sobre cobre, que soporte aplicaciones para las redes LAN de alta velocidad, que sean especificados y aprobados por la norma vigente respecto a rendimientos de parámetros eléctricos EIA/TIA-568-B.2-1.

Todos los componentes del sistema que conforman un enlace del sistema de cableado estructurado tales como cable, regletas, patch panel, tomas de telecomunicaciones, organizadores, etc., deben ser de un mismo fabricante u homologados por un mismo fabricante. Los elementos deberán soportar y garantizar aplicaciones para redes LAN de alta velocidad y cumplir con los rendimientos de parámetros estipulados en la norma vigente para la categoría definida. Para todos los productos se exigirá el sello UL.

3.4.1 Gabinetes metálicos

3.4.1.1 Alcance

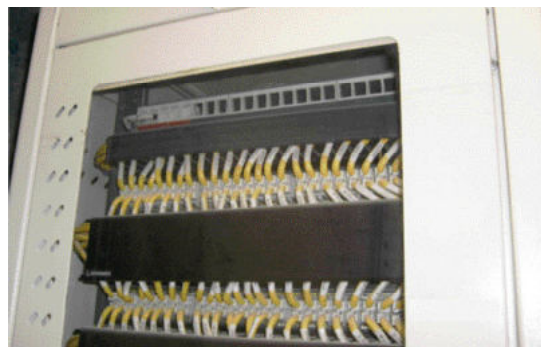
El Contratista deberá tener en consideración:

- Gabinete tapas removibles.
- Patch panel 19".

- Marcación.
- Patch cord.
- Rieles para montaje de equipos.
- Bandeja deslizante de 19".
- Canaletas para alimentación eléctrica, por cada gabinete fabricado en lámina cold rolled calibre 20.
- Salidas eléctricas dobles con polo a tierra aislado.
- Bandeja fija de 19" por 0.60 m. de fondo, para soporte de servidores fabricadas en lámina CR calibre 16.
- Organizadores de cables.
- Ángulos para anclaje al piso.
- Tornillos de 6 mm. con tuerca cajón.
- Transporte.

3.4.1.2 Especificación

Comprende el suministro de gabinetes para centralizar las redes de voz y datos para instalar los elementos activos del sistema. Estos se deben suministrar de acuerdo al número de salidas de las redes definidas en el diseño. Los gabinetes metálicos deben ser ubicados en una zona o cuarto especial, donde se garanticen que estarán fuera del alcance de personas no autorizadas que puedan manipularlos, éstos básicamente se utilizarán para contener todos los equipos activos que conformen la red de voz y datos del proyecto.



Gabinete para voz y datos.

El gabinete llevará un patch panel de 24 puertos en formato de 19", los cuales han de ser de la categoría definida para el proyecto, incluye jacks RJ45, que permita instalación de etiquetas y accesorios según norma técnica. La identificación en el patch panel debe ser consecutiva, tendrá caracteres alfanuméricos de identificación en la parte frontal y posterior del panel, acorde a lo indicado en la norma TIA/EIA 606-A y descrita en los planos de diseño. Ha de permitir la conexión posterior y frontal de cada Jack. Se efectuará la terminación de los conectores con una herramienta de impacto de un solo conductor.

Los Patch panel estarán construidos de aluminio anodizado con su respectiva numeración. Así mismo vendrán configurados con ocho (8) módulos de

seis (6) puertos cada uno. Cada puerto será capaz de aceptar un icono para indicar su función. Las patch panel deben contar con la certificación UL. Los Patch Panel deberán tener un accesorio limitador de curva (Strain Relief).

Los Patch Panel serán tipo IDC de categoría 6 de 19" de ancho, para instalación en el rack en el cuarto técnico. La interconexión debe hacerse con patch cord stranded (conductores multifilares tipo flexible) con longitud mínima de 1.0 m. y máxima de 3 m. y conectores RJ-45 (8 hilos).

Los patch cord deberán poseer una manga de protección en la unión de cable-plug RJ45, soldada a la chaqueta del cable, para mejorar la protección de la unión ante eventuales tensiones excesivas. Serán de las longitudes indicadas en las tablas de cantidades y sin excepción deberán ser ensamblados en fábrica para la red de datos. Los patch cord en el área de trabajo para la red de voz, serán de ensamble local, en cable plano de cuatro (4) hilos y conectores RJ-45/RJ11.

Los gabinetes deberán poseer las siguientes dimensiones estándar:

- 2.10 m. de alto.
- 0.73 m. de ancho.
- 0.73 m. de fondo.

Estos gabinetes deberán estar fabricado en estructura de tubería de 1 - 1/2" por 1 - 1/2", en lámina CR calibre 16 y deberán poseer las siguientes especificaciones:

- Puerta frontal desmontable de instalación derecha o izquierda, fabricada en lámina CR calibre 18, con troqueles o perforada para ventilación y cerradura bombín importada de empuñadura giratoria.
- Puerta posterior lisa desmontable, de instalación derecha o izquierda, fabricada en lámina CR calibre 18, con troqueles o perforada para ventilación y cerradura importada tipo paletón.
- Dos tapas laterales removibles, fabricadas en lámina CR calibre 18, con cerradura rápida tipo paletón importada.
- Tapa superior con malla para ventilación y troquelados para instalar ventiladores.
- Cuatro (4) rieles para soporte de equipos o bandejas de posición ajustable a los costados, frontal y posterior, fabricados en lámina CR calibre 14.
- Adicional, bandeja deslizante de 19" por 0.70 m. de fondo para soporte de servidores fabricadas en lámina CR calibre 16 con correderas para 60 kilos de soporte.
- Adicional, bandeja fija de 19" por 0.60 m. de fondo para soporte de

servidores fabricadas en lámina CR calibre 16.

- Adicional, porta teclado metálico de 19" deslizante fabricado en lámina CR calibre 18.
- Dos (2) canaletas (multitomas) para alimentación eléctrica por cada gabinete fabricado en lámina cold rolled calibre 20, con cinco (5) salidas eléctricas dobles (10 puertos), con polo a tierra aislado cada multitoma.
- Dos (2) organizadores de cables fabricados en varilla redonda de 5 mm.
- Ángulos para anclaje al piso, sistema antivuelco.
- Adicional, tornillos de 6 mm. con tuerca cajón, tornillos 12 x 24, sistema inglés.
- Terminación en pintura electrostática en polvo color negro texturizado semi-brillante.

3.4.1.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para el gabinete será unidad (und). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales y equipos pasivos, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación y pruebas.

3.4.2 Bandeja portables

3.4.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Bandeja portable.
- Platinas de unión.
- Tornillos de unión.
- Perfil en C.
- Varilla roscada.
- Tuercas.
- Arandelas.
- Conductor de cobre para continuidad de tierra.
- Grapas para conexión de tierra de conductor a bandeja.
- Cuadrilla de montaje eléctrico.
- Herramienta cuadrilla de montaje eléctrico.
- Transporte.

3.4.2.2 Especificación

Comprende el suministro transporte e instalación de bandeja portables para redes de energía regulada, normal y comunicaciones; instalada, sus-

pendida de la placa o anclada a los muros, con elementos de fijación estructural debidamente coordinados con el diseño estructural correspondiente, de tal forma que permita la instalación posterior de un sistema de cableado estructurado.

La bandeja portacables deberá permitir la distribución del cableado a todas las dependencias de la edificación, desde un centro de cableado principal ubicado en un cuarto técnico especificado para tal fin dentro de las instalaciones del parque. La ubicación de los centros de cableado para distribución, deberá tener en cuenta las distancias máximas establecidas de acuerdo a las normas internacionales.



Bandeja portacables tipo rejilla con soportería.

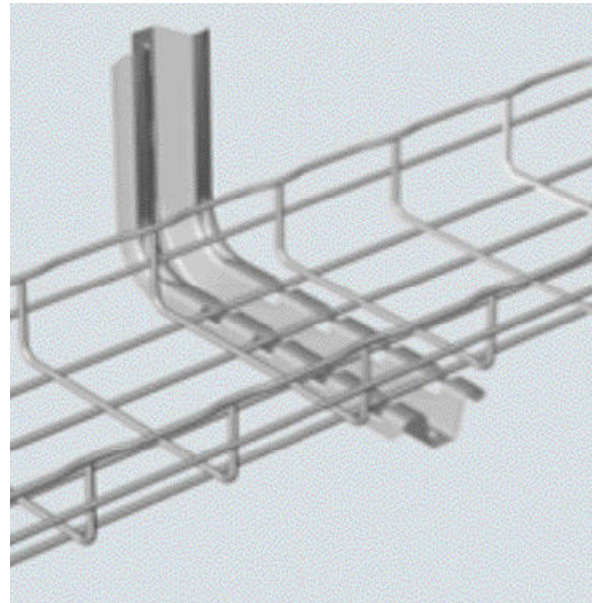
La bandeja portacables podrá ser tipo rejilla construida con una malla de 50 mm., fabricada con hilos de acero soldados juntos de acuerdo a su forma final, en los sitios donde sea fácilmente accesible por el público general, especialmente, donde se realicen obras de remodelación y no se cuenten con la altura suficiente para su adecuada instalación; se instalarán ductos cerrados con tapa. Las bandejas deben ser de las dimensiones indicadas en los planos.

Para juntar los diferentes tramos de bandejas portacables, se utilizarán únicamente los sistemas de unión rápida o sistemas con tornillos de tipo CE25/CE30 hechos, probados mecánicamente y proveídos por el fabricante de bandejas portacables.

Las figuras de cambio de nivel o dirección se realizarán mediante la misma bandeja según las indicaciones del fabricante. Para la continuidad de tierra, la bandeja llevará un cable de cobre desnudo del calibre definido en el diseño, unido en cada accesorio independiente de la bandeja.

La resistencia eléctrica de las uniones no superará los 50 m Ω y será probada, según procedimiento descrito en la norma CEI 61537, en caso que se requiera se instalarán puentes en conductor de cobre que garantice la

continuidad y resistencia requerida..



Soportería para bandeja.

Para la fijación se deben utilizar soportes estándar, suministrados por el fabricante y se deben asegurar con elementos que garanticen su funcionamiento a nivel estructural, tales como anclajes de expansión, ménsulas y tornillería. Los elementos para la fijación deben ser suministrados por el fabricante de la bandeja, para el caso de la bandeja tipo guarda escoba, se fijará con tornillo auto perforante o con chazo y tornillo, según la superficie de fijación.

Todas las bandejas portacables metálicas puestas en las instalaciones, en todo su recorrido, deberán tener conectado una línea de continuidad mediante un conductor desnudo en alambre de Cobre (Cu), calibre No.12 AWG, el cual debe conectarse físicamente y continuo en cada tramo o fracción del mismo, mediante un tornillo para fijación a la bandeja para que permita y garantice la continuidad en todo el trayecto; dando garantía y protección contra el riesgo eléctrico, los ductos EMT se conectaran a tierra en los extremos origen y destino.

3.4.2.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para la bandeja portacables será el metro (m). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje (varilla roscada, pernos de fijación, canal estructural, tuercas, arandelas), mano de obra, herramientas y equipos requeridos para su correcta instalación.

3.4.3 Canaleta portacables

3.4.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Canaleta portacables tres compartimentos.
- Anclajes de fijación.
- Tornillería.
- Conductor de cobre para continuidad de tierra.
- Grapas para conexión de tierra de conductor a bandeja.
- Cuadrilla de montaje eléctrico.
- Herramienta cuadrilla de montaje eléctrico.
- Transporte.

3.4.3.2 Especificación

Comprende el suministro de canaleta tipo zócalo para la instalación de salidas de voz, datos y energía regulada. La canaleta se instalará en los muros en la parte inferior de los mismos, de tal forma que permita la instalación posterior de un sistema de cableado estructurado. La bandeja portacables, deberá permitir la distribución del cableado a todas las dependencias de la edificación, desde un centro de cableado principal ubicado en un cuarto técnico. La bandeja estará pintada al horno o con pintura electrostática del color establecido en el proyecto.

Las bandejas se suministrarán según las dimensiones definidas en los planos. Las bandejas serán metálicas construidas en lámina Coll rolled, mínimo calibre 20 USG, con tres (3) compartimentos metálicos que permita cablear independientemente voz, datos y energía; el acabado será con pintura electrostática y deberán tener secciones troqueladas que permitan la instalación de las diferentes tomas. La tapa vendrá por secciones modulares de 2.4 m. y troqueles para el montaje de las tomas.

3.4.3.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para la canaleta portacables será el metro (m). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, varilla roscada, pernos de fijación, canal estructural, tuercas, arandelas; mano de obra, herramientas y equipos requeridos para su correcta instalación.

3.4.4 Salida regulada

3.4.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Toma monofásica doble con polo a tierra, tipo hospitalario.
- Troquel para montaje de toma.
- Tornillo de lámina.
- Cable preentorchado en fábrica 3 x 12 AWG THHN 90 °C 600 V.
- Alambre 12 AWG desnudo.

- Conector tipo resorte.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

3.4.4.2 Especificación

Comprende el suministro transporte e instalación de los elementos para una salida regulada, color naranja, según Nema (5-15R), alojadas en bandeja portacables.

Las salidas eléctricas reguladas para los equipos de seguridad, para el gabinete de servidores, el rack abierto cuando aplique, deberán estar soportadas por la UPS.



Las salidas se instalarán en canaleta sobre troqueles prefabricados.

Todas las tomas deben ser numeradas e identificadas con stickers autoadhesivos de alta durabilidad; a menos que se indique lo contrario, se montarán en la división correspondiente de la canaleta en su debido troquel.

Las salidas de tomas reguladas estarán cableadas con cable preentorchado en fábrica 3 x 12 AWG THHN 90 °C 600 V desde el tablero de distribución, hasta las tomas indicadas en los planos de diseño, incluirá una toma doble tipo hospitalario, un promedio de 3 m. de cable de cobre calibre 12 AWG THHN considerando los conductores de fase, neutro y tierra.

En caso que la salida regulada esté instalada en muro, el ítem debe incluir la caja 2400 galvanizada, suplemento, conectores de acuerdo a la tubería especificada, tornillo para conexión de puesta a tierra, curvas y una cantidad promedio de tubería de 3 m.

Si de acuerdo a la distribución de las salidas el promedio de longitud de las mismas es mayor a 3 m., se cobrarán las cantidades adicionales por metro del material correspondiente a tubería y cable.

3.4.4.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para la salida regulada la unidad (und). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

3.4.5 Salidas voz y datos

3.4.5.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Toma doble de voz y datos.
- Troquel para montaje de toma de voz y datos.
- Tornillo de lámina.
- Cuadrilla instalaciones voz y datos.
- Herramienta cuadrilla instalaciones voz y datos.
- Transporte.

3.4.5.2 Especificación

Comprende el suministro transporte e instalación de los materiales requeridos para la salida de voz y datos categoría 6. La configuración para la ubicación de salidas de voz y datos será por cada puesto de trabajo y estará compuesta por dos (2) cables UTP, categoría 6, uno para la salida de datos y otro para la salida de voz. Toda salida debe estar debidamente marcada o numerada con elementos especialmente diseñados para este fin (stickers autoadhesivos de alta durabilidad). A menos que se indique lo contrario se marcará en la división correspondiente de la canaleta en su debido troquel.



Puesto de trabajo con salidas en canaleta portables.

Cuando por algún motivo no se habilite alguna de las salidas del faceplate, la salida quedará cubierta con un guardapolvo. Las tomas, salidas de voz y datos o faceplate, deben estar ubicadas sobre una la tapa troquelada en las canaletas o sobre una caja 2400 en muros que debe ser independiente a la salida eléctrica, para facilitar su mantenimiento y manipulación, en caso de reparaciones correctivas o preventivas; deben poderse retirar para realizar mantenimientos, sin necesidad de afectar los demás servicios.

Cada salida llevará sus correspondientes jacks que se conectarán al cable UTP Categoría 6. A cada puerto se le proporcionará un icono para indicar su función (voz o datos). La unidad de pago para salidas de voz y datos o faceplate será por unidad y estará compuesta por la caja 2400 galvanizada

y suplemento, el faceplate de dos (2) posiciones, dos (2) jack RJ45, cinta de marcación y guardapolvos.

3.4.5.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para la salida de voz y datos será la unidad (und). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

3.4.6 Cableado

3.4.6.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Cable UTP, cuatro (4), pares categoría 6.
- Marcación cable.
- Cuadrilla de voz y datos.
- Herramienta cuadrilla de voz y datos.
- Transporte.

3.4.6.2 Especificación

Comprende el suministro de cable UTP de cuatro (4) pares, conformado por conductores de cobre sólido, debidamente aislados, trenzados en pares. El cable estará cubierto en chaqueta tipo PVC retardante al fuego, tipo CMR según NTC 2050; debe proporcionar características de rendimiento mayores que los indicados en los boletines de categoría 6, en todos los parámetros solicitados por la norma TIA/EIA 568-B.2-1.

Las características de transmisión de los cables entorchados, se pueden ver afectadas por técnicas inadecuadas de instalación, lo cual se va a reflejar cuando se necesite transmitir a altas velocidades; por esto se recomienda observar los siguientes puntos en el tendido del cable. El cable clasificado como categoría 6 de cuatro (4) pares tiene un alcance de 90 m., por lo que los diseños de rutas de cableado deben estar dentro de este rango de distancias, sin considerar la utilización de distribuidores secundarios.

El cable no se puede ni debe someterse a tensiones excesivas ni a curvas que puedan provocar ruptura de los conductores o variación del trenzado de los dos (2) conductores que conforman el par o de los pares entre sí.

3.4.6.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para el cableado será el metro (m). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

3.4.7 Salida señal de TV

3.4.7.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tubo de 3/4".
- Terminal de 3/4".
- Curva de 3/4".
- Unión de 3/4".
- Grapa 3/4".
- Limpiador PVC.
- Pegante líquido PVC.
- Caja galvanizada 2400.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

3.4.7.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de salida de señal de televisión para la conexión de equipos. La salida estará tendida en tubería de 3/4" PVC o metálica, si se encuentra empotrada o a la vista con los accesorios para su correcta fijación; el cableado será en conductor del tipo RG con el calibre definido en el diseño correspondiente, la salida se utilizará una toma con conector tipo F.

La salida para toma, incluirá una caja galvanizada tipo rectangular o con suplemento si llega más de un tubo a la caja, tubería correspondiente a un promedio de 3.0 m. por salida, con sus conectores según el tipo de tubería, 3.5 m. de cable coaxial, toma tipo F y demás accesorios requeridos para su correcta operación.

3.4.7.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para la salida de señal de televisión será por unidad (und). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

3.5 SEGURIDAD

Para las salidas de seguridad se deberá instalar la infraestructura necesaria de ductos, bandejas, canaletas metálicas y salidas eléctricas reguladas, que se requieran; con el fin de no tener que realizar intervenciones de obras civiles y se cumplan las especificaciones para el sistema de seguridad. Los subsistemas a suplir son control de intrusos, CCTV, detección de incendios y el subsistema de sonido ambiental.

Para desarrollar el sistema, se debe realizar un diseño que cumpla con la normatividad que aplique, por parte de una firma con experiencia en el

tema, la cual entregará la documentación como especificaciones, planos generales, planos de detalles y presupuesto aproximado. El Diseñador realizará un seguimiento durante la etapa de construcción, para lo cual evaluará los costos requeridos para esta actividad.

3.5.1 Salidas control de intrusos

3.5.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tubo de 3/4".
- Terminal de 3/4".
- Curva de 3/4".
- Unión de 3/4".
- Grapa 3/4".
- Limpiador PVC.
- Pegante líquido PVC.
- Caja galvanizada 2400.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

3.5.1.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de salida para control de intrusos, la cual se tenderá en tubería de 3/4" PVC o metálica, si se encuentra empotrada o a la vista con los accesorios para su correcta fijación.

Para la posterior instalación se dejará un alambre guía para su posterior cableado, el cableado final lo instalará quien suministre el sistema correspondiente.

La salida para toma, incluirá una caja galvanizada tipo rectangular o con suplemento, si a ésta llega más de un tubo, tubería correspondiente a un promedio de 3.0 m. por salida, con sus conectores según el tipo de tubería, 3.5 m. de alambre de hierro y una tapa ciega metálica galvanizada.

3.5.1.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para la salida para control de intrusos será por unidad (und). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

3.5.2 Salida circuito cerrado de televisión - CCTV

3.5.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tubo de ¾".
- Terminal de ¾".
- Curva de ¾".
- Unión de ¾".
- Grapa ¾".
- Limpiador PVC.
- Pegante líquido PVC.
- Caja galvanizada 2400.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte

3.5.2.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de salida para CCTV, la cual estará tendida en tubería de ¾" PVC o metálica, si se encuentra empotrada o a la vista con los accesorios para su correcta fijación; la tubería se dejará con un alambre guía para su posterior cableado.

Para la alimentación de cada equipo del CCTV, se dejará una salida regulada al lado de cada punto.

La salida para CCTV incluirá una caja galvanizada tipo rectangular o con suplemento, si llega más de un tubo a la caja, tubería correspondiente a un promedio de 3.0 m. por salida, con sus conectores según el tipo de tubería, 3.5 m. de alambre de hierro y una tapa ciega metálica galvanizada.

3.5.2.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para la salida de CCTV será por unidad (und). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

3.5.3 Salidas detección de incendios

3.5.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tubo PVC de ¾".
- Terminal PVC de ¾".
- Curva PVC de ¾".
- Unión de ¾".
- Grapa ¾".
- Limpiador PVC.
- Pegante líquido PVC.
- Caja galvanizada 2400.

- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

Las salidas para el sistema de detección de incendios, se suministrarán de acuerdo al diseño realizado por un experto en el tema, para lo cual cumplirá la normatividad aplicable.

3.5.3.2 Especificación

La salida estará tendida en tubería de ¾" PVC o metálica, si se encuentra empotrada o a la vista con los accesorios para su correcta fijación, la tubería se dejará con un alambre guía para su posterior cableado.

La salida incluirá una caja galvanizada tipo rectangular o con suplemento, si llega más de un tubo a la caja, tubería correspondiente a un promedio de 3.0 m. por salida, con sus conectores según el tipo de tubería, 3.5 m. de alambre de hierro y una tapa ciega metálica galvanizada.

La unidad de medida para la salida para detección de incendios será por unidad (und). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

3.5.4 Sonido ambiental

3.5.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tubo PVC de ¾".
- Terminal PVC de ¾".
- Curva PVC de ¾".
- Limpiador PVC.
- Pegante líquido PVC.
- Caja galvanizada 2400.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

Comprende el suministro, transporte e instalación de salida para sonido ambiental, la cual estará tendida en tubería de ¾" PVC o metálica, si se encuentra empotrada o a la vista, con los accesorios para su correcta fijación.

3.5.4.2 Especificación

Debido a que la salida no incluye los equipos activos, la tubería se dejará con un alambre guía para su posterior cableado. La salida incluirá una caja

galvanizada tipo rectangular o con suplemento si llega más de un tubo a la caja, tubería correspondiente a un promedio de 3.0 m. por salida, con sus conectores según el tipo de tubería, 3.5 m. de alambre de hierro y una tapa ciega metálica galvanizada.

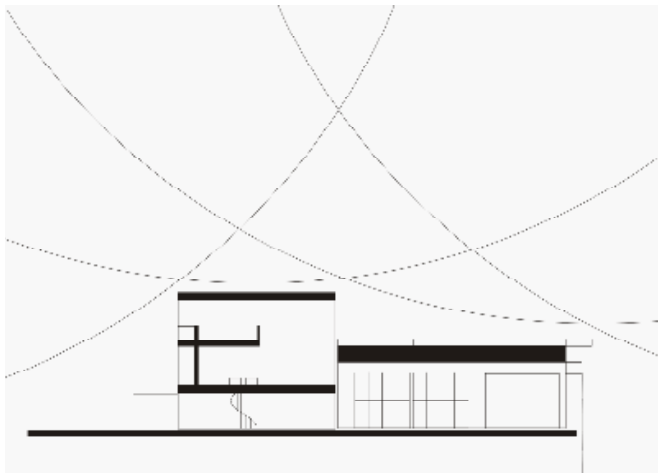
3.5.4.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para la salida de CCTV será por unidad (und). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

4. SIPRA

Por SIPRA, se entiende Sistema Integral de Protección Contra Rayos. Todo sistema de protección contra rayos debe fundamentarse en un análisis de evaluación de riesgos contra rayos y así cumplir los requisitos de la NTC 4552. Toda instalación debe contar con un diseño del sistema de protección contra rayos, esta proyección se debe basar en un sistema integrado de protección, que debe mitigar los riesgos asociados con la exposición directa e indirecta a los rayos. Una vez se realice la evaluación de vulnerabilidad y se defina que se requiere un sistema de protección exterior, se utilizará el diseño por el método del sistema electrogeométrico.

Gráfico 9.14 Análisis modelo electrogeométrico.



El método electrogeométrico considera pasar una esfera por encima del proyecto, de tal forma que los puntos donde se tiene contacto con la esfera, son puntos susceptibles de ser impactados y por tanto se deben colocar puntas de captación, los demás puntos que quedan por debajo de la esfera se consideran protegidos.

4.1 PROTECCIÓN EXTERIOR

El sistema de protección externa (SPE), tiene como objeto garantizar la protección de las personas, edificaciones y quipos de los efectos directos del

impacto de una descarga eléctrica atmosférica (DEAT), lo cual se logra al captar, conducir y finalmente llevar a tierra, en forma controlada, el flujo de cargas que componen la descarga eléctrica. El SPE está compuesto por: Terminales de captación (punta o cables), las bajantes y el sistema de puesta a tierra, SPT.

4.1.1 Sistema de captación

4.1.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Punta de captación.
- Base para punta de captación.
- Anclaje.
- Tronillo de fijación.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

4.1.1.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de terminales de captación o pararrayos a suministrar, deben cumplir lo especificado en la NTC 4552 o en la IEC 62305. Para el sistema de captación se dispondrán puntas de 80 cm. de longitud, instaladas de tal forma que se cubran los puntos que se han definido en el estudio electrogeométrico. Para su instalación se debe contar con una base que debe servir para la fijación de la misma y para conexión al conductor que realiza el anillo de apantallamiento, ésta debe incluir los elementos de fijación de acuerdo al sitio y material sobre el que se van a fijar. En lo posible se debe evitar la perforación de cubiertas, en caso que se requiera, se deben usar los accesorios que garanticen que no se tendrán filtraciones en la cubierta.

Dependiendo del material seleccionado para la punta de captación, se debe garantizar que los puntos de conexión no sufran aislamiento por oxidación debida al medio ambiente o por efectos electrolíticos entre los metales que se están conectando.

4.1.1.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para la punta de captación será por unidad (und). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

4.1.2 Anillo apantallamiento

4.1.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Conductor anillo apantallamiento.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Grapas.
- Chazos.
- Tornillos.
- Transporte.

4.1.2.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación del anillo de apantallamiento en los conductores definidos y especificados en la NTC 4552 o en la IEC 62305. Para conectar todas las puntas de captación se construirá un anillo en un cable conductor de cobre, según lo que se defina en el diseño correspondiente, el cual unirá todos los elementos mediante conectores adecuados, garantizando que no se presenten aislamientos por efectos de humedad o por efectos electrolíticos. El anillo incluirá todos los elementos de fijación y conexión que se requieran.



Conductor anillo de apantallamiento.

4.1.2.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para el anillo de apantallamiento será por metro (m). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

4.1.3 Bajantes

4.1.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Conductor bajante.
- Grapas de fijación.
- Conector.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

4.1.3.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de las bajantes para la conexión entre el anillo de apantallamiento y el sistema de puesta a tierra del SIPRA, se suministrarán e instalarán en los conductores definidos y especificados en la NTC 4552 o en la IEC 62305. La cantidad de bajantes requeridas se definirán según lo establecido en el diseño correspondiente, estas serán en cobre, para proyectos nuevos se debe preveer la tubería o el ducto por donde se lleven estos conductores, para que no queden expuestos y al contacto de los usuarios. Para el tendido de las bajantes se deben incluir los elementos para la correcta fijación del conductor.

4.1.3.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para las bajantes será por metro (m). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

4.2 PROTECCIÓN INTERIOR

4.2.1 DPS

4.2.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- DPS.
- Interruptor termomagnético tipo industrial.
- Cable de cobre.
- Bornas para cable de cobre.
- Tornillos de fijación.
- Transporte.

4.2.1.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación de los dispositivos de protección contra sobretensiones - DPS, los cuales deberán cumplir con las prescripciones que apliquen e indicadas en el artículo 17 numeral 6 del RE-TIE, requisitos del producto.

- El DPS deberá estar apto para operar en un sistema trifásico cuatro (4) hilos (3F+T), categoría B2 media exposición, según ANSI/IEEE C62.41 y C62.45.
- Máxima capacidad de corriente de sobrecarga 50 KA entre fases.
- Tecnología de funcionamiento de seguimiento de contorno de onda senoidal.
- Filtro de ruidos para minimizar EMI/RFI.
- Fusibles de protección interna de 80 kA reemplazables. Diseño que permita el reemplazo fácil de módulos sin el uso de herramientas y sin necesidad de desenergizar el sistema. Sistema de monitoreo local visual con indicador de estado falla.



Instalación de dispositivo de protección contra sobretensiones.

Voltaje máximo continuo de operación (MCOV), no inferior al 115 % de la tensión nominal del sistema.

Cerramiento NEMA 12.

4.2.1.3 Sistema de medida y pago

La unidad de medida para los DPS será por unidad (und). El precio incluye el suministro y transporte de los materiales accesorios de montaje, mano de obra y herramientas requeridas para su correcta instalación.

5. SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO

5.1 SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

Los sistemas de puesta a tierra tienen por finalidad proteger la vida de las personas, evitar daños en los equipos por sobretensiones y mejorar la efectividad de las protecciones eléctricas, al proporcionar una adecuada conducción de la corriente de falla a tierra.

De acuerdo a lo anterior, en una instalación de una puesta a tierra, es importante el valor de la resistencia que se tenga con respecto a tierra, la cual dependerá del número de electrodos y elementos que se utilicen para lograr éste propósito y del equipo o sistema a proteger.

En los sistemas de puesta a tierra, es necesario medir los valores de la resistencia de puesta a tierra, los cuales deben ser inferiores a los valores establecidos por las norma (NTC 4552), de tal forma que garanticen un sistema seguro.

Para obtener un buen nivel de conexión y eliminar la incidencia que pueda tener el terreno en los puntos de conexión se deben realizar las uniones con soldadura exotérmica. Se deben soldar tanto las uniones entre conductores y las uniones entre varilla y conductores. Los conductores deben instalarse directamente enterrados entre el piso de tal forma que se tenga un buen nivel de conductividad a tierra.



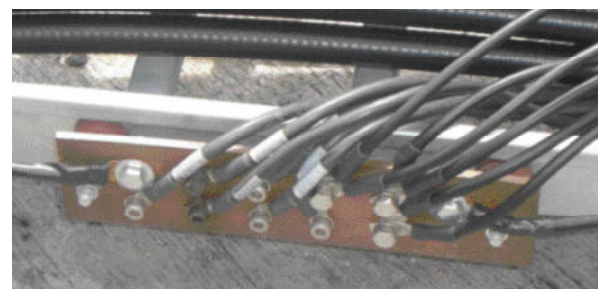
Varilla de puesta a tierra con soldadura exotérmica.



Soldadura exotérmica conexión cable - cable.



Caja de inspección sistema de puesta a tierra.



Barra de cobre para conexión de conductores a tierra.

En los sistemas de puesta a tierra se deben construir cajas en mampostería de tal forma que permitan realizar inspecciones y mediciones sobre el sistema.



Conductor para continuidad de tierra.

A lo largo de la bandeja, se debe tender un conductor de cobre desnudo para continuidad de tierra, entre los tramos de bandeja, se debe garantizar la continuidad a tierra de la misma.



A lo largo de la bandeja portacables se debe tender un conductor de cobre desnudo.

5.1.1 Redes

5.1.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Varilla de puesta a tierra cobre 5/8" x 2,44 m.
- Soldadura exotérmica.
- Conector de tornillo con chaqueta aislante.
- Hebilla de acero inoxidable 1/2".
- Cinta de acero inoxidable 1/2".
- Alambre de cobre calibre 4 AWG.
- Tubo galvanizado 1/2".

5.1.1.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación del sistema de puesta a tierra el cual incluye varillas y conductores de cobre soldados mediante soldadura exotérmica, que garantice la conexión de los elementos a través del tiempo, sin que se presenten oxidaciones o aislamientos internos en el interior de los puntos de contacto.

En las redes de distribución, el sistema de tierra se hará a través de varilla de puesta a tierra instalada en los centros de distribución tales como pararrayos, transformadores, cortacircuitos, equipos de maniobra, elementos metálicos y neutros de las redes de baja tensión; los cuales se aterrizan cada tres (3) postes y siempre en los finales de los circuitos.

En los postes de concreto que tengan tubo PVC incorporado en su interior, para la puesta a tierra se recomienda el uso del cable de cobre No. 4 AWG, a cambio del alambre cobrizado según la Norma LA 401. Cuando los postes no tengan tubo interior, se instalará un tubo metálico galvanizado de 1/2" x 3,00 m. para su protección según lo especificado en la norma LA 402.

5.1.1.3 Sistema de medida y pago

Varilla de cobre de 2.4 m. x 5/8" por unidad (und), según la cantidad definida en el diseño. El precio incluye el suministro, transporte, conexión con soldadura exotérmica, para lo cual se incluirán los costos correspondientes a equipos y herramientas para entregar la varilla debidamente instalada.

Cable o alambre de puesta a tierra por metro (m), según las cantidades y calibres definidas en el diseño. El precio debe incluir los accesorios necesarios para su fijación.

Accesorios, para el caso del tubo galvanizado de 1/2" x m, será por unidad (und) y se incluirán los elementos de fijación requeridos, de tal forma que se incluyan los costos de equipos o herramientas necesarios para su instalación.

5.1.2 Subestaciones

5.1.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Varilla de puesta a tierra cobre 5/8" x 2,44 m.
- Soldadura exotérmica.
- Cable de cobre desnudo.
- Barra de puesta a tierra.
- Caja inspección puesta a tierra.
- Tapa y marco para caja de inspección.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Cuadrilla obra civil.
- Herramienta cuadrilla obra civil.
- Transporte.

5.1.2.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación del sistema de puesta a

tierra para el que se suministrarán varillas y conductores de cobre soldados, mediante soldadura exotérmica que garantice la conexión de los elementos a través del tiempo, sin que se presenten oxidaciones o aislamientos internos en el interior de los puntos de contacto. La puesta a tierra del centro de transformación de pedestal debe cumplir con lo especificado en la norma CTS 523-2.

Al sistema de puesta a tierra se deben conectar sólidamente todas las partes metálicas del centro de transformación que no transporten corriente y estén descubiertas; tales como el neutro del transformador, la pantalla metálica de los cables de M.T., los puntos de tierra de los terminales preformados y los descargadores de sobretensión.

La malla de puesta a tierra se debe construir antes de fundir la placa del piso del local. Esta malla estará construida con cable desnudo de cobre con calibre igual o superior al N° 2/0AWG, unidos con soldaduras exotérmicas. La malla se conectará con el número de varillas de cobre de 2.40 m x 5/8" definidas en el diseño.

La distancia mínima entre ellas será de dos (2) veces la longitud de la varilla. La resistencia de la malla a tierra medida de la subestación, debe ser menor o igual a cinco ohmios (5Ω) para sistemas hasta 15 kV. En la malla de puesta a tierra se deben dejar cajas o pozos de inspección, donde se pueda medir, revisar y mantener la resistencia de la malla de puesta a tierra.

5.1.2.3 Sistema de medida y pago

- Varilla de Cobre de 2.4 m. x 5/8" por unidad (und), según la cantidad definida en el diseño. El precio incluye el suministro, transporte, conexión con soldadura exotérmica, para lo cual se incluirán los costos correspondientes a equipos y herramientas para entregar la varilla debidamente instalada.
- Cable o alambre de puesta a tierra por metro (m), según las cantidades y calibres definidas en el diseño. El precio debe incluir los accesorios necesarios para su fijación.
- Accesorios, para el caso del tubo galvanizado de 1/2" x 3 m., será por unidad y se incluirán los elementos de fijación requeridos, de tal forma que se incluyan los costos de equipos o herramientas necesarios para su instalación.
- Excavación, será por metro (m) e incluirá lo correspondiente a la rotura, compactación, retiro de escombros.
- Caja de inspección, por unidad (und).

5.1.3 Tableros de distribución

5.1.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Varilla de puesta a tierra cobre 5/8" x 2,44 m.
- Soldadura exotérmica.
- Cable de cobre desnudo.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Transporte.

5.1.3.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación del sistema de puesta a tierra, para el que se suministrarán varillas y conductores de cobre soldados mediante soldadura exotérmica, que garantice la conexión de los elementos a través del tiempo sin que se presenten oxidaciones o aislamientos internos en el interior de los puntos de contacto.

Todos los tableros de distribución deben estar conectados a tierra, para lo cual se instalará una varilla de cobre de 2.4 m. x 5/8" y se conectará mediante soldadura exotérmica con un cable de cobre desnudo del calibre definido en el diseño.

5.1.3.3 Sistema de medida y pago

Varilla de cobre de 2.4 m. x 5/8" por unidad (und), según la cantidad definida en el diseño. El precio incluye el suministro, transporte, conexión con soldadura exotérmica, para lo cual se incluirán los costos correspondientes a equipos y herramientas para entregar la varilla debidamente instalada.

Cable o alambre de puesta a tierra por metro (m), según las cantidades y calibres definidas en el diseño. El precio debe incluir los accesorios necesarios para su fijación.

Accesorios, para el caso del tubo galvanizado de 1/2" x 3 m., será por unidad y se incluirán los elementos de fijación requeridos, de tal forma que se incluyan los costos de equipos o herramientas necesarios para su instalación.

5.1.4 SIPRA

5.1.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Varilla de puesta a tierra cobre 5/8" x 2,44 m.
- Soldadura exotérmica.
- Cable de cobre desnudo.
- Barra de puesta a tierra.
- Caja inspección puesta a tierra.
- Tapa y marco para caja de inspección.
- Cuadrilla instalaciones eléctricas.

- Herramienta cuadrilla instalaciones eléctricas.
- Cuadrilla obra civil.
- Herramienta cuadrilla obra civil.
- Transporte.

5.1.4.2 Especificación

Comprende el suministro, transporte e instalación del sistema de puesta a tierra se suministrarán varillas y conductores de cobre, soldados mediante soldadura exotérmica que garantice la conexión de los elementos a través del tiempo sin que se presenten oxidaciones o aislamientos internos en el interior de los puntos de contacto. El sistema de puesta a tierra para el SIPRA se construirá con un anillo perimetral de acuerdo a lo definido en el diseño correspondiente, este se construirá enterrado a por lo menos un metro (1 m.) de distancia de la construcción, en caso que la distancia del conductor enterrado no sea suficiente para lograr el valor de resistencia de puesta a tierra requerido, se instalarán contrapesos para lograr dicho valor.

5.1.4.3 Sistema de medida y pago

Varilla de cobre de 2.4 m. x 5/8" por unidad (und), según la cantidad definida en el diseño. El precio incluye el suministro, transporte, conexión con soldadura exotérmica, para lo cual se incluirán los costos correspondientes a equipos y herramientas para entregar la varilla debidamente instalada.

Cable o alambre de puesta a tierra por metro (m), según las cantidades y calibres definidas en el diseño. El precio debe incluir los accesorios necesarios para su fijación.

Accesorios, para el caso del tubo galvanizado de 1/2" x 3 m., será por unidad y se incluirán los elementos de fijación requeridos, de tal forma que se incluyan los costos de equipos o herramientas necesarios para su instalación.

Caja de Inspección, por unidad (und).

5.2 MANTENIMIENTO

Antes de la puesta en funcionamiento de un gabinete, se deben torqupear todos los tornillos que conforman los barrajes y los puntos de conexión de los interruptores con los valores definidos por los fabricantes de los elementos que conforman los gabinetes. Se debe realizar mantenimiento predictivo mediante inspección termográfica la cual busca encontrar puntos calientes debidos a fallas en puntos de conexión, los cuales una vez detectados se deben torqupear al valor recomendado por los fabricantes para eliminar esta falla. Para el mantenimiento preventivo se debe realizar una revisión periódica cada seis (6) meses, donde se incluyan las siguientes actividades:

- Verificar que los tableros están desenergizados para realizar las actividades de mantenimiento, garantizando la colocación de candados en

los interruptores, gabinetes o cuartos de tableros, de tal forma que se garantice que no sean operados por personas no autorizadas.

- Instalación de elementos de señalización que impidan la operación de los interruptores por parte de personal no autorizado, se deben de tener señales de restricción en el punto de interrupción del tablero como candados y tarjetas de bloqueo.
- Limpieza interior y exterior del tablero.
- Inspección visual del estado de la totalidad de los contactos eléctricos.
- Ajuste de los contactos eléctricos de entrada y salida de cada uno de los interruptores enchufables presentes en el tablero teniendo en cuenta los máximos valores de torque de los contactos.
- Ajuste de los contactos de entrada y salida del interruptor totalizador.
- Energización del tablero.
- Verificación de parámetros eléctricos, tensión en vacío y con carga, corriente con la totalidad de los equipos operando.

5.2.1 Equipos

Todas las tomas GFCI deben ser probadas periódicamente, como lo indicamos más adelante, usualmente cada mes, para garantizar que se encuentren en óptimas condiciones de trabajo; verificando su protección contra las descargas eléctricas.

NOTA

Todas las tablas gráficos y detalles fueron tomados de las normas: RETIE, RETILAP Y CODENSA S.A E.SP, se respetan su autoría.

1. JUEGOS INFANTILES

1.1 JUEGO INFANTIL TIPO M-3

1.1.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del Juego Infantil M-3, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto para los dados de cimentación.
- Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación de elementos de acero inoxidable.
- Suministro e instalación de juegos infantiles.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Forma de aplicación de la pintura en polvo seco tipo poliéster para garantizar su espesor de capa requerido.
- Recubrimiento de las plataformas en polivinilo alveolar con filtro U.V.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.2 Especificación

El módulo tipo M-3 será diseñado y construido bajo altos estándares de calidad, teniendo en cuenta las normas vigentes en cuanto a la seguridad en los usuarios y el control de calidad de los materiales de manufactura.

- Estructura principal (paraes).
- Plataformas estructurales.
- Pasamanos recto.

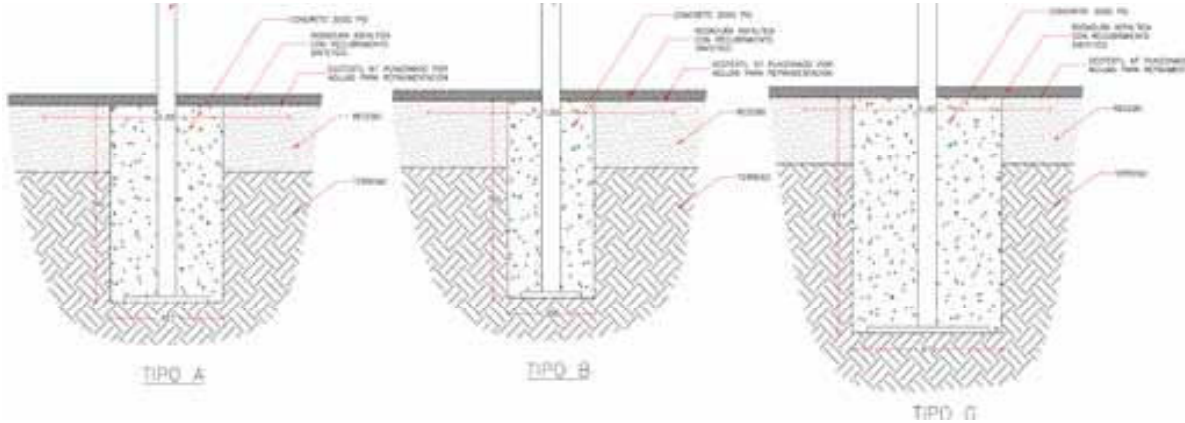
- Pasamanos angulado.
- Escalador de árbol.
- Escalador de arco.
- Rodadero en acero inoxidable.
- Barras de flexión.
- Barras y barandas de seguridad.
- Tornillos de fijación.



1.1.2.1 Fijación o anclaje de los juegos

Todos los elementos del módulo deben ir firmemente anclados; todos los postes principales de la estructura deben contar con un anclaje del tipo A; todos los elementos secundarios como escaladores, rodaderos, etc. deben contar con un anclaje tipo B y el anclaje tipo C, se usa principalmente en columpios.

Gráfico 10.1 Fijación o anclaje de los juegos.



- espesor del galvanizado.
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del Módulo de acuerdo al plano de Especificaciones.
- Espesor del Recubrimiento de la plataforma con prueba de ecómetro.

1.1.2.2. Generalidades sobre la fijación

Los requisitos de seguridad y estabilidad, además del riesgo de robo, exigen fijar los equipos debidamente. La principal causa de accidentes graves por vuelco de equipos ha sido el anclaje deficiente. El fabricante se debe ceñir estrictamente a los lineamientos dados para el anclaje, la Interventoría debe constatar dichos anclajes previa instalación.

1.1.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Acero inoxidable AISI 304.
- Malla expandida tipo IMT – 30 CAL 12 o similar.
- Soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm.
- Tornillos de fijación.
- Cloruro de polivinilo.
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico.

1.1.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y

1.1.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Juego: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad Juego: ± 5 mm en longitud de 920 mm = $\pm 0.3^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 12 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

1.1.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego especificado en los planos de diseño, el precio incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

1.2 JUEGO INFANTIL TIPO M-3A

1.2.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del Juego Infantil M-3A, así:

- Lineamientos generales y particulares.

- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto para los dados de cimentación.
- Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e Instalación de elementos de acero inoxidable.
- Suministro e Instalación de Juegos Infantiles.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Forma de aplicación de la pintura en polvo seco tipo poliéster para garantizar su espesor de capa requerido.
- Recubrimiento de las plataformas en polivinilo alveolar con filtro U.V.
- Mano de Obra.
- Equipos y herramientas

1.2.2 Especificación

1.2.2.1 Descripción

Módulo de diversión compuesto por diferentes eventos que ayudan al mejoramiento del desarrollo motor en los niños. Este juego infantil se compone de los elementos que se describen a continuación:

- Estructura principal (Columnas).
- Plataformas estructurales.
- Escalador de árbol.
- Escalador de arco.
- Rodadero en acero Inoxidable.
- Barras de flexión.
- Barras y barandas de seguridad.
- Tornillos de fijación.

1.2.2.2 Especificaciones técnicas



El módulo tipo M-3 será diseñado y construido bajo altos estándares de calidad, teniendo en cuenta las normas vigentes en cuanto a la seguridad en los usuarios y el control de calidad de los materiales de manufactura.



Todos los elementos del módulo deben ir firmemente anclados, todos los postes principales de la estructura deben contar con un anclaje del tipo A, todos los elementos secundarios como escaladores, rodaderos, etc. deben contar con un anclaje tipo B y el anclaje tipo C, se usa principalmente en columpios.

Veáse gráfico 10.1 Fijación o anclaje de los juegos.

1.2.2.3 Generalidades sobre la fijación

Los requisitos de seguridad y estabilidad, además del riesgo de robo, exigen fijar los equipos debidamente. La principal causa de accidentes graves por vuelco de equipos ha sido el anclaje deficiente. El fabricante se debe ceñir estrictamente a los lineamientos dados para el anclaje, la Interventoría debe constatar dichos anclajes previa instalación.

1.2.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Acero inoxidable AISI 304.
- Malla expandida tipo IMT – 30 CAL 12 o similar.
- Soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm.
- Tornillos de fijación.
- Cloruro de polivinilo.
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico.

1.2.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado.

- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del módulo de acuerdo al plano de Especificaciones.
- Espesor del recubrimiento de la plataforma con prueba de ecómetro.

1.2.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Juego: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad Juego: ± 5 mm en longitud de 920 mm = $\pm 0.3^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 12 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

1.2.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego especificado en los planos de diseño, el precio incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

1.3 BARRAS DE FLEXIÓN

1.3.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación de las barras de flexión, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto para los dados de cimentación.
- Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Forma de aplicación de la pintura en polvo seco tipo poliéster para garantizar su espesor de capa requerido.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.2 Especificación

1.3.2.1 Descripción

Fabricados en tubería redonda estructural galvanizada de 3" y 3/4" cal 2.5 mm Según norma NTC-1560 respaldada por el sistema de gestión de calidad. Como se muestra en la Figura. El espesor mínimo de capa de zinc debe ser de 80 micras (μm).

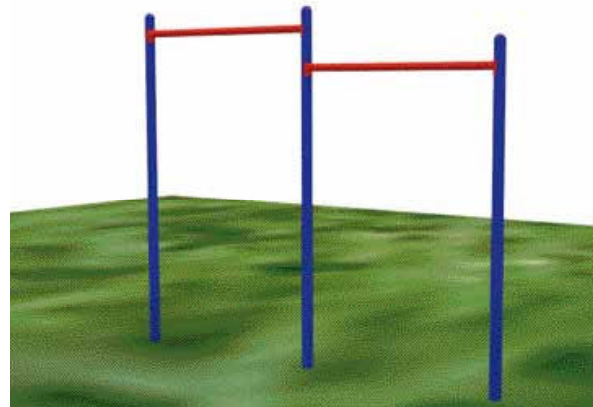
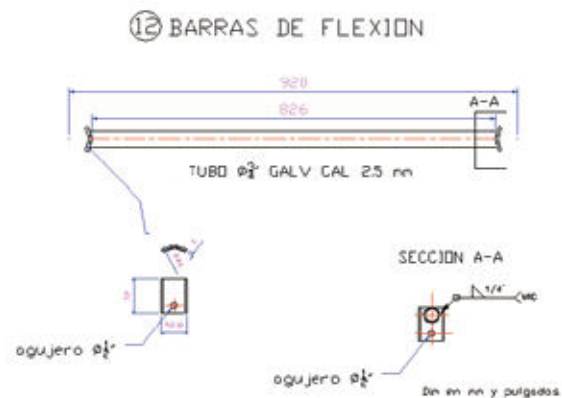
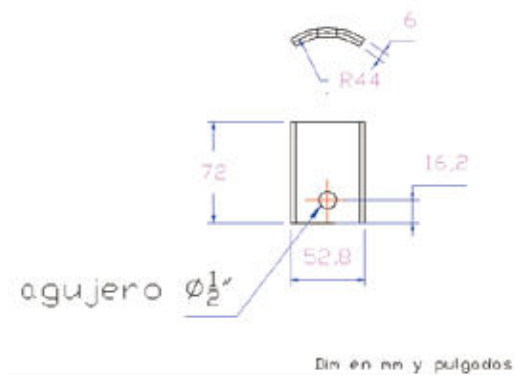


Gráfico 10.2 Plano de detalles Barras de flexión



Se compone de 3 paraleles en tubo redondo de 3" y dos (2) travesaños en tubo redondo de 3/4". Cada travesaño deberá tener en sus extremos patillas metálicas de 2" x 6 mm cóncavas, con un radio de curvatura equivalente al radio de las columnas principales, el cual es de 44 mm, como se muestra en el detalle.

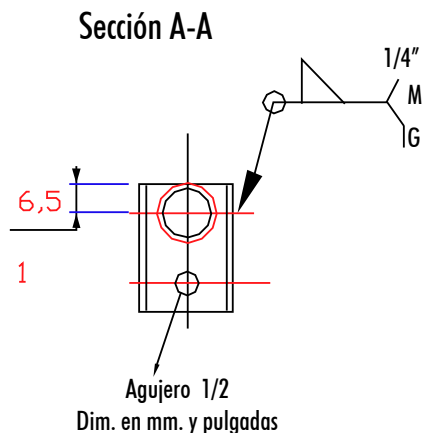
Gráfico 10.2.1 Detalle de travesaños.



Los soportes de fijación a paraleles deben ser cóncavos con radio de 44 mm como se demuestra en el detalle y serán unidos mediante soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo,

con un ancho de chaflán mínimo de 1/4", como se demuestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.2.2 Detalle de soportes de fijación.



1.3.2.2 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado generalmente representa una gran tersura que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto, buena adherencia con el recubrimiento a aplicar.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes

Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de áci-

do sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera, la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (µm) aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002, o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el Contratante.

1.3.2.3 Instalación

Los paralelos deberán ser fundidos de acuerdo al andaje tipo A, especificado en la descripción general del juego infantil M-3 de la siguiente manera:

Gráfico 10.3 Andaje tipo A

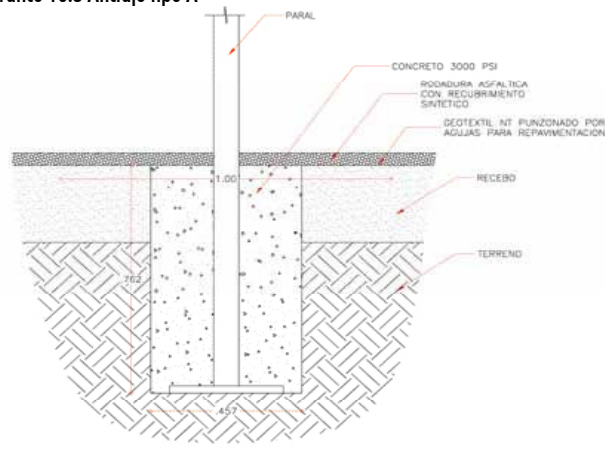
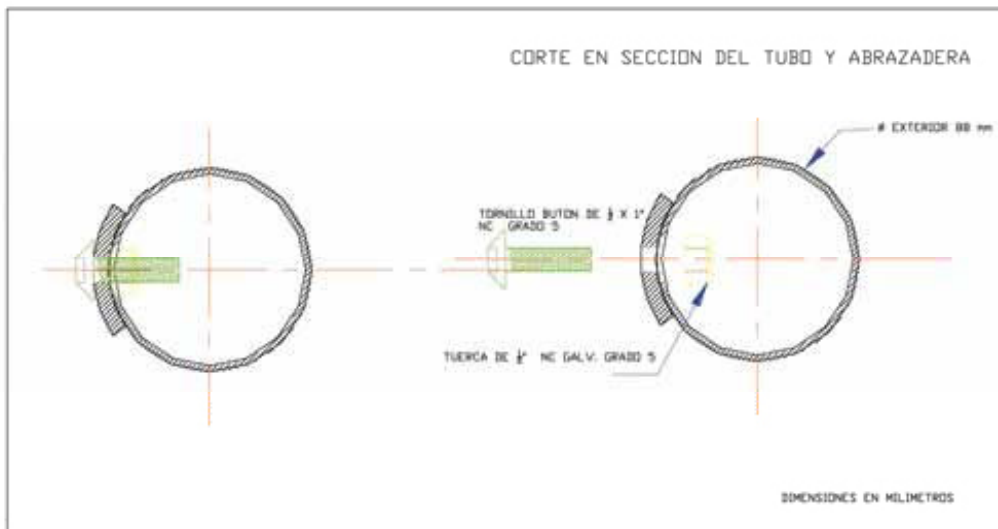


Gráfico 10.4 Fijación de tornillos.



Posteriormente se fijan las barras de flexión a los parales con tornillos metálicos galvanizados Bristol cabeza Buttom de 1/2" x 1".

Se debe asegurar toda la tornillería a los parales con traba química de alta resistencia y baja viscosidad, con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 210 psi.

Ver gráfico 10.4 Fijación con tornillos.

1.3.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm.
- Tornillos de fijación.
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico.

1.3.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey. Mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.

- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

1.3.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad parales: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad barras: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

1.3.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (Un) especificado en parques que requieran su reemplazo por deterioro o vandalismo, el precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

1.4 BARRAS Y BARANDAS DE SEGURIDAD

1.4.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación de las barras y barandas de seguridad.

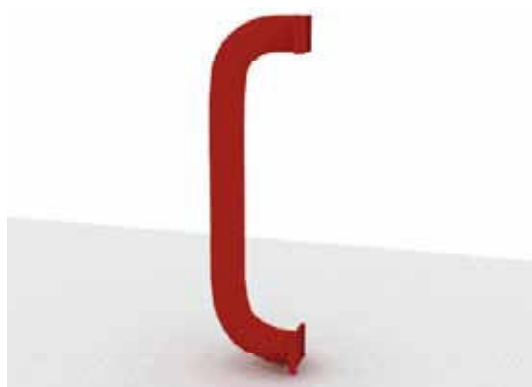
- Lineamientos generales y particulares.

- Limpieza.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Proceso de curvado de tubos.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.4.2 Especificación

1.4.2.1 Descripción

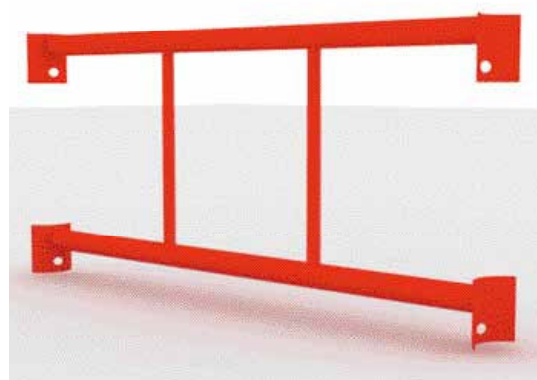
Barra de Seguridad.



Baranda Tipo I.



Baranda Tipo II.



Fabricadas en tubo redondo estructural galvanizado en caliente con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm) en diámetro nominal externo de 1" calibre 2.5 mm para el marco y $\frac{3}{4}$ " calibre 2.5 mm para los travesaños intermedios.

Gráfico 10.5 Plano de detalles barandas de seguridad tipo I

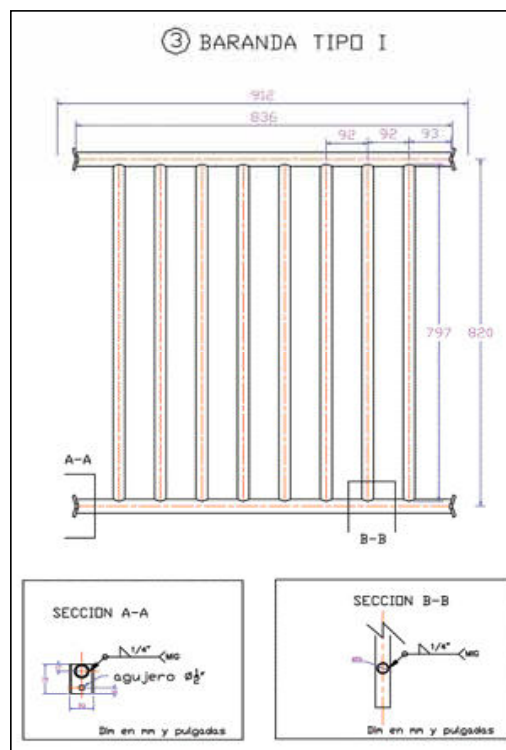


Gráfico 10.6 Plano de detalles barandas de seguridad tipo II

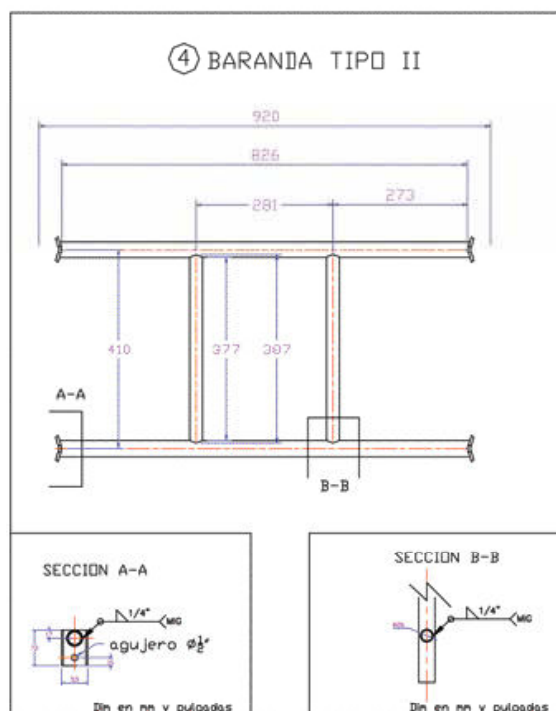
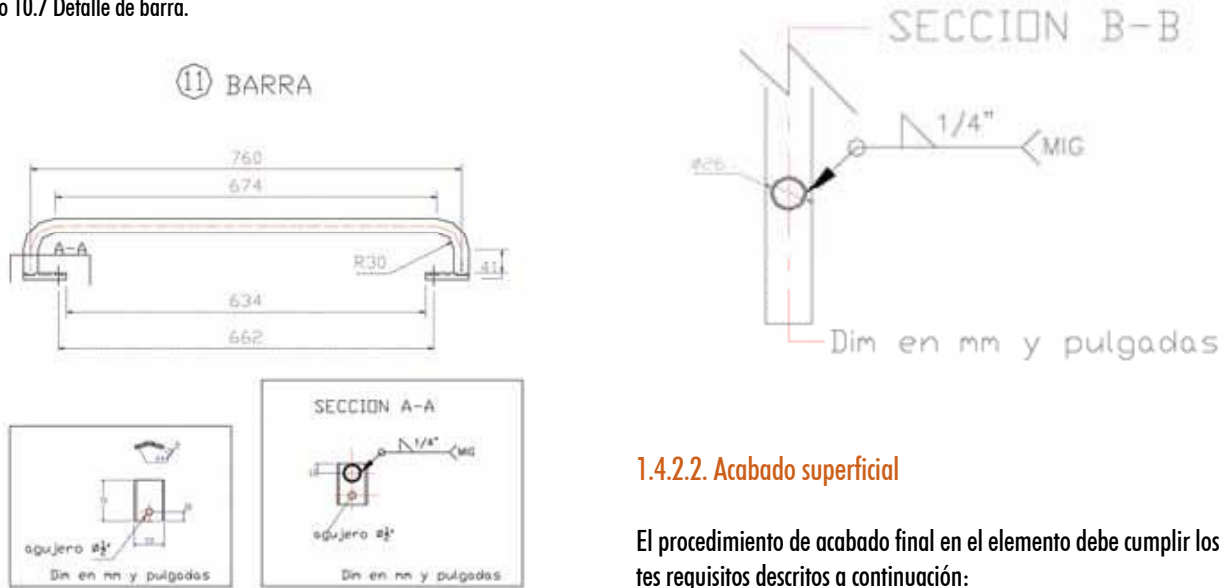


Gráfico 10.7 Detalle de barra.



Los soportes de fijación a parales deben ser cóncavos con radio de 44 mm. como se demuestra en el detalle y serán unidos mediante soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo, con un ancho de garganta mínimo de 1/4" como se demuestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.8 Planos y detalles de fijación de parales con radio de 44 mm.



1.4.2.2. Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc, adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material. Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas. Desengrasar el material con disolventes y detergentes. Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante,

como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento. Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002, o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

1.4.2.3 Instalación

Los parales deberán ser fundidos de acuerdo al anclaje tipo A, especificado en la descripción general del juego infantil M-3 de la siguiente manera:

Véase gráfico 10.3 Anclaje tipo A

Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

Posteriormente se fijaran las barras y barandas de seguridad a los parales con tornillos metálicos galvanizados Bristol cabeza Buttom de $\frac{1}{2}'' \times 1''$.

Veáse Gráfico 10.4 Fijación con tornillos.

Se debe asegurar toda la tornillería a los parales con traba química de alta resistencia y baja viscosidad con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb-pulg.

1.4.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado
- Soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm
- Tornillos de fijación
- Pintura electrostática
- Traba roscas químico

1.4.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey. Mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils = 75 micras (μm) aprox.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

1.4.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad paraleles: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad barras: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm .28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 8 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

1.4.6 Sistema de medida y pago

Se pagará incluido en el juego que se instale, debidamente aprobado por la Interventoría, o en caso de mantenimiento por metro (m) instalado.

1.5 ESCALADOR DE ARBOL

1.5.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del escalador de árbol, componente del juego infantil M-3:

- Lineamientos generales y particulares.

- Limpieza.
- Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Proceso de curvado de tubos.
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.5.2 Especificación

1.5.2.1 Descripción

Fabricado en tubo redondo estructural galvanizado en caliente con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm), en diámetro nominal de 1 1/4" calibre 2.5 mm; para el soporte principal y 3/4" nominal calibre 2.5 mm, para los pasos semicirculares.

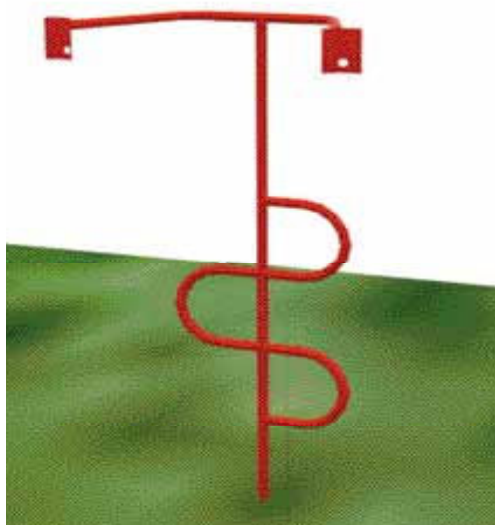
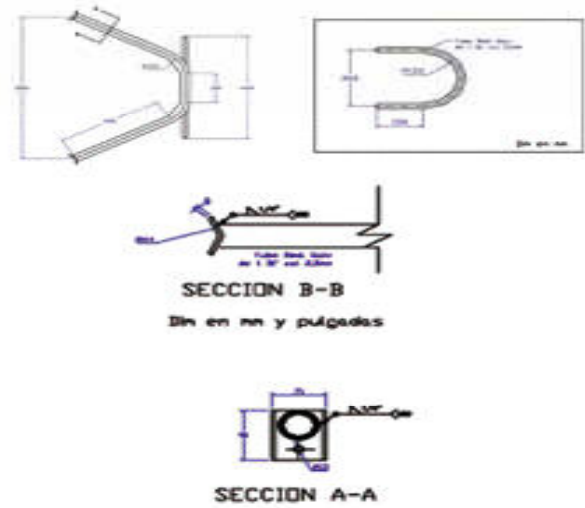
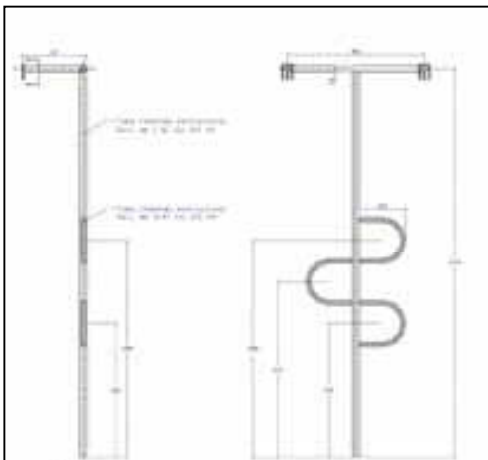


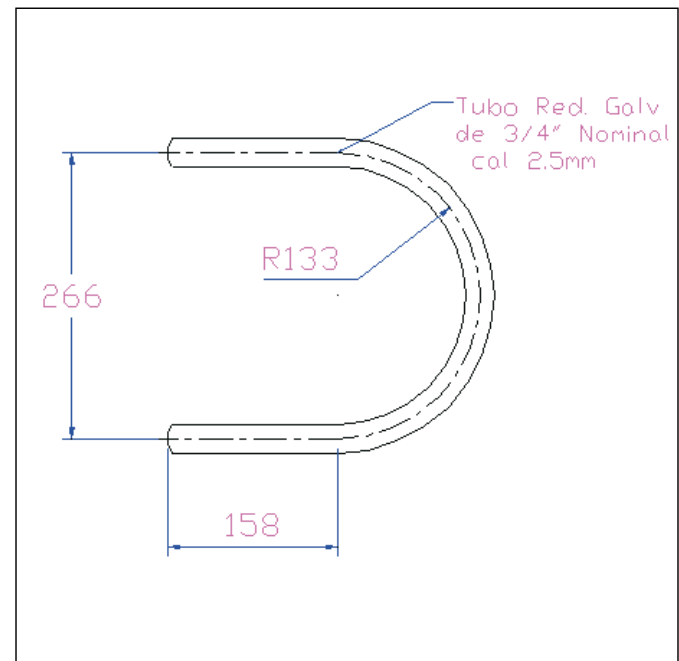
Gráfico 10.9 Plano escalador de árbol.



El proceso de rolado para los pasos debe realizarse en dobladora hidráulica con matrices metálicas en perfecto estado y así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

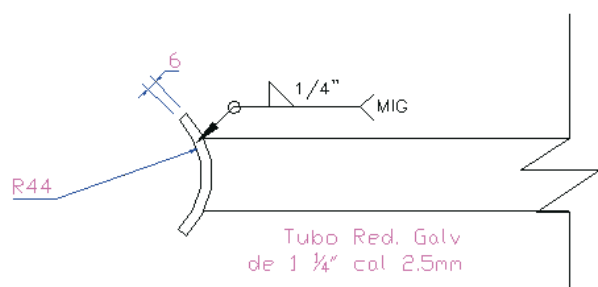
El radio de dobles debe ser de 133 mm a ejes, como se ve en el plano de detalles.

Gráfico 10.10 Detalle de dobleces.



Los soportes de fijación a parales deben ser cóncavos con radio de 44 mm soldados a la estructura principal de acuerdo al detalle.

Gráfico 10.11 Detalle de soportes de fijación.

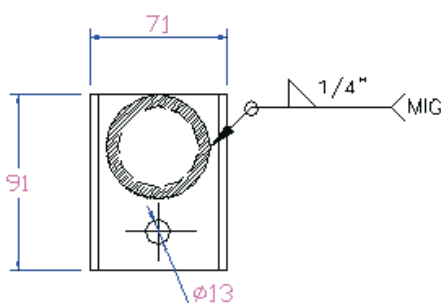


SECCION B-B

Dim en mm y pulgadas

Los pasos circulares serán soldados a la estructura principal, mediante soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo, con un ancho de garganta mínimo de 1/4" como se demuestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.12 Detalle de soldado de pasos a estructura principal.



SECCION A-A

1.5.2.2. Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie.**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquilas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado generalmente representa una gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar. Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes; se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico, durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoniaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

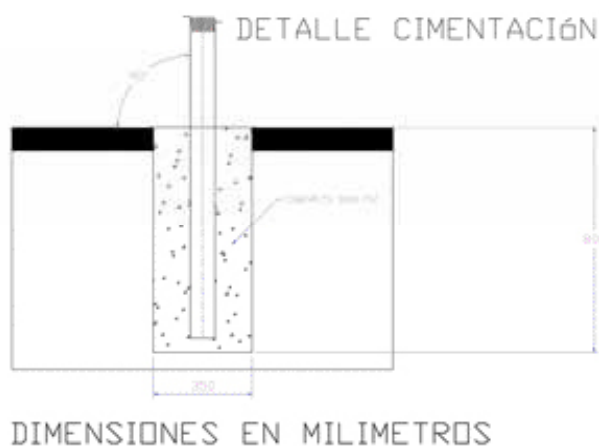
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002, o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

1.5.2.3 Instalación

La estructura principal debe ser fundida en un dado de concreto de 3000 psi, con una sección de 350 x 350 con una profundidad de 760 mm, sin embargo deberán ser fundidos de acuerdo al anclaje tipo B, especificado en la descripción general del juego infantil M-3 de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.13 Detalle cimentación.



Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

Posteriormente se fija el escalador de árbol a los paralelos con tornillos metálicos galvanizados Bristol cabeza Buttom de $\frac{1}{2}$ " x 1".

Véase gráfico 10.4 Fijación con tornillos.

Se debe asegurar toda la tornillería a los paralelos con traba química de alta resistencia y baja viscosidad con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb-pulg.

1.5.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado
- Soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9mm
- Traba roscas químico
- Pintura electrostática

- Tornillos de fijación

1.5.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm. de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils. Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

1.5.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm. $= \pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad pasos circulares: ± 5 mm en longitud de 1000 mm $= \pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: $= \pm 0.75$ %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

1.5.6 Sistema de medida y pago

Se pagará incluido en el juego que se instale, debidamente aprobado por la Interventoría, o en caso de mantenimiento por metro (m) instalado.

1.6 ESCALADOR DE ARCO

1.6.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del escalador de arco, componente del juego infantil M-3:

-
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Proceso de curvado de tubos.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.

- Equipos y herramientas.

1.6.2 Especificación

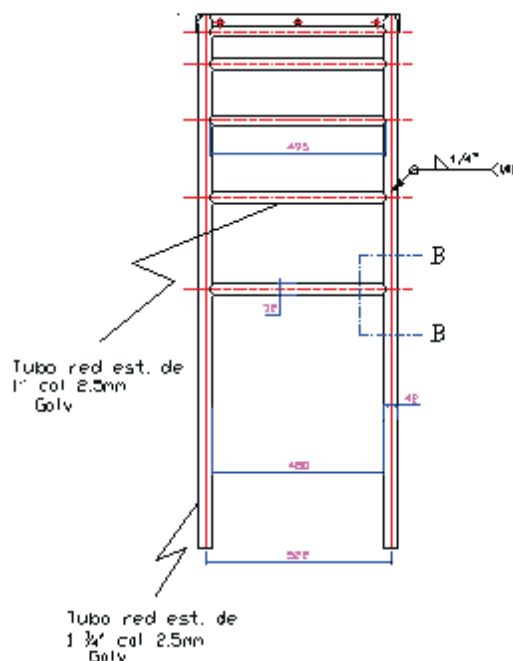
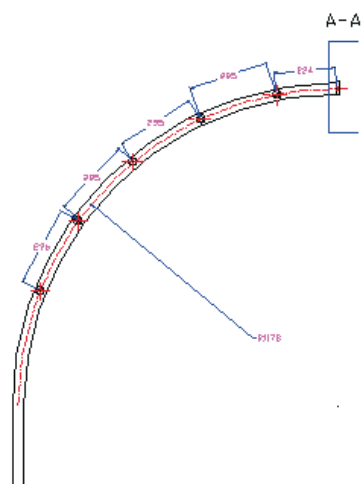
1.6.2.1 Descripción

Fabricado en tubo redondo estructural galvanizado en caliente con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm) en diámetro nominal de 1 1/4" calibre 2.5 mm para el soporte principal y 1" calibre 2.5 mm para los travesaños o pasos.

Está compuesto por dos (2) apoyos laterales curvados a 1/4" de circunferencia, en tubo redondo de 1 1/4", cinco (5) pasos laterales en tubo redondo de 1" y una platina de fijación a la plataforma en lamina H.R. de 2" x 3/8", de acuerdo al plano de detalles.



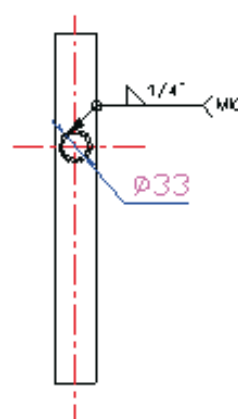
Gráfico 10.14 Plano en detalle del escalador arco.



Los pasos deben ser soldados a los apoyos laterales mediante soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo, con un ancho de garganta mínimo de 1/4" como se demuestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.15 Detalle de pasos.

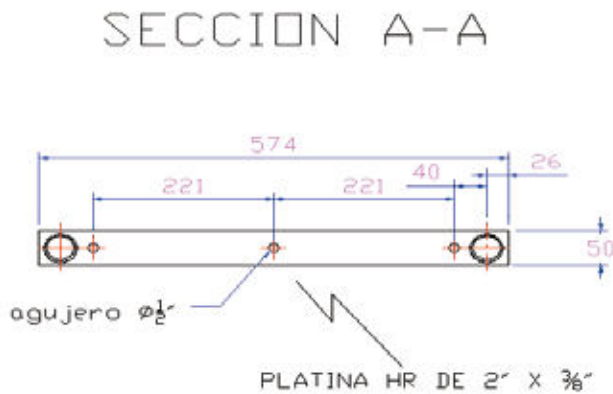
SECCION B-B



Dim en mm y pulgadas

La platina de fijación debe ir unida a los apoyos laterales en la parte superior, como se evidencia en el detalle, con soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo, con un ancho de garganta mínimo de 1/4", como se demuestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.16 Detalle de platina de fijación.



1.6.2.2 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar.

Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobrecapas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes

Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambien-

te, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento. Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

1.6.2.3 Instalación

La estructura principal debe ser fundida en un dado de concreto de 3000 psi, con una sección de 350 x 350 con una profundidad de 760 mm., sin embargo, deberán ser fundidos de acuerdo al anclaje tipo B, especificado en la descripción general del juego infantil M-3 de acuerdo al siguiente detalle:

Véase gráfico 10.13 Detalle cimentación.

Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

Posteriormente se fija el escalador de arco a los paraleles con tornillos metálicos galvanizados Bristol cabeza Buttom de $\frac{1}{2}'' \times 1''$.

Gráfico 10.4 Fijación con tornillos.

Se debe asegurar toda la tornillería a los paraleles con traba química de alta resistencia y baja viscosidad con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb-pulg.

1.6.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado de 1 1/4", 3/4" cal 2.5 mm.
- Soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm.
- Tornillos de fijación 1/2" x 1".
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico

1.6.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

1.6.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad pasos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 8 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

1.6.6 Sistema de medida y pago

Se pagará incluido en el juego que se instale, debidamente aprobado por la Interventoría, o en caso de mantenimiento por metro (m) instalado.

1.7 ESCALERA DE ACCESO

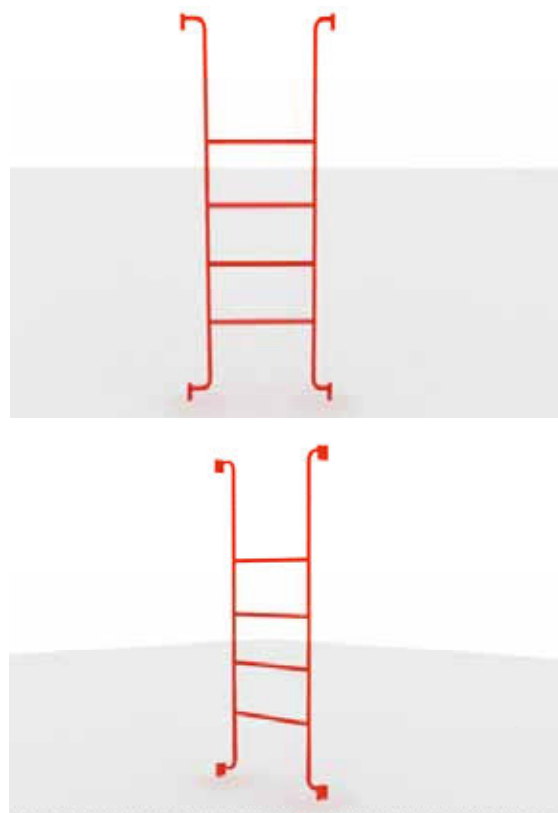
1.7.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación de la escalera de acceso, componente del juego infantil M-3:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Proceso industrial de fabricación de escalera de acceso.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.7.2 Especificación

1.7.2.1 Descripción



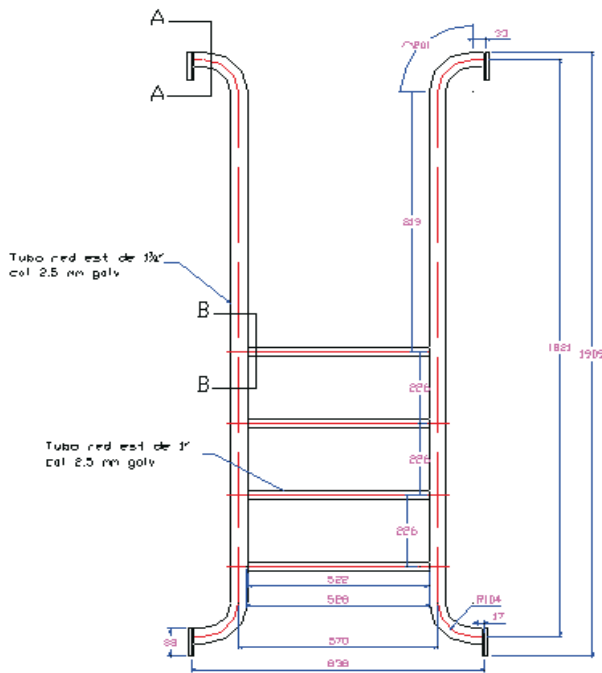
Elaborado en tubería redonda estructural galvanizada, con diámetro nominal de 1 1/4" y 1" en calibre 2.5 mm, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).

Está compuesto por dos (2) travesaños de soporte en tubo redondo de 1 1/4" y 4 pasos en tubería redonda de 1" de acuerdo al plano de detalles.

Adicionalmente, en cada extremo de los travesaños de soporte llevará soldado las patillas de fijación, las cuales deben ser cóncavas, con radio de curvatura equivalente al de los paralelos, para que ensamble adecuadamente en el momento de la instalación.

Las patillas deben ser en lamina metálica H.R. de 2" cal 4 mm.

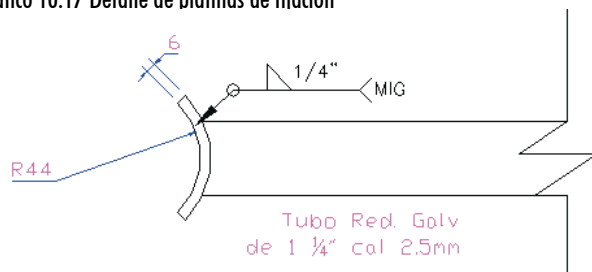
Gráfico 10.17 Pasos de escaleras



Los pasos deben ser soldados a los dos (2) travesaños de soporte, mediante soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo, con un ancho de chaflán mínimo de 1/4", como se demuestra en el siguiente detalle:

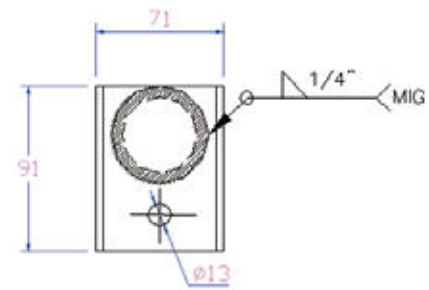
Las platinas de fijación deben ir unidas a los travesaños de soporte en sus extremos, como se evidencia en el detalle, con soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo, con un ancho de garganta mínimo de 1/4".

Gráfico 10.17 Detalle de platinas de fijación



SECCION A''-A''

Dim en mm y pulgadas



SECCION A-A

Dim en mm y pulgadas

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cincles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquiras de soldadura.

Adicionalmente, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar. Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes; se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial, que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a

temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso, con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

1.7.2.3 Instalación

La estructura principal debe ser fundida en un dado de concreto de 3000 psi, con una sección de 350 x 350 con una profundidad de 760 mm, sin embargo, deberán ser fundidos de acuerdo al anclaje tipo B, especificado en la descripción general del juego infantil M-3, de acuerdo al siguiente detalle:

Véase gráfico 10.13 Detalle cimentación.

Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura, garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

Posteriormente se fija el pasamanos recto a los paraleles con tornillos metálicos galvanizados Bristol cabeza Buttom de $\frac{1}{2}$ " x 1".

Véase Gráfico 10.4 Fijación dcon tornillos.

Se debe asegurar toda la tornillería a los paraleles con traba química de alta resistencia y baja viscosidad, con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb-pulg.

1.7.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Soldadura tipo MIG ER70S - 6 0,9 mm.
- Tornillos de fijación.
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico.

1.7.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

1.7.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad pasos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %
- Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %

1.7.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad especificado en parques que requieran su reemplazo por deterioro o vandalismo. El precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

1.8 ESTRUCTURA PRINCIPAL (COLUMNAS)

1.8.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación de los parales del juego infantil M-3, así:

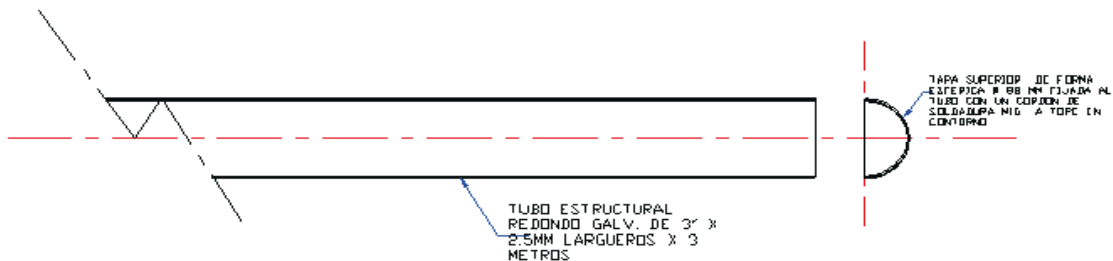
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e Instalación de tapones superiores.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.8.2 Especificación

Fabricados en tubería redonda estructural galvanizada, con diámetro nominal de 3" cal 2.5 mm, según norma NTC-1560, respaldada por el sistema de gestión de calidad. El espesor mínimo de capa de zinc debe ser de 80 micras (μm).

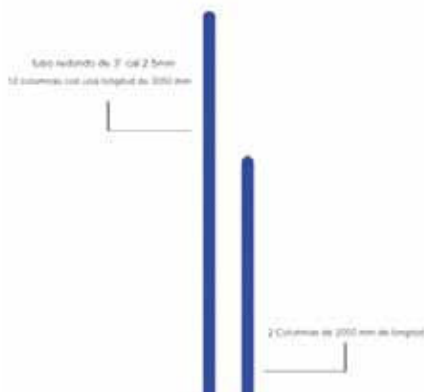
Gráfico 10.19 Sección de tubo de 3"

SECCION DE TUBO DE 3" CON REMATE SUPERIOR, TAPA EN FORMA ESFERICA CAL 16



Está conformado por 12 parales con una longitud de 3050 mm y 2 parales de 2050 mm de longitud.

Gráfico 10.20 Detalle de parales de estructura principal.



Cada paral, tiene en su parte superior una tapa semiesférica elaborada en lamina C.R. cal 1.2 mm, por proceso de repujado o troquelado, de acuerdo a las dimensiones de diseño mostradas en el detalle.

Las tapas se sueldan a los parales mediante soldadura tipo MIG a tope con terminación en contorno plano y acabado esmerilado, con un ancho de chaflán mínimo de $\frac{1}{4}$ " como se demuestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.21 Detalle de tapas de parales.



Cada paral debe tener perforaciones equidistantes con diámetro de $\frac{1}{2}$ " y rosca interna, para la ubicación de los tornillos de fijación y el acoplamiento de sus partes, como se muestra en el detalle.

1.8.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cincel, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquilas de soldadura.

Adicionalmente, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad

mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente.

El color a emplear, debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser, en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

1.8.2.2 Instalación

Los parales deberán ser fundidos de acuerdo al anclaje tipo A, especificado en la descripción general del juego infantil M-3.

Véase gráfico 10.13 Detalle cimentación.

Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

1.8.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado diámetro nominal de 3", $\frac{3}{4}$ " cal 2.5 mm.
- Soldadura tipo MIG ER70S – 6 0,9 mm.
- Tornillos de fijación galvanizados Bristol, cabeza Buttom de $\frac{1}{2}$ " x 1"
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico

1.8.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

1.8.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad parales: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad barras: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 8 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %
- Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %

1.8.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (un), especificado en parques que requieran su reemplazo por deterioro o vandalismo. El precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

1.9 PASAMANOS ANGULADO

1.9.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del pasamanos angulado, componente del juego infantil M-3:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Proceso de curvado de tubos.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y Herramientas.

1.9.2 Especificación

1.9.2.1 Descripción

Fabricado en tubo redondo estructural galvanizado en caliente, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm) en diámetro nominal de 1 1/4", calibre 2.5 mm para el soporte longitudinal y diámetro nominal de 3/4", calibre 2.5 mm para los pasamanos en forma de lagrima.

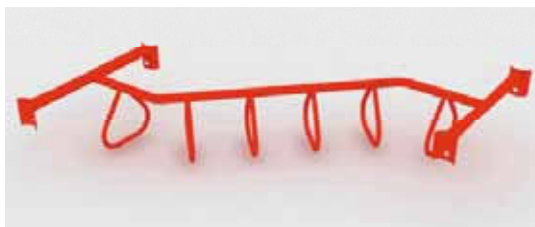
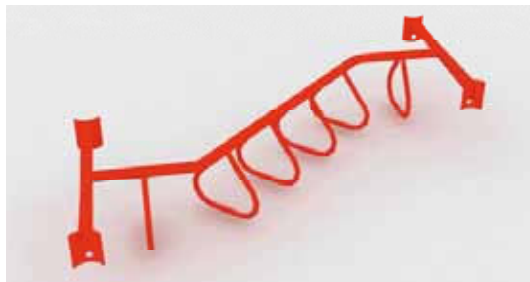
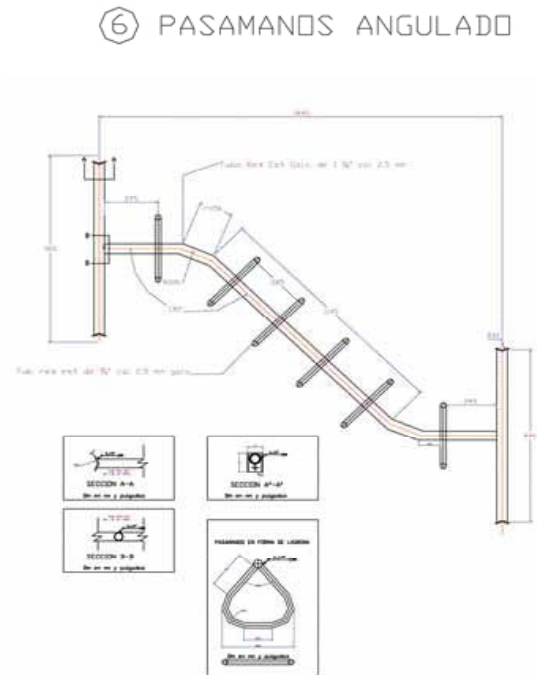


Gráfico 10.22 Pasamanos angulado

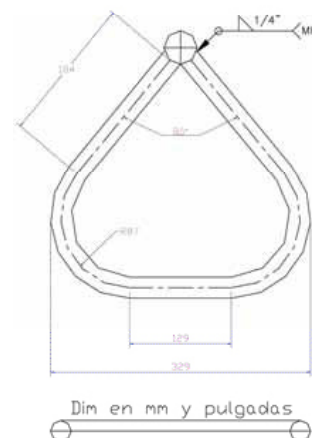


Está compuesto de acuerdo a la figura, por un soporte longitudinal curvado con dobladora hidráulica, el cual tendrá en sus cuatro (4) extremos, platinas metálicas de 2" x 4 mm cóncavas, con un radio de curvatura equivalente a 44 mm como se muestra en el detalle:

Véase gráfico 10.13; gráfico 10.14

Este elemento se compone de 6 pasamanos en forma de lágrima, elaborados de tubo redondo galvanizado, con diámetro nominal de 3/4" cal 2.5 mm. El proceso de rolo para los pasamanos, debe realizarse en dobladora hidráulica, con matrices metálicas en perfecto estado y así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

Gráfico 10.23 Pasamanos en forma de lágrima.



Los pasamanos deben ser soldados al soporte longitudinal mediante soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo, con una garganta mínima de $\frac{1}{4}$ ", como se demuestra en el siguiente detalle:

Véase gráfico 10.17 Detalle pasos soldados.

Las platinas de fijación deben ir unidas al soporte longitudinal en sus extremos, como se evidencia en el detalle, con soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete, con depósito en contorno convexo, con un ancho de chaflán mínimo de $\frac{1}{4}$ ".

1.9.2.2 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cincles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicionalmente, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas. Desengrasar el material con disolventes y detergentes

Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño con ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

1.9.2.3 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002, o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

1.9.2.4 Instalación

La estructura principal debe ser fundida en un dado de concreto de 3000 psi, con una sección de 350 x 350 con una profundidad de 760 mm, sin embargo deberán ser fundidos de acuerdo al anclaje tipo B, especificado en la descripción general del juego infantil M-3 de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.13 Detalle cimentación.

Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie. Posteriormente se fija el pasamanos angulado a los paralelos con tornillos metálicos Galvanizados Bristol cabeza Buttom de $\frac{1}{2}$ " x 1".

Véase Gráfico 10.4 Fijación dcon tornillos.

Se debe asegurar toda la tornillería a los paralelos con traba química de alta

resistencia y baja viscosidad con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb-pulg.

1.9.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Soldadura tipo MIG ER70S – 6 0,9 mm.
- Tornillos de fijación.
- Traba roscas químico.
- Pintura electrostática.

1.9.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

1.9.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad pasos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %
- Tolerancia en diámetro de tubería: ± 0.75 %
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %

1.9.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (un) de pasamanos angulado, incluido en el juego que se instale, debidamente aprobado por la Interventoría, o en caso de mantenimiento, por metro (m) instalado.

1.10 PASAMANOS RECTO

1.10.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del pasamanos recto, componente del juego infantil M-3:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Proceso de curvado de tubos.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.10.2 Especificación

1.10.2.1 Descripción

Elaborado en tubería redonda estructural galvanizada, con diámetro nominal de $1\frac{1}{4}$ " y $\frac{3}{4}$ " en calibre 2.5 mm, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).

Está compuesto por dos (2) travesaños de soporte, en tubo redondo de $1\frac{1}{4}$ " y cinco (5) pasamanos en tubería redonda de $\frac{3}{4}$ ", de acuerdo al plano de detalles.

Adicionalmente, en cada extremo de los travesaños de soporte, llevará soldado las platinas de fijación, las cuales deben ser cóncavas con radio de curvatura, equivalente al de los parales para que ensamble adecuadamente en el momento de la instalación.

Las platinas deben ser en lámina metálica H.R. de 2" cal 4 mm.

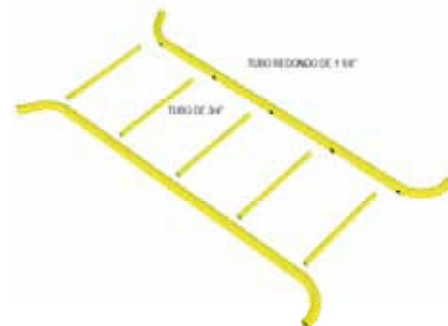
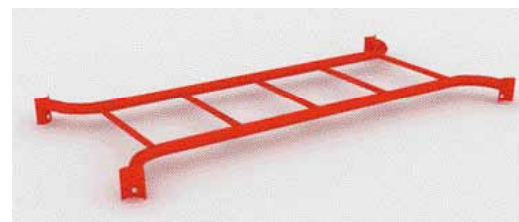
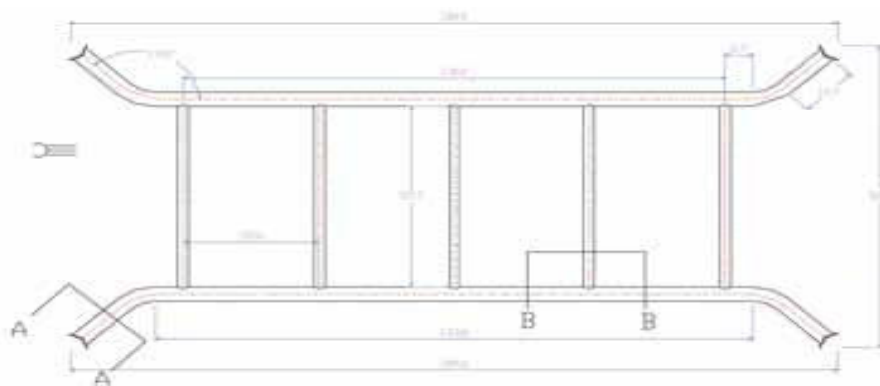


Gráfico 10.24 Plano de detalles pasamanos recto



Los pasamanos deben ser soldados a los dos (2) travesaños de soporte, mediante soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo, con un ancho de garganta mínimo de ¼" como se demuestra en el siguiente detalle:

Véase gráfico 10.17

Las platinas de fijación deben ir unidas a los travesaños de soporte en sus extremos, como se evidencia en el detalle, con soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo, con un ancho de garganta mínimo de ¼".

Véase gráfico 10.18

1.10.2.2 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicionalmente, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad, que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar. Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado

final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas. Desengrasar el material con disolventes y detergentes

Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño de ácido de fosfato de zinc o de hierro (fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar. Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo, debe ser de 3 mils,

correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002, o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

1.10.2.3 Instalación

La estructura principal debe ser fundida en un dado de concreto de 3000 psi, con una sección de 350 x 350 con una profundidad de 760 mm, sin embargo, deberán ser fundidos de acuerdo al anclaje tipo B, especificado en la descripción general del juego infantil M-3 de acuerdo al siguiente detalle:

Véase gráfico 10.13 Detalle cimentación.

Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura, garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie. Posteriormente se fija el pasamanos recto a los parales con tornillos metálicos galvanizados Bristol, cabeza Buttom de $\frac{1}{2}$ " x 1".

Véase Gráfico 10.4 Fijación dcon tornillos.

Se debe asegurar toda la tornillería a los parales con traba química de alta resistencia y baja viscosidad, con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb-pulg.

1.10.3 Materiales

- Limpieza.
- Soldadura tipo MIG ER70S - 6 0,9 mm.
- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Tornillos de fijación.
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico.

1.10.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Limpieza.
- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc

80 micras (μm).

- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

1.10.5 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (un) de pasamanos incluido en el juego que se instale, debidamente aprobado por la Interventoría, o en caso de mantenimiento por metro (m) instalado.

1.11 PLATAFORMA ESTRUCTURAL

1.11.1 Alcance

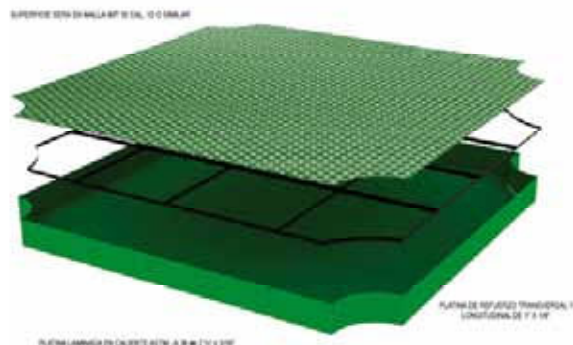
Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación de las plataformas, así:

- Limpieza.
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro de platinas H.R., malla expandida cal 12, polivinilo.
- Proceso industrial de fabricación plataforma.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Recubrimiento de las plataformas en polivinilo alveolar con filtro U.V.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.11.2 Especificación

Se conforma de dos (2) plataformas cuadradas de 920 mm y 2 plataformas triangulares de 920 mm x 920 mm x 1300 mm. Diseñadas y construidas en platina metálica laminada en caliente ASTM - A 36 de $2\frac{1}{2}$ " x $\frac{3}{16}$ " y platinas de refuerzo transversal y longitudinal de 1" x $\frac{1}{8}$ ". La superficie será en malla IMT 30 cal 12 o similar, que contenga un proceso de laminación en frío para aumentar su resistencia. Comercialmente se denota con el nombre de tipo cafetera.

Gráfico 10.25 Plataforma cuadrada



Se debe tener en cuenta garantizar la horizontalidad con respecto a la superficie.

Véase gráfico 10.4 Fijación con tornillos.

Se debe asegurar toda la tornillería a los paraleles con traba química de alta resistencia y baja viscosidad, con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 210 psi.

1.11.3 Materiales

- Malla expandida tipo IMT - 30 CAL 12 o similar.
- Soldadura tipo MIG ER70S-60.9 mm.
- Tornillos de fijación.
- Cloruro de polivinilo.
- Traba roscas químico.

1.11.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Limpieza.
- Espesor de las paredes de las platinas estructurales con pie de rey
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del módulo, de acuerdo al plano de Especificaciones.
- Espesor del Recubrimiento de la plataforma con prueba de ecómetro.

1.11.5 Tolerancias

- Tolerancia en horizontalidad juego: ± 5 mm en longitud de 920 mm = $\pm 0.3^\circ$
- Tolerancia espesor de cloruro de polivinilo: $\pm 10\%$

1.11.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad de plataforma incluida en el juego que se instale, debidamente aprobado por la Interventoría. En caso de mantenimiento, se pagará por metro cuadrado (m²) instalado y aprobado por la Interventoría.

1.12 RODADERO EN ACERO INOXIDABLE

1.12.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del rodadero, componente del juego infantil M-3, así:

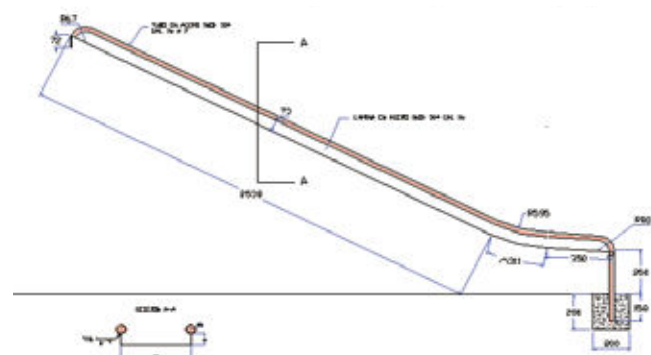
- Limpieza.
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto para los dados de cimentación.
- Suministro de lámina y tubería en acero inoxidable 304.
- Proceso industrial de fabricación de rodadero en acero inoxidable.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Acabado superficial brillante en la superficie del rodadero.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.12.2 Especificación



La superficie de deslizamiento en el rodadero, debe tener un ancho de acuerdo con la norma ASTM F1487-95 y sus costados deben tener una altura mínima de 7cm. Las barandas del rodadero deben estar fabricadas en tubería redonda de acero inoxidable de 1", calibre 16.

Gráfico 10.26 Deslizador en acero inoxidable.



La unión de las barandas con la lámina se efectúa por el proceso de soldadura TIG. Se debe tener en cuenta no dejar luces amplias entre cordones de soldadura, para evitar filos o salientes que puedan generar cortaduras o accidentes en los usuarios. Por tanto se soldara secciones de 10 cm cada 50 cm.

Gráfico 10.27 Detalle de soldado en filete.



Gráfico 10.28 Detalle de remanente inferior superficie rodadero.

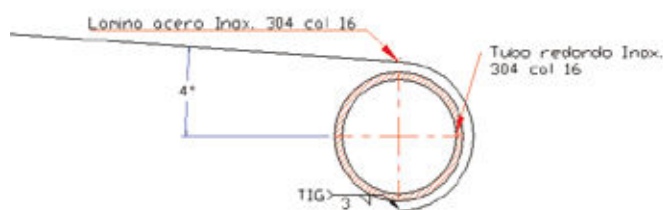
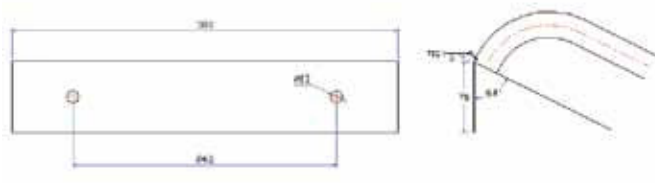


Gráfico 10.29 Detalle de remanente superior lámina de acero inoxidable.



1.12.2.1 Acabado superficial

- Limpieza mecánica

Las técnicas de limpieza mecánica tales como blastinado con partículas abrasivas, limpieza con cepillos y pulido, son muy usadas. Sin embargo, se debe tener mucho cuidado cuando se emplean estos métodos. Para el blastinado se debe usar un abrasivo limpio, libre de carbón o de partículas de hierro o acero. Las esferas de vidrio son efectivas, al igual que pedazos de cáscara de nuez. Estos medios tienen la ventaja de que no aumentan excesivamente la rugosidad de la superficie, como lo hacen la arena u otras partículas más duras.

La limpieza con cepillo se debe hacer solamente con cepillos hechos con alambres de acero inoxidable y no deben ser nunca usados con cualquier otro material que no sea acero inoxidable.

Los discos abrasivos y las poleas con abrasivos, son elementos que se usan comúnmente para eliminar la coloración de la soldadura y otras imperfecciones menores de la superficie. Se debe tener cuidado, ya que, como en otras operaciones de pulido, estos tratamientos pueden afectar a la superficie en su resistencia a la corrosión.

El pulido profundo debe ser utilizado solamente para preparar su-

perficie para soldar o para eliminar imperfecciones de la soldadura antes de volver a soldar. Este pulido puede afectar de gran manera la micro estructura de la superficie metálica. Aunque esto no afecte la resistencia a la corrosión, se crean grandes tensiones y es probable que la superficie se fisure. Cuando sea práctico, el esmerilado debería limitarse a discos abrasivos y ruedas flap, en lugar de piedras de amolar.

1.12.3 Materiales

- Acero inoxidable AISI 304.
- Soldadura tipo TIG

1.12.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del rodadero de acuerdo al plano de Especificaciones.

1.12.5 Tolerancias

- Tolerancia en longitud de tubería : ± 12 mm
- Tolerancia en espesor de tubería y lámina: ± 10 %
- Tolerancia en diámetro de tubería: ± 0.75 %

1.12.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (un) de rodadero incluido en el juego que se instale, debidamente aprobado por la Interventoría, o en caso de mantenimiento por metro (m) instalado.

2. JUEGO INFANTIL TIPO M-5 A

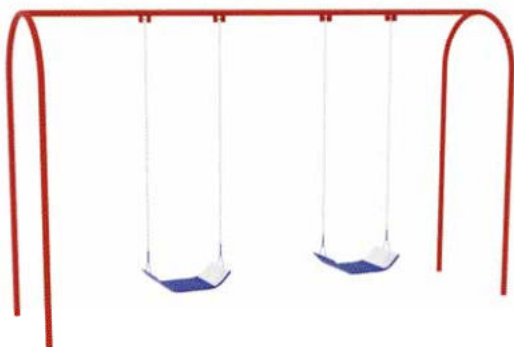
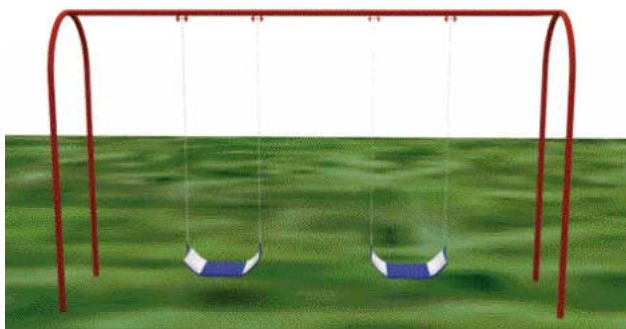
2.1 ALCANCE

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del juego infantil M-5A, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación del juego de 2 puestos.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Aplicación de la pintura en polvo seco tipo poliéster, para exteriores.

- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

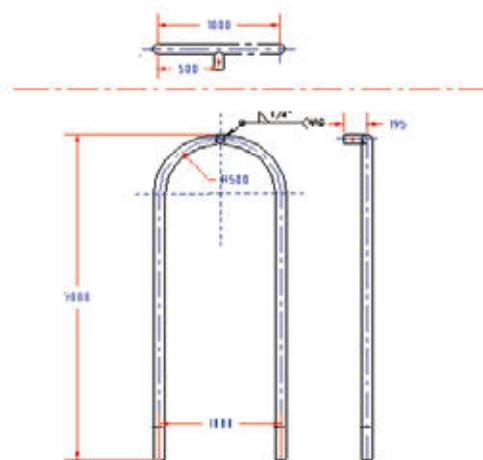
2.2 ESPECIFICACIÓN



2.2.1 Estructura

Se compone de dos (2) soportes verticales, curvados a un radio a ejes de 500 mm, en tubo redondo estructural galvanizado de 3" nominal cal 2.5mm, con capa de zinc mínima de 80 micras (μm), según detalle.

Gráfico 10.30 Tubo red est. de 3" cal 2.5 mm. galvanizado.

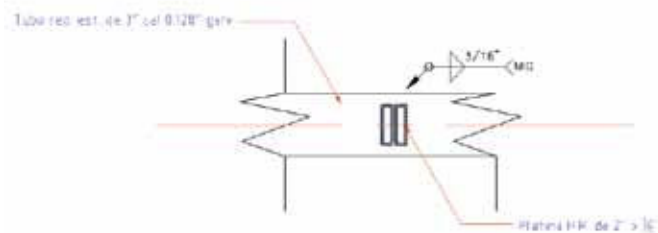


Contiene un travesaño en tubo redondo estructural galvanizado de 3" nominal, cal 0.128", el cuál es ajustado en los extremos a bujes internos, soldados a los soportes verticales en el momento de la instalación, de acuerdo al detalle.

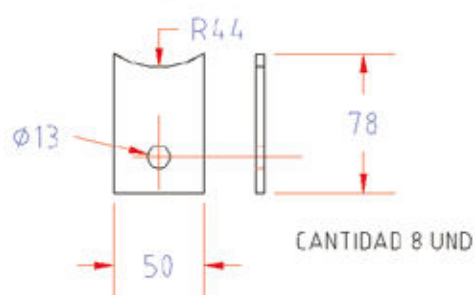
Gráfico 10.31 Travesaño en tubo de 3" cal. o 128".



SECCION A-A



PLATINA HR DE 2" CAL 3/8"



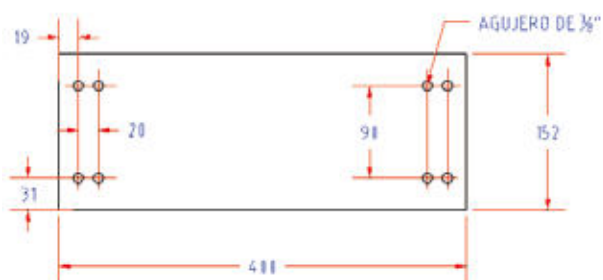
CANTIDAD 8 UND

2.2.2 Conjunto de puestos

El columpio está diseñado para contener 2 puestos. Cada lugar se fabricará en lona de 6" cal 6 mm, con resistencia de trabajo recomendada de 210 Lb/pulg, con soportes metálicos en cada extremo en varilla lisa redonda galvanizada de 3/8" v lámina galvanizada cal 1.2 mm.

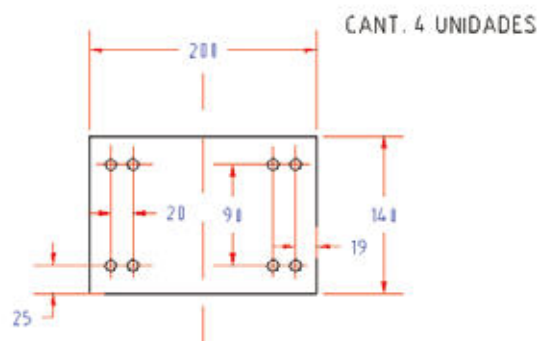


Gráfico 10.32 Lona cal.6 mm. silla columpio.



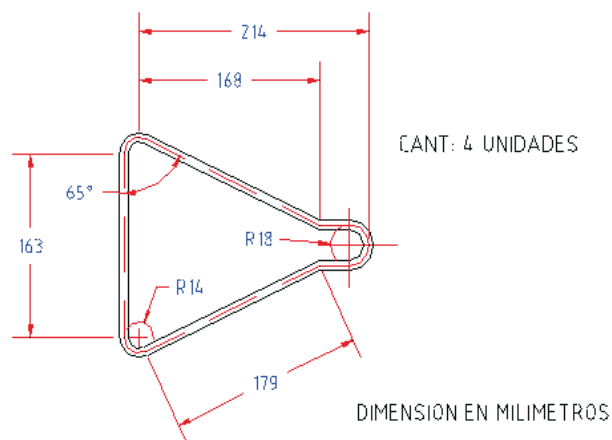
AGUJERO DE 3/8"

Gráfico 10.33 Lámina galv. cal. 1.2 mm.



DIMENSION EN MILIMETROS

Gráfico 10.34 Triángulos cal. 3/8" en varilla redonda galvanizada.

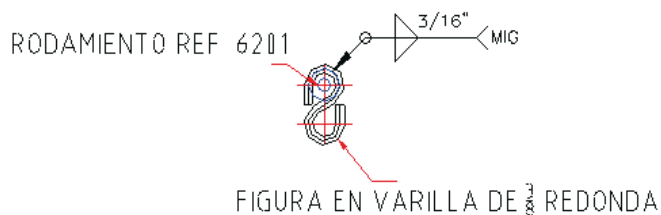


DIMENSION EN MILIMETROS

2.2.3 Mecanismo de giro

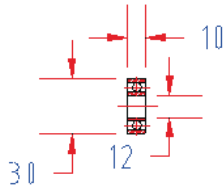
Se compone de un perfil metálico en forma de "S" con espesor de 3/8" y diámetro interior de 32 mm, en el cuál debe ser soldado un buje tipo rodamiento de bolas 6201. El diámetro interno del rodamiento de bolas deberá coincidir con el diámetro externo del pasador en acero 1045 de 1/2". De acuerdo al detalle.

Gráfico 10.35 Detalle mecanismo de giro.



DIMENSION EN MILIMETROS

Gráfico 10.36 Rodamiento ref. 6201.



CANTIDAD 4 UND

DIMENSION EN MILIMETROS

2.2.4 Cadenas

Cada puesto debe llevar 2 cadenas metálicas galvanizadas eslabonadas de 3/8" x 1", con una longitud mínima de 1500 mm.

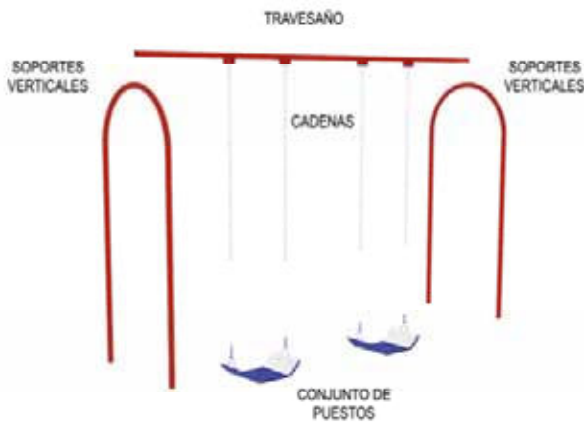
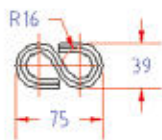


Gráfico 10.37 Cadena eslabonada de paso 38 mm.



FIGURA EN VARILLA DE $\frac{3}{8}$ " REDONDA



DIMENSION EN MILIMETROS

2.2.5 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento, debe cumplir los si-

guientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cincles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquilas de soldadura.

Adicionalmente el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad, que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar. Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes; se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial, que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc, adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas. Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar. Es necesario realizar este proceso, con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

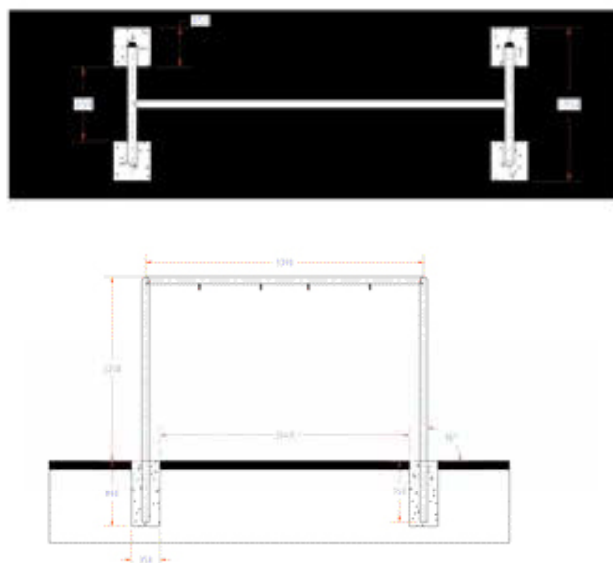
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

2.2.6 Instalación

La estructura principal debe ser fundida en un dado de concreto de 3000 psi, con una sección de 350 x 350 con una profundidad de 750 mm, sin embargo, deberán ser fundidos de acuerdo al anclaje especificado a continuación:

Gráfico 10.38 Detalle instalación.



Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

Posteriormente se fija el travesaño a los parales con tornillos metálicos galvanizados Bristol cabeza Buttom de $\frac{1}{2}'' \times 1''$.

Véase Gráfico 10.4 Fijación con tornillos.

Se debe asegurar toda la tornillería a los parales con traba química de alta resistencia y baja viscosidad, con capacidad de soportar grandes es-

fuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 180 lb-pulg.

2.3 MATERIALES

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Tornillos de fijación.
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico.
- Banda en lona para columpio.
- Cadena eslabonada galvanizada.
- Soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm.

2.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils = 75 micras (μm), aproximadamente.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

2.5 TOLERANCIAS

- Tolerancia en verticalidad parales: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad travesaño: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 8 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %
- Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %

2.6 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Se pagará por juego especificado en los planos de diseño, el precio incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

3. CERRAMIENTOS

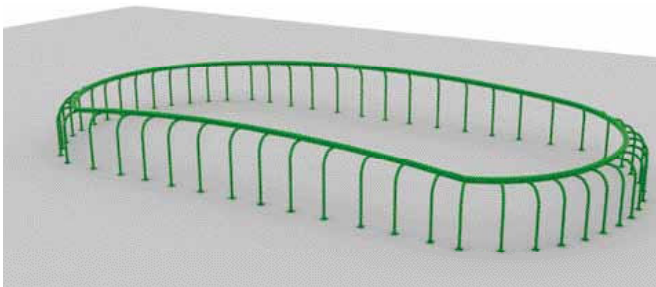
3.1 BARANDA PATINÓDROMO

3.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Tornillos de fijación.
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de materiales.
- Galvanización de los elementos metálicos.
- Suministro e instalación de elementos de fijación.
- Anticorrosivo a base de zinc.
- Barrera epóxica.
- Dos manos de esmalte alquídico para uso de exteriores.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

3.1.2 Especificación



Fabricada en tubo redondo estructural galvanizado de 2" cal 2.5 mm y capa de zinc mínima de 80 micras (μm), con parales espaciados cada 1950 mm entre centros.

Cada paral debe tener una base metálica en platina H.R. de 200 x 200 cal 3/8", y cuatro (4) pie de amigos triangulares en platina metálica H.R. de 3/8" de 70 x 120 mm de altura. La platina base debe tener 4 perforaciones circulares de 3/8" para sujetarse por medio de chazos expansivos metálicos de 3/8" x 3".

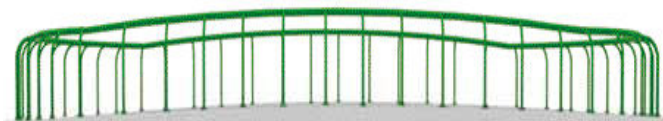
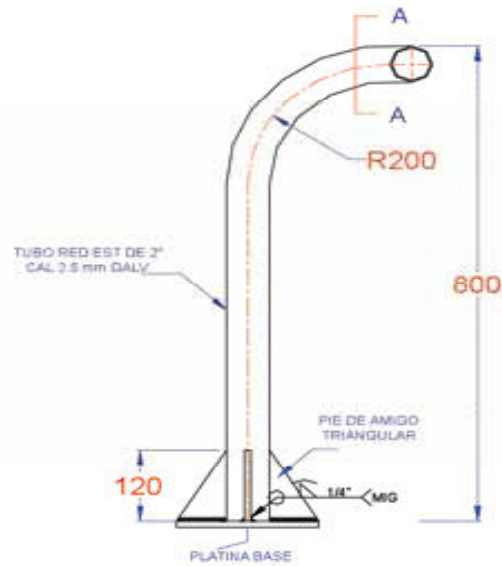


Gráfico 10.39 Detalle de paral baranda.



3.1.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el cerramiento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cincles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicionalmente, el metal recién galvanizado, generalmente representa una gran tersura que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto, buena adherencia con el recubrimiento a aplicar.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión, el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

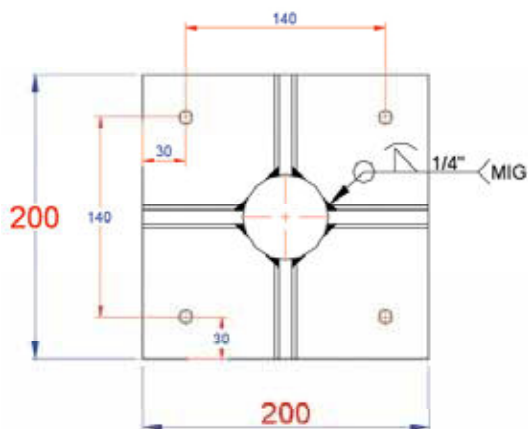
Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

• **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso, con el fin de mejorar la adherencia.



El paral será fijado al pasamanos mediante soldadura tipo MIG, con depósito en contorno convexo, tipo filete, con un ancho mínimo de 1/4", de acuerdo al siguiente detalle.



minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• **Aplicación de pintura**

Se debe aplicar dos manos de anticorrosivo a base de zinc en las partes que no llevan recubrimiento galvanizado, para luego dar el acabado a dos manos con esmalte alquídico tipo I, resistente a la intemperie. El color debe ser verde Ral 6028.

3.1.3 Materiales

- Platina metálica H.R. tipo A – 36.
- Soldadura tipo MIG ER70S - 6 0,9 mm.
- Tubo redondo estructural galvanizado 2" cal 2.5 mm.

3.1.4 Ensayos de laboratorio

- Prueba visual de continuidad en la baranda.
- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey. Mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

3.1.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Parales: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad Marcos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 5 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

3.1.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por metro (m.) de baranda suministrada e instalada.

3.2 CERRAMIENTOS CONTRA IMPACTO H = 5 m.

3.2.1 Trabajos preliminares o posteriores

3.2.1.1 Construcción de pie de amigos (de ser necesario).

- Pie de amigos con el sistema de tubos.
- Pie de amigos con el sistema de contrapeso

3.2.2 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Concreto pobre.
- Suministro y amarre del acero de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto 3000 psi.
- Construcción de los pilotines en concreto de 3000 psi.
- Construcción de la viga de coronación para cerramientos, mayores o iguales a 2.5 m.
- Suministro e instalación de tubos galvanizados tipo estructural, ángulos, platinas longitudinales, platinas de refuerzo, soldadura, etc.
- Suministro e instalación de malla eslabonada para los módulos o paneles superiores del la malla contra impacto de altura 5.0 m.
- Varillas $\frac{3}{4}$ " módulos contra impacto.
- Anticorrosivo a base de zinc.
- Barrera epóxica.
- Suministro y pintura del cerramiento, con dos manos de esmalte alquídico para exteriores.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

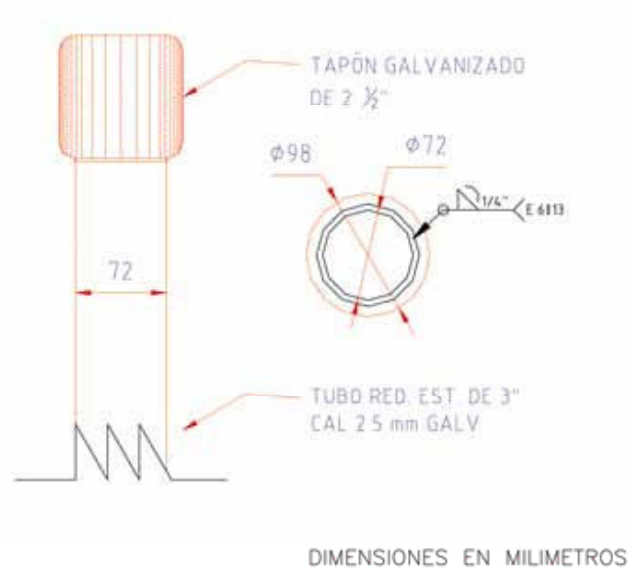
3.2.3 Especificación



3.2.3.1 Parales

Fabricados en tubo redondo estructural de 3" cal 2.5 mm, galvanizados en caliente, con espesor de capa de zinc mínimo de 80 micras (μm). En el extremo superior, cada paral llevará fijado un tapón metálico de 3" galvanizado en caliente y será soldado con electrodo revestido E 6013 de $\frac{1}{8}$ " de tipo filete, con depósito en contorno convexo.

Gráfico 10.41 Detalle soldadura.

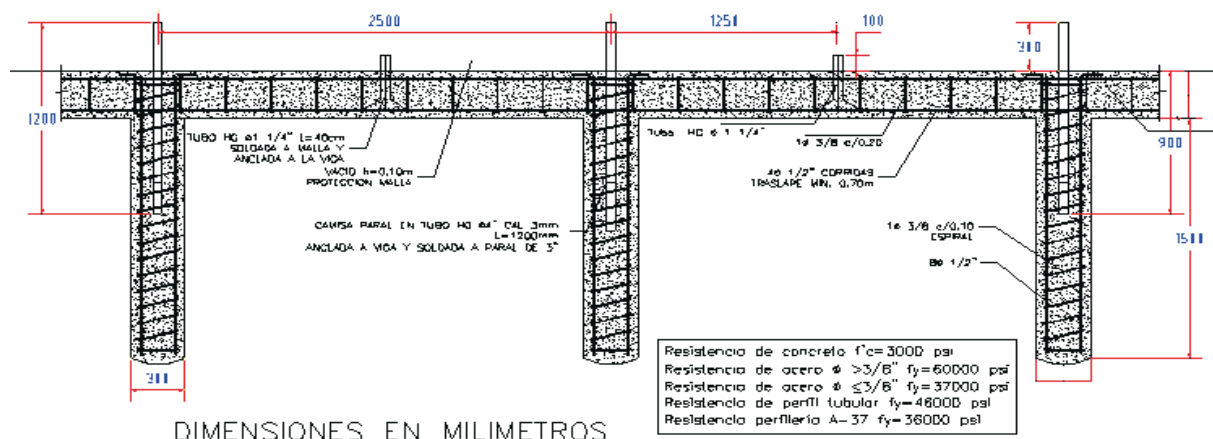


3.2.3.2 Camisas de refuerzo columnas y soportes intermedios

Para el caso de cerramientos mayores o iguales a 2.5 m. de altura, se construirá viga de coronación, como se indica en los detalles en concreto de 3000 psi reforzado.



Gráfico 10.42 Camisas de refuerzo columnas y soportes intermedios



Las camisas de refuerzo se fabricarán en tubo estructural redondo galvanizado de 4" cal 3 mm y serán embebidas y amarradas a la viga de cimentación como se observa. Adicionalmente, se tendrá en cuenta soportes intermedios en tubo redondo estructural de 1 1/4" cal 2.5 mm galvanizado en caliente. La capa mínima de zinc en la tubería debe ser de 80 micras (μm).

Las camisas serán embebidas una longitud de 900 mm y deben sobresalir de la superficie 300 mm, los soportes intermedios sobresalen 100 mm y deben ser embebidos 300 mm.

El Contratista debe tener precaución y garantizar que en el momento de vaciar el concreto de la viga, las camisas y soportes se mantengan aplomados en todas sus coordenadas y la separación entre camisas respetarse; esto para evitar imprevistos en el momento de instalar los paneles o marcos del cerramiento. La distancia de separación entre camisas debe ser de 2500 mm a ejes.

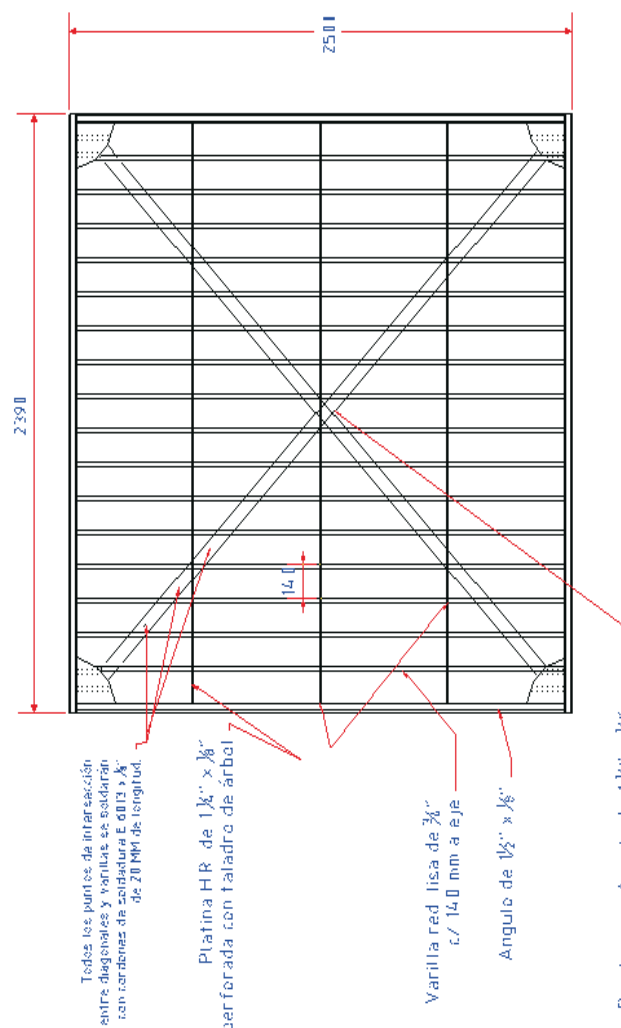
Nota

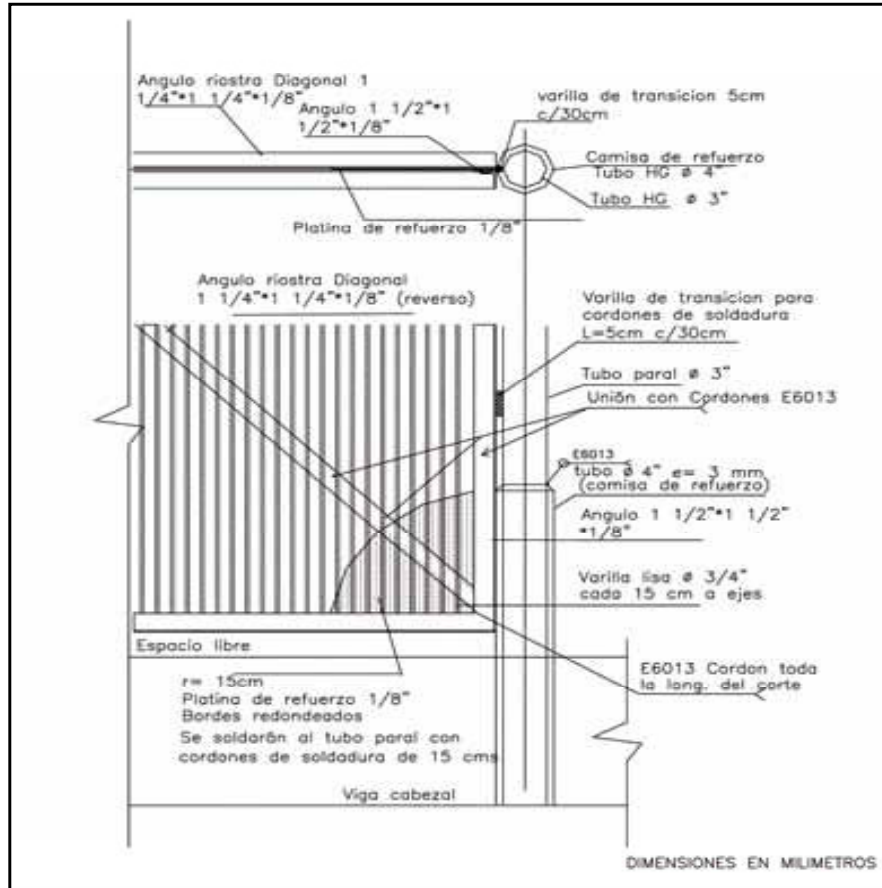
1. Tanto las camisas como los soportes deben ser amarradas y formar estructura con la viga de cimentación.
2. La instalación de la malla se iniciará siete días después de fundida la viga y se anclará a los tubos que se dejaron embebidos dentro de ésta, de acuerdo a los detalles suministrados al Contratista.

3.2.3.3. Pánel frontal inferior

Módulo estructural de 2390 mm de ancho x 2500 mm de alto. Los marcos serán fabricados en ángulo de 1 1/2" cal 3.175 mm, con refuerzos longitudinales en varilla redonda lisa de 3/4", distanciadas cada 140 mm entre centros, adicional debe contener tres (3) travesaños en platina H.R. de 1 1/4" x 1/8", perforadas cada 140 mm a ejes, con diámetro de 20 mm.

Gráfico 10.43 Pánel frontal interior.



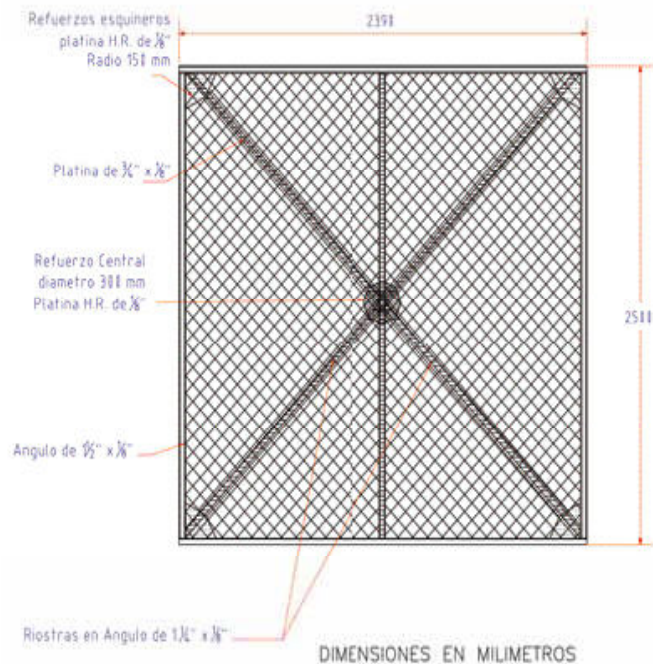
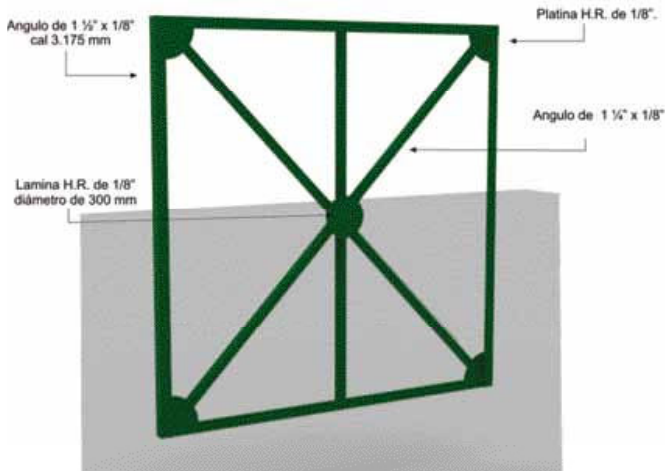


Una vez instaladas las varillas dentro de la platina, se soldarán con electrodo revestido E-6013 de 1/8", tipo filete con depósito en contorno convexo, el ancho de filete debe ser mínimo de 1/4".

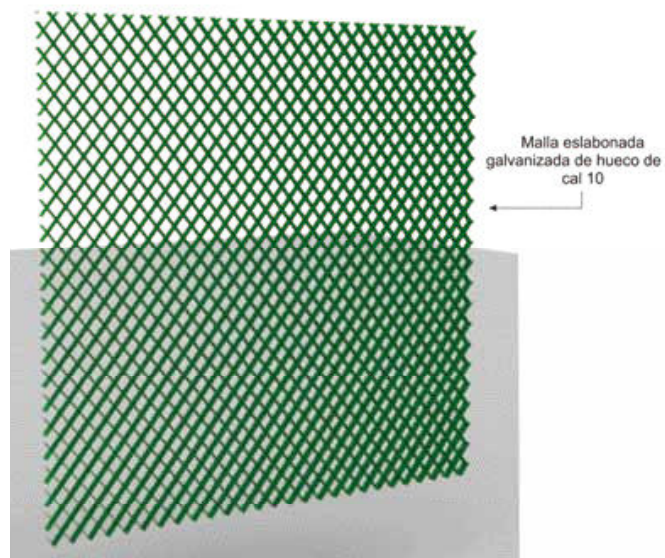
3.2.3.4 Pánel frontal superior

Gráfico 10.44 Detalle de pánels.

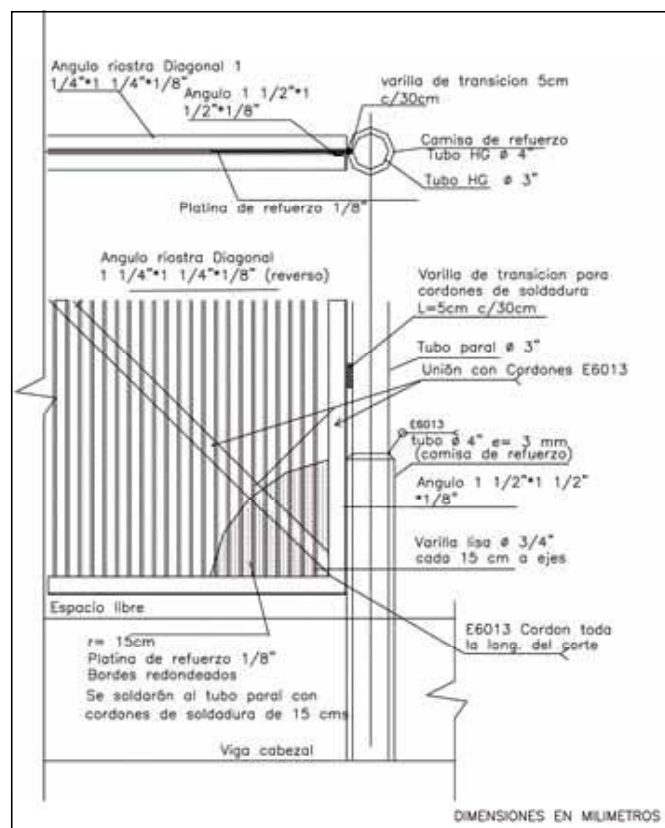
Las varillas serán continuas en toda su longitud de 2485 mm. Adicional, el módulo contiene riostras diagonales de refuerzo, fabricadas en ángulo de 1 1/4" x 1/8" unidas de acuerdo al plano de detalles.



Los páneles superior e inferior, se fijarán a los paraleles con tramos de 5 cm de varilla redonda corrugada de 1/2" o No 4, espaciadas cada 300 mm; esta unión, se debe realizar con soldadura eléctrica E-6013 de electrodo revestido en 1/8". La soldadura debe ser de filete en ambos costados, con depósito en contorno convexo. El ancho de filete debe ser mínimo de 1/4". De acuerdo al detalle:



Gráfico 10.45 Detalle de fijación de páneles.



Módulo estructural de 2390 mm de ancho x 2500 mm de alto. Ubicado inmediatamente encima del pánel inferior. Los marcos principales deben fabricarse en ángulo de 1 1/2" x 1/8" cal 3.175 mm.

La superficie del marco está fabricado en malla eslabonada galvanizada cal 10, con hueco de 2 1/4" y debe ser entretejida y templada perimetralmente con platina H.R. de 3/4".

El módulo contiene un refuerzo circular central en lámina H.R. de 1/8" con diámetro de 300 mm y 4 refuerzos esquineros en cuarto de circunferencia, con platina H.R. de 1/8".

Adicional el módulo contiene riostras diagonales de refuerzo fabricadas en ángulo de 1 1/4" x 1/8".

Todos los elementos del marco en general, se soldarán con electrodo revestido E-6013 de 1/8" tipo filete, con depósito en contorno convexo; el ancho de filete debe ser mínimo de 1/4".

3.2.3.5 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el cerramiento, debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad, que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSP-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes; se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial, que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido, durante un periodo de 2 a 8 horas y a

temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
Secar el material a temperatura ambiente.

• Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• Aplicación de pintura

Se debe aplicar dos manos de anticorrosivo a base de zinc, en las partes que no llevan recubrimiento galvánico, para luego dar el acabado a dos manos con esmalte alquídico tipo I, resistente a la intemperie. El color debe ser verde Ral 6028

3.2.4 Materiales

- Platina metálica H.R. tipo A -36.
- Tubo redondo estructural galvanizado de 3", cal 2.5 mm.
- Soldadura E 6013.
- Malla eslabonada de hueco de 2" cal 10, galvanizada.
- Ángulo H.R. de 1 1/2" x 1/8".
- Varilla redonda lisa de 3/4".
- Varilla corrugada de 1/2".

3.2.5 Ensayos de laboratorio

- Prueba visual de continuidad en el cerramiento.
- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

3.2.6 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Parales: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad Marcos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 5 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

3.2.7 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro (m) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro de materiales, replanteo, excavación, estructura, (vigas, pilotines y dados), fijación de tubos, templada de malla, refuerzo de platinas, pintura, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su juicio, sean necesarios para desarrollar correctamente esta actividad.

3.3 CERRAMIENTO CONTRAIMPACTO H = 2.5 m

3.3.1 Trabajos preliminares o posteriores

Construcción de pie de amigos (de ser necesario).

- Pie de amigos con el sistema de tubos.
- Pie de Amigos con el sistema de contrapeso

3.3.2 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación Manual.
- Concreto pobre.
- Suministro y amarre del acero de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto 3000 psi.
- Construcción de los pilotines en concreto de 3000 psi.
- Construcción de la viga de coronación para cerramientos mayores o iguales a 2.5 m.
- Suministro e instalación de tubos galvanizados tipo estructural, ángulos, platinas longitudinales, platinas de refuerzo, soldadura, etc.
- Suministro e instalación de malla eslabonada, para los módulos o paneles superiores de la malla contra impacto de altura 5.0 m
- Varillas 3/4" módulos contra impacto.

- Anticorrosivo a base de zinc.
- Barrera epóxica.
- Suministro y pintura del cerramiento, con dos manos de esmalte alquídico para exteriores.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

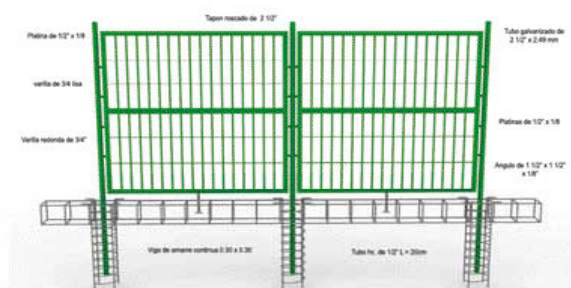
3.3.3 Especificación

Los parales serán embebidos y amarrados a la viga de cimentación como se observa. Adicional, se tendrá en cuenta soportes intermedios en tubo redondo estructural de 1 1/2" cal 2.5 mm galvanizados en caliente; se embeberán, una longitud de 800 mm y deben sobresalir 2500 mm, los soportes intermedios sobresalen 100 mm y deben ser embebidos 400 mm.

El Contratista debe tener precaución y garantizar que en el momento de vaciar el concreto de la viga, los parales y soportes se mantengan aplomados en todas sus coordenadas y la separación entre parales respetarse, esto para no tener inconvenientes en el momento de instalar los paneles o marcos del cerramiento.

La distancia de separación entre parales debe ser de 2500 mm a ejes. La distancia de separación entre soportes debe ser de 2500 mm a ejes.

Gráfico 10.46 Módulo estructural de 2400 mm de ancho x 2462 mm de alto.



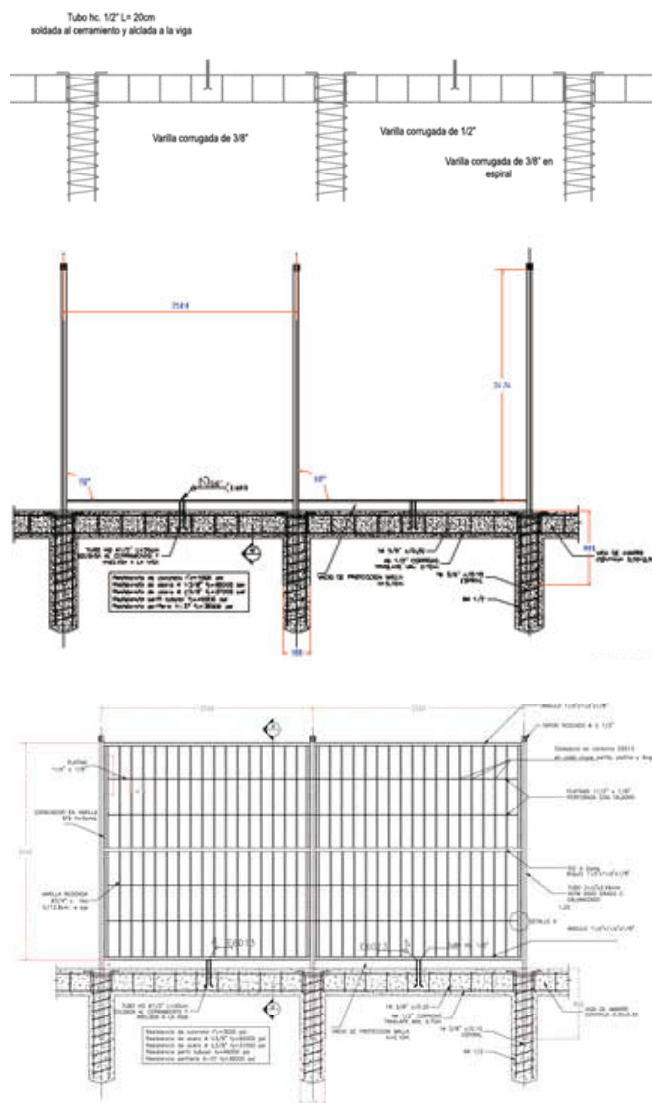
3.3.3.1 Parales

Fabricados en tubería redonda estructural galvanizada en caliente de 2 1/2" cal 2.5 mm, con tapones roscados galvanizados de 2 1/2", soldados en el extremo superior con electrodo revestido E-6013 de 1/8" de filete en contorno convexo. El ancho de filete será mínimo de 1/4". El espesor de capa de zinc será de 80 de micras (μm), como mínimo.

3.3.3.2 Instalación parales

Para el caso de cerramientos mayores o iguales a 2.5 m de altura, se construirá viga de coronación, como se indica en los detalles en concreto de 3000 psi reforzado.

Gráfico 10.46.1 Detalle instalación de parales.



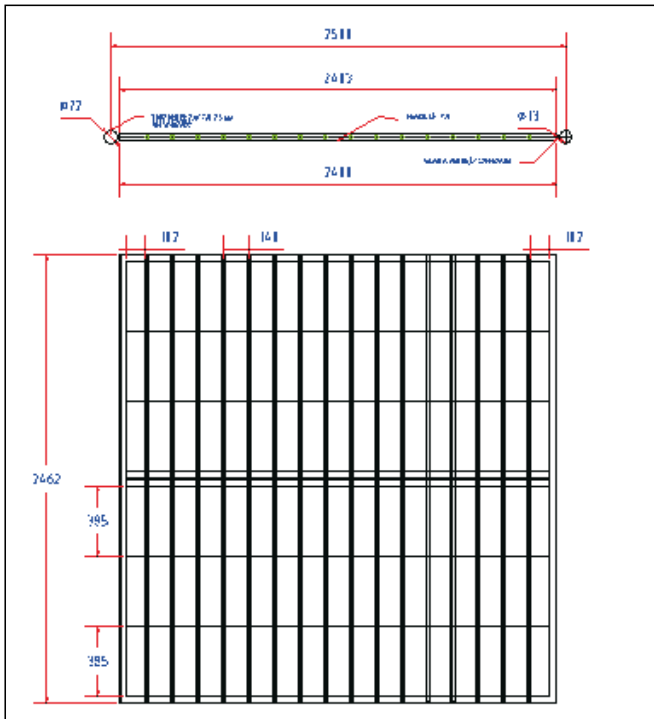
Nota

1. Tanto las camisas como los soportes deben ser amarradas y formar estructura con la viga de cimentación.
2. La instalación de la malla se iniciará siete días después de fundida la viga y se anclará a los tubos que se dejaron embebidos dentro de ésta, de acuerdo a los detalles suministrados al Contratista.

Los marcos serán fabricados en ángulo de 1 1/2" cal 3.175 mm, con refuerzos longitudinales en varilla redonda lisa de 3/4", distanciadas cada 140 mm entre centros, adicional debe contener travesaño intermedio, en doble ángulo de 1 1/2" x 1/8" y cuatro (4) refuerzos transversales en platina H.R. de 1 1/2" x 1/8", perforadas cada 140 mm a ejes, con diámetro de 20 mm.

Una vez instaladas las varillas dentro de la platina, se soldarán con electrodo revestido E-6013 de 1/8" tipo filete, con depósito en contorno convexo, el ancho de filete debe ser mínimo de 1/4", según detalle:

Gráfico 10.4w2 Detalle de soldadura de varillas



Las varillas serán continuas en toda su longitud de 2450 mm, los paneles se fijarán a los paralelos con tramos de 5 cm de varilla redonda corrugada, espaciadas cada 300 mm, esta unión se debe realizar con soldadura eléctrica E-6013 de electrodo revestido en 1/8". La soldadura debe ser de filete en ambos costados con depósito en contorno convexo. El ancho de filete debe ser mínimo de 1/4".

3.3.3.4 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el cerramiento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas, como esquirlas de soldadura.

Adicionalmente, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad míni-

ma de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial, que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material. Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas. Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño de ácido de fosfato de zinc o de hierro (fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar. Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura**

Se debe aplicar dos (2) manos de anticorrosivo a base de zinc en las partes que no llevan recubrimiento galvanizado, para luego dar el acabado a dos (2) manos con esmalte alquídico tipo I resistente a la intemperie. El color debe ser verde Ral 6028.

3.3.4 Materiales

- Soldadura E 6013.
- Tubo redondo estructural galvanizado 2 1/2", cal 2.5 mm.
- Varilla redonda lisa de 3/4".
- Varilla corrugada de 1/2".
- Ángulo H.R. de 1 1/2" x 1/8".
- Platina metálica H.R. Tipo A- 36

3.3.5 Ensayos de laboratorio

Prueba visual de continuidad en el cerramiento.

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils. Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

3.3.6 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Parales: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad Marcos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 5 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

3.3.7 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro (m), medido y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro de materiales, replanteo, excavación, estructura, (vigas, pilotines y dados), fijación de tubos, templada de malla, refuerzo de platinas, pintura, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su juicio, sean necesarios para desarrollar correctamente esta actividad.

3.4 CERRAMIENTO MALLA ELECTROSOLDADA H = 1 m - 1.5 m - 2 m

3.4.1 Trabajos preliminares o posteriores

Construcción de pie de amigos (de ser necesario).

- Pie de amigos con el sistema de tubos.
- Pie de Amigos con el sistema de contrapeso.

3.4.2 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Concreto pobre.
- Suministro y amarre del acero de refuerzo.

- Suministro y vaciado del concreto, 3000 psi.
- Construcción de los pilotines en concreto, de 3000 psi.
- Construcción de la viga de coronación, para cerramientos mayores o iguales a 2.5 m.
- Suministro e instalación de tubos galvanizados con recubrimiento de poliéster, malla galvanizada con recubrimiento de poliéster, fijación, etc.
- Varillas $\frac{3}{4}$ ", módulos contra impacto.
- Anticorrosivo a base de zinc.
- Barrera epóxica.
- Pintura del cerramiento con dos (2) manos de esmalte alquídico para exteriores.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

3.4.3 Especificación

Se compone de parales y paneles frontales así:

- Cerramiento H = 1 m
- Cerramiento H = 1.5 m
- Cerramiento H = 2 m

Gráfico 10.47 Plano detalle cerramiento H = 1 m

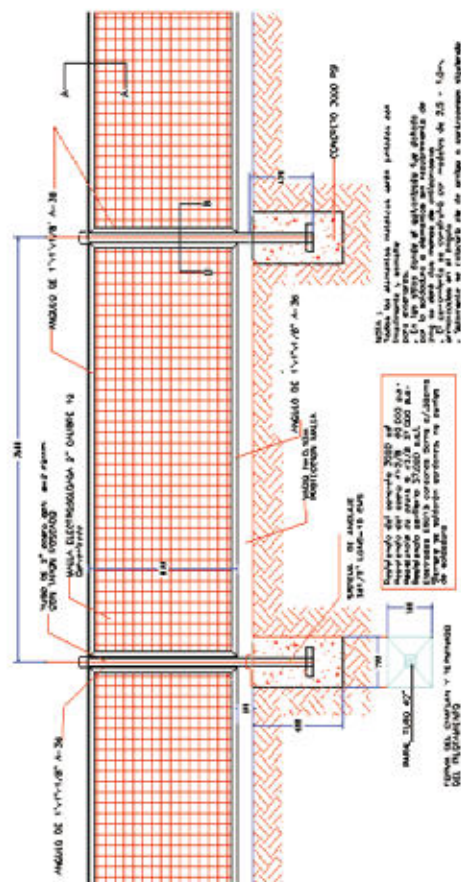


Gráfico 10.48 Plano detalle cerramiento H = 1.5 m

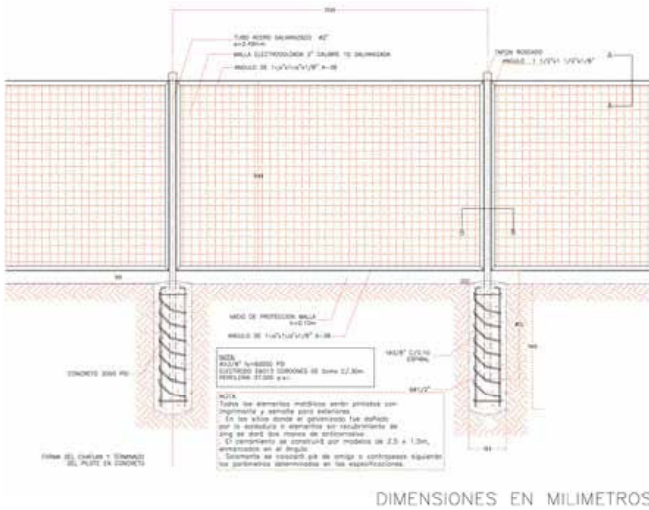
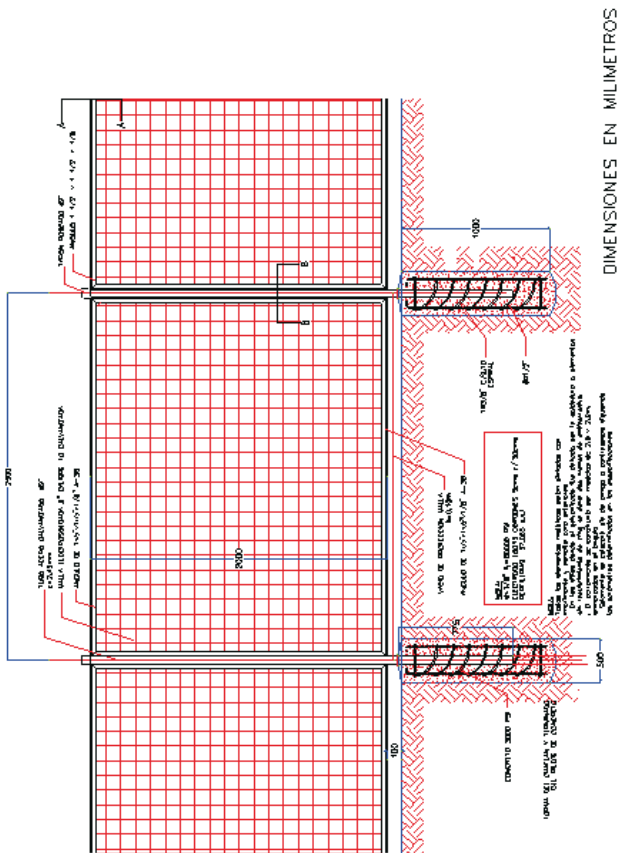


Gráfico 10.49 Plano detalle cerramiento H = 2 m.



3.4.3.1 Parales

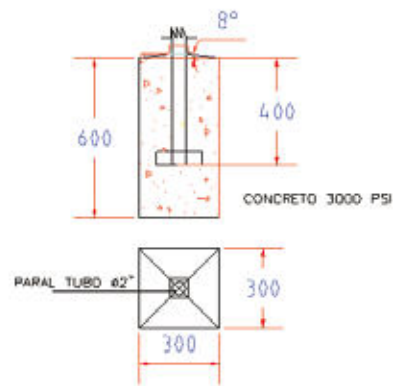
Fabricados en tubería redonda estructural galvanizada en caliente de 2" cal 2.5 mm, para los tres (3) cerramientos descritos en los planos de detalle; con tapones roscados galvanizados de 2", soldados en el extremo superior con electrodo revestido E-6013 de 1/8" de filete en contorno convexo. El ancho

de filete será mínimo de 1/4". El espesor de capa de zinc será de 80 de micras (μm) como mínimo.

• Instalación parales cerramiento H = 1 m

Se deben fundir en pilotines de concreto a 3000 psi de acuerdo al detalle.

Gráfico 10.50 Cimentación pilote en concreto

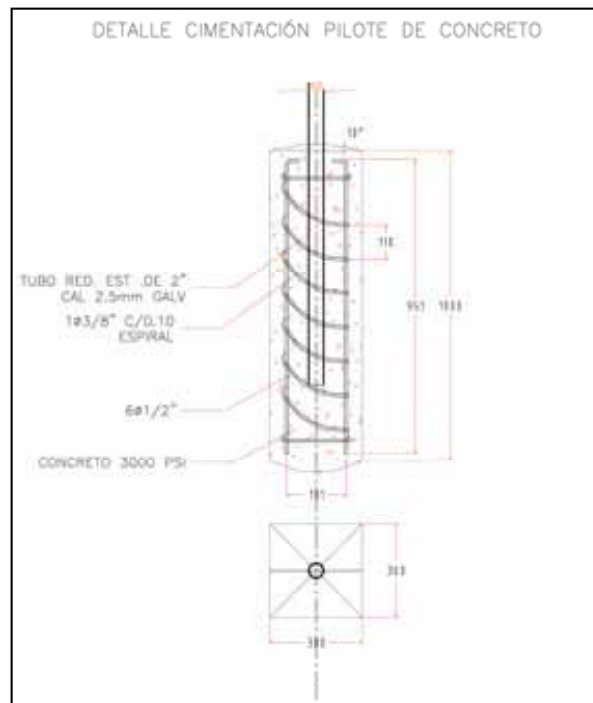


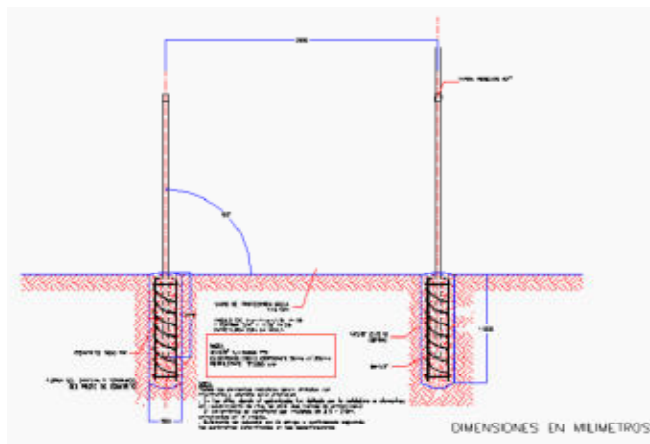
Los parales deben estar aplomados en todas sus coordenadas en el momento de la instalación de los paneles en malla eslabonada.

• Instalación parales cerramiento H = 1,5 m y 2 m

Se deben fundir en pilotines de concreto a 3000 psi, de acuerdo al detalle.

Gráfico 10.51 Detalle de fundición de pilotines.





Los parales deben estar aplomados en todas sus coordenadas en el momento de la instalación de los paneles en malla electro soldada.

Nota

La instalación de la malla se iniciará siete días después de fundidos los pilotes de concreto.

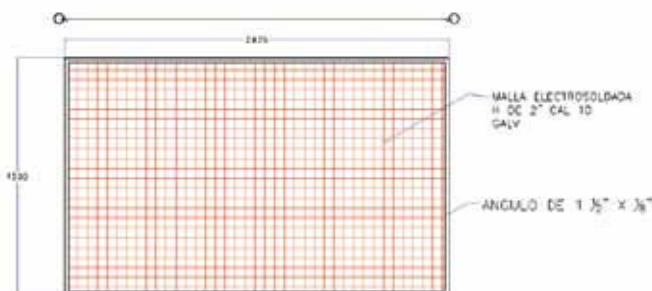
Pánel en malla electro soldada H = 1 m.

Módulo estructural elaborado en malla electro soldada galvanizada de hueco 2" cal 10, con marco en ángulo de 1" x 1/8", de acuerdo al detalle.

• Pánel en malla electro soldada H = 1.5 m

Módulo estructural elaborado en malla electro soldada galvanizada de hueco 2" cal 10, con marco en ángulo de 1 1/2" x 1/8", de acuerdo al detalle.

10.51.1 Detalle de malla electro soldada H = 1.5 m



• Pánel en malla electro soldada H = 2 m

Módulo estructural elaborado en malla electro soldada galvanizada de hueco 2" cal 10, con marco en ángulo de 1 1/2" x 1/8", de acuerdo al detalle.

10.51.2 Detalle de malla electro soldada H = 2 m

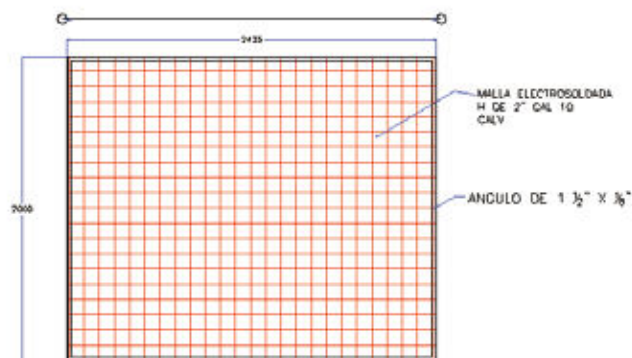
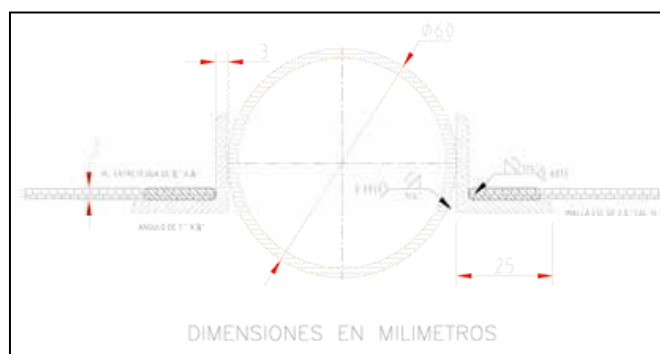


Gráfico 10.52 Detalle de ensamble cerramientos.



3.4.3.2 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el cerramiento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

• Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquilas de soldadura.

Adicionalmente, el metal recién galvanizado, generalmente presenta una gran tersura que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto, buena adherencia con el recubrimiento a aplicar.

• Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes. Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decaído.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento. Secar el material a temperatura ambiente.

• Fosfatizado

El siguiente proceso, es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar. Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• Aplicación de pintura

Se debe aplicar dos (2) manos de anticorrosivo a base de zinc en las partes que no llevan recubrimiento galvánico, para luego dar el acabado a dos (2) manos con esmalte alquídico tipo I resistente a la intemperie. El color debe ser verde Ral 6028.

3.4.4 Materiales

- Platina metálica H.R. tipo A -36.
- Soldadura E 6013.
- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Ángulo H.R. de 1 1/2" x 1/8".
- Varilla corrugada de 3/4".
- Concreto reforzado a 3000 psi.

3.4.5 Ensayos de laboratorio

- Prueba visual de continuidad en el cerramiento.
- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm de espesor. El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm). Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.

- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

3.4.6 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad paralelas: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad marcos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 5 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

3.4.7 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro (m) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro de materiales, replanteo, excavación, estructura (vigas, pilotines y dados), fijación de tubos, templada de malla, refuerzo de platinas, pintura, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que a su juicio sean necesarios para desarrollar correctamente esta actividad.

3.5 CERRAMIENTO MALLA ESLABONADA H = 2,5 m

3.5.1 Trabajos preliminares o posteriores

Construcción de pie de amigos (de ser necesario).

- Pie de amigos con el sistema de tubos.
- Pie de Amigos con el sistema de contrapeso

3.5.2 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Concreto pobre.
- Suministro y amarre del acero de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto 3000 psi.
- Construcción de los pilotines en concreto de 3000 psi.
- Construcción de la viga de coronación para cerramientos mayores o iguales a 2.5 m.
- Suministro e instalación de tubos galvanizados tipo estructural, ángulos, platinas longitudinales, platinas de refuerzo, soldadura, etc.
- Suministro e instalación de malla eslabonada, para los módulos o pa-

neles superiores de la malla contra impacto de altura 5.0 m.

- Varillas 3/4" módulos contra impacto.
- Anticorrosivo a base de zinc.
- Barrera epóxica.
- Suministro y pintura del cerramiento, con dos (2) manos de esmalte alquídico para exteriores.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

3.5.3 Especificación

Se compone de parales y paneles frontales de acuerdo a la figura.

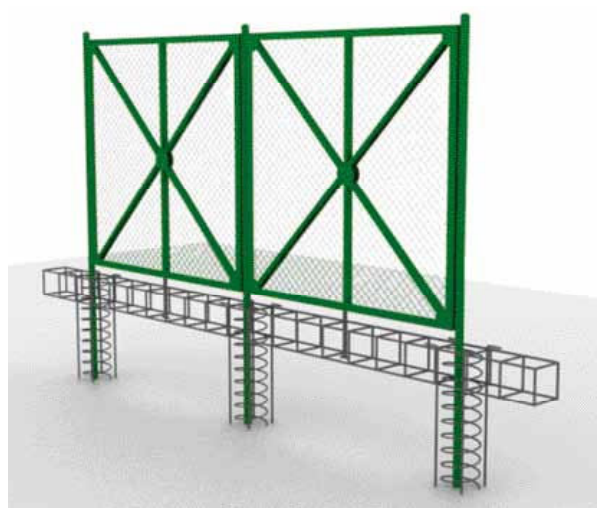
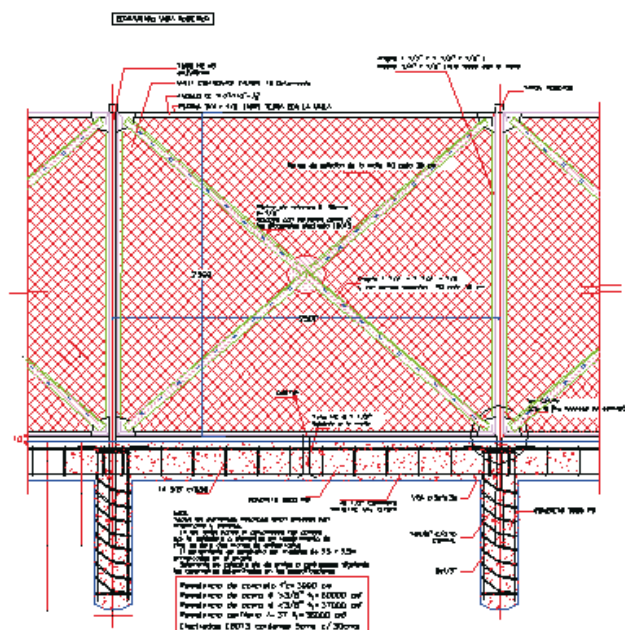


Gráfico 10.53 Detalle de cerramiento malla eslabonada H=2.5m



3.5.3.1 Parales

Fabricados en tubería redonda estructural galvanizada en caliente de 2 1/2" cal 2.5 mm, con tapones roscados galvanizados de 2 1/2", soldados en el extremo superior con electrodo revestido E-6013 de 1/8", de filete en contorno convexo. El ancho de filete será mínimo de 1/4".

El espesor de capa de zinc será de 80 de micras (μm), como mínimo.

- **Detalle soldadura tapón**

Véase Gráfico 10.27 Detalle soldadura.

- **Instalación parales**

Para el caso de cerramientos mayores o iguales a 2.5 m de altura, se construirá viga de coronación, como se indica en los detalles en concreto de 3000 psi reforzado.

Los parales serán embebidos y amarrados a la viga de cimentación como se observa. Adicionalmente, se tendrá en cuenta soportes intermedios en tubo redondo estructural de 1 1/2" cal 2.5 mm, galvanizados en caliente.

Se embeberán una longitud de 800 mm y deben sobresalir 2500 mm; los soportes intermedios sobresalen 100 mm y deben ser embebidos 400 mm.

El Contratista debe tener precaución y garantizar que en el momento de vaciar el concreto de la viga, los parales y soportes se mantengan aplomados en todas sus coordenadas y la separación entre parales respetarse, esto para no tener inconvenientes en el momento de instalar los paneles o marcos del cerramiento. La distancia de separación entre parales debe ser de 2500 mm a ejes. La distancia de separación entre soportes debe ser de 2500 mm a ejes.

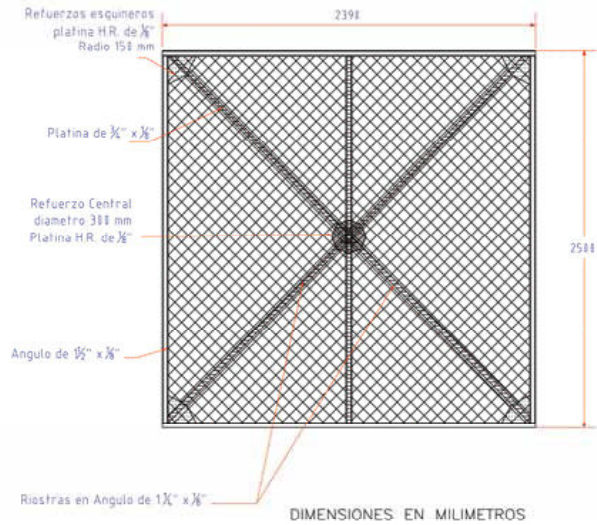
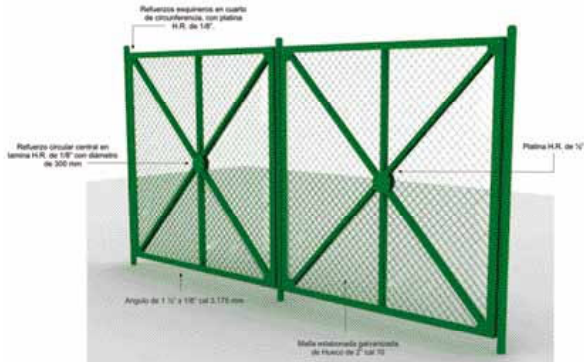
Nota

1. Tanto las camisas como los soportes deben ser amarradas y formar estructura con la viga de cimentación.
2. La instalación de la malla se iniciará siete días después de fundida la viga y se anclará a los tubos que se dejaron embebidos dentro de ésta, de acuerdo a los detalles suministrados al Contratista.

3.5.3.2 Pánel frontal

Módulo estructural de 2410 mm de ancho x 2500 mm de alto. Los marcos principales deben fabricarse en ángulo de 1 1/2" x 1/8" cal 3.175 mm. La superficie del marco está fabricado en malla eslabonada galvanizada cal 10, con hueco de 2 1/4" y debe ser entretejida y templada perimetralmente con platina H.R. de 3/4".

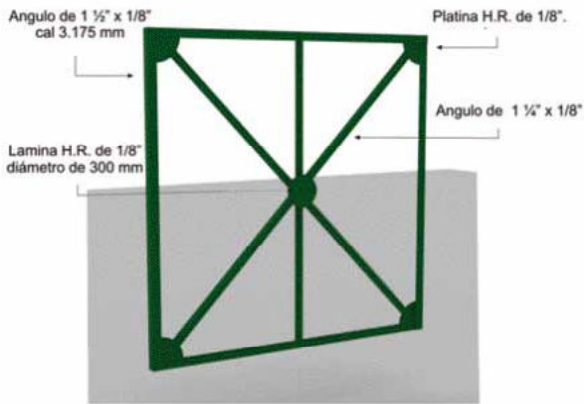
El módulo contiene un refuerzo circular central en lámina H.R. de 1/8" con diámetro de 300 mm y 4 refuerzos esquineros en cuarto de circunferencia, con platina H.R. de 1/8".



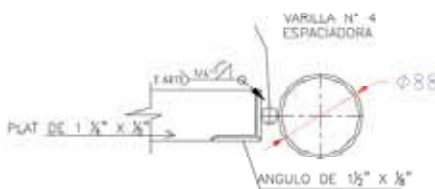
Adicionalmente, el módulo contiene ríostras diagonales de refuerzo fabricadas en ángulo de 1 1/4" x 1/8". Todos los elementos del marco en general se soldarán con electrodo revestido E-6013 de 1/8" tipo filete con depósito en contorno convexo; el ancho de filete debe ser mínimo de 1/4".

Los páneces se fijarán a los parales, con tramos de 5 cm de varilla redonda corrugada, espaciadas cada 300 mm; esta unión se debe realizar con soldadura eléctrica E-6013 de electrodo revestido en 1/8". La soldadura debe ser de filete en ambos costados con depósito en contorno convexo. El ancho de filete debe ser mínimo de 1/4".

Gráfico 10.54 Detalles de refuerzos de malla y soldadura.



DETALLE



DIMENSIONES EN MILIMETROS

3.5.3.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el cerramiento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicionalmente, el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc, adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
 Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
 Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
 Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido, durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

• Fosfatizado

El siguiente proceso, es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar. Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• Aplicación de pintura

Se debe aplicar dos (2) manos de anticorrosivo a base de zinc, en las partes que no llevan recubrimiento galvánico, para luego dar el acabado a dos (2) manos con esmalte alquídico tipo I resistente a la intemperie. El color debe ser verde Ral 6028.

3.5.4 Materiales

- Platina metálica H.R. tipo A -36.
- Soldadura E 6013.
- Tubo redondo estructural galvanizado 3", cal 2.5 mm.
- Malla eslabonada de hueco de 2" cal 10, galvanizada.
- Ángulo H.R. de 1 1/2" x 1/8" y 1 1/4" x 1/8".
- Varilla corrugada de 1/2".

3.5.5 Ensayos de laboratorio

- Prueba visual de continuidad en el cerramiento.
- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado.
- Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

3.5.6 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad paralelas: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad marcos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 5 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %
- Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %

3.5.7 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro (m) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem, incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro de materiales, replanteo, excavación, estructura (vigas, pilotines y dados), fijación de tubos, templada de malla, refuerzo de platinas, pintura, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su juicio, sean necesarios para desarrollar correctamente esta actividad.

3.6 CERRAMIENTO MALLA ESLABONADA H = 1 m - 1.5 m - 2 m

3.6.1 Trabajos preliminares o posteriores

Construcción de pie de amigos (de ser necesario).

- Pie de amigos con el sistema de tubos.
- Pie de Amigos con el sistema de contrapeso.

3.6.2 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Concreto pobre.
- Suministro y amarre del acero de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto 3000 psi.
- Construcción de los pilotines en concreto de 3000 psi.
- Construcción de la viga de coronación para cerramientos mayores o iguales a 2.5 m.
- Suministro e instalación de tubos galvanizados tipo estructural, ángulos, platinas longitudinales, platinas de refuerzo, soldadura, etc.
- Suministro e instalación de malla eslabonada, para los módulos o paneles superiores de la malla contra impacto de altura 5.0 m.
- Varillas 3/4" módulos contra impacto.

- Anticorrosivo a base de zinc.
- Barrera epóxica.
- Suministro y pintura del cerramiento, con dos (2) manos de esmalte alquídico para exteriores.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

3.6.3 Especificación

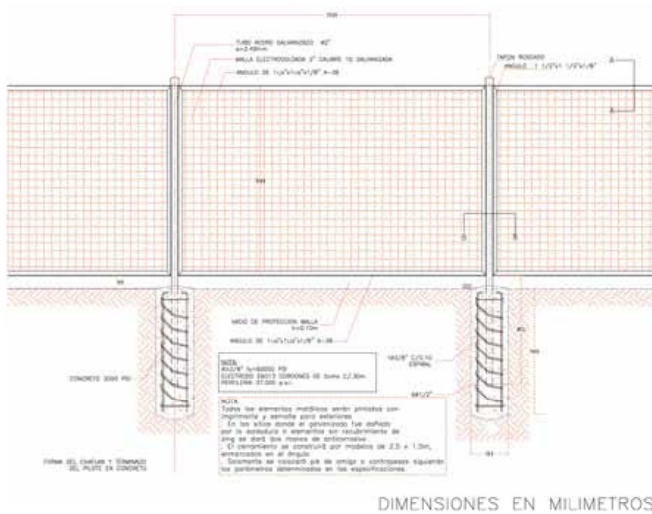
Se compone de parales y paneles frontales de acuerdo a la figura.



- Plano detalle cerramiento H = 1 m

Véase gráfico 10.48 Plano detalle cerramiento H = 1.5 m

Gráfico 10.55 Plano detalle cerramiento H=1.5 m



- Plano detalle cerramiento H = 2 m

Véase gráfico 10.49 Plano detalle cerramiento H = 2 m..

3.6.3.1 Parales

Fabricados en tubería redonda estructural galvanizada en caliente de 2" cal 2.5 mm, para los tres (3) cerramientos descritos en los planos de detalle; con tapones roscados galvanizados de 2", soldados en el extremo superior, con

electrodo revestido E-6013 de 1/8" de filete en contorno convexo. El ancho de filete será mínimo de 1/4". El espesor de capa de zinc será de 80 de micras (μm), como mínimo.

- Detalle soldadura tapón

Véase gráfico 10.41 Detalle soldadura.

3.6.3.2 Instalación parales cerramiento H = 1 m.

Se deben fundir en pilotines de concreto a 3000 psi, de acuerdo al detalle. Véase gráfico 10.50 Cimentación pilote en concreto.

Los parales deben estar aplomados en todas sus coordenadas en el momento de la instalación de los paneles en malla eslabonada.

3.6.3.3 Instalación parales cerramiento H = 1,5 m y 2 m.

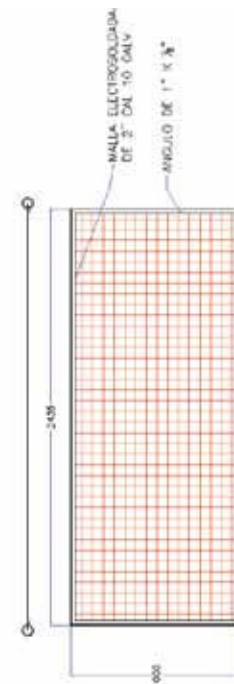
Se deben fundir en pilotines de concreto a 3000 psi de acuerdo al detalle. Véase gráfico 10.51 Detalle de fundición de pilotines.

Los parales deben estar aplomados en todas sus coordenadas en el momento de la instalación de los paneles en malla eslabonada.

Pánel en malla eslabonada H = 1 m

Módulo estructural, elaborado en malla eslabonada galvanizada de hueco 2 1/4" cal 10, con marco en ángulo de 1" x 1/8", de acuerdo al detalle.

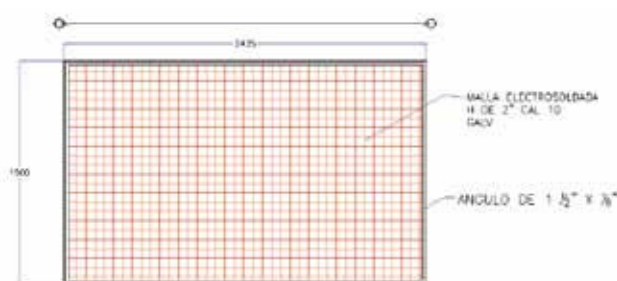
Gráfico 10.56 Detalle pánel malla eslabonada H = 1m



Pánel en malla eslabonada H = 1.5 m.

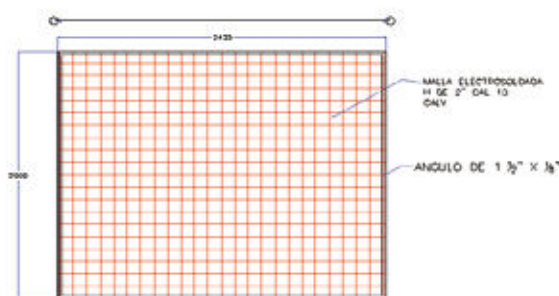
Módulo estructural, elaborado en malla eslabonada galvanizada de hueco 2 1/4" cal 10, con marco en ángulo de 1 1/2" x 1/8", de acuerdo al detalle.

Gráfico 10.57 Detalle pánel malla eslabonada H = 1.5 m



Pánel en malla eslabonada H = 2 m

Gráfico 10.58 Detalle pánel malla eslabonada H = 2 m.



• Detalle ensamble cerramientos

Véase gráfico 10.52 Ensamble cerramientos.

3.6.3.4 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el cerramiento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

• Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cincles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas, como esquilas de soldadura.

Adicionalmente, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza

abrasivos a presión para preparar superficies metálicas, que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

• Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material para retirar impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

• Fosfatizado

El siguiente proceso, es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño de ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándolo en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar. Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• Aplicación de pintura

Se debe aplicar dos (2) manos de anticorrosivo a base de zinc en las partes que no llevan recubrimiento galvánico, para luego dar el acabado a dos (2) manos con esmalte alquídico tipo I resistente a la intemperie. El color debe ser verde Ral 6028.

3.6.4 Materiales

- Platina metálica H.R., tipo A -36.
- Soldadura E 6013.
- Tubo redondo estructural galvanizado 2", cal 2.5 mm.
- Angulo H.R. de 1 1/2" x 1/8".

- Varilla corrugada de 3/4".

3.6.5 Ensayos de laboratorio

- Varilla corrugada de 3/4".
- Prueba visual de continuidad en el cerramiento.
- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado.
- Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

3.6.6 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad paralelas: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad marcos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 5 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

3.6.7 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro (m) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem, incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro de materiales, replanteo, excavación, estructura (vigas, pilotines y dados), fijación de tubos, templada de malla, refuerzo de platinas, pintura, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría, que a su juicio sean necesarios para desarrollar correctamente esta actividad.

3.7 CERRAMIENTO MALLA ESLABONADA H = 5 m

3.7.1 Trabajos preliminares o posteriores

Construcción de pie de amigos (de ser necesario).

- Pie de amigos con el sistema de contrapeso.
- Pie de amigos con el sistema de tubos.

3.7.2 Alcance

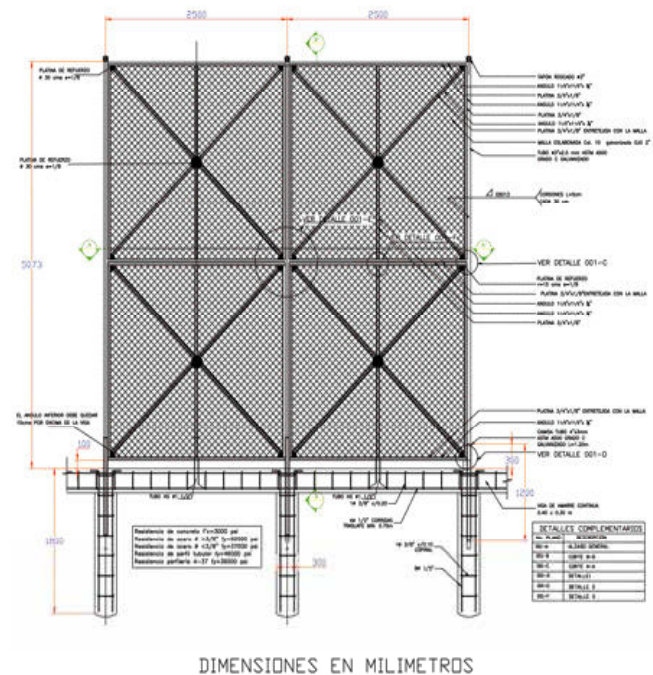
El Contratista deberá tener en consideración:

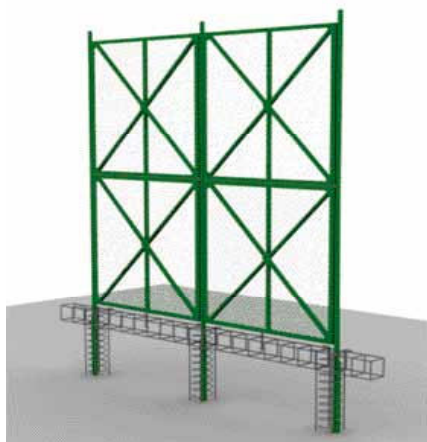
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Concreto pobre.
- Suministro y amarre del acero de refuerzo.
- Suministro y vaciado del concreto 3000 psi.
- Construcción de los pilotines en concreto de 3000 psi.
- Construcción de la viga de coronación para cerramientos mayores o iguales a 2.5 m.
- Suministro e instalación de tubos galvanizados tipo estructural, ángulos, platinas longitudinales, platinas de refuerzo, soldadura, etc.
- Suministro e instalación de malla eslabonada, para los módulos o paneles superiores de la malla contra impacto de altura 5.0 m.
- Varillas 3/4" módulos contra impacto.
- Anticorrosivo a base de zinc.
- Barrera epóxica.
- Suministro y pintura del cerramiento, con dos (2) manos de esmalte alquídico para exteriores.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

3.7.3 Especificación

Se compone de paralelas y paneles frontales de acuerdo a la figura.

Gráfico 10.59 Detalle pánel malla eslabonada H = 5 m





3.7.3.1 Parales

Fabricados en tubo redondo estructural de 3" cal 2.5 mm galvanizados en caliente, con espesor de capa de zinc mínimo de 80 micras (μm). En el extremo superior, cada paral llevará fijado un tapón metálico de 3" galvanizado en caliente y será soldado con electrodo revestido E 6013 de 1/8" de tipo filete, con depósito en contorno convexo, de acuerdo al siguiente detalle:

- **Detalle soldadura**

Véase Gráfico 10.41 Detalle soldadura.

3.7.3.2 Camisas de refuerzo columnas y soportes intermedios

Para el caso de cerramientos mayores o iguales a 2.5 m de altura, se construirá viga de coronación, como se indica en los detalles, en concreto de 3000 psi reforzado.

Gráfico 10.42 Camisas de refuerzo columnas y soportes intermedios.

Las camisas de refuerzo se fabricarán en tubo estructural redondo galvanizado de 4" cal 3 mm, serán embebidas y amarradas a la viga de cimentación como se observa. Adicionalmente, se tendrá en cuenta, soportes intermedios en tubo redondo estructural de 1 1/2" cal 2.5 mm galvanizado en caliente. La capa mínima de zinc en la tubería, debe ser de 80 micras (μm).

Las camisas serán embebidas, una longitud de 1200 mm y deben sobresalir de la superficie 300 mm, los soportes intermedios sobresalen 100 mm y deben ser embebidos 300 mm.

El Contratista debe tener precaución y garantizar, que al momento de

vaciar el concreto de la viga, las camisas y soportes se mantengan aplo- mados en todas sus coordenadas y la separación entre camisas respetar- se, esto para evitar imprevistos en el momento de instalar los paneles o marcos del cerramiento.

La distancia de separación entre camisas debe ser de 2500 mm a ejes. La distancia de separación entre soportes debe ser de 2500 mm a ejes.

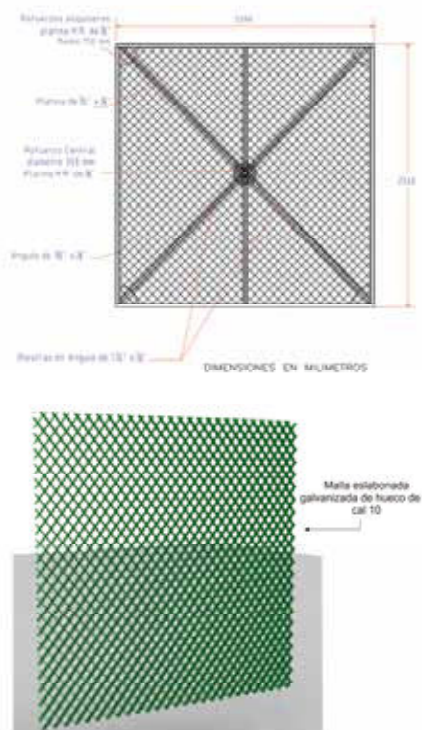
3.7.3.3 Pánel frontal

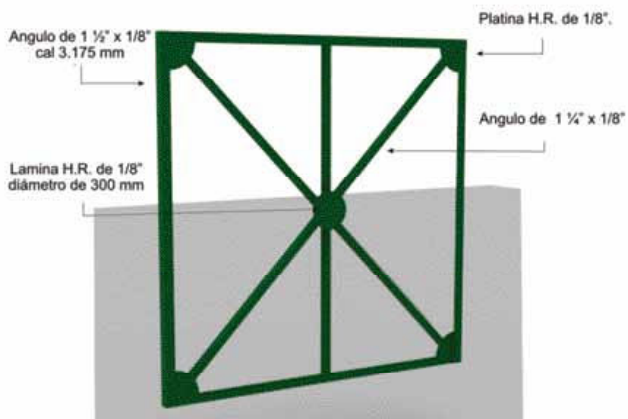
Módulo estructural de 2390 mm de ancho x 2500 mm de alto. Los marcos principales deben fabricarse en ángulo de 1 1/2" x 1/8" cal 3.175 mm. La superficie del marco está fabricado en malla eslabonada galvanizada cal 10 con hueco de 2 1/4" y debe ser entretejida y templada perimetral- mente con platina H.R. de 3/4".

El módulo contiene un refuerzo circular central en lamina H.R. de 1/8", con diámetro de 300 mm y cuatro (4) refuerzos esquineros en cuarto de circunferencia, con platina H.R. de 1/8".

Adicionalmente, el módulo contiene riostras diagonales de refuerzo fabri- cadas en ángulo de 1 1/4" x 1/8". Todos los elementos del marco en ge- neral, se soldarán con electrodo revestido E-6013 de 1/8", tipo filete con depósito en contorno convexo, el ancho de filete debe ser mínimo de 1/4".

Gráfico 10.60 Detalle pánel frontal de cerramiento malla eslabonada H=5m.





Los paneles superior e inferior, se fijarán a los parales con tramos de 5 cm de varilla redonda corrugada de 1/2" o N° 4, espaciadas cada 300 mm. Ésta unión se debe realizar con soldadura eléctrica E- 6013 de electrodo revestido en 1/8". La soldadura debe ser de filete en ambos costados, con depósito en contorno convexo. El ancho de filete debe ser mínimo de 1/4", de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.61 Detalle de ancho del filete.

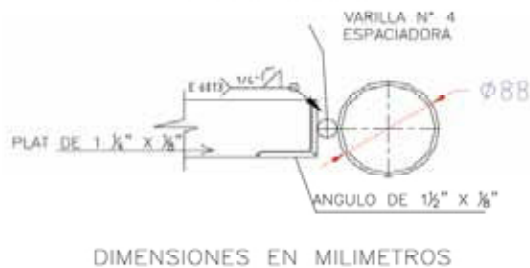


Gráfico 10.62 Detalle de montaje.

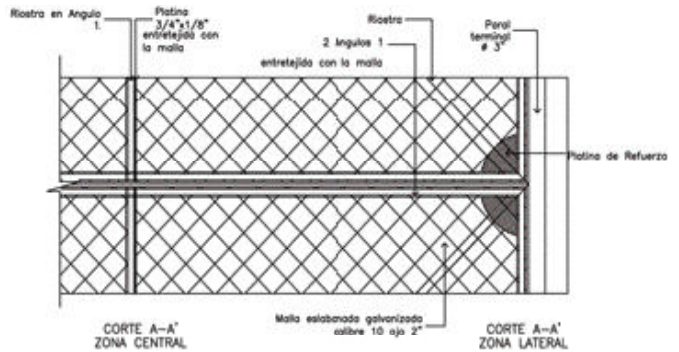
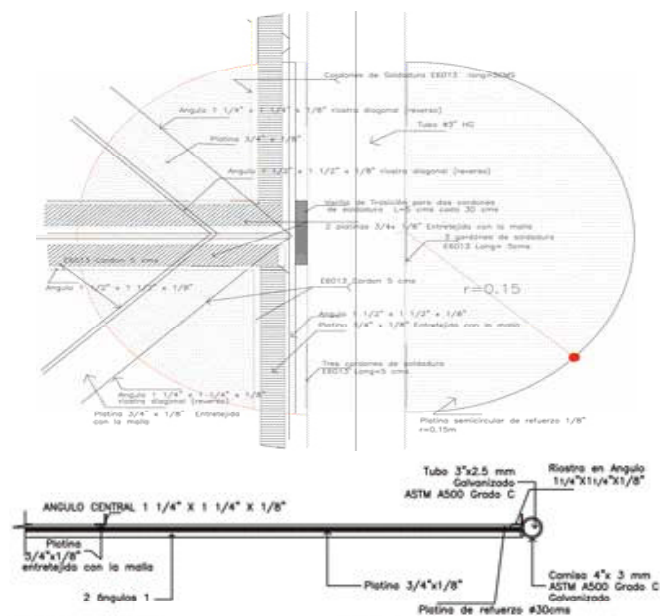
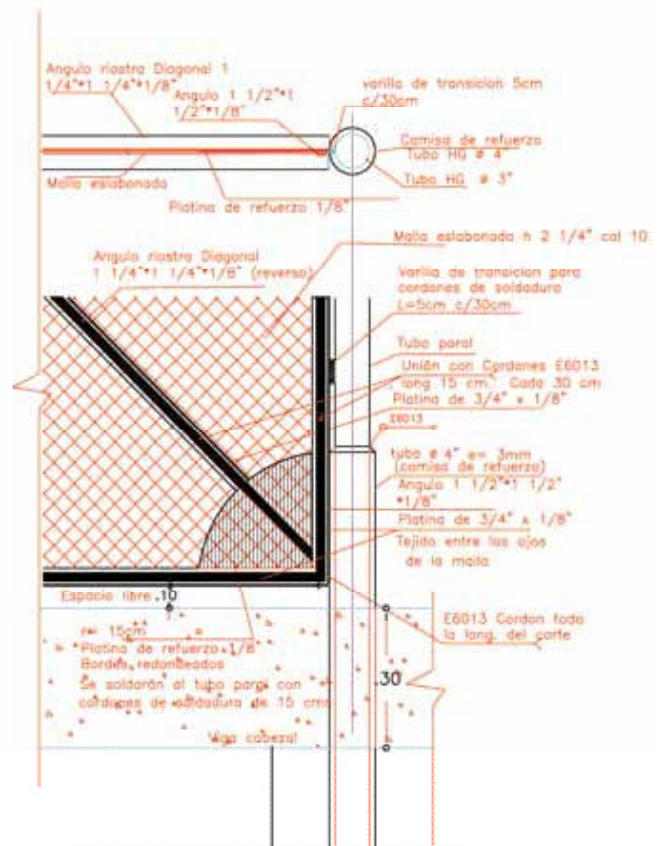


Gráfico 10.63 Detalle de instalación de paneles



Nota

1. Tanto las camisas como los soportes deben ser amarradas y formar estructura con la viga de cimentación.
2. La instalación de la malla se iniciará siete días después de fundida la viga y se anclará a los tubos que se dejaron embebidos dentro de ésta, de acuerdo a los detalles suministrados al Contratista.

3.7.3.4 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el cerramiento, debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

• Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cincles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad, que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes; se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial, que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

• Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos, para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas. Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico, inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

• Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar. Es necesario realizar este proceso, con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• Aplicación de pintura

Se debe aplicar dos (2) manos de anticorrosivo a base de zinc, en

las partes que no llevan recubrimiento galvánico, para luego dar el acabado a dos (2) manos con esmalte alquídico tipo I resistente a la intemperie. El color debe ser verde Ral 6028.

3.7.4 Materiales

- Platina metálica H.R. tipo A -36.
- Soldadura E 6013.
- Tubo redondo estructural galvanizado de 3", cal 2.5 mm.
- Malla eslabonada de hueco de 2" cal. 10 galvanizada.
- Angulo H.R. de 1 1/2" x 1/8" y 1 1/4" x 1/8".
- Varilla corrugada de 1/2".

3.7.5 Ensayos de laboratorio

- Prueba visual de continuidad en el cerramiento.
- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

3.7.6 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad paralelas: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad marcos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 5 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

3.7.7 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro (m) medido y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro de materiales, replanteo, excavación, estructura (vigas, pilotines y dados), fijación de tubos, templada de malla, refuerzo de platinas, pintura, etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su juicio sean necesarios para desarrollar correctamente esta actividad.

4. DOTACIONES URBANAS

4.1 ASTAS DE BANDERA

4.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

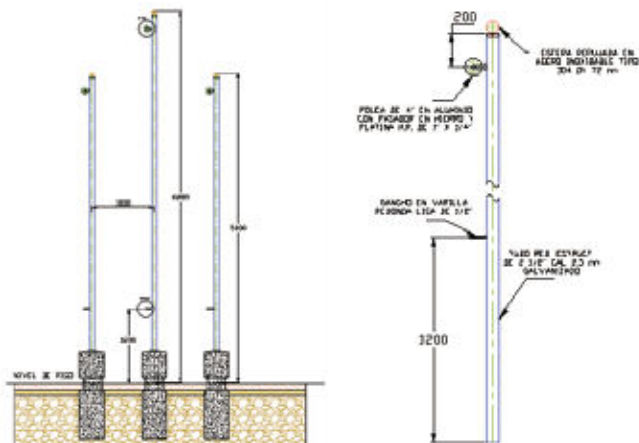
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto, para la construcción de los dados.
- Suministro e instalación de tubos metálicos.
- Suministro e instalación de polea.
- Suministro e instalación de esferas de acero.
- Construcción de pedestales abusardados.
- Suministró e instalación de materiales.
- Suministro y amarre de acero de refuerzo.
- Aplicación de la pintura electrostática, para exteriores.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.1.2 Especificación

Juego compuesto por tres (3) mástiles, fabricados en tubería redonda estructural galvanizada en caliente de 2 1/2" cal 2.5 mm y capa de zinc mínima de 80 micras (μm). La longitud o altura efectiva del asta central, debe ser de 6000 mm y de 5000 mm para los laterales. En el extremo superior se debe roscar una esfera en acero inoxidable tipo 304, con diámetro externo de 72 mm, la cuál será fabricada por proceso de repujado.

Cada mástil deberá estar provisto de una polea de 4" en aluminio, ubicada a 200 mm del extremo superior del asta. Adicional, se debe fijar a 1200 mm de la base, dos (2) ganchos de amarre, fabricados en varilla lisa redonda de 1/2".

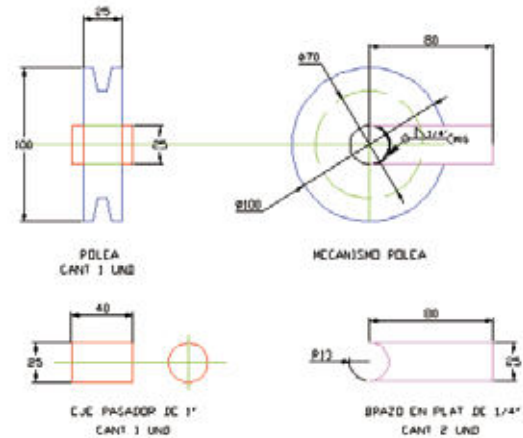
Gráfico 10.64 Detalles de astas de bandera.



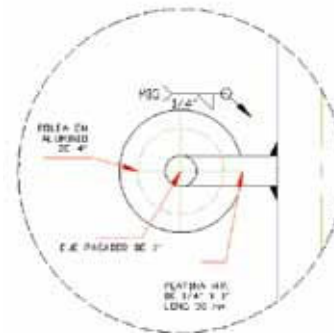
El mecanismo de polea, consta de una polea en aluminio de 4", un eje pasador de 1" x 40 mm. y dos (2) brazos en platina de 1" x 1/4" x 80 mm., de acuerdo al siguiente detalle.

El mecanismo de polea, se suelda al mástil con soldadura tipo MIG y deposito en contorno convexo de filete, con ancho mínimo de 1/4", de acuerdo al detalle A.

Gráfico 10.65 Detalles mecanismo de polea

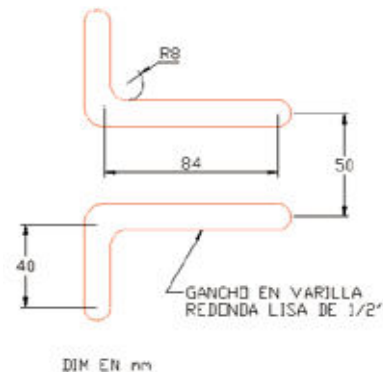


DETALLE A



Los ganchos de amarre, se sueldan al mástil con soldadura tipo MIG y deposito en contorno convexo de filete, con ancho mínimo de 1/4", de acuerdo al detalle B.

Gráfico 10.66 Detalles B de mecanismo de polea



DETALLE B

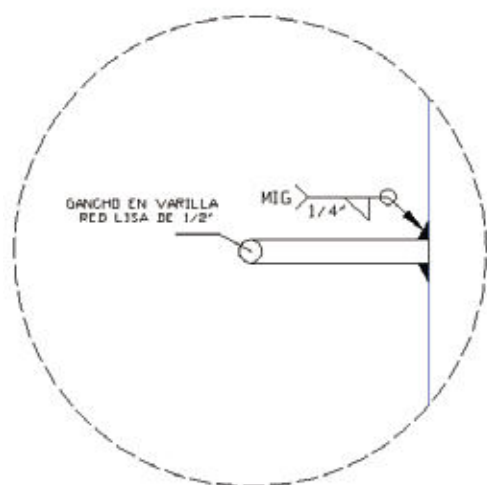
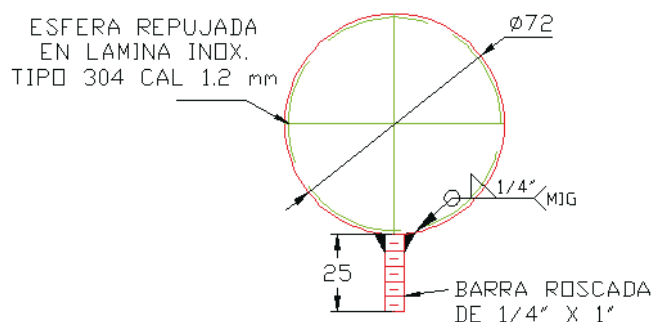


Gráfico 10.67 Detalle de esfera en acero inoxidable.



4.1.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o alta de rugosidad, que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos, para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado.**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

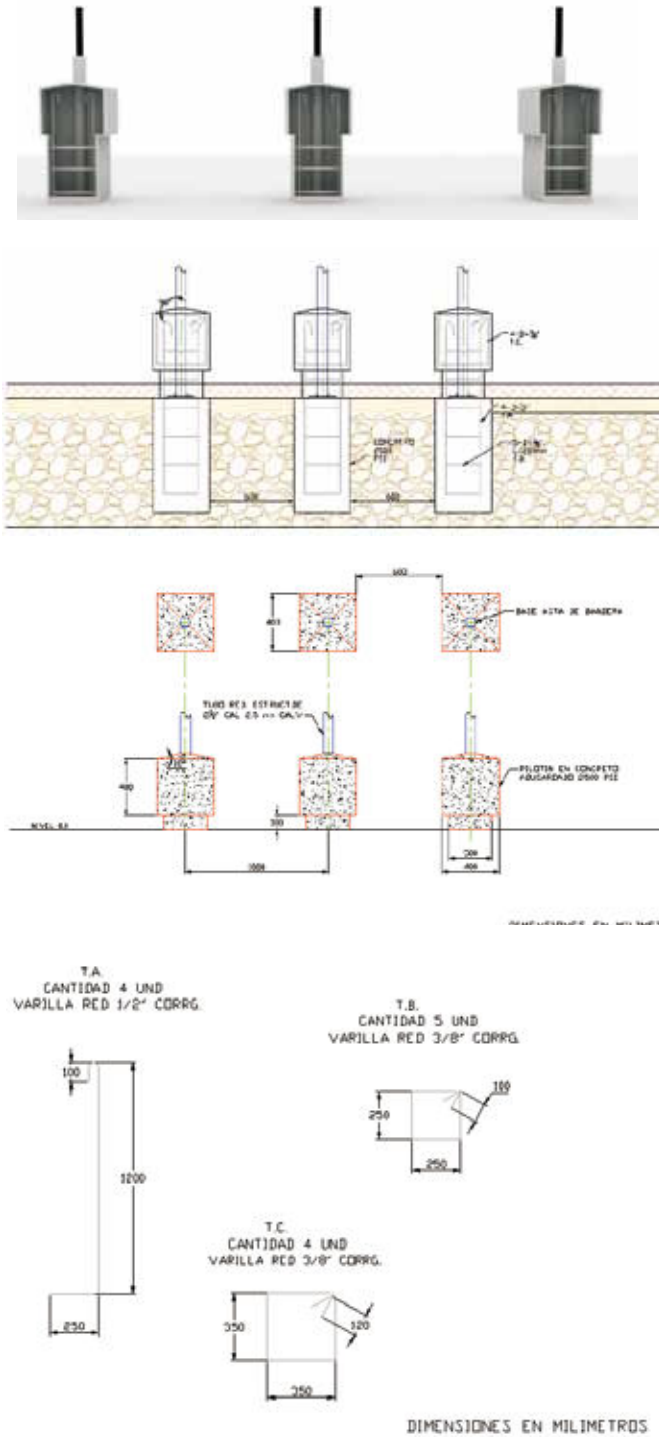
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores gris Ral 7010

4.1.2.2 Instalación

Los tubos se anclarán al piso por medio de tres pilotines de 400 x 400 x 500 mm en concreto de 2500 psi. De acuerdo al siguiente detalle de cimentación:

Gráfico 10.68 Detalles de anclaje de tubos a pilotines.



4.1.3 Materiales

- Soldadura tipo MIG ER70S - 6 0,9 mm.
- Tubo redondo estructural galvanizado de 2 1/2" cal 2.5 mm.
- Concreto reforzado a 3000 psi.
- Varilla redonda corrugada 60.000 psi.

4.1.3 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio, cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey. Mínimo de 2.5 mm de espesor
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. El espesor mínimo de la capa de zinc es de 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

4.1.4 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad pasos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 8 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

4.1.5 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (Un), de asta de bandera, (Un tubo con su cimentación) suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación, etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría, para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

4.2 BANCAS

Elemento de tres piezas de alta resistencia y bajo mantenimiento para sentarse y descansar por tiempos prolongados. Usado en áreas relacionadas con el ocio, el esparcimiento y la recreación, como andenes, plazas, alamedas y parques.

4.2.1 Banca en concreto sin espaldar M - 31.

4.2.1.1 Trabajos preliminares o posteriores

- Placa de contra piso $e = 0.07$ cm, debajo de las bancas.
- Bordillo perimetral de confinamiento.

4.2.1.2 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto, para la construcción de los dos.
- Suministro e instalación de pernos de expansión.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro y amarre de acero de refuerzo.
- Suministro e instalación de uniones soldadas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.2.1.3 Especificación

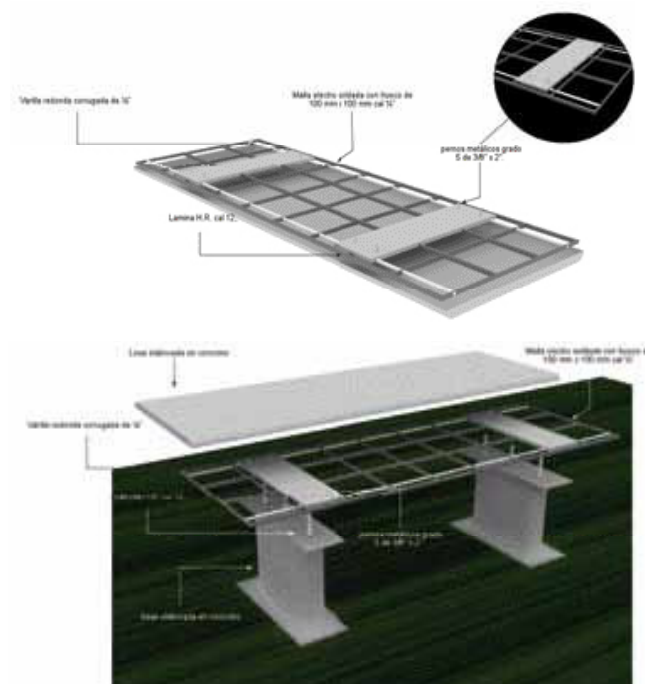
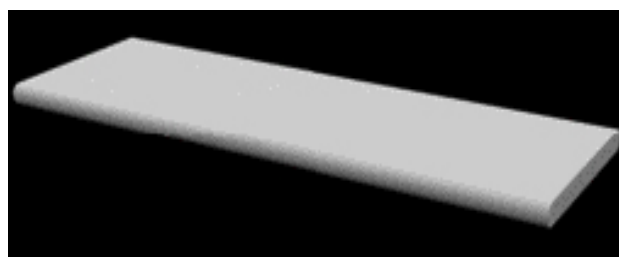


- Losa

Fabricada en concreto reforzado 3000 psi, con acabado liso de presentación a la vista. Debe ser fundida con formaleta metálica, teniendo en cuenta las dimensiones específicas del prefabricado, por tanto, la lámina para la formaleta debe ser de tipo C.R. cal 12 mínimo, debe garantizar su estabilidad y no pandeo en el momento de realizar el vaciado del concreto.

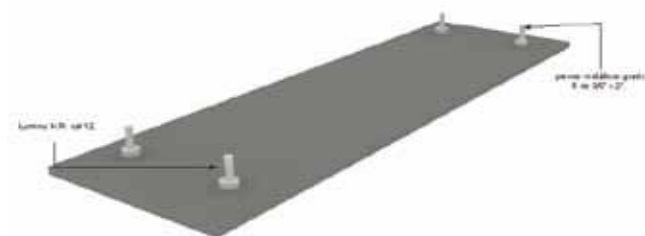
Los refuerzos internos de la losa en toda la superficie será en malla electro soldada con hueco de 100 mm x 100 mm cal $\frac{1}{4}$ ", con resistencia mínima a la flexión y tracción de 60.000 psi y debe contener dos (2) refuerzos longitudinales en varilla redonda corrugada de $\frac{1}{2}$ " de 60000 psi, de acuerdo a como se observa en el detalle.

Gráfico 10.69 Detalles de refuerzos internos de la losa.



Adicional, se debe incluir en la estructura metálica dos (2) platinas transversales de 140 x 510 mm, en lamina H.R. cal 12, con cuatro (4) perforaciones cada una, para luego introducir cuatro (4) pernos metálicos, grado cinco (5) de $3/8$ " x 2". De acuerdo al detalle

Gráfico 10.70 Detalles de platinas transversales de 140x510 mm.



Nota

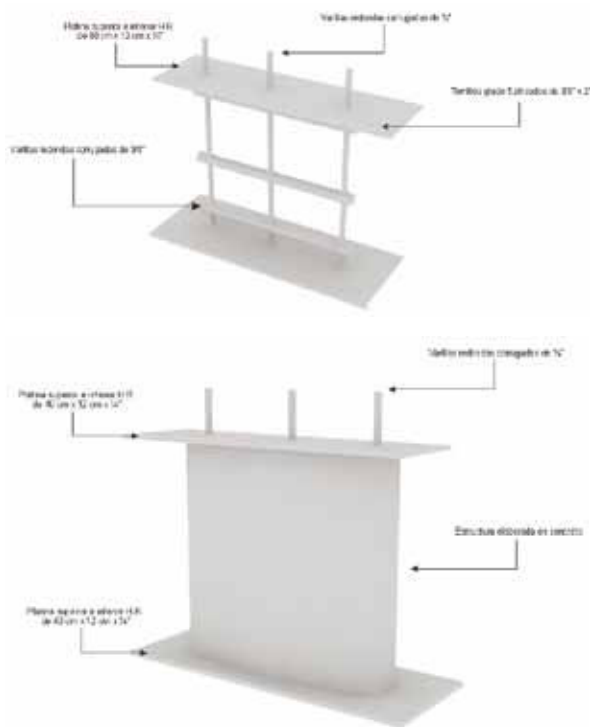
Los pernos servirán de anclaje para las bases en concreto y el espaldar metálico, por lo cual, es necesario que en el momento de realizar el vaciado del concreto estén bien sujetos y aplomados con respecto a la estructura.

• Bases planas

Está compuesta por dos (2) bases en concreto de 3000 psi y estará armada estructuralmente con tres (3) varillas redondas corrugadas de 3/8", como refuerzo vertical y como refuerzo horizontal con varillas redondas corrugadas de 1/4" cada 10 cm. El refuerzo vertical se soldara en todo contorno a una platina superior e inferior H.R. de 40 cm x 12 cm x 1/4", que se unirá a la platina embebida en el asiento, con cuatro (4) tornillos, grado 5 zincados de 3/8" x 2", con tuerca y arandela de seguridad.

El acabado del concreto, será tal que sea perfectamente liso, tipo esmaltado, sin ninguna clase de hormiguo o defecto.

Gráfico 10.71 Detalles de bases planas



4.2.1.4 Materiales

- Concreto reforzado de 3000 psi.
- Malla electro soldada de 100 x 100 cal 1/4".
- Varilla redonda corrugada de 1/2" y 1/4".
- Lamina H.R. cal 12 a 36.
- Tornillo hexagonal de 3/8" x 2", zincado.
- Soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm.

4.2.1.5 Ensayos de laboratorio

Resistencia a la compresión de núcleos, según norma NTC 3658.

4.2.1.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad de banca (Un) suministrada e instalada. El valor de este ítem de suministro, incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, suministro de las bancas, etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por el IDR, para que el desarrollo de esta actividad se haga correctamente.

4.2.2 Banca modular en concreto

Se caracteriza por su versatilidad y su capacidad de conformar diferentes agrupaciones, dando la posibilidad de generar, desde elementos aislados hasta líneas rectas o sinuosas de gran formato.

Puede ser utilizada también como elemento menor de contención de tierras, pequeños taludes y terrazas o confinamiento de jardines.

4.2.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de banca de concreto M-40.
- Suministro y amarre de acero de refuerzo.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.2.2.2 Especificación

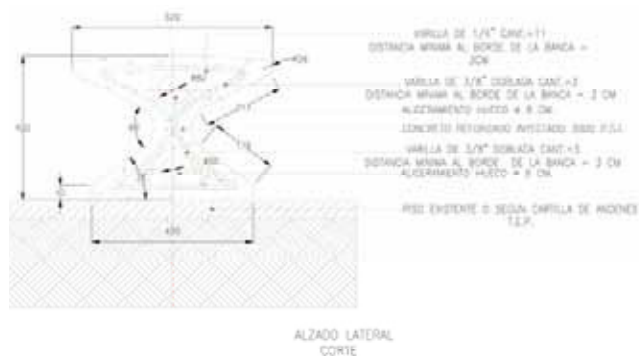
- Módulo de concreto

Elemento de 520 x 400 x 400 mm, prefabricado en concreto liso reforzado de 3000 psi color gris basalto.

Refuerzos internos longitudinales, en varilla redonda corrugada de 3/8" de 60000 psi. Refuerzos internos transversales en varilla redonda corrugada de 1/4" de 60000 psi, cada 10 cm.

Gráfico 10.72 Detalles de módulo en concreto.





• Instalación

La instalación de las banca es simplemente apoyada sobre superficies duras y niveladas.

4.2.2.3 Materiales

- Concreto reforzado de 3000 psi.
- Varilla redonda corrugada de 1/2" y 3/8".

4.2.2.4 Ensayos de laboratorio

- Resistencia a la compresión de núcleos según norma NTC 3658

4.2.2.5 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad de banca (Un) suministrada e instalada. El valor de este ítem de suministro, incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, suministro de las bancas, etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por el IDRD, para que el desarrollo de esta actividad se haga correctamente.

4.3 BARANDAS

La baranda es un elemento de delimitación y control del espacio público, el cual protege y guía al peatón. Tiene como función la delimitación de parques, marcando el límite entre circulaciones y zonas verdes.

4.3.1 Baranda M-80 A, con módulo frontal en malla eslabonada

4.3.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto para la construcción de los dados.
- Suministro e instalación de baranda M-80 A.
- Suministro e instalación de malla eslabonada.
- Suministro y aplicación de la pintura líquida para exteriores.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.3.1.2 Especificación



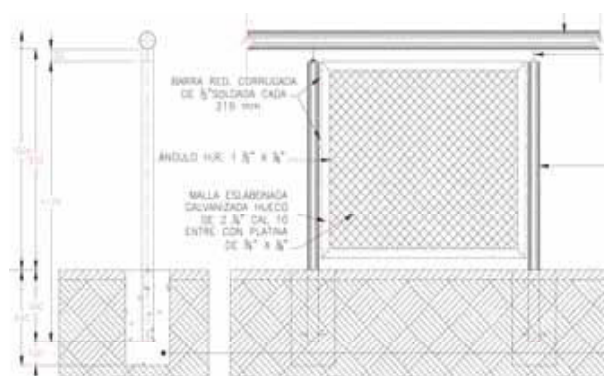
Elemento metálico, elaborado en tubería redonda estructural galvanizada en caliente, con diámetro nominal de 3" cal 2.5 mm y en cal 3 mm, para los remates curvados llamados corbatines.

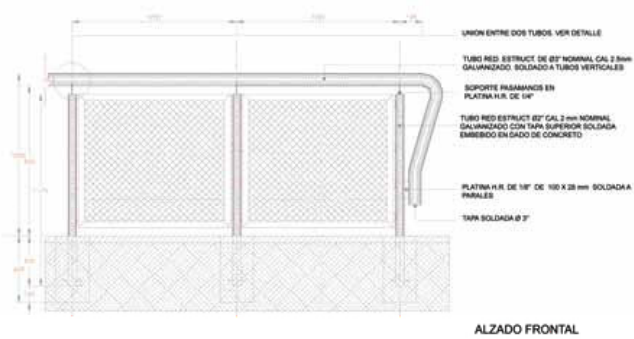
Los parales estarán distanciados cada 1000 mm entre centros y serán fabricados en tubo redondo galvanizado de 2" nominal, cal 2.5 mm.

El remate y apoyo superior de los parales, se debe unir con soldadura tipo MIG en filete, con un ancho de garganta de 1/4" y deposito en contorno convexo, de acuerdo al siguiente detalle:

En los remates de la baranda, se emplearán tubos redondos galvanizados de 3" nominal, cal 3 mm con desarrollo total de 1000 mm, a los cuales se le realizará dobleces en forma de corbatín.

Gráfico 10.72 Detalles de parales de baranda M-80.



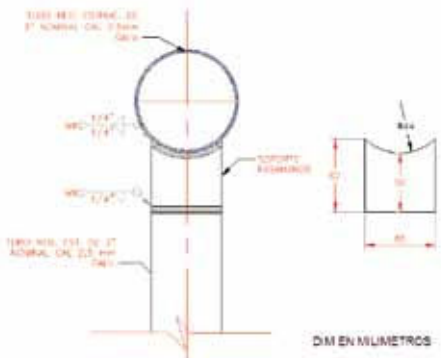


ALZADO FRONTAL

DIMENSIONES EN MILIMETROS



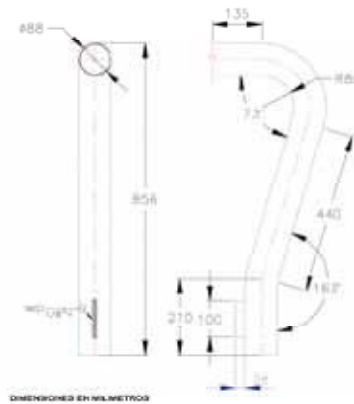
DM EN MILIMETROS



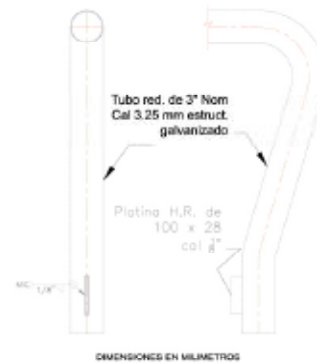
DM EN MILIMETROS

El dobles o rolado de los tubos, debe realizarse en maquina enrolladora hidráulica y debe encontrarse en perfecto estado las matrices a usar, para así garantizar que no se presente arrugamientos o fisuras en el tubo empleado.

Gráfico 10.73 Detalles de remates y dobleces de baranda M-80.



DIMENSIONES EN MILIMETROS



DIMENSIONES EN MILIMETROS

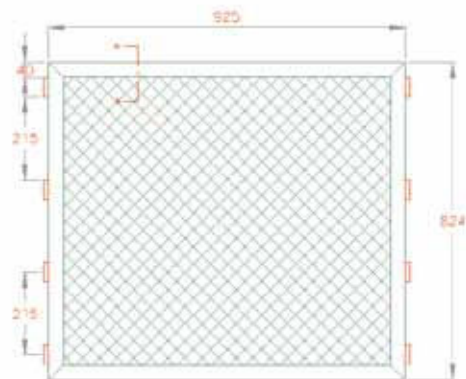
• Módulo frontal en malla eslabonada

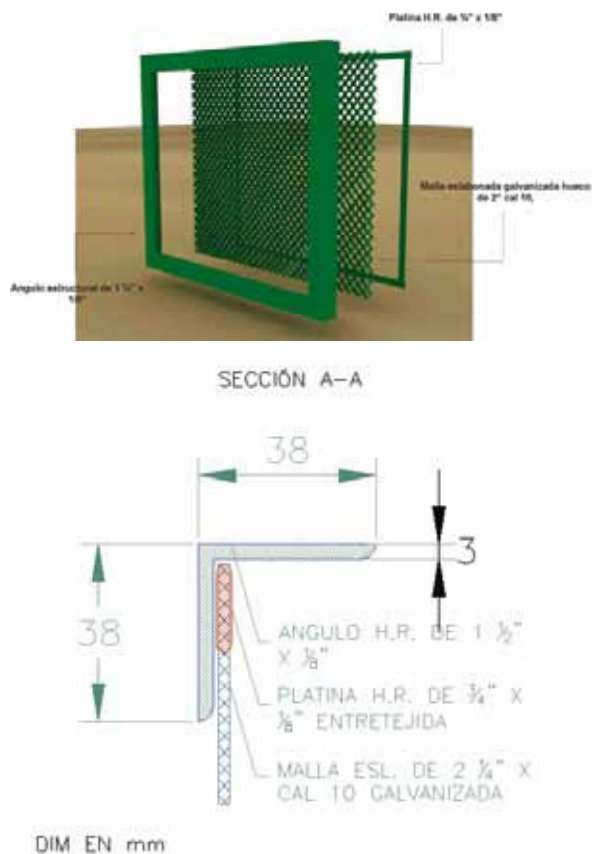
La baranda M-80 A, consta adicionalmente de módulos frontales en malla eslabonada, insertadas entre cada par de soporte y se unirá con soldadura tipo MIG con refuerzo estructural de tramos de 5 cm de varilla redonda de 1/2" corrugada, espaciadas cada 150 mm.

El pánel está compuesto por un marco en ángulo estructural de 1 1/2" x 1/8" y malla eslabonada galvanizada, hueco de 2" cal 10, tensionada con platina H.R. de 3/4" x 1/8" , de acuerdo al detalle.

Gráfico 10.74 Detalles de pánel en malla eslabonada.

PANEL EN MALLA ESLABONADA





• **Acabado superficial**

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

• **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cincles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas, como esquivas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial, que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

• **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero, en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

• **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño de ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se aplicara Esmalte alquídico, tipo I para exteriores, garantizando un espesor final de capa de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente. El color de la baranda dependerá de su ubicación de la siguiente manera: situada en zona dura, deberá ser pintada en color gris Rall 7010, liso brillante y en zona blanda o verde, deberá ser en color verde Rall 6028, liso brillante.

• **Instalación**

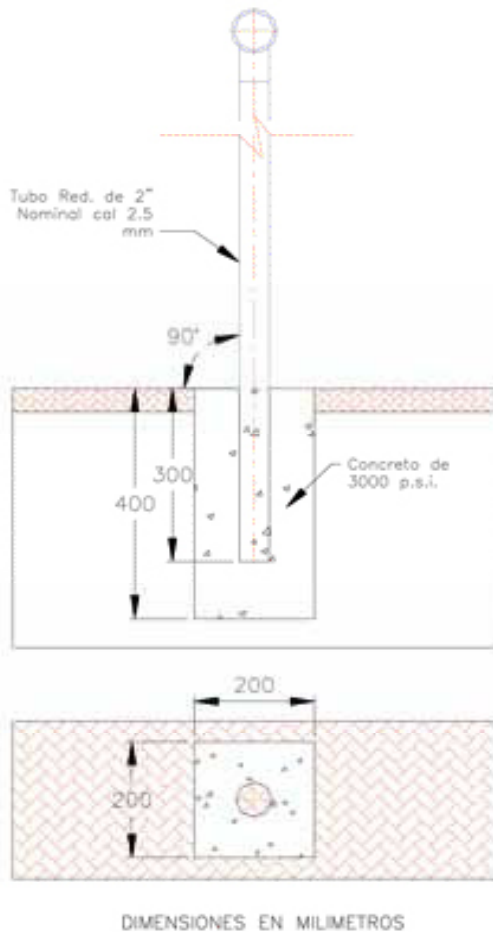
Se funde una base en concreto de 3000 psi. de 400 mm de profundidad, de 200 x 200 mm, en la cual se embeben los tubos de 2", con la platina de ensamble soldada.

Sobre ésta, se suelda los pasamanos en tubo de 3". Posteriormente

deben soldarse los módulos en malla eslabonada, con soldadura tipo MIG.

Gráfico 10.75 Detalles de instalación baranda.

DETALLE INSTALACIÓN BARANDA M-80 A



4.3.1.3 Materiales

- Platina metálica H.R., tipo A -36.
- Soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9mm.
- Tubo redondo estructural galvanizado de 3", 1 1/4", 1", 3/4", cal 2.5.

4.3.1.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Pruebas específicas de adherencia, impacto, cuadrícula / rejilla, cámaras salinas; embutición, deformación y resistencia al cuarteamiento o despegue en pintura electrostática.
- Ensayos mecánicos, dureza y ensayos de fractura, pruebas de tensión y flexión en la soldadura.

- Metrología general del producto.
- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.
- Prueba visual de continuidad baranda.

4.3.1.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

4.3.1.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por metro (m) de baranda suministrada e instalada.

4.3.2 Baranda M - 80

4.3.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto, para la construcción de los dos.
- Suministro e instalación de baranda M-80.
- Suministro y aplicación de pintura líquida, resistente a la intemperie.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.3.2.2 Especificación

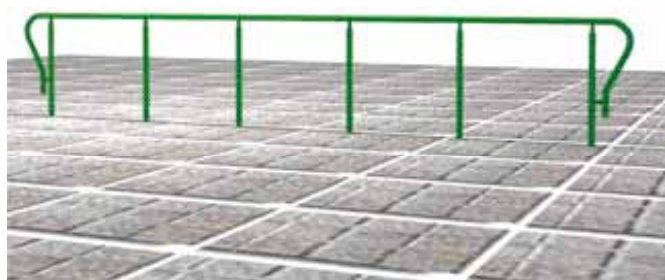
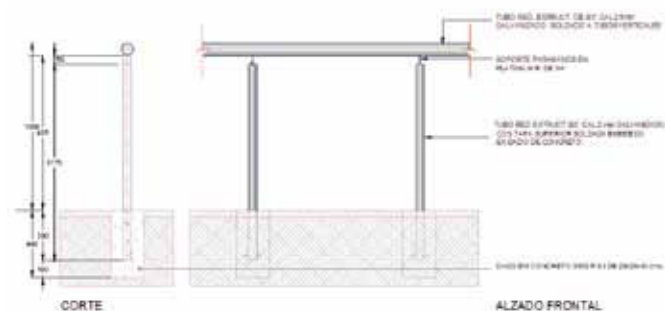


Gráfico 10.76 Detalles de baranda M-80



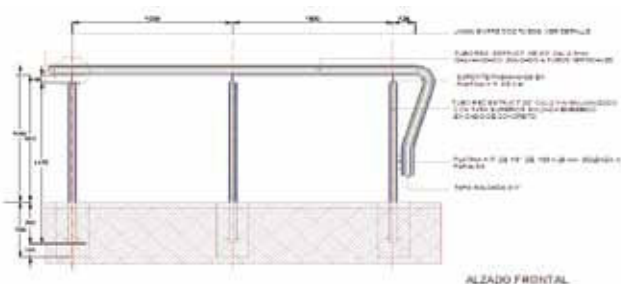
- **Explosión**



Elemento metálico elaborado en tubería redonda estructural, galvanizada en caliente, con diámetro nominal de 3" cal 2.5 mm y en cal 3 mm, para los remates curvados llamados corbatines.

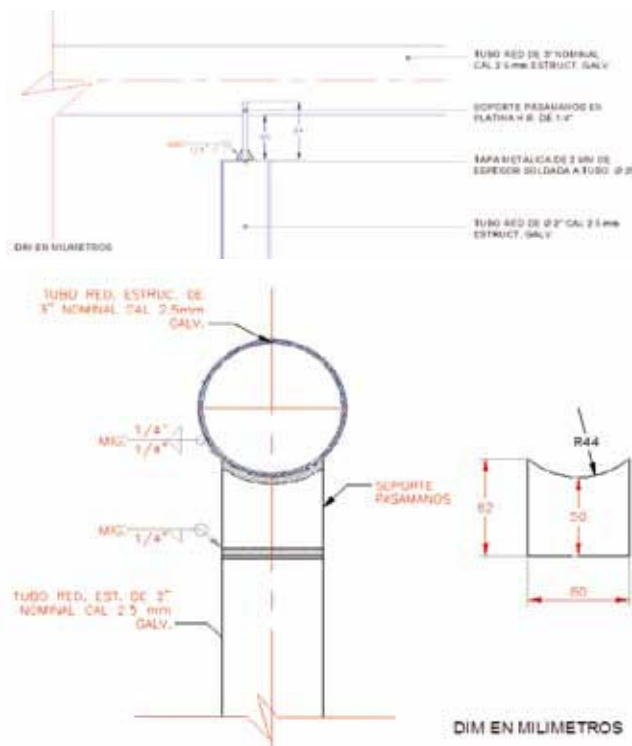
Los parales estarán distanciados cada 1000 mm entre centros y serán fabricados, en tubo redondo galvanizado de 2" nominal cal 2.5 mm.

Gráfico 10.77 Detalles de remates y anclajes de baranda M-80



El remate y apoyo superior de los parales, se debe unir con soldadura tipo MIG en filete, con un ancho de garganta de 1/4" y depósito en contorno convexo, de acuerdo al siguiente detalle.

Gráfico 10.77.1 Detalles de bases planas y soldadura de parales.

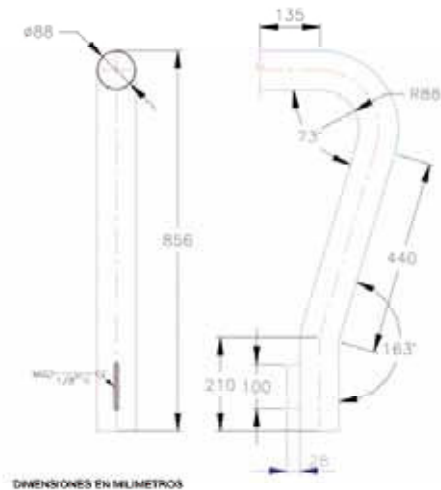


En los remates de la baranda, se emplearán tubos redondos galvanizados de 3" nominal cal 3 mm, con desarrollo total de 1000 mm, a los cuales se le realizará dobleces en forma de corbatín.

El doblés o rolado de los tubos, debe realizarse en maquina enrolladora hidráulica y debe encontrarse en perfecto estado las matrices a usar, para así, garantizar que no se presente arrugamientos o fisuras en el tubo empleado.

Gráfico 10.78 Detalles dobles y rodado de tubos





• Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento, debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

• Limpieza mecánica de la superficie.

Se realizará con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas, como esquilras de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad, que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial, que permite que

algunas incrustantes y sobrecapas de zinc, adquieran rugosidad.

• Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos, para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

• Fosfatizado

El siguiente proceso, es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

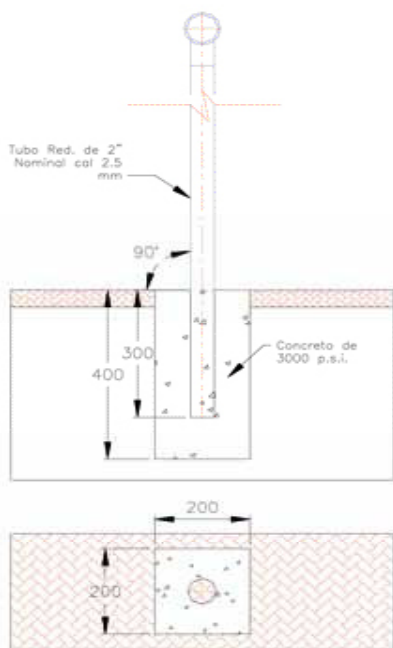
• Aplicación de pintura electrostática y curado

Se aplicará esmalte alquídico tipo I para exteriores, garantizando un espesor final de capa de 3 mils correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente. El color de la baranda dependerá de su ubicación de la siguiente manera; situada en zona dura, deberá ser pintada en color gris Rall 7010, liso brillante y en zona blanda o verde, deberá ser en color verde Rall 6028 liso brillante.

• Instalación

Se funde una base en concreto de 3000 psi. de 400 mm de profundidad de 200 x 200 mm, en la cual se embeben los tubos de 2" con la platina de ensamble soldada. Sobre esta se suelda los pasamanos en tubo de 3".

Gráfico 10.78.1 Detalles de instalación baranda M 80



4.3.2.3 Materiales

- Platina metálica H.R. tipo A – 36.
- Soldadura tipo MIG ER70S - 6 0,9 mm.
- Tubo redondo estructural galvanizado 3", 1 1/4", 1", 3/4".

4.3.2.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio, cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.
- Prueba visual de continuidad baranda.

4.3.2.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$

- Tolerancia en horizontalidad: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

4.3.2.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por metro (m) de baranda suministrada e instalada.

4.3.3 Baranda M – 81

Es un elemento utilizado sobre zonas de uso público, para delimitar áreas de uso específico en los parques o como delimitación de controles ambientales, tal como lo indica el Artículo 257 del decreto 619 de 2000.

4.3.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto, para la construcción de los dados.
- Suministro e instalación de baranda M-81.
- Suministro e instalación de pasamanos en acero inoxidable.
- Suministro y aplicación de pintura líquida para exteriores.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

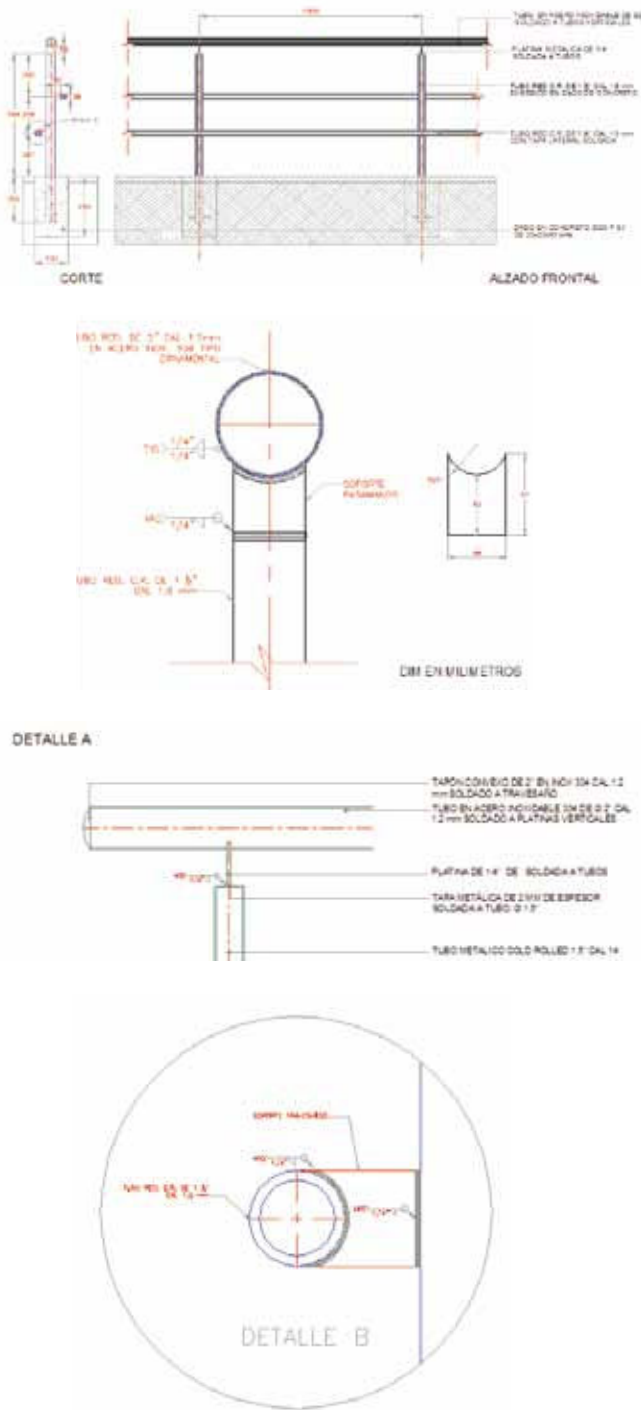
4.3.3.2 Especificación



Elemento estructural con pasamanos en tubo redondo de 2" cal 1.5 mm, en acero inoxidable AISI 304

Está compuesto por paralelos distanciados cada 1000 mm entre centros, en tubo redondo estructural galvanizado de 1 1/2" cal 2.5 mm.

Gráfico 10.79 Detalles baranda M 81



En el extremo superior de cada paral, se suelda con soldadura tipo MIG, platinas de apoyo para los pasamanos en lámina tipo A-36 de 1/4" de espesor, como se demuestra en el detalle.

- **Acabado superficial**

Al pasamanos en acero inoxidable, es necesario realizarle un pre lija-

do externo antes de iniciar el proceso de fabricación y posteriormente se debe proteger con papel o plastificado, para el inicio de la fabricación.

Una vez terminado se procede a quitar el plástico protector y dar el acabado final con grata circular de lija No 120 o similar.

El procedimiento de acabado final para los elementos en cold roll se define a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquilas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar, éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte

y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar. Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se aplicara esmalte alquídico Tipo I para exteriores, garantizando un espesor final de capa de 3 mils correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente. El color de la baranda dependerá de su ubicación de la siguiente manera; situada en zona dura, deberá ser pintada en color gris Rall 7010 liso brillante, y en zona blanda o verde, deberá ser en color verde Rall 6028 liso brillante.

• **Instalación**

Se funde una base en concreto de 3000 psi. de 300 mm de profundidad, de 400 x 300 mm en la cual se emben los tubos de 1 1/2", con la platina de ensamble soldada. Sobre ésta se suelda los pasamanos en tubo de 2" Inoxidable 304.

4.3.3.3 Materiales

- Platina metálica H.R. tipo A – 36.
- Soldadura tipo MIG ER70S - 6 0,9 mm.
- Tubo redondo estructural galvanizado 1 1/2 cal 2.5 mm.
- Acero inoxidable AISI 304.

4.3.3.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.
- Prueba visual de continuidad baranda.

4.3.3.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad: ± 5 mm en longitud de 1000 mm

= $\pm 0.28^\circ$.

- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

4.3.3.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por metro (m.) de baranda suministrada e instalada.

4.4 BEBEDERO M – 110

Es una fuente pública que surte agua potable al transeúnte. Se debe ubicar en parques, plazas, zonas deportivas, ciclo rutas y alamedas. Se puede usar cualquier bebedero de línea existente que tenga apariencia similar al planteado.

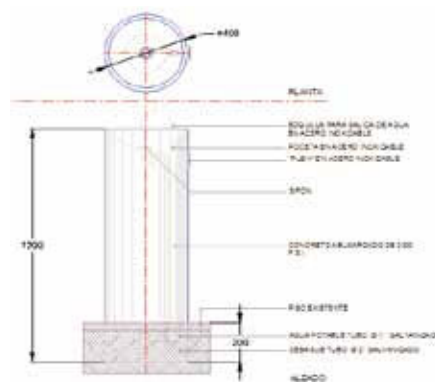
4.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

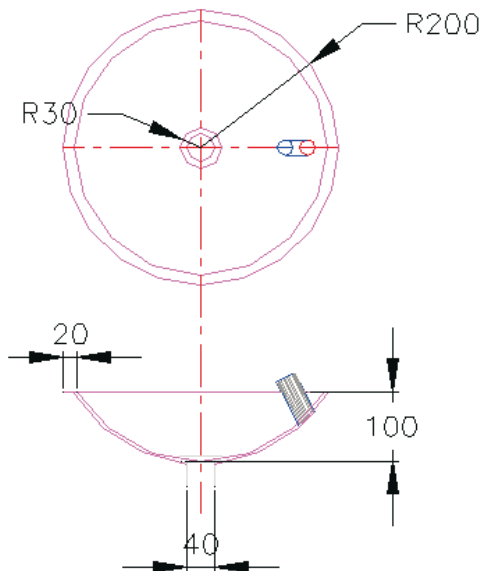
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto, para la construcción de los dados.
- Suministró e instalación de materiales.
- Suministro e instalación de bebedero M - 110
- Suministro y amarre de acero de refuerzo.
- Suministro e instalación de poceta, en acero inoxidable.
- Suministro e instalación de válvula tipo Push, en acero inoxidable y todos sus componentes hidráulicos.
- Suministro e instalación de uniones soldadas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.4.2 Especificación

Gráfico 10.80 Detalles de bebedero M110



Elaborado en concreto reforzado a 3000 psi., con acabado abusardado. Contiene una poceta en acero inoxidable, válvula tipo Push, en acero inoxidable y todos los accesorios de desagüe e ingreso de agua.



El cilindro será reforzado longitudinalmente con seis (6) varillas redondas de 1/2" corrugadas, con refuerzos circulares transversales, en barra redonda corrugada de 1/4" cada 200 mm.

El tubo de desagüe debe ser fabricado en tubo redondo galvanizado en caliente, de 2" cal 2.5 mm, y el de ingreso de agua potable será en diámetro de 1" cal 2 mm.

4.4.2.1 Instalación

La base se embebe en un dado de concreto de 3000 psi.

4.4.3 Materiales

- Concreto reforzado de 3000 psi.
- Acero inoxidable AISI 304.
- Soldadura tipo MIG ER70S - 6 0,9 mm.
- Tubo redondo estructural galvanizado 3", 1 1/4", 1", 3/4" cal 2.5 mm, 2.3 mm.

4.4.4 Ensayos de laboratorio

- Resistencia a la compresión de núcleos, según norma NTC 3658.
- Ensayos mecánicos, dureza y ensayos de fractura, pruebas de tensión y flexión en la soldadura.

4.4.5 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (un) de Bebedero suministrado e instalado. El va-

lor de este ítem, incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, suministro del bebedero, etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por el Interventor, para que el desarrollo de esta actividad se haga correctamente.

4.5 BOLARDO EN HIERRO M-63

Es un elemento en hierro fundido que sirve para la delimitación, control y protección de zonas peatonales, restringiendo principalmente el acceso de vehículos.

4.5.1 Alcance

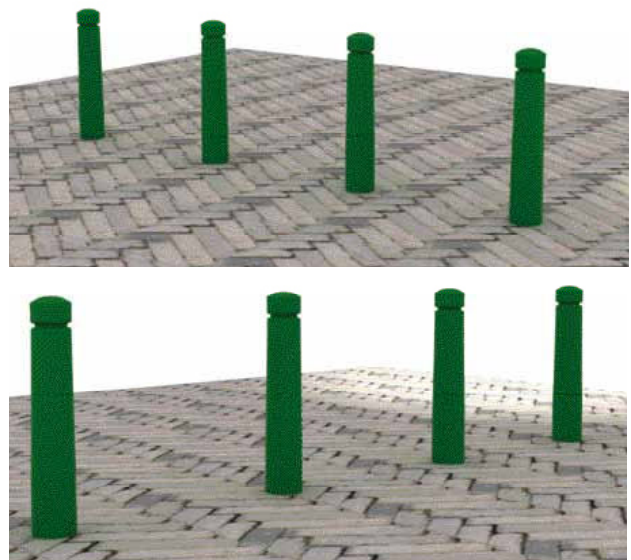
El Contratista deberá tener en consideración:

Lineamientos generales y particulares.

- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto, para la construcción de los dados.
- Suministro e instalación de bolardo metálico M-63.
- Aplicación de la pintura líquida, resistente a la intemperie.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.5.2 Especificación

Gráfico 10.81 Bolardo en hierro M 63



Elemento enterizo en hierro gris, con espesor mínimo de 8 mm y altura efectiva de 1000 mm, fabricado mediante el proceso de fundición.

Gráfico 10.82 Detalles de bolardo en hierro M 63

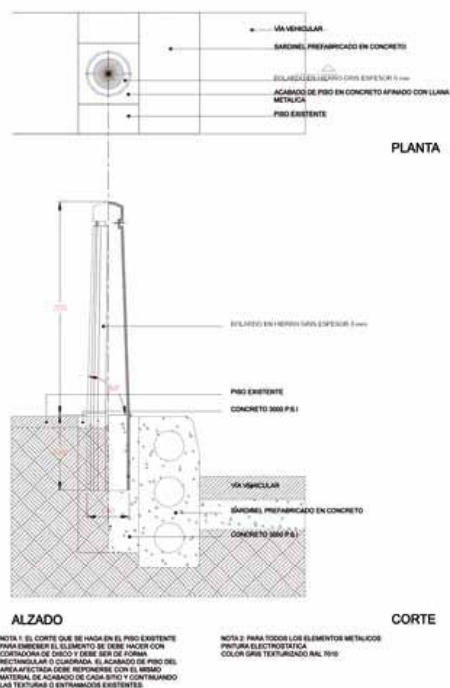
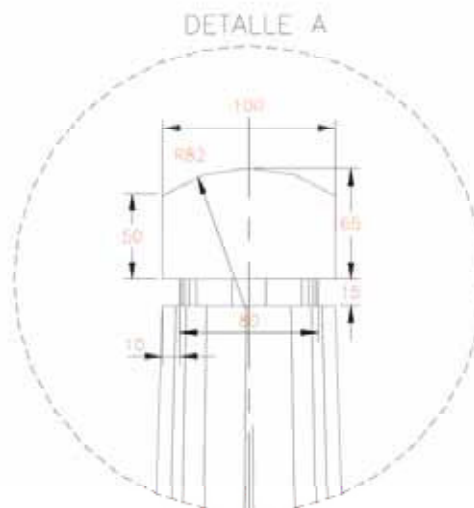


Gráfico 10.83 Detalles A de bolardo en hierro M 63



4.5.2.1 Fundición

La Fundición se puede realizar de muchas maneras, pero todas obedecen al principio descrito a continuación:

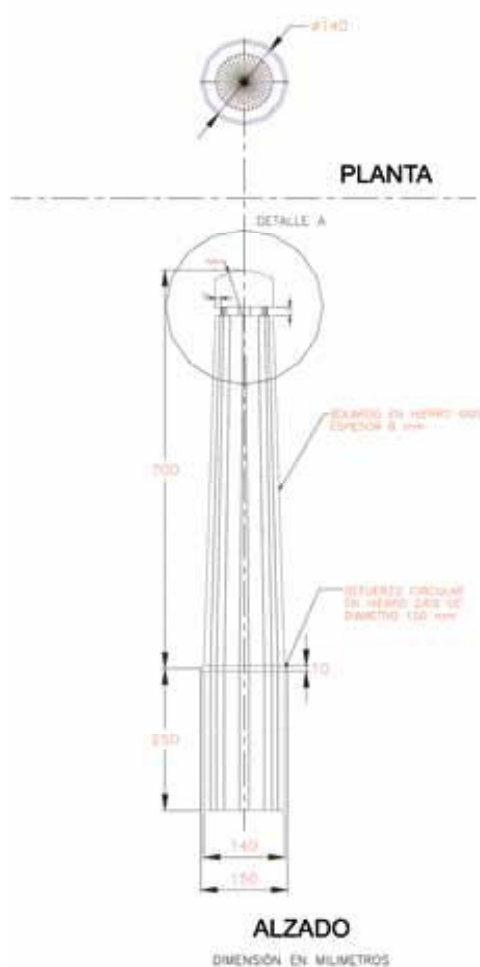
El proceso comienza con la elaboración del modelo que es la pieza que se desea reproducir, usualmente es hecha en madera o yeso, pero cuando la producción es en masa, se debe tornearse en maquina metales "blandos" como el aluminio.

El molde debe ser ligeramente más grande que la pieza que se desea fabricar, ya que existen contracciones del metal cuando se enfría.

Luego se procede a la fabricación de la matriz de arena o molde, la cual se comienza compactando la arena alrededor del modelo, cuando se requiere fabricar una pieza que es hueca se debe aprovisionar un "macho", que es un elemento sólido colocado en la matriz, para que allí no ingrese el metal fundido, es importante anotar, que siempre se está trabajando se lo hace en negativo, es decir, donde no se requiere metal se coloca el macho y donde si se lo requiere se lo coloca el modelo que evidentemente deberá ser extraído, previo al colado desde la fundición; es usual también, que se coloquen modelos de cera, la cual se derrite conforme ingresa el metal ocupando su lugar para ulteriormente enfriarse.

Una vez retirado el modelo y las dos partes del molde, se procede al colado que no es otra cosa, que el vertido de metal líquido en la matriz que se ha construido, luego viene el enfriado, que debe ser controlado para que no aparezcan grietas ni tensiones en la pieza formada.

El desmolde viene a continuación, el cual se desarrolla con la rotura del molde y el reciclaje de la arena. La pieza se presenta burda, por lo cual se debe someter a un proceso de desbarbado y pulido.



4.5.2.2 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento, debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc, adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero, en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso consiste en realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

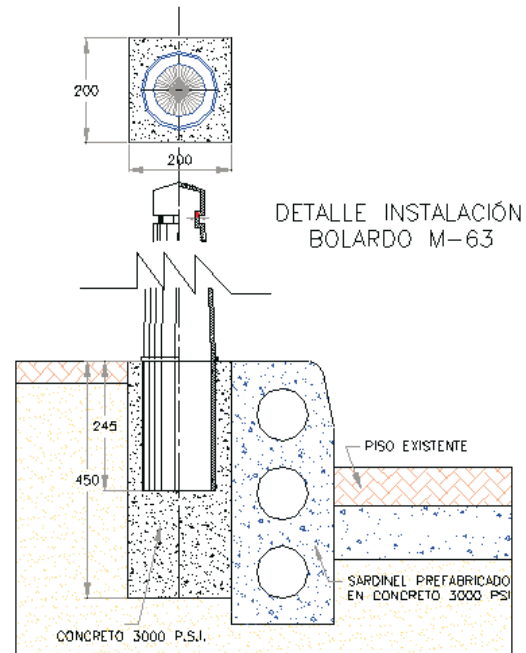
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente.

El color del Bolardo dependerá de su ubicación de la siguiente manera; situado en zona dura, deberá ser pintado en color gris Rall 7010 liso brillante y en zona blanda o verde, deberá ser en color verde Rall 6028, liso brillante.

4.5.2.3 Instalación

Se funde una base en concreto de 3000 psi. de 450 mm de profundidad, en la cual se embebe el elemento.

Gráfico 10.84 Detalles de instalación bolardo metálico.



4.5.3 Materiales

- Concreto de 3000 psi.
- Tubo galvanizado de 2".
- Pintura: imprimante adherente, norma ICONTEC 1693-1, color verde.

4.5.4 Ensayos de laboratorio

- **Fundición gris**

Resistencia a la tracción: la fundición gris tiene una carga de rotura a la

tracción pequeña, en torno a los 15 kg/mm² y llega a los 30, 40 y 45 kg/mm², según sea su composición.

Resistencia a la compresión: esta resistencia es mayor y para las fundiciones grises normales, resulta cerca de tres (3) veces la de la tracción, por eso, sus aplicaciones principales, se da en piezas sometidas a esfuerzos de compresión, más bien que a los de tracción.

Resistencia a la flexión: puesto que en la flexión las fibras del elemento quedan tensas en la parte convexa y comprimidas en la cóncava, la resistencia a la flexión varía según la orientación de la sección.

Resistencia al choque: el choque y la resistencia son sollicitaciones dinámicas, y en su confrontación, la fundición se comporta de un modo particular. Las fundiciones grises, resisten muy mal los choques y son frágiles, porque no sufren deformaciones plásticas.

Dureza: la dureza de la fundición gris es relativamente elevada, ésta varía entre 140 a 250 Brinell según sea su composición. A pesar de su elevada dureza, se puede mecanizar fácilmente, porque la viruta se desprende mejor y por la presencia de grafito liberado, que lubrica el paso de la viruta sobre el corte de la herramienta.

Resistencia química: la fundición tiene poca resistencia química y se deteriora con los ácidos, los álcalis y las oxidaciones.

Otras propiedades: la fundición gris no es dúctil y no es maleable; se puede soldar al latón; en la soldadura oxiacetilénica y en la eléctrica de arco. La fundición puede recibir baños galvánicos (ser niquelada, por ejemplo), ser galvanizada en caliente, estañada y esmaltada al fuego (piezas de uso doméstico y para la industria química).

4.5.5 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad de bolardo (Un) suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, suministro del bolardo, etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por el IDRD para que el desarrollo de esta actividad se haga correctamente.

4.6 CANECA M-120

4.6.1 Caneca en malla metálica M-120

Elemento metálico cilíndrico de aseo de alta resistencia al vandalismo para depositar desechos menores producidos por el peatón. Se compone de una pieza principal en malla de metal desplegado que pivota para su vaciado sobre dos parales tubulares de apoyo de sección rectangular.

4.6.1.1 Trabajos preliminares o posteriores

- Placa de contrapiso $e = 0.30$ cm debajo de las canecas.
- Bordillo perimetral de confinamiento.

4.6.1.2 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto para la construcción de los dados.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro e instalación de caneca metálica.
- Suministro y aplicación de la pintura electrostática para exteriores.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.6.1.2 Especificación

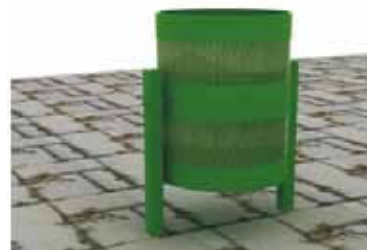


Gráfico 10.85 Detalles de caneca M-120

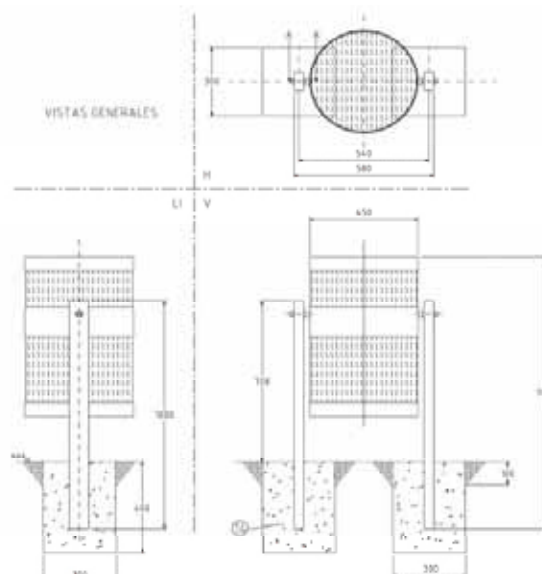
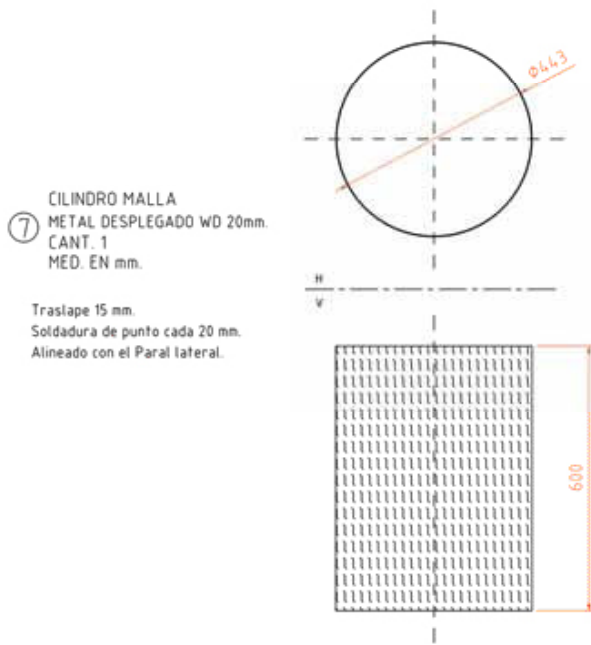


Gráfico 10.86 Detalles de cilindro.



⑦ CILINDRO MALLA
METAL DESPLEGADO WD 20mm.
CANT. 1
MED. EN mm.

Traspase 15 mm.
Soldadura de punto cada 20 mm.
Alineado con el Paral lateral.

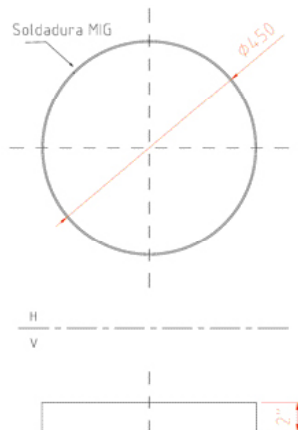
Elaborado por proceso mecánico de rolado y ajustado, para un diámetro de 450 mm, con altura efectiva de 700 mm. Se debe fabricar en malla de metal desplegado laminado en frío, para garantizar resistencia al impacto y al vandalismo. Se debe usar malla WD – 20 cal. 18 del tipo cafetera o de uso similar, siempre y cuando cumpla con los requerimientos técnicos exigidos.

El cilindro debe ser unido por proceso de soldadura de punto longitudinalmente, con puntos distanciados cada 20 mm.

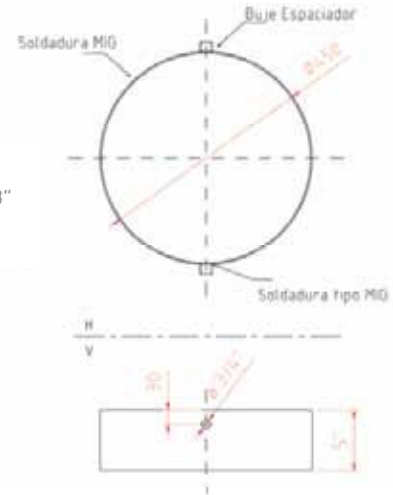
El cilindro tendrá tres (3) refuerzos circulares, fabricados en platina metálica H.R. de 2" x 1/8" para el superior e inferior y para el refuerzo central se debe elaborar en platina metálica H.R. de 5" x 1/8"; se fijaran al cilindro mediante soldadura tipo MIG ER70S-6 de 0,9 mm de diámetro con depósito en contorno convexo y presentación de filete con ancho de garganta mínimo de 1/4", garantizando excelente presentación.

Gráfico 10.86 (Detalles de cilindro)

⑤ ⑧ ARO SUP/INF.
PLATINA HR 2" X 1/8"
CANT. 2
MED. EN mm.



⑥ ARO MEDIO
PLATINA HR 5" X 1/8"
CANT. 1
MED. EN mm.



Es necesario realizar un correcto pulido en la superficie del cilindro, para eliminar socava duras y esquirlas producidas por la soldadura, por lo cual, se puede utilizar disco tipo Flap o disco comercial de 7" y así dar un acabado superficial óptimo.

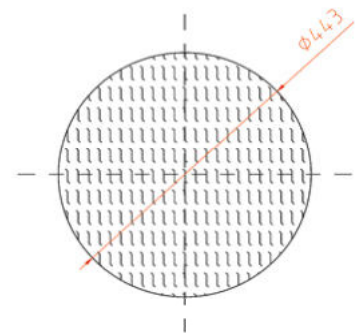
Cada cilindro debe tener dos (2) bujes metálicos con diámetro de 1" cal 2 mm, soldado cada uno en contorno al refuerzo central de acuerdo al detalle.

- Fondo

Elemento de sección circular con diámetro externo de 443 mm, elaborado en platina metálica H.R. de 1" x 1/8", posee un refuerzo en cruz en platina H.R. de 1" x 1/8" y la superficie será en malla de metal desplegado laminado en frío, para garantizar resistencia al impacto y al vandalismo. Se debe usar malla WD- 20 cal 18, del tipo cafetera o de uso similar, siempre y cuando cumpla con los requerimientos técnicos exigidos.

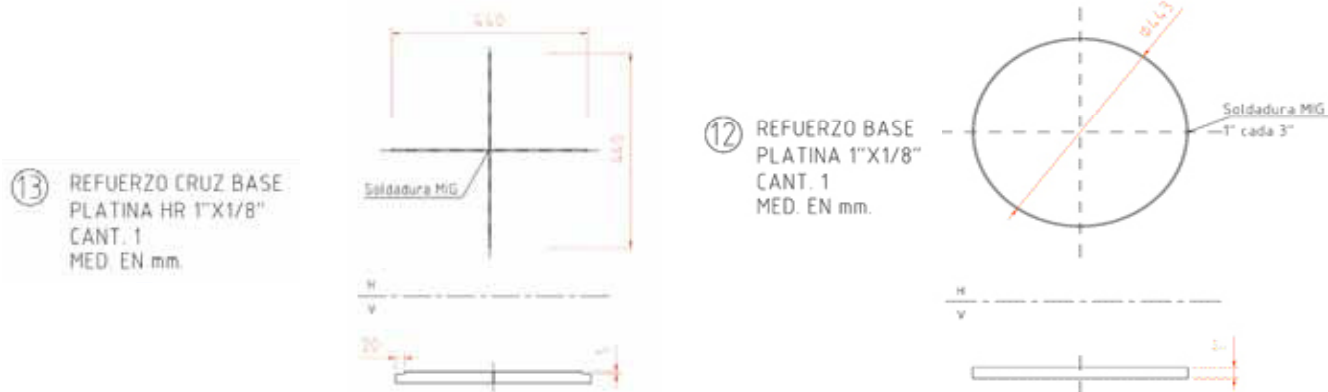
Gráfico 10.87 Detalles de fondo en malla.

⑨ BASE MALLA
METAL DESPLEGADO WD 20 mm.
CANT. 1
MED. EN mm.



UNION MALLA Y REFUERZO BASE
SOLDADURA DE PUNTO
AL REDEDOR CADA 20 mm

Gráfico 10.88 Detalles de refuerzo base platina.

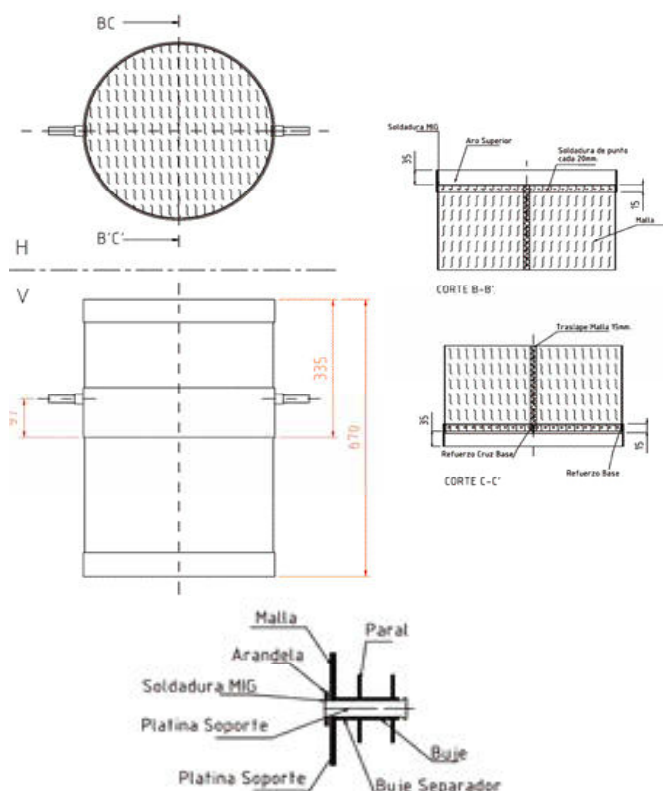


• Parales o soportes verticales

Manufacturados en tubo rectangular de 3" x 1 1/2" cal 18, con desarrollo de 1 m. cada uno, de acuerdo al detalle.

Cada columna debe llevar tapa metálica rectangular de 3" x 1 1/2" cal 16 "o" 1.5 mm. y una perforación circular de 1" a 60 mm. del extremo superior para su posterior ensamble, con un eje pasador de 3/4" o tornillo galvanizado de carriage de 3/4" x 3", con arandela y tapa redonda de 2" cal 1/8".

Gráfico 10.88.1 Detalles de parales y soportes verticales para caneca.



• Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

• Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial, que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc, adquieran rugosidad.

• Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

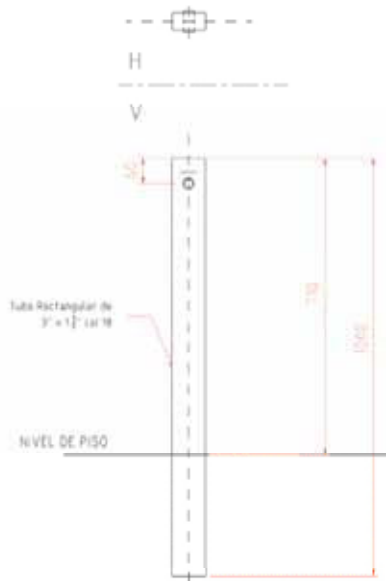
Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas. Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido, durante un periodo de 2 a 8 horas y a

temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.



Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar. Es necesario realizar este proceso, con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplica-da la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo, debe ser de 3 mils correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color de la caneca dependerá de su ubicación de la siguiente mane-
ra; situada en zona dura, deberá ser pintada en color gris Rall 7010 liso brillante y en zona blanda o verde, deberá ser en color verde Rall 6028 liso brillante de tipo poliéster, resistente a la intemperie.

- **Instalacion**

Se funde una base en concreto de 3000 psi. de 400 mm de profundidad y 300 x 300 mm de sección, en la cual se embeben los paraleles; tenien-do precaución en cuanto a la nivelación y correcto posicionamiento del elemento.

4.6.1.3 Materiales

- Malla IMT -20 Cal 18 – Tipo Cafetera.
- Platina metálica H.R. de 3/4", 1", 2", 5" tipo A-36.
- Soldadura tipo MIG ER 70 S-6 0,9 mm.
- Tubo rectangular de 3" x 1 1/2" Cal. 18.
- Tornillo Carriage de 3" x 1/2", zincados.

4.6.1.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo re-
quiera el Interventor:

Pruebas específicas de adherencia, impacto, cuadrícula/rejilla, cáma-
ras salinas; embutición, deformación y resistencia al cuarteamiento o
despegue en pintura electrostática.

Ensayos mecánicos, dureza y ensayos de fractura, pruebas de tensión
y flexión en la soldadura.

Prueba visual de redondez del cilindro.

4.6.1.5 Tolerancias

Tolerancia en verticalidad y horizontalidad: ± 5 mm en longitud de
1000 mm = $\pm 0.3^\circ$.

Tolerancia en longitud de tubería: ± 5 mm.

Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.

Tolerancia en dimensiones de tubería: = ± 0.75 %.

Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.

Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

4.6.1.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad de caneca (Un), suministrada e instalada.

4.6.2 Caneca en acero inoxidable M - 121

Elemento metálico cilíndrico de aseo, de alta resistencia al vandalismo
para depositar desechos menores producidos por el peatón. Se compone
de una pieza completa en acero inoxidable, con un mecanismo pivotante
anti vandálico, acoplado a sus paraleles de soporte.

4.6.2.1 Trabajos preliminares o posteriores

- Placa de contrapiso e= 0.30 cm debajo de las Canecas.
- Bordillo perimetral de confinamiento.

4.6.2.2 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto, para la construcción de los dados.
- Suministro e instalación de caneca metálica.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.6.2.3 Especificación

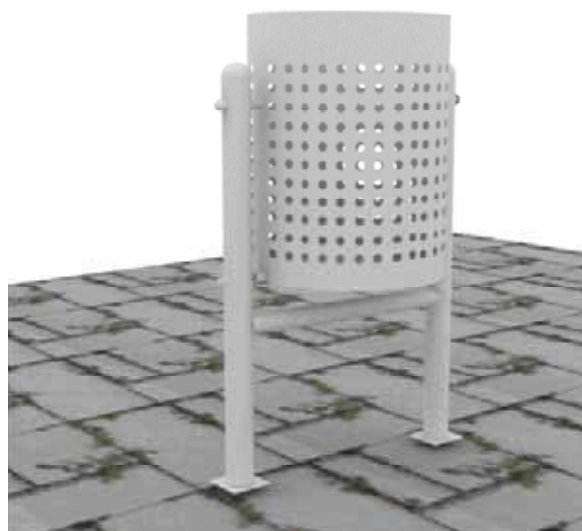
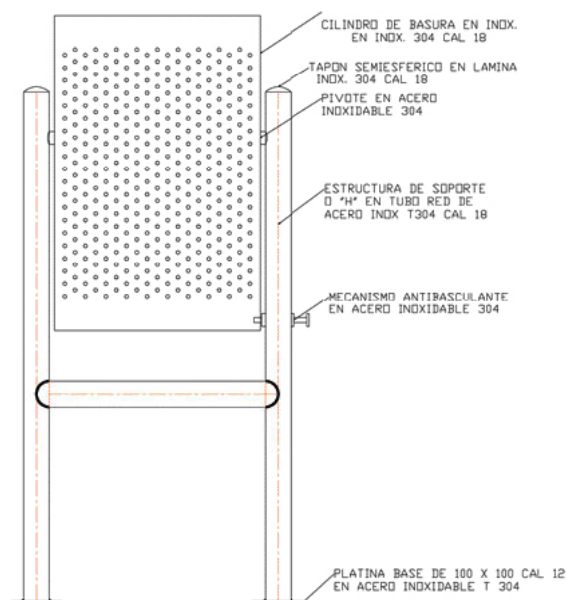


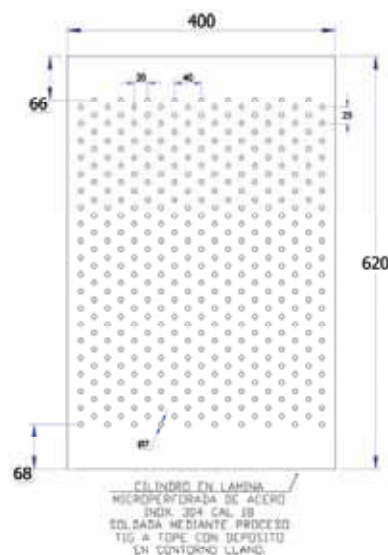
Gráfico 10.89 Detalles de caneca en acero inoxidable M-121



• Cilindro

Rolado en maquina de rodillos con superficie lisa y libre de socava duras y protuberancias, para garantizar un absoluta redondez de 400 mm, la longitud efectiva del cilindro será de 620 mm, como se muestra en el detalle.

Gráfico 10.90 Detalles de cilindro de caneca en acero inoxidable M-121



El material usado en la fabricación del cilindro, debe ser en acero inoxidable AISI-304 cal 18 de tipo Austenítico, con perforaciones equidistantes de diámetro 8 mm, mecanizadas en maquinas de control numérico computarizado CNC, para garantizar precisión en la ubicación de cada agujero.

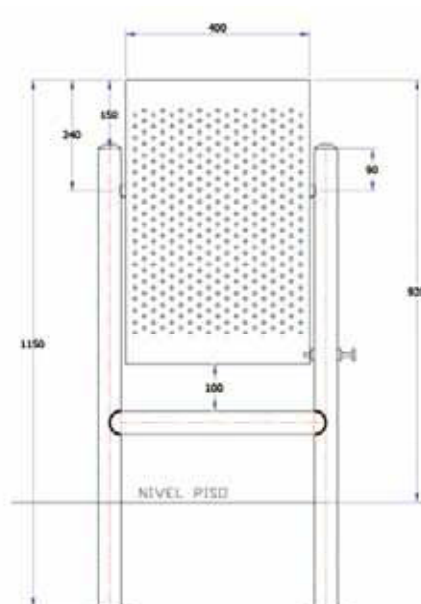
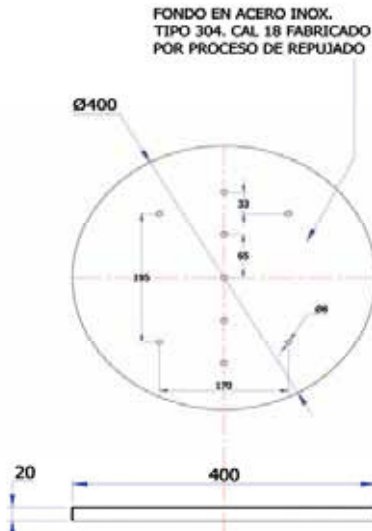


Gráfico 10.91 Detalles de fondo en acero inoxidable.

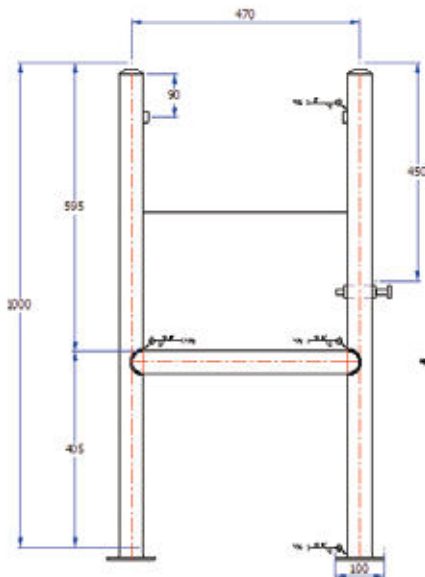


Elemento de sección circular de diámetro externo 400 mm, con pestañas en sus extremos de 20 mm, manufacturado mediante proceso de repujado, en acero inoxidable AISI-304 cal 18 de tipo Austenítico.

Se fija al cilindro en su parte inferior, con soldadura de presentación tipo TIG en todo su perímetro, cuidando siempre de una buena refrigeración en el momento del arco, para garantizar que no se presenten alabeos o deformaciones en la pieza.

- Soportes verticales

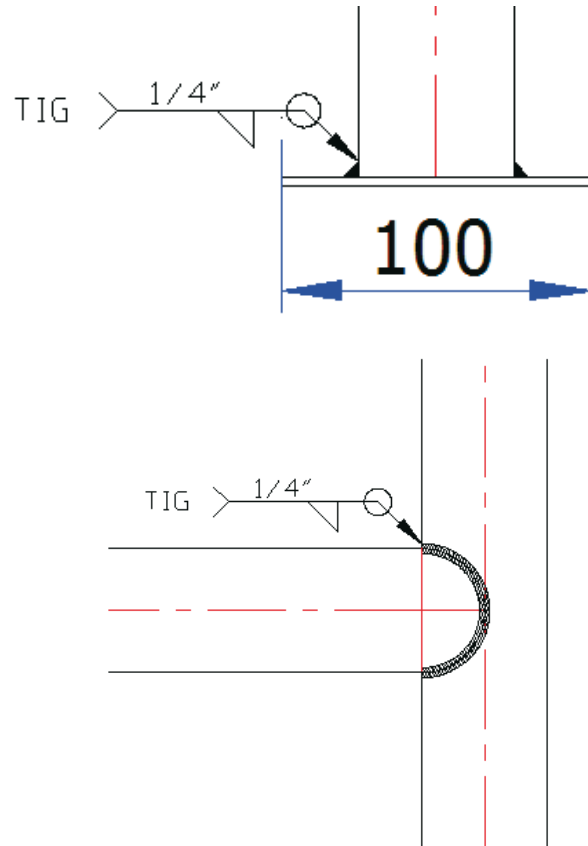
Gráfico 10.92 Detalles de soportes verticales.



Fabricados en tubo redondo de 2" cal 18, en acero inoxidable tipo AISI 304 tipo Austenítico, con bases de 100 x 100 cal 12 en acero inoxidable tipo

SAE 304 tipo Austenítico, soldadas en sus extremos con TIG (Tungsteno Inerte Gas), presentación de filete con depósito en contorno convexo y ancho de garganta mínimo de 1/4".

Gráfico 10.93 Detalles de soldadura.



- Mecanismo de giro

Elementos en acero inoxidable AISI-304 tipo Austenítico, mecanizados partiendo de una barra circular de 1" en torno de control numérico computarizado CNC o semiautomático, siempre y cuando se cumpla con las dimensiones técnicas requeridas.

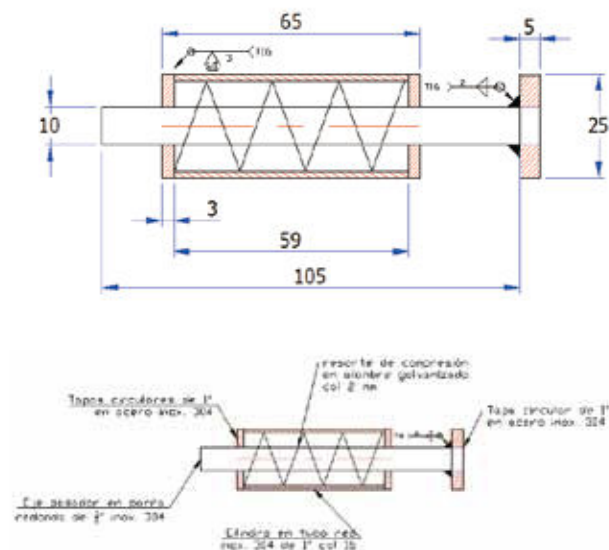
- Seguro anti basculante

Elaborado en tubo redondo de 1" x 100 mm de longitud en acero inoxidable AISI-304 Austenítico cal 16. Posee dos (2) arandelas en sus extremos, soldados con TIG a tope, el orificio de las arandelas debe ser de 10 mm para permitir el paso del eje pasador de 3/8".

Internamente, éste mecanismo consta de un eje pasador redondo de 3/8" y resorte de 1/2", en alambre acerado cal 2 mm.

El seguro pivote, debe ser insertado en las columnas o soportes verticales y unidos mediante soldadura tipo TIG.

Gráfico 10.94 Detalles de seguro anti basculante.



• **Acabado superficial**

Es necesario realizar un pre lijado interno y externo en la lámina de acero inoxidable. Antes de iniciar el proceso de fabricación y posteriormente, se debe proteger con papel o plastificado, para el inicio de la fabricación.

Una vez terminado cada uno de los elementos que componen la caneca, se procede a retirar el plástico protector y dar el acabado final con grata circular de lija No 120 o similar.

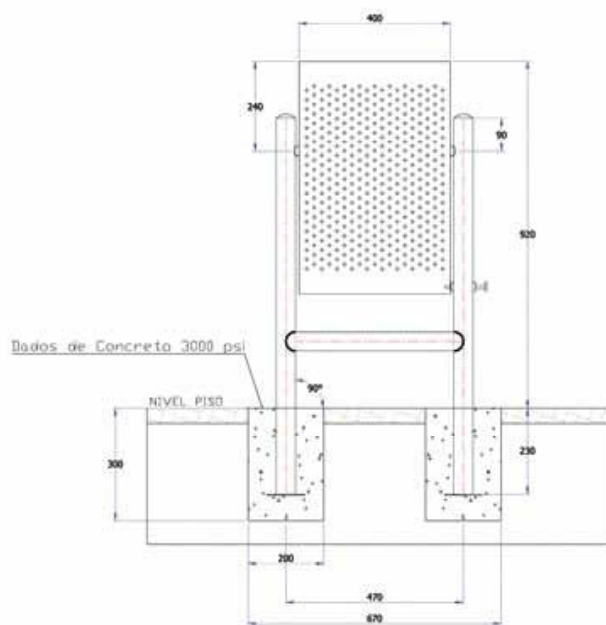
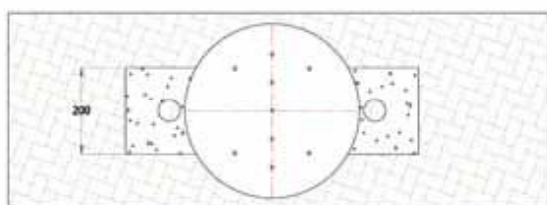
Nota

El proceso de satinado se debe realizar en sentido paralelo a la longitud del cilindro, para garantizar una adecuada presentación final del producto.

• **Instalación**

Se funde una base en concreto de 3000 psi, de 300 mm de profundidad y 150 x 150 mm de sección, en la cual se embeben los paraleles, teniendo precaución en cuanto a la nivelación y correcto posicionamiento del elemento.

Gráfico 10.95 Detalles de instalación.



4.6.2.4 Materiales

- Acero inoxidable AISI 304.
- Soldadura tipo TIG ER70S - 6 0,9 mm.

4.6.2.5 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Pruebas específicas de adherencia, impacto, cuadrícula/rejilla, cámaras salinas; embutición, deformación y resistencia al cuarteamiento o despegue en pintura electrostática.
- Ensayos mecánicos. Dureza y ensayos de fractura, pruebas de tensión y flexión en la soldadura.
- Prueba visual de redondez del cilindro.

4.6.2.6 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad y horizontalidad: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.3^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 5 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en dimensiones de tubería: = ± 0.75 .

4.6.2.7 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad de caneca (Un), suministrada e instalada.

4,7 CICLOPARQUEADERO

4.7.1 Cicloparqueadero M-100

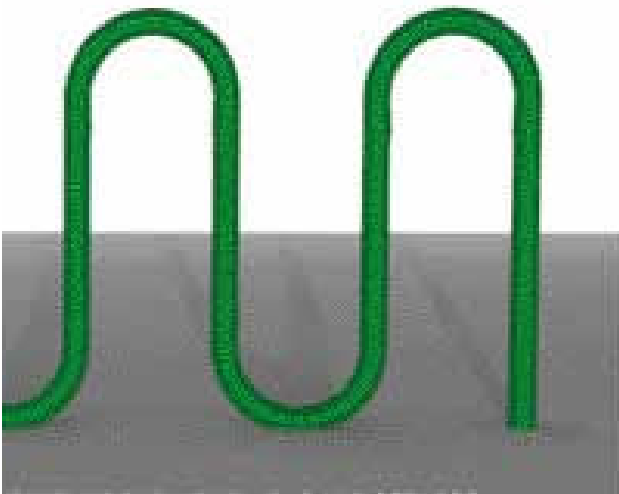
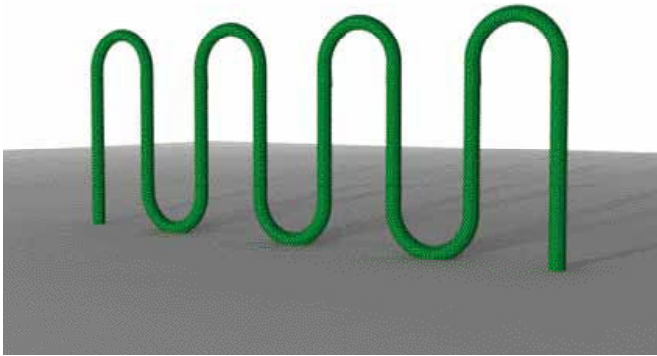
Elemento metálico de tubo curvado para amarrar bicicletas.

4.7.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

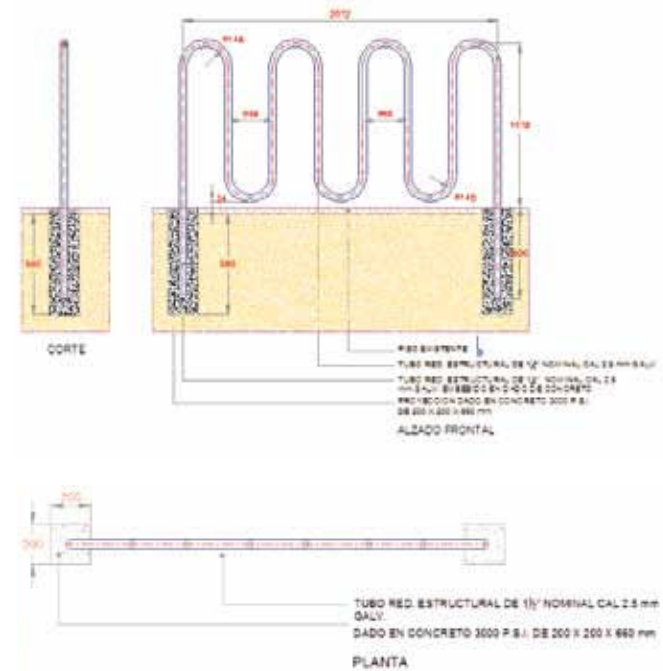
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto para la construcción de los dados.
- Suministro e instalación de ciclo parqueadero M-100.
- Suministro y aplicación de la pintura electrostática en polvo seco TGIC, tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.7.1.2 Especificación



Elemento curvado con radio a eje de 148 mm, elaborado en tubería redonda estructural galvanizada de 1/2" nominal cal 2.5 mm, desarrollo total 10 m.

Gráfico 10.96 Detalles de cimentación.



El dobles o rolado de los tubos debe realizarse en maquina enrolladora hidráulica y debe encontrarse en perfecto estado las matrices a usar para así garantizar que no se presente arrugamientos o fisuras en el tubo empleado.

• Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- Limpieza mecánica de la superficie
- Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cincles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas, como esquirlas de soldadura.
- Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar, éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc, adquieran rugosidad.

• Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

• Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso, con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• Aplicación de Pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

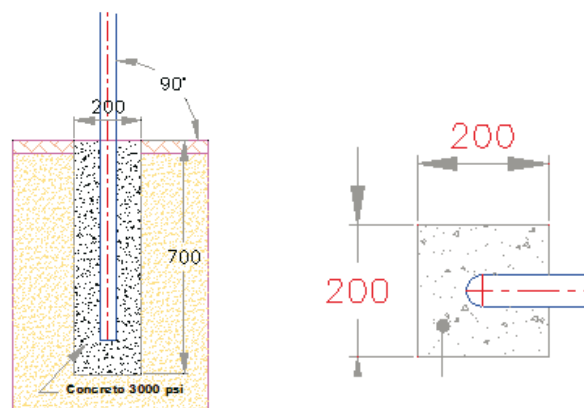
El espesor final de capa de pintura, como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente.

El color del cicloparqueadero debe ser gris rall 7010 para zonas duras y verde rall 6028 para zonas verdes o blandas.

• Instalación

Se funde una base en concreto de 3000 psi de 700 mm de profundidad y 200 x 200 mm de sección, dentro de la cual se embebe 600 mm los tubos; teniendo precaución en cuanto a la nivelación y correcto posicionamiento del elemento.

Gráfico 10.97 Detalles de instalación.



CORTE

4.7.1.3 Materiales

- Tubo redondo estructural de 1 ½" cal 2.5 mm.
- Soldadura tipo MIG ER70S - 6 0,9 mm.

4.7.1.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Pruebas específicas de adherencia, impacto, cuadrícula/rejilla, cámaras salinas; embutición y deformación y resistencia al cuarteamiento o despegue en pintura electrostática.
- Ensayos mecánicos. Dureza y ensayos de fractura, pruebas de tensión y flexión en la soldadura.
- Prueba visual de redondez del cilindro.

4.7.1.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad y horizontalidad: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.3^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 5 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en dimensiones de tubería: ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

4.7.1.6 Sistema de medida y pago

El pago de este elemento será por unidad (Un), el valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, localización, excavación de los dados, retiro del material sobrante, suministro del tubo, doblado, pintura, suministro del concreto, instalación, etc. y cualquier otro elemento o actividad exigido por el Interventor que a su criterio sea necesario para desarrollar correctamente esta actividad.

4.7.2 Cicloparqueadero M-101

Elemento metálico de tubo curvado para estacionar bicicletas por ambos costados, con capacidad para 11 puestos.

4.7.2.1 Alcance

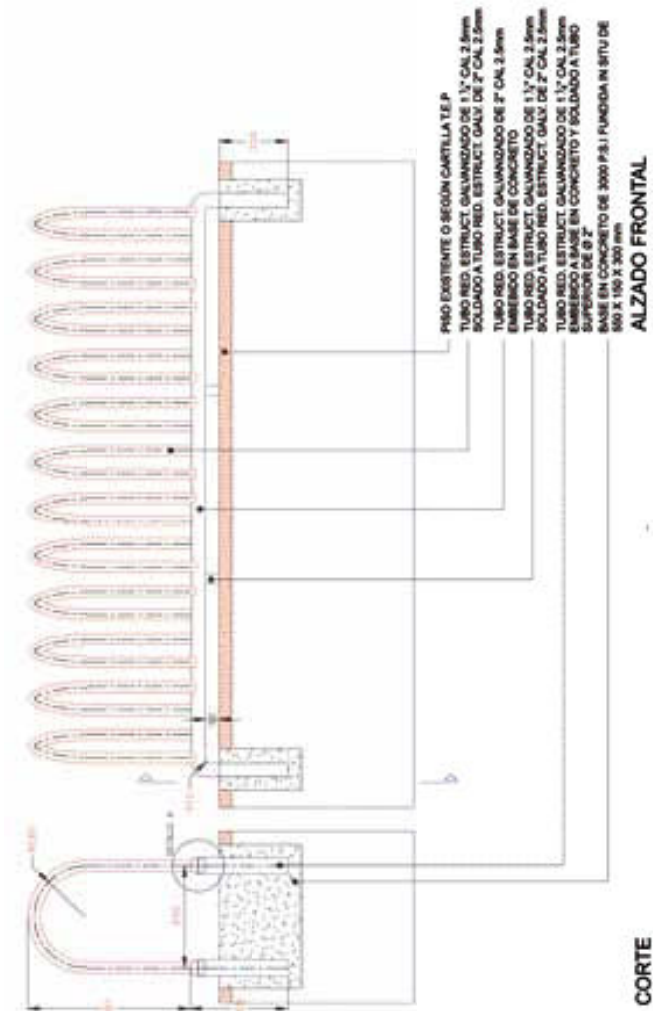
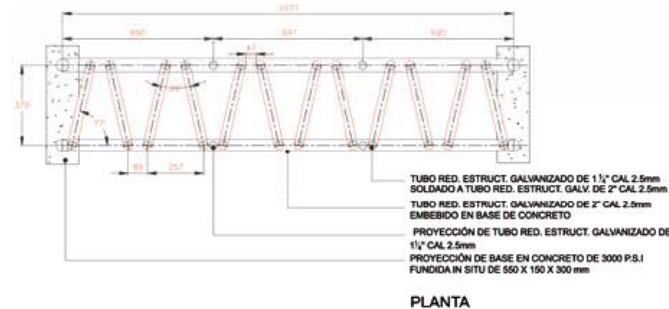
El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto, para la construcción de los dados.
- Suministro e instalación de ciclo parqueadero M-101.
- Suministro y aplicación de la pintura en polvo seco TGIC horneable, resistente a la intemperie.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.7.2.2 Especificación



Gráfico 10.98 Detalles de cimentación.



- Soporte base

Elaborado en tubo redondo estructural galvanizado de 2" nominal cal 2.5 mm, con tramos en varilla redonda corrugada de 1/2", resistencia 60.000 psi. de longitud 200 mm, soldados en su parte inferior para su posterior anclaje.



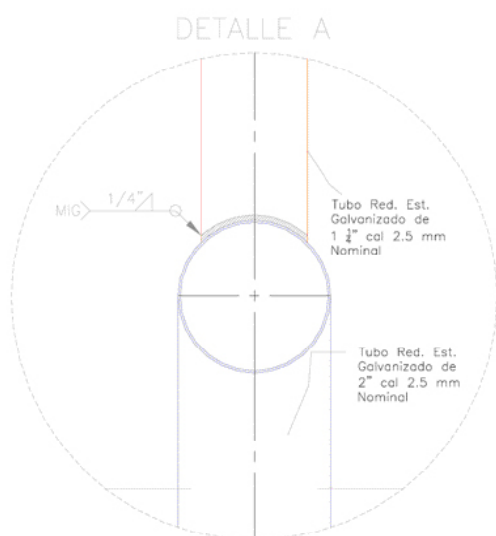
• **Separadores bicicletas**

Elaborados en tubo redondo estructural galvanizado de 1 1/4" nominal cal 2.5 mm, con radio de curvatura a ejes de 370 mm. Cantidad: 12 unidades.

El dobles o rolado de los tubos, debe realizarse en máquina enrolladora hidráulica y debe encontrarse en perfecto estado las matrices a usar, para así garantizar que no se presente arrugamientos o fisuras en el tubo empleado.

Los separadores de bicicleta, se unen al soporte mediante soldadura tipo MIG, con alambre de diámetro 0.9 mm de tipo filete y ancho de garganta mínimo de 1/4". El depósito debe ser en contorno convexo de presentación; de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.99 Detalle de soldadura.



• **Acabado superficial**

El procedimiento de acabado final en el elemento, debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

• **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinces, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad, que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto, buena adherencia con el recubrimiento a aplicar.

Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y

otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc, adquieran rugosidad.

• **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

• **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso, con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (µm), aproximadamente.

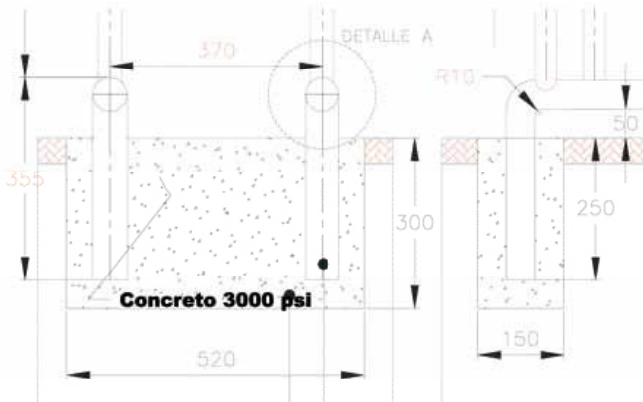
El color del ciclo parqueadero debe ser gris Rall 7010, para zonas duras y verde Rall 6028, para zonas verdes o blandas.

• **Instalación**

Se funde una base en concreto de 3000 psi. de 300 mm de profundidad

y 150 x 150 mm, de sección en la cual se embeben los parales; teniendo precaución en cuanto a la nivelación y correcto posicionamiento del elemento.

Gráfico 10.100 Detalle de instalación.



4.7.2.3 Materiales

- Tubos de acero.
- Soldadura tipo MIG ER 70S - 6 0,9 mm.

4.7.2.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Pruebas específicas de adherencia, impacto, cuadrícula/rejilla, cámaras salinas; embutición, deformación y resistencia al cuarteamiento o despegue en pintura electrostática.
- Ensayos mecánicos. Dureza y ensayos de fractura, pruebas de tensión y flexión en la soldadura.
- Prueba visual de redondez del cilindro.

4.7.2.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad y horizontalidad: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.3^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 5 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en dimensiones de tubería: ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.
-

4.7.2.6 Sistema de medida y pago

El pago de este elemento será por unidad (Un); el valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, localización,

excavación de los dados, retiro del material sobrante, suministro del tubo, doblado, pintura, suministro del concreto, instalación, etc. y cualquier otro elemento o actividad exigida por el Interventor que a su criterio sea necesaria para desarrollar correctamente esta actividad.

4.8 Pánel publicitario M-160

Pánel luminoso empleado como elemento informativo. Tiene dos caras iluminadas interiormente para albergar información comercial, institucional o planos de la ciudad, que permitan orientar al peatón. Puede ser localizado aisladamente o conformando la cara lateral del paradero.

4.8.1 Trabajos preliminares o posteriores

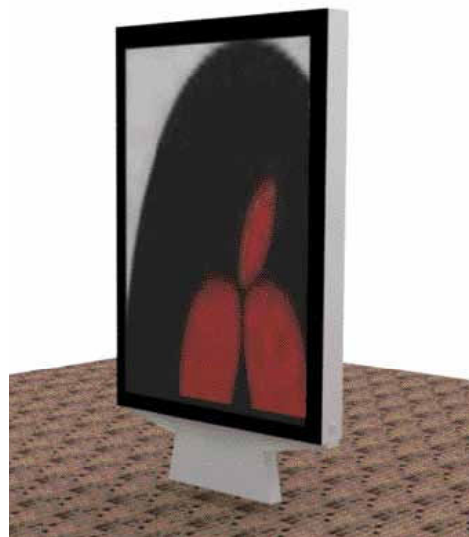
- Placa de contrapiso $e = 0.50$ cm, debajo del mueble de publicidad.
- Bordillo perimetral de confinamiento.

4.8.2 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Localización y replanteo.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado concreto para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación, mueble de publicidad integrada.
- Suministro e instalación de acero inoxidable AISI 304.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro e instalación de sistemas de fijación.
- Mano de obra.

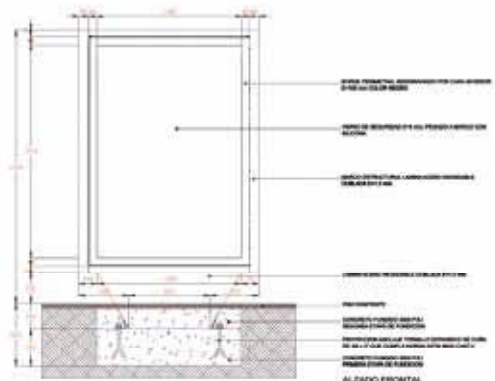
4.8.3 Especificación



Módulo estructural elaborado en acero inoxidable AISI 304 Austenítico, cal 1.5 mm, compuesta por los siguientes elementos:

- Pánel estructural.
- Vidrio templado y laminado de seguridad de 6 mm.
- Acrílico color Opal de 4 mm.
- Tubos fluorescentes halógenos e instalación eléctrica.

Gráfico 10.101 Detalle explicativo pánel publicitario.

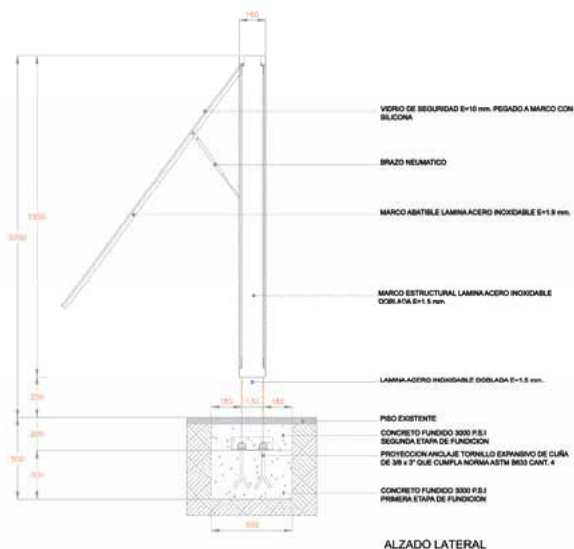


• Acabado superficial

Es necesario realizar un pre lijado interno y externo en la lámina de acero inoxidable. Antes de iniciar el proceso de fabricación y posteriormente se debe proteger con papel o plastificado, para el inicio de la fabricación. Una vez terminado cada uno de los elementos que componen la cabina, se procede a retirar el plástico protector y dar el acabado final, con grata circular de lija No 120 o similar.

• Instalación

Gráfico 10.102 Detalle cimentación.



Primero se funde un dado de concreto de 3000 psi. de 500 mm de profundidad y una capa de 300 mm, sobre el cual se anclan con chazos metálicos expansivos de 3/4" x 4", las platinas H.R. de 1/4", previamente soldadas a la base del pánel en lámina de acero inoxidable. Una vez fijo este elemento y aseguradas las tuercas, se cubre el anclaje con tapas de neopreno. Luego se funde una segunda capa de concreto de 3000 psi. por los restantes 200 mm, quedando embebido completamente el soporte del pánel.

Gráfico 10.103 Detalle planta.

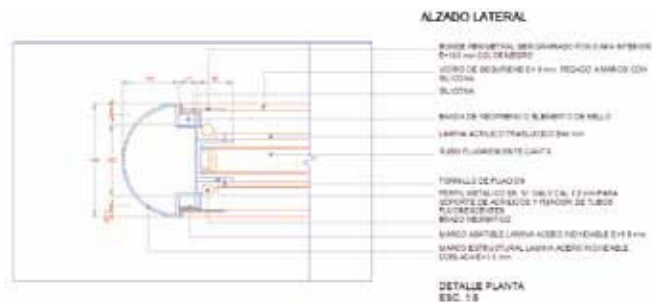
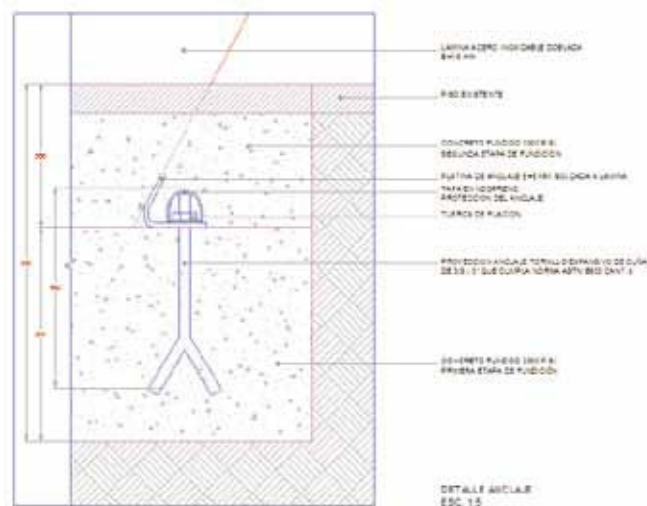


Gráfico 10.104 Detalle anclaje.



4.8.4 Materiales

- Acero inoxidable AISI 304.
- Soldadura tipo TIG ER70S-6 0,9 mm.

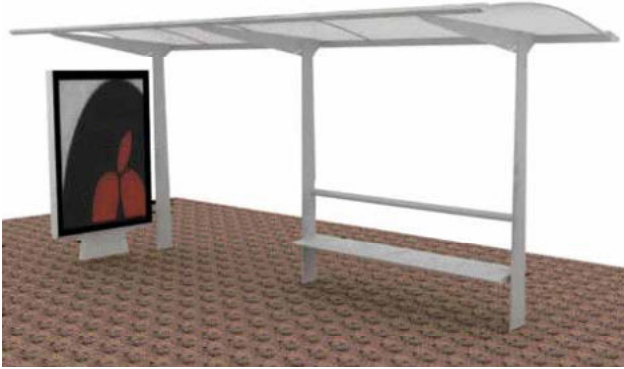
4.8.5 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad de pánel publicitario (Un), suministrado e instalad.

4.9 PARADERO M-10

Es un elemento que demarca y señala los sitios de parada del transporte público, protegiendo al usuario de la lluvia y el sol.

Éste elemento modular de fácil mantenimiento, está compuesto por una estructura principal en acero inoxidable y una cubierta translúcida en policarbonato. Se puede repetir el módulo básico para producir paraderos medianos y de gran formato aumentando su longitud y capacidad.

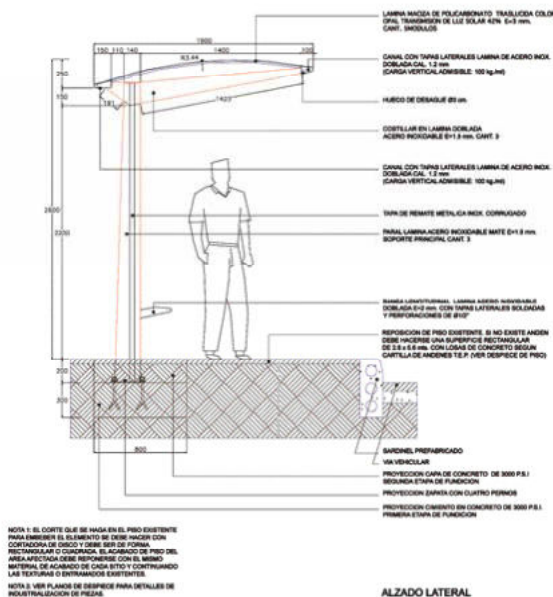


4.9.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto para la construcción de los dados.
- Suministro e instalación del paradero en acero inoxidable.
- Suministro e instalación de la cubierta en policarbonato.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

Gráfico 10.105 Detalle explicativo paradero M-10.



4.9.2 Especificación

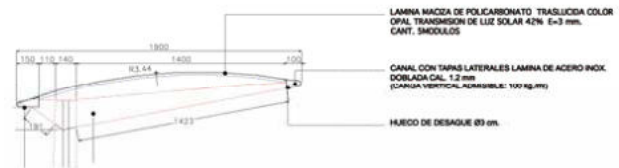
Se compone de los siguientes elementos:

- Cubierta.
- Columnas o soportes verticales.
- Costillares o apoyos transversales.
- Banca longitudinal y espaldar.
- Canales de desagüe.

• Cubierta

Elemento elaborado en policarbonato macizo color opal de 3 mm, con refuerzos transversales tipo omega, en acero inoxidable AISI 304 austenítico cal 1.5 mm, de acuerdo al detalle:

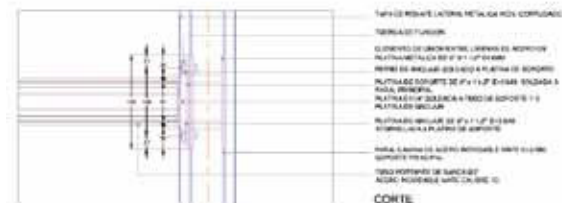
Gráfico 10.106 Detalle cubierta



• Columnas o soportes verticales (cantidad: tres (3) unidades)

Soportes verticales, elaborados en lámina de acero inoxidable AISI 304 cal 1.5 mm, con alma interna en perfiles en I, tipo A - 36 de 6" x 1/4". Contiene una placa base de 300 x 200 x 1/4" de espesor. Con cuatro (4) perforaciones de 3/4", para su posterior anclaje.

Gráfico 10.107 Detalle corte.



• Costillares o apoyos transversales. Cantidad: tres (3) unidades.

Piezas de soporte elaboradas en acero inoxidable AISI 304 cal 16.

• Banca longitudinal y espaldar

La banca será fabricada en lámina de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, micro perforado.

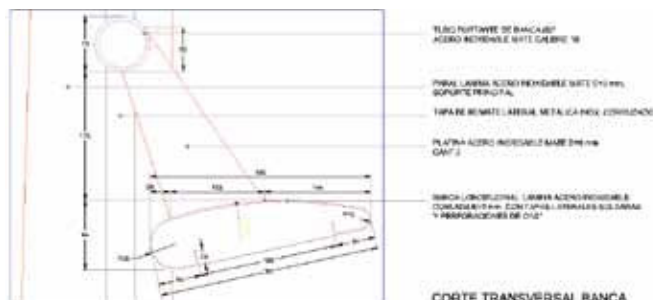
El espaldar será fabricado en tubo redondo de acero inoxidable de 2" cal 18 AISI 304, satinado.

• Acabado superficial

Es necesario realizar un pre lijado interno y externo en la lámina de acero inoxidable.

dero, se procede a retirar el plástico protector y dar el acabado final, con grata circular de lija No 120 o similar.

Gráfico 10.108 Detalle corte transversal banca.



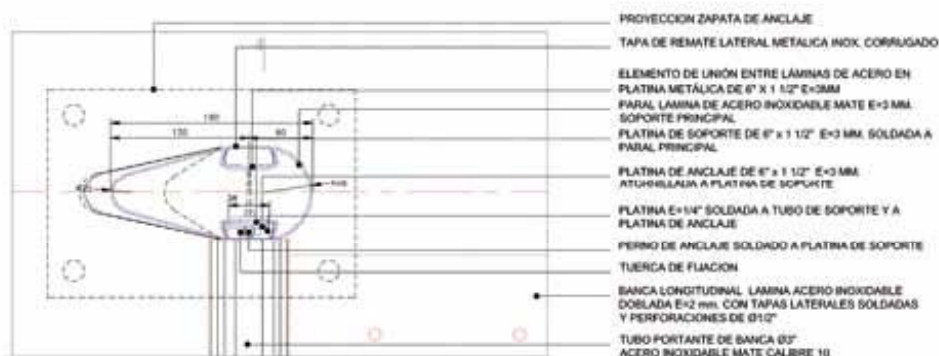
• **Instalación**

Se funden tres dados en concreto de 3000 psi de 300 mm de profundidad a 500 mm del suelo, sobre los cuales se ubican unos pernos de acople. Sobre estos pernos, se encajan los parales principales. Se funde una segunda capa de concreto de 3000 psi de 200 mm, quedando los parales embebidos (los pernos se cubren con una tapa para proteger la rosca permitiendo una eventual futura remoción del paradero). Al final, se ensambla la cubierta y las otras piezas como banca y panel informativo.

4.9.3 Materiales

- Acero inoxidable AISI 304.

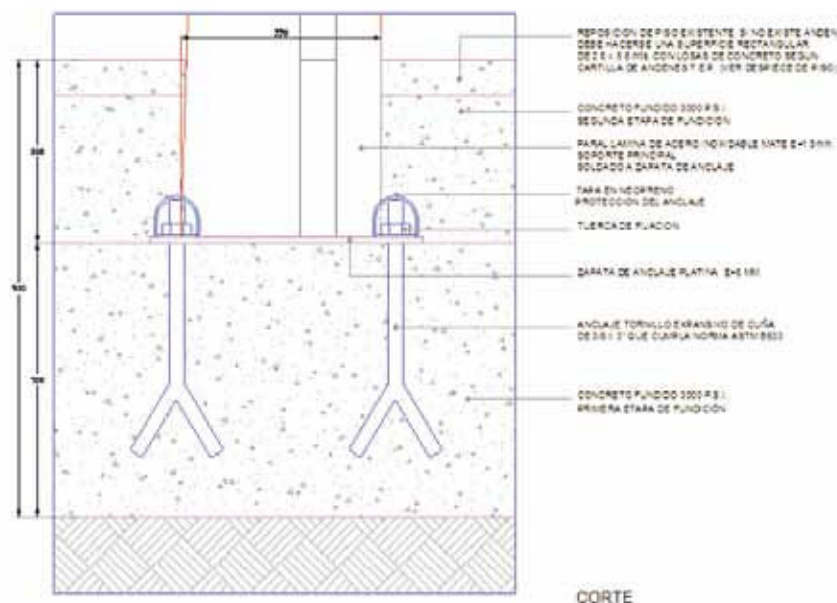
Gráfico 10.109 Detalle anclaje paradero.



Antes de iniciar el proceso de fabricación, posteriormente se debe proteger con papel o plastificado, para el inicio de la fabricación.

- Soldadura tipo TIG ER70S-6 0,9 mm.
- Policarbonato macizo de 3 mm, color opal.

Gráfico 10.110 Detalle cimentación paradero.



Una vez terminado cada uno de los elementos que componen el para-

4.9.4 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (Un) de paradero, suministrado e instalado.

4.10 PROTECTOR DE ÁRBOL M-91

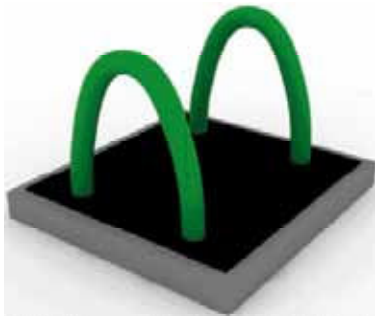
Es una pieza que busca proteger los árboles de más de tres (3) metros de altura, de cualquier posible impacto o de que se apoyen elementos sobre su tronco.

4.10.1 Alcance

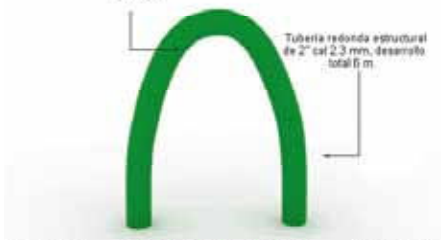
El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto para la construcción de los dados.
- Servicio de curvado tubos.
- Suministro e instalación del protector de árbol M-91.
- Suministro y aplicación de la pintura electrostática, en polvo seco TGIC, tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.10.2 Especificación



Radio interno superior de 200 mm, y radio interno lateral de 1350 mm como se muestra en el detalle.

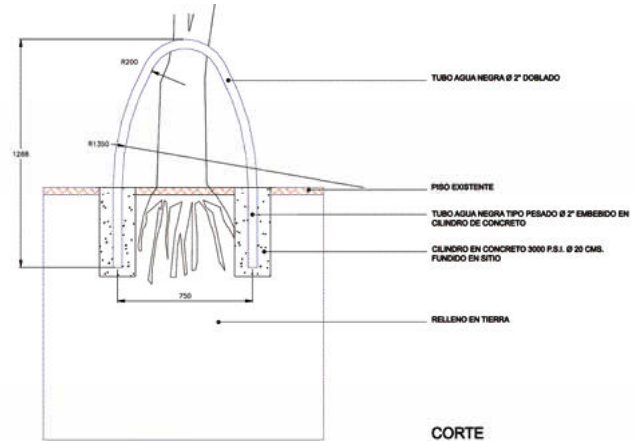


Juego de elementos curvados con radio interno superior de 200 mm y radio interno lateral de 1350 mm, como se muestra en el detalle. Elabo-

rado en tubería redonda estructural de 2" nominal cal 2.3 mm, desarrollo total 6 m.

El doblés o rolado de los tubos, debe realizarse en máquina enrolladora hidráulica y debe encontrarse en perfecto estado las matrices a usar, para así, garantizar que no se presente arrugamientos o fisuras en el tubo empleado.

Gráfico 10.111 Detalle cimentación protector de árbol M-91.



4.10.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento, debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquilas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad, que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto, buena adherencia con el recubrimiento a aplicar. Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión, para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc, adquieran rugosidad.

- Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

- Enjuagar con agua a presión, el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas, a temperatura ambiente, para evitar un sobre decaído.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

• Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño de ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso, con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

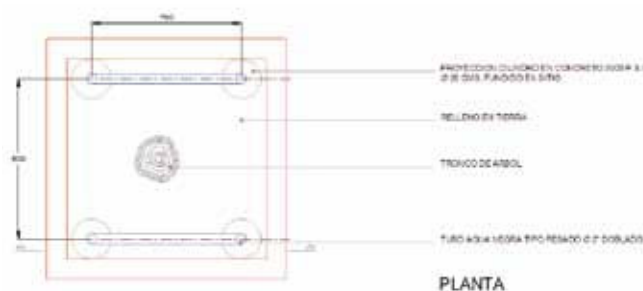
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color del protector de árbol, dependerá de su ubicación de la siguiente manera; situada en zona dura, deberá ser pintada en color gris Rall 7010 liso brillante, y en zona blanda o verde, deberá ser en color verde Rall 6028 liso brillante.

• Instalación

Los tubos se embenen 350 mm, en dados de concreto de 200 x 200 mm, fundidos en sitio.

Gráfico 10.112 Detalle ubicación protector de árbol M-91.



4.10.3 Materiales

Tubo redondo estructural galvanizado de 2" cal 2.5 mm.

4.10.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio, cuando lo requiera el Interventor:

- Pruebas específicas de adherencia, impacto, cuadrícula/rejilla, cámaras salinas; embutición, deformación y resistencia al cuarteamiento o despegue en pintura electrostática.
- Ensayos mecánicos. Dureza y ensayos de fractura, pruebas de tensión y flexión en la soldadura.
- Prueba visual de redondez del cilindro.

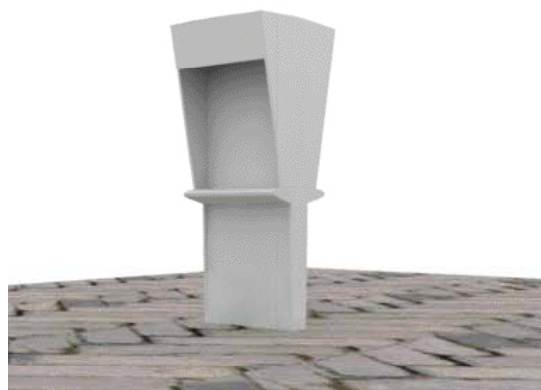
4.10.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad y horizontalidad: ± 5 mm, en longitud de 1000 mm = $\pm 0.3^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 5 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en dimensiones de tubería: = ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

4.10.6 Sistema de medida y pago

El pago de este elemento será por unidad (Un.) el valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, localización, excavación de los dados, retiro del material sobrante, suministro del tubo, doblado, pintura, suministro del concreto, instalación, etc. y cualquier otro elemento o actividad exigido por el Interventor, que a su criterio sea necesario, para desarrollar correctamente esta actividad.

4.11 CABINA TELEFÓNICA DE PEDESTAL DOBLE M-20



Es un pedestal para la colocación de dos teléfonos públicos, anti vandálico, de fácil mantenimiento y reposición de sus piezas.

Gráfico 10.113 Detalle alzado lateral cabina telefónica.

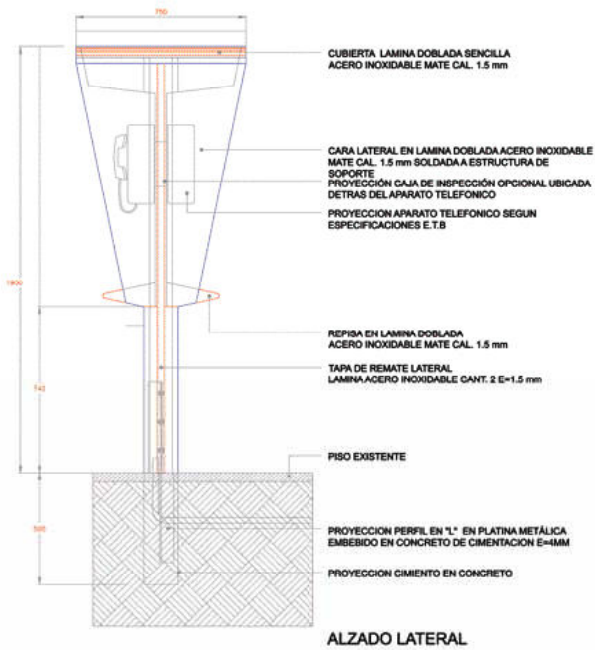
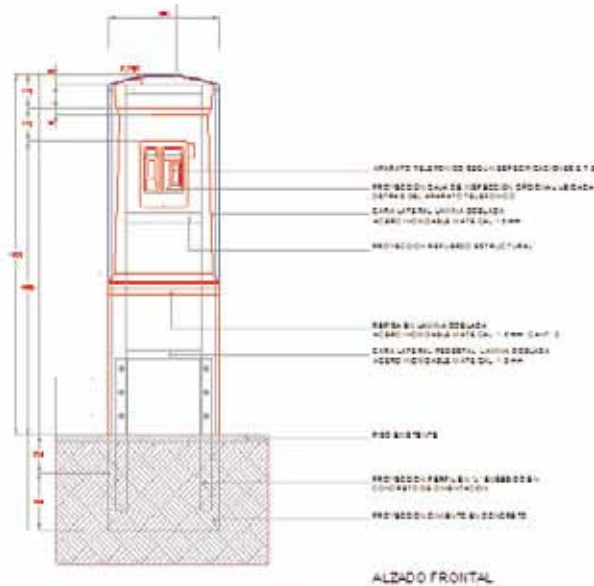


Gráfico 10.114 Detalle alzado frontal cabina telefónica.



4.11.1 Trabajos preliminares o posteriores

Placa de contra piso e= 0.50 cm debajo de la cabina.
Bordillo perimetral de confinamiento.

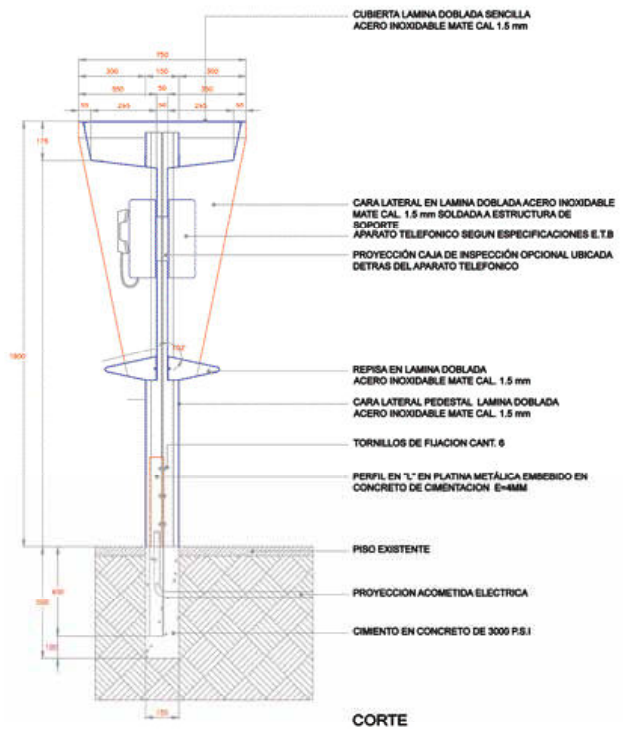
4.11.2 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.

- Limpieza.
- Localización y replanteo.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado concreto para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación cabina.
-

Gráfico 10.115 Detalle corte cabina telefónica.



- Suministró e instalación de materiales.
- Suministro e instalación de sistemas de fijación.
- Mano de obra.

4.11.3 Especificación

Módulo estructural elaborado en acero inoxidable AISI 304, Austenítico, cal 1.5 mm, compuesta por los siguientes elementos:

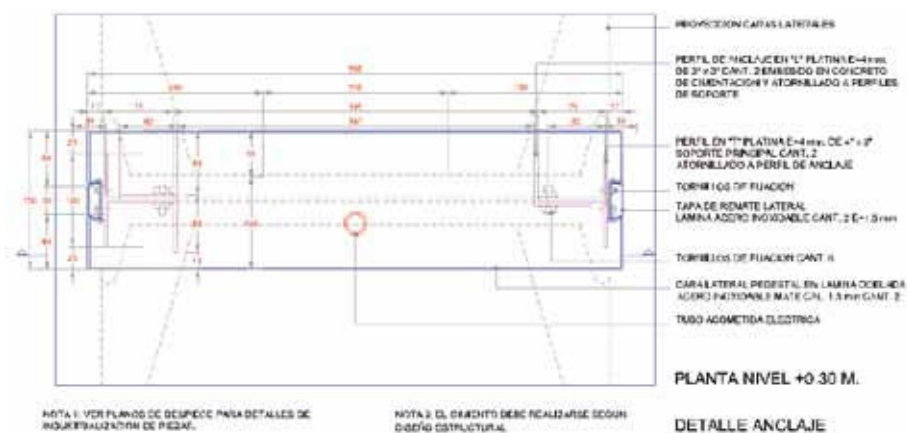
- Estructura interna.
- Base en acero Inoxidable tipo 304 cal 1.5 mm.
- Doble pedestal en acero Inox. 304 cal 1.5 mm.
- Tapa superior en acero Inox. 304 cal 1.5 mm.
- Estructura interna

El soporte Interno de la cabina se desarrolla con platinas y perfiles de anclaje en l de 3/16" x 3" y se unirá con líneas de soldadura eléctrica de electrodo revestido E -6013.

Las dimensiones y Especificaciones técnicas deben ser de acuerdo al detalle.

- Base, pedestal y tapa superior

Fabricados en acero inoxidable tipo 304 cal 16.
Gráfico 10.116 Detalle anclaje, cabina telefónica.



4.11.3.1 Acabado superficial

Es necesario realizar un pre lijado interno y externo en la lámina de acero inoxidable. Antes de iniciar el proceso de fabricación, y posteriormente se debe proteger con papel o plastificado, para el inicio de la fabricación.

Una vez terminado cada uno de los elementos que componen la cabina se procede a retirar el plástico protector y dar el acabado final con grata circular de lija No 120 o similar.

- Instalación

La cabina se cimentará sobre dos dados en concreto de 2500 psi de 500 mm x 150 mm y una altura de 500 mm, por medio del siguiente proceso: se realiza la excavación para cada Paral, luego se ubica el elemento y se nivela con instrumentos de precisión, para dar paso a la corrección, verificación de medidas y posteriormente proceder al vaciado del concreto.

4.11.4 Materiales

- Soldadura tipo TIG ER70S - 6 0,9 mm.
- Acero inoxidable AISI 304.
- Perfil metálico en I de 3" tipo A -36.
- Tornillos de fijación metálicos galvanizados Bristol cabeza Buttom de 1/4" x 1" anti vandálico.

4.11.5 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad de Cabina (Un), suministrada e instalada.

5. CANCHAS DEPORTIVAS

5.1 JUEGO DE BALONCESTO

5.1.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros, para la elaboración e instalación de la cancha deportiva de baloncesto:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de los tubos estructurales cuadrados.
- Suministro e Instalación de la cancha de baloncesto.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco, tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

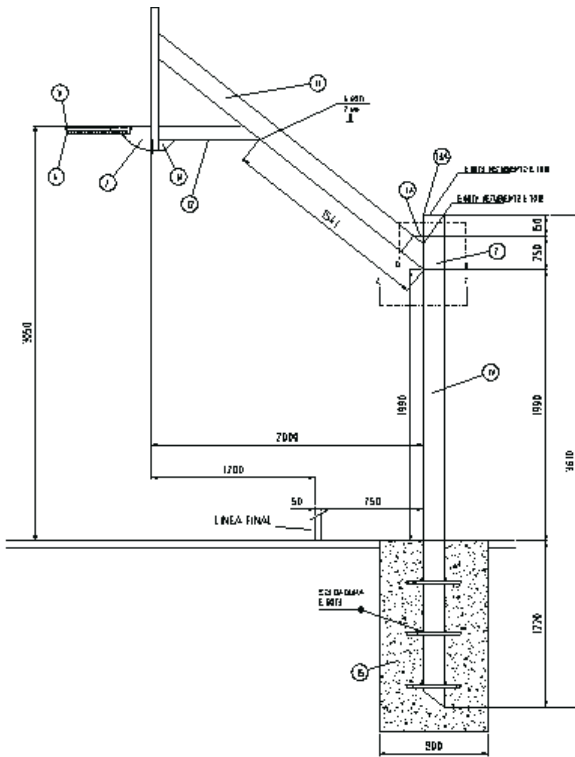


5.1.2 Especificación

5.1.2.1 Estructura principal, poste acero (cantidad: 2 unidades)

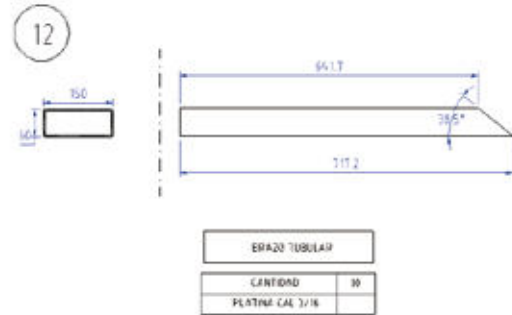
Fabricado en tubo estructural cuadrado de 155 x 155 mm cal 3.175 mm, con resistencia de fluencia mínima de 50.000 psi. (libras por pulgada cuadrada) de acuerdo a la norma ASTM A 500 grado C.

Gráfico 10.117 Detalles cancha de baloncesto.



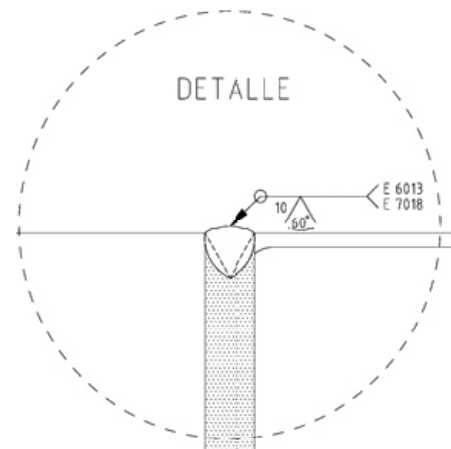
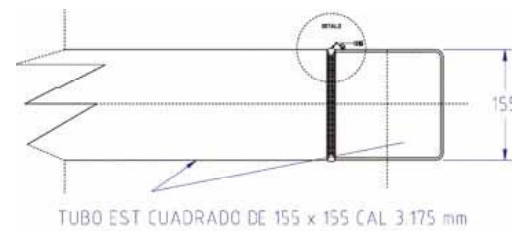
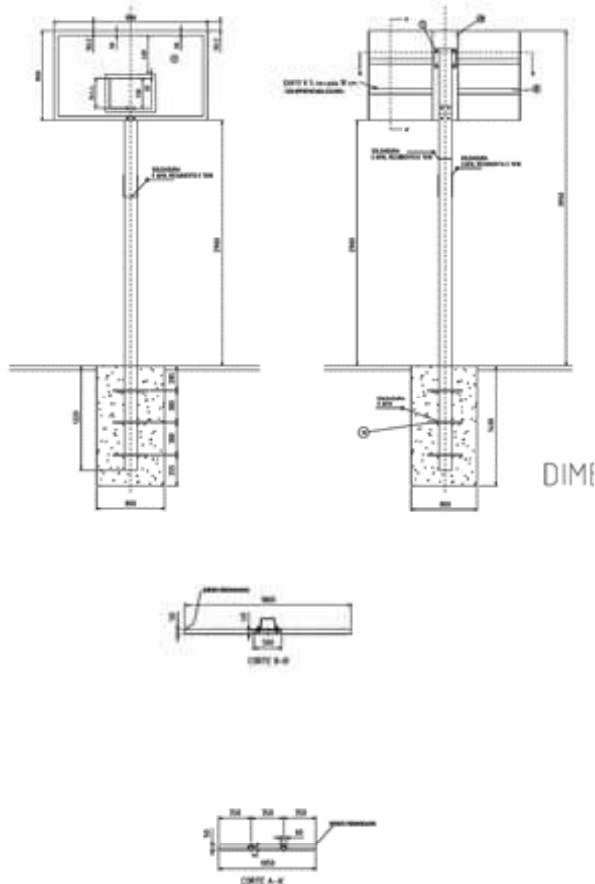
Cada poste contiene un travesaño de apoyo, elaborado en tubo estructural rectangular de 150 x 60 mm cal 3.175 mm, con resistencia de fluencia mínima de 50.000 psi., de acuerdo a la norma ASTM A 500 grado C, según el detalle.

Gráfico 10.118 Detalle travesaño.



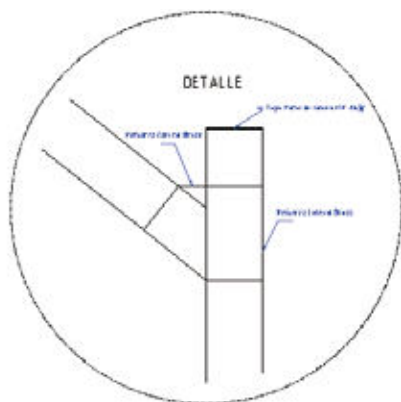
La estructura será soldada con arco eléctrico de electrodo revestido de penetración tipo E 6013 x 1/8" inicialmente, y luego con electrodo E 7018 x 1/4" de presentación; la unión debe ser a tope, con bisel a 60° garantizando excelente penetración y el depósito del cordón en contorno, con acabado convexo. El ancho de aporte debe cumplir como mínimo con 3/8" de espesor.

Gráfico 10.119 Detalles unión.

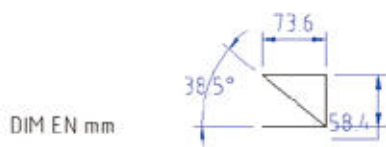


Es necesario fortalecer el poste con 2 refuerzos laterales de brazo, en platina H.R. de 3/16" y un refuerzo central en platina H.R. de 3/8", de acuerdo al siguiente detalle:

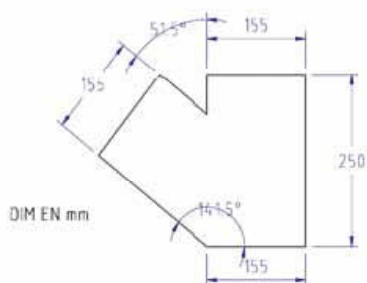
Gráfico 10.120 Detalles fortalecimiento poste.



7A Platina HR 3/8" para refuerzo central de brazo Cant. 1



7 Platina CR 3/16" para refuerzo lateral de brazo Cant. 2



La tapa paral, los refuerzos laterales y el refuerzo central se unen a la estructura, mediante soldadura eléctrica de electrodo revestido de 1/8", tipo filete, con depósito en contorno convexo. El ancho de filete debe ser, como mínimo de 1/4".

Gráfico 10.121 Detalles refuerzos.

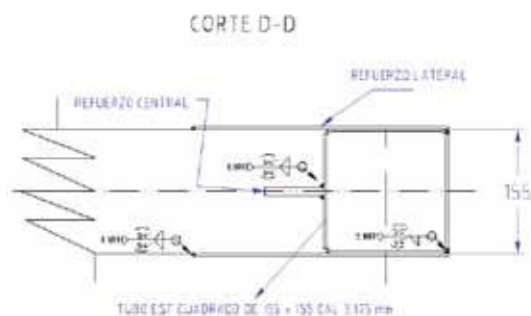
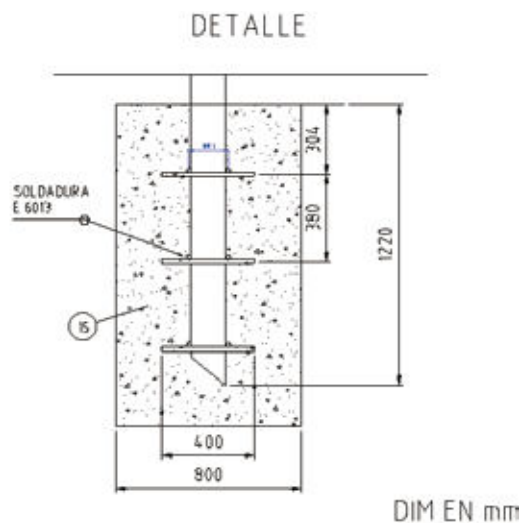


Gráfico 10.122 Detalles soldadura.



El poste tiene 12 tramos de varilla redonda corrugada de 3/4" x 400 mm, soldadas mediante electrodo revestido E 6013 x 1/8" de tipo filete, con ancho de filete de 1/4"; serán distribuidas de acuerdo al detalle:

5.1.2.2 Tablero metálico anti vandálico en lámina de acero

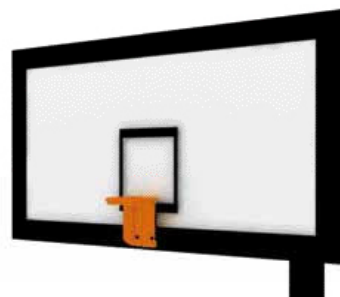


Gráfico 10.123 Detalles tablero.

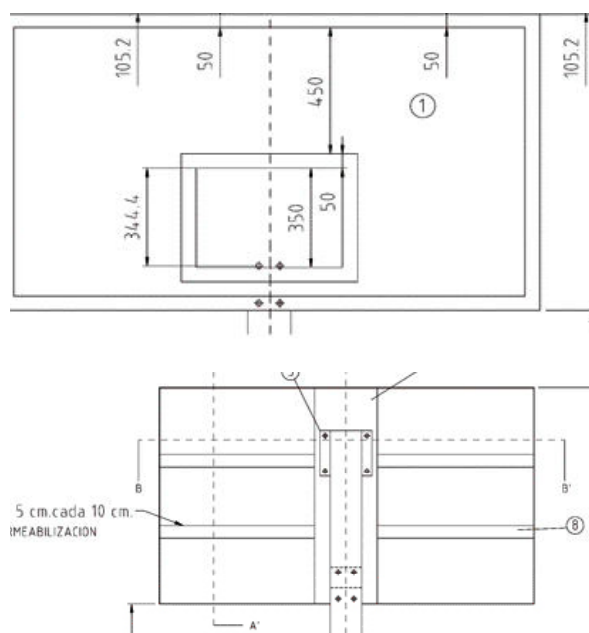
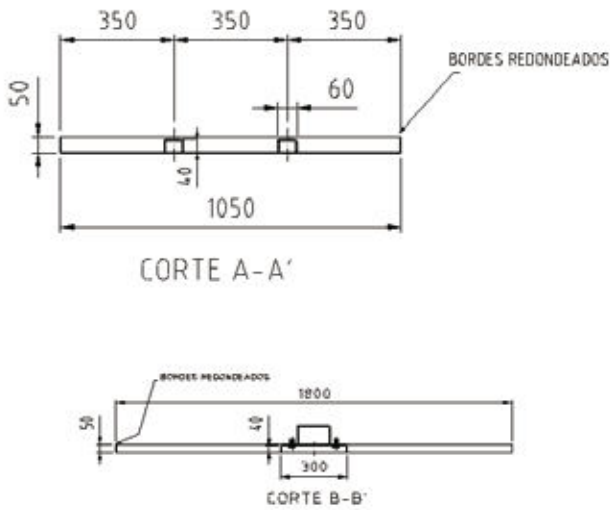


Gráfico 10.124 Detalles corte tablero.



Fabricado en lámina metálica H.R. o (laminada en caliente) A -36, cal 12 con dimensiones de acuerdo al plano de detalles. El color debe ser blanco liso brillante con espesor de capa mínima de 3 mils.

El tablero debe llevar las franjas reglamentarias, en color negro liso brillante con capa mínima de 3 mils.

El tablero se reforzará en la zona posterior, con platinas en U, según se muestra en el detalle, las cuales además de rigidizar la estructura, servirán como puntos de apoyo, para la conexión que se hará con tornillos y tuercas de 1" zincados de grado 8.

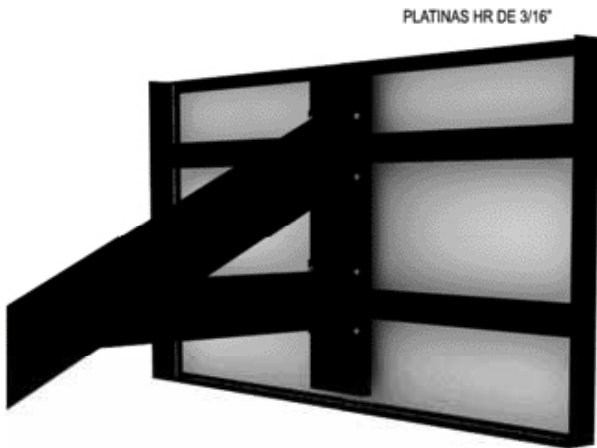


Gráfico 10.125 Detalle refuerzo platina.

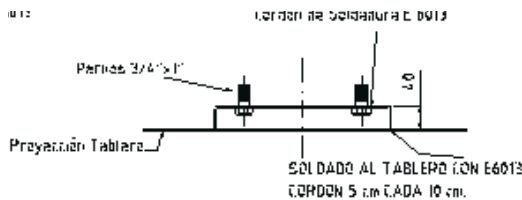
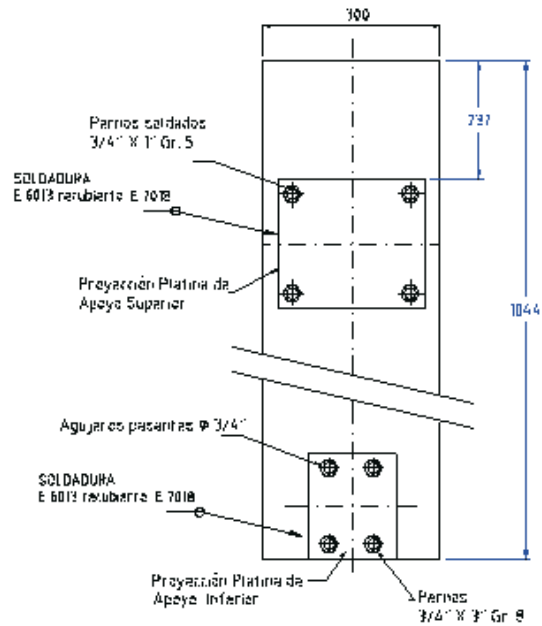


Gráfico 10.126 Detalles soldadura.



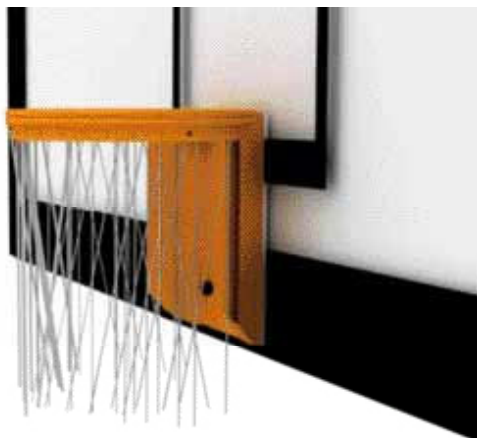
5.1.2.3 Aro anti vandálico anclado a la estructura principal



El aro debe ser doble y fabricado con elementos de una sola pieza soldada. Este elemento tendrá un diámetro interior de 45 cm y se construirá con varilla redonda de 5/8", soldada con ocho (8) cordones de soldadura eléctrica de 5 cm de longitud, para lo cual se debe utilizar electrodo E6013. Además, se debe soldar al aro una platina de 1" x 3/16", curvada del mismo diámetro.

El aro se soportará a través de la platina de 3/16", según se indica en los planos, con junta atornillada al brazo inferior; con cuatro(4) pernos de 1" por 3", grado 8.

Los tornillos se fijarán de tal manera que no puedan volver a ser retirados, para lo cual, se usarán trabas químicas o puntos de soldadura, debidamente autorizadas por el Interventor.



• **Acabado superficial**

El procedimiento de acabado final en el elemento, debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

• **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realizará con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial, que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc, adquieran rugosidad.

Gráfico 10.127 Detalles canasta.

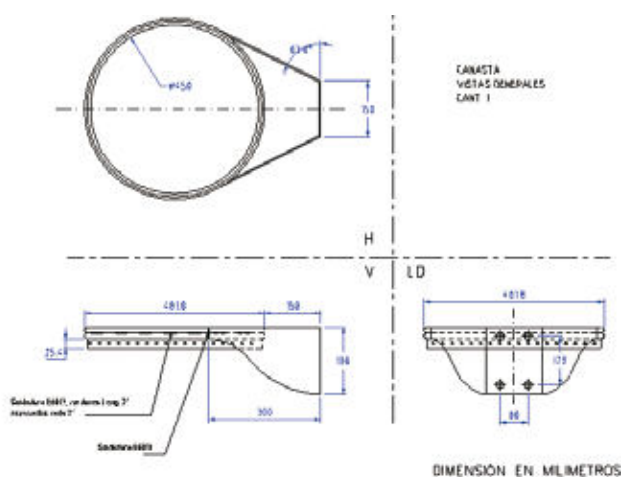


Gráfico 10.127.1 Detalle canasta.

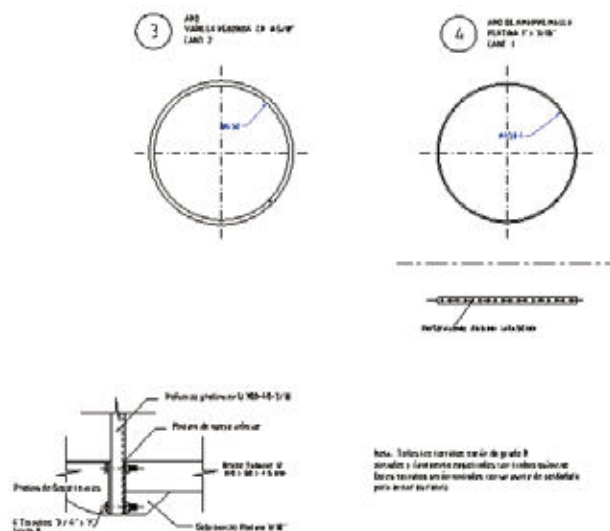
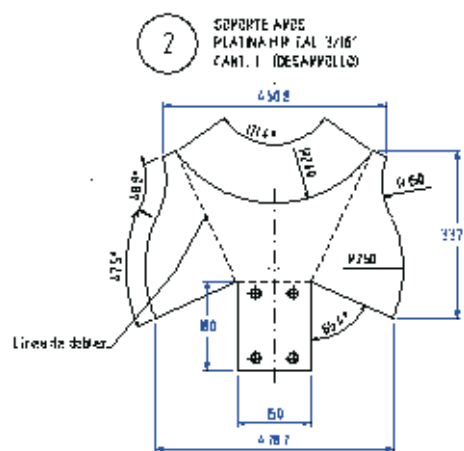


Gráfico 10.127.2 Detalle canasta.



• **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso, es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear, debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y será, para la superficie del tablero blanco liso brillante y negro liso brillante, para las franjas reglamentarias.

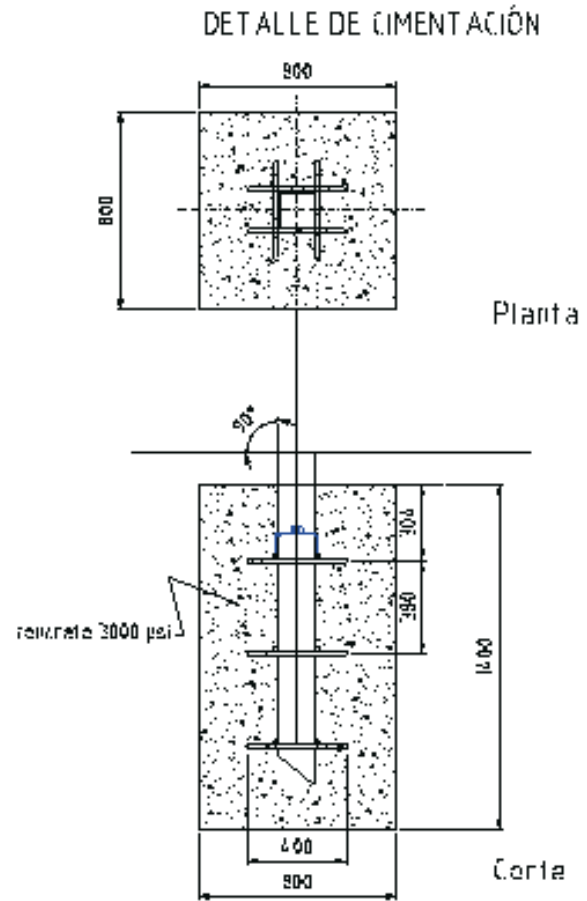
5.1.2.4 Instalación

Se debe fundir los postes en un dado de concreto de 3000 psi, con las medidas estipuladas en el plano de cimentación, es necesario tener precaución en el momento de la instalación y garantizar la verticalidad debe estar a 90° con respecto a la superficie.

El montaje de los tableros se puede realizar después de 5 días de fundido los postes y se debe anclar por medio de tornillos redondos galvanizados de 3/4" x 3", grado 8.

Se debe asegurar toda la tornillería a los parales con traba química de alta resistencia y baja viscosidad, con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb - pulg. Ver detalle de cimentación.

Gráfico 10.128 Detalle cimentación.



5.1.3 Materiales

- Tubo estructural cuadrado de 155 x 155 mm, cal 3.175 mm.
- Lámina H.R. cal 12 a 36.
- Varilla redonda de 3/4".
- Soldadura de electrodo E 7018.
- Tornillos de fijación.
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico.

5.1.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 3.175 mm de espesor en los postes.
- Espesor de las paredes del tablero con pie de rey; mínimo cal 2.5 mm.
- El galvanizado en caliente de la tornillería, debe cumplir la norma

ASTM B6 SHG y se solicitará, ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).

- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura, por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

5.1.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad postes y tableros: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

5.1.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego especificado en los planos de diseño. El precio incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

5.2 JUEGO DE FUTBOL

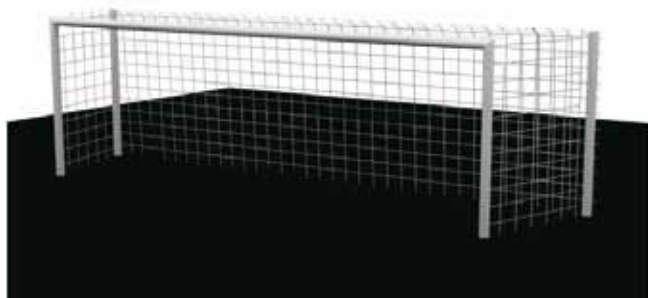
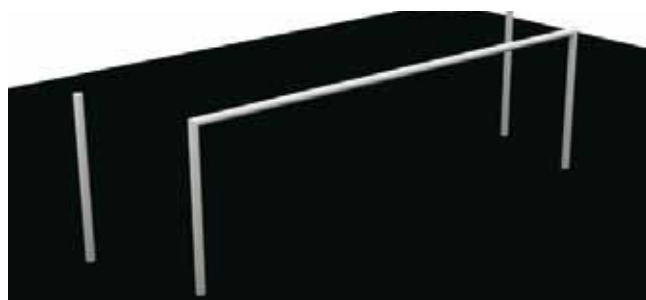


Gráfico 10.129 Detalle estructura.



5.2.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del juego de fútbol:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de los tubos estructurales redondos.
- Suministro e instalación del juego de fútbol.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.2.2 Especificación

Gráfico 10.130 Detalles de estructura.

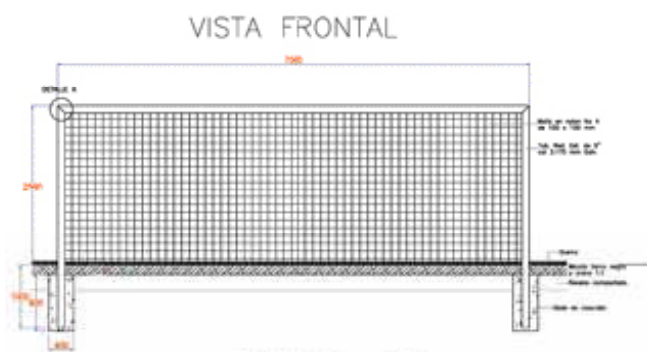


Gráfico 10.130.1 Detalles de estructura.

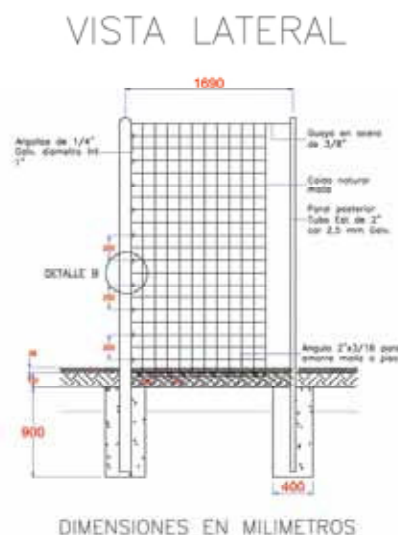
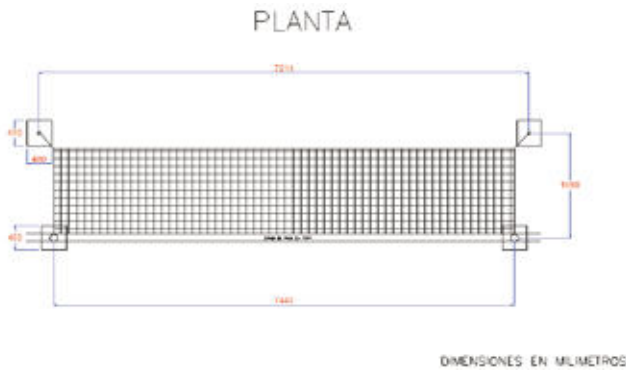


Gráfico 10.131 Detalles de estructura.

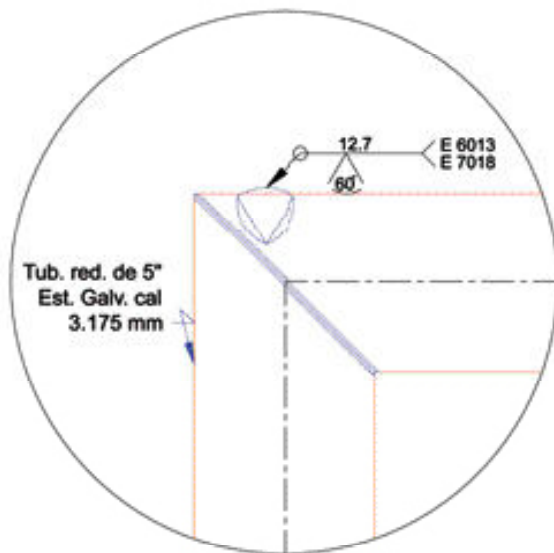


El juego consta de dos (2) marcos y cada marco será fabricado en tubería estructural redonda galvanizada en caliente de 5" cal 3.175 mm. Con capa mínima de zinc de 80 micras (μm).

La unión se realizará con soldadura eléctrica de electrodo revestido E-6013 y E 7018 a tope en V a 60° , con altura de garganta mínima de $\frac{1}{2}$ ". El depósito debe ser en contorno con acabado convexo de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.132 Detalle de soldadura.

DETALLE A



Los paraleles llevan soldadas en toda su longitud, argollas metálicas galvanizadas de $\frac{1}{4}$ " con diámetro interno de 1" para tensionar malla, distanciadas a 250 mm entre centros.

Se unen mediante soldadura eléctrica de electrodo revestido E 6013 con terminación en filete, deposito en contorno convexo. Ancho de filete mínimo de $\frac{1}{8}$ " así:

Gráfico 10.133 Detalle de soldadura argollas.

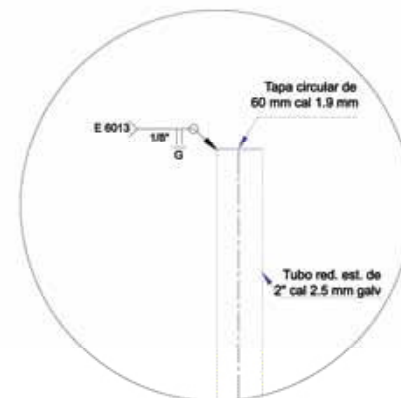
DETALLE B



El juego consta de dos (2) marcos y cada marco será fabricado en tubería estructural redonda galvanizada en caliente de 2" cal 2.5 mm. Con capa mínima de zinc de 80 micras (μm). La longitud debe ser de 2560 mm de acuerdo a los planos de Especificaciones. En la parte superior se sueldan tapas circulares cal 1.9 mm de 60 mm de diámetro, a tope con soldadura E 6013 de $\frac{1}{8}$ " en contorno con acabado esmerilado. De acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.134 Detalles soldadura para.

DETALLE A



5.2.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad, que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc, adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

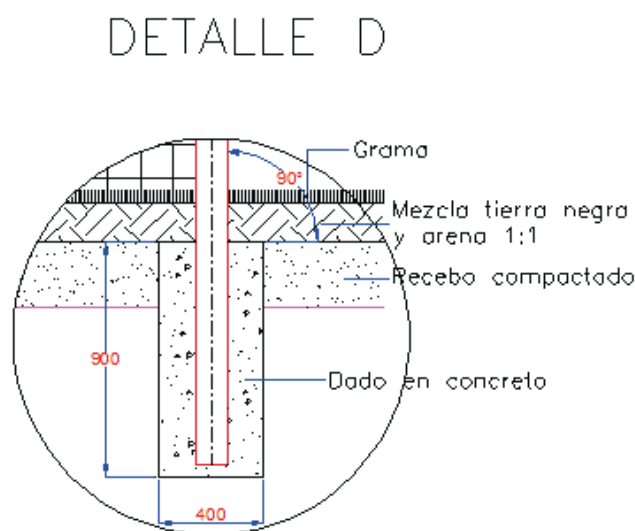
El espesor final de capa de pintura como mínimo, debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores Rall blanco liso brillante.

- **Instalación**

Los párales y marcos se embeberán en cuatro (4) dados de concreto de 3000 psi de 400 x 400 x 900 mm, de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.135 Detalle de cimentación.



5.2.3 Materiales

- Tubo redondo estructural de 5" cal 3.175 mm.
- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Soldadura de electrodo E 6013.
- Pintura electrostática.

5.2.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 3.175 mm de espesor en el pórtico y 2.5 mm en los párales posteriores.
- El galvanizado debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.

- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

5.2.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad paralelas: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

2.5.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego especificado en los planos de diseño, el precio incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

5.3 JUEGO DE MICROFÚTBOL



Gráfico 10.136 Detalles estructura.

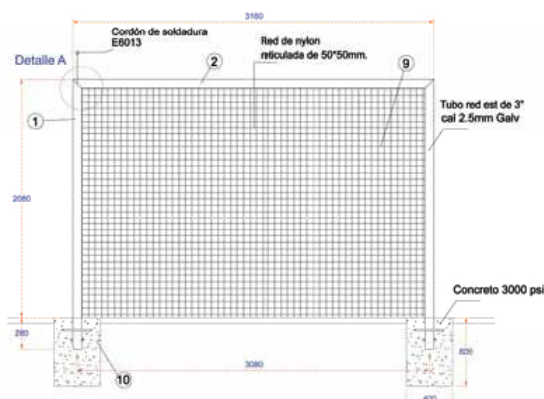
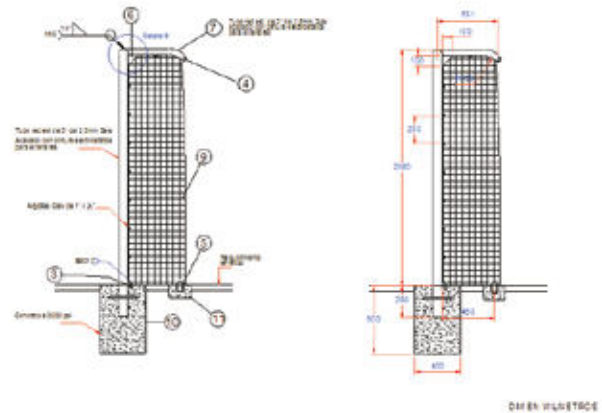


Gráfico 10.136.1 Detalles estructura.



5.3.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros, para la elaboración e instalación del juego de microfútbol:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de los tubos estructurales redondos.
- Suministro e instalación del juego de microfútbol.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.3.2 Especificación

El juego consta de dos (2) marcos; cada marco será fabricado en tubería estructural redonda galvanizada en caliente de 3" cal 2.5 mm, con capa mínima de zinc de 80 micras (μm).

La unión se realizará con soldadura eléctrica de electrodo revestido E-6013 y E 7018 a tope en V a 60° , con altura de garganta mínima de $\frac{1}{2}$ ". El depósito debe ser en contorno, con acabado convexo de acuerdo al siguiente detalle:

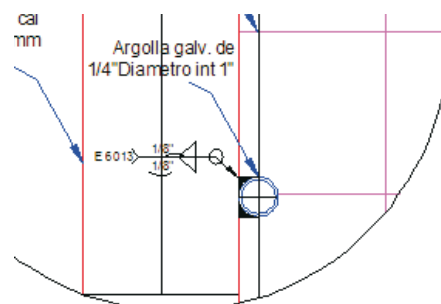
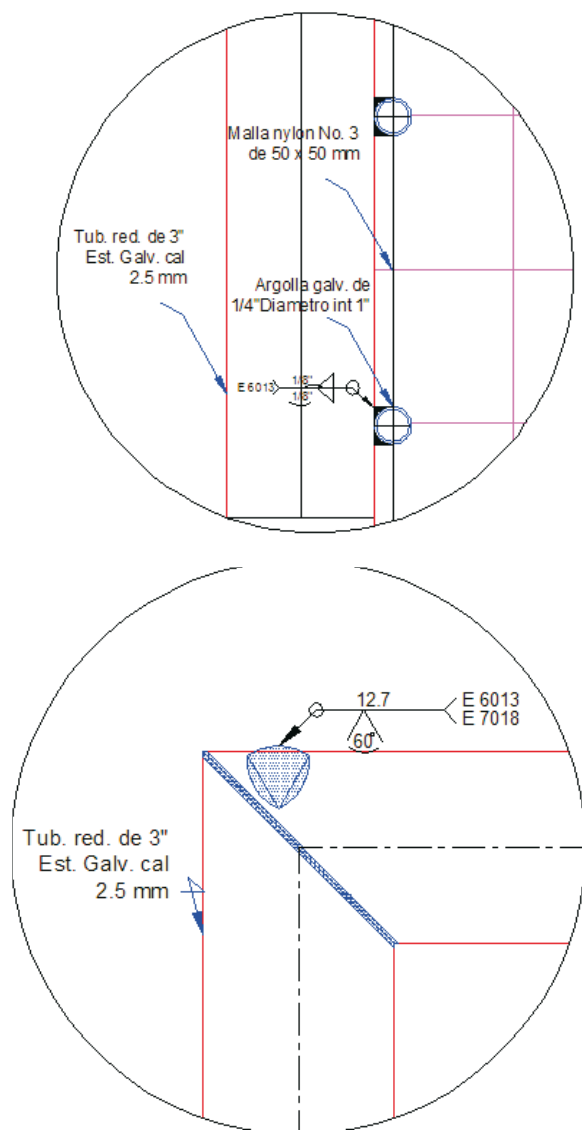


Gráfico 10.137 Detalles soldadura.



Los parales llevan soldadas en toda su longitud, argollas metálicas galvanizadas de 1/4", con diámetro interno de 1" para tensionar malla, distanciadas a 250 mm entre centros.

Se unen mediante soldadura eléctrica de electrodo revestido E 6013 con terminación en filete, deposito en contorno convexo. Ancho de filete mínimo de 1/8", veáse detalle 138.

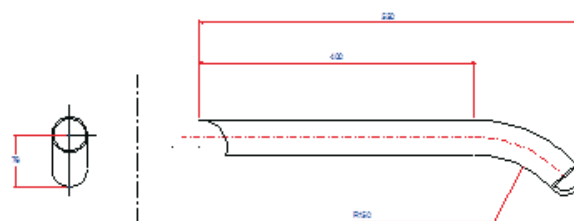
El pórtico contiene en cada extremo superior, un (1) brazo de apoyo elaborado en tubo redondo estructural galvanizado de 2" cal 2.5 mm y capa de zinc, mínima de 80 micras (μm). Adicional, debe contener un refuerzo triangular para aumentar resistencia, en platina A -36 de 3/8" de 100 x 100 mm. El brazo y el refuerzo triangular serán soldados con electrodo revestido E 6013 de 1/8", en filete con depósito en contorno convexo. El ancho de filete debe ser mínimo de 1/4".

Gráfico 10.138 Detalles parales.



Gráfico 10.139 Detalles refuerzo parales.

7 REFUERZO TUBO A.N. Ø2" CANT.2



6 REFUERZO TRIANGULAR PLATINA 3/8" CANT.2

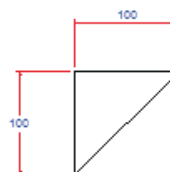
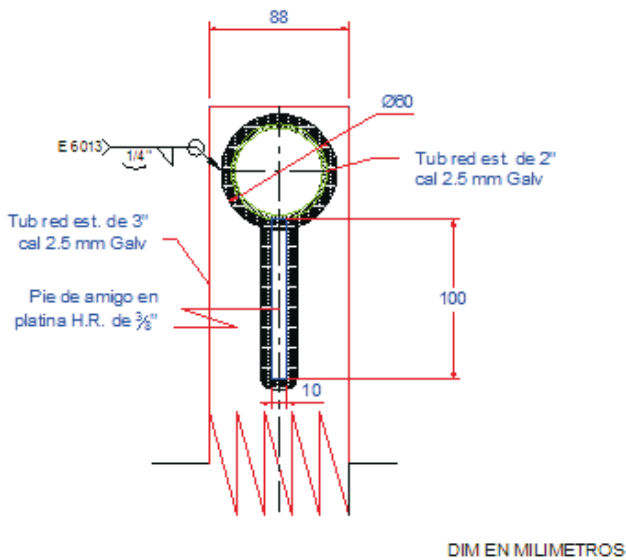


Gráfico 10.140 Detalle soldadura brazo y refuerzo triangular a parales.

SECCION B - B



5.3.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas, como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial, que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc, adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el

material.

- Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico, inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso, es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia. El espesor final de capa de pintura, como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente. El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores, Ral blanco liso brillante.

5.2.2.2 Instalación

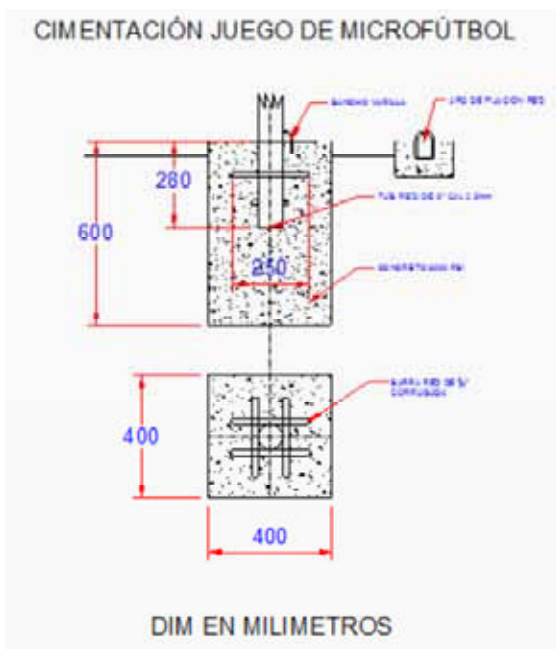
- **Cimentación juego de microfútbol**

Los párales se embeberán en dados de concreto de 3000 psi de 400 x 400 x 600 mm. Las argollas del piso para la malla, irán embebidas en dados de concreto de 2500 psi de 190 x 190 x 200 mm; dichas argollas serán construidas en varilla redonda de 1/2", en acero inoxidable o alambón galvanizado en caliente. Véase gráfico 10.141 Detalle cimentación.

5.2.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Soldadura de electrodo E 6013.
- Pintura electrostática.

Gráfico 10.141 Detalle cimentación.



5.2.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 3.175 mm de espesor en el pórtico y 2.5 mm en los paraleles posteriores.
- El galvanizado debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

5.2.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad paraleles: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

5.2.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego especificado en los planos de diseño, el precio incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

5.4 JUEGO DE VOLEIBOL

5.4.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros, para la elaboración e instalación del juego de microfútbol:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Instalación de los tubos estructurales redondos.
- Suministro e instalación del juego de vóleibol.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco, tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.4.2 Especificación

El juego consta de dos (2) paraleles, fabricados en tubo redondo estructural galvanizado de 2" cal 2.5 mm y capa de zinc mínima de 80 micras (μm). Insertadas en camisas cilíndricas, elaboradas en tubo redondo de 2 1/2" cal 2.5 mm, de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.141 Detalle juego de voleibol

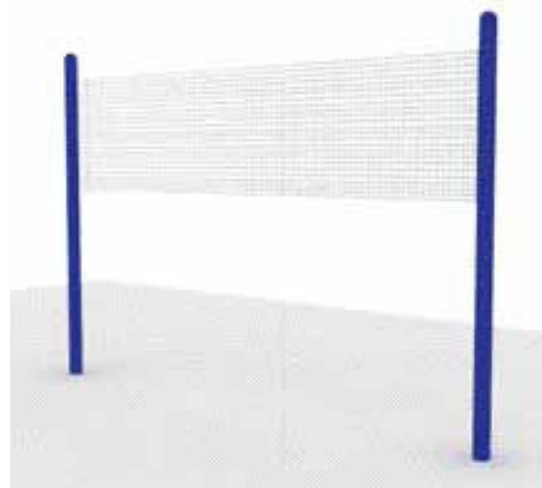
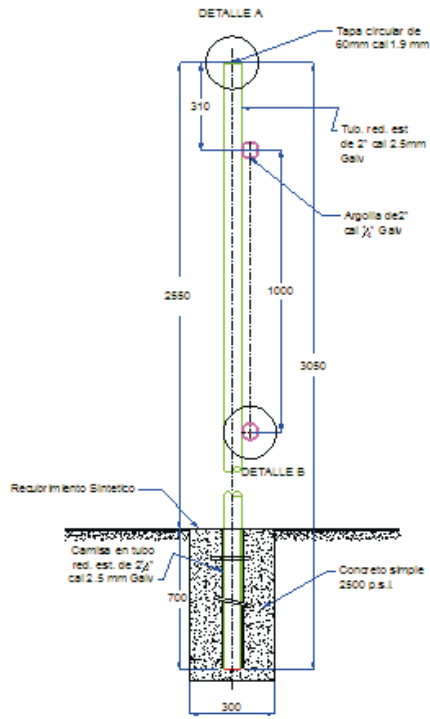
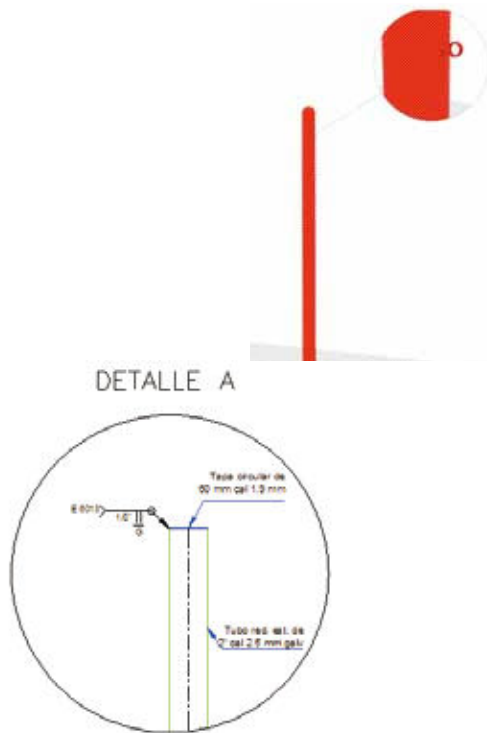


Gráfico 10.143 Detalle estructura.



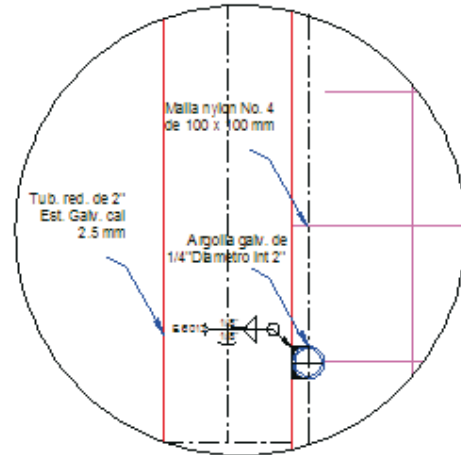
En la parte superior, se sueldan tapas circulares cal 1.9 mm de 60 mm de diámetro, a tope con soldadura E 6013 de 1/8", en contorno con acabado esmerilado. De acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.144 Detalle tapas circulares y soldadura



Los parales desmontables deben estar provistos de dos (2) argollas galvanizadas de 1/4", con diámetro interno de 2". Se unen mediante soldadura eléctrica de electrodo revestido E 6013 con terminación en filete, depósito en contorno convexo. Ancho de filete mínimo de 1/8", así:

Gráfico 10.145 Detalle tapas circulares.



5.4.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento, debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad, que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

- Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido, durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decaído.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

• Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así, garantizar su adherencia. El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

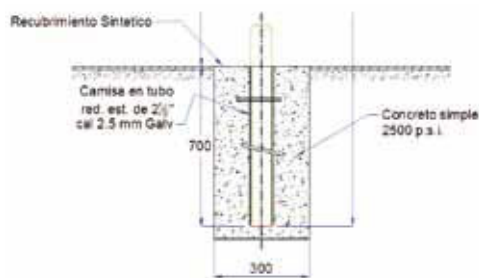
El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores Rall blanco liso brillante.

5.4.2.2 Instalación

Se funden las camisas cilíndricas de 2 ½" embebidas 500 mm en un dado de concreto a 2500 psi, de 300 x 300 x 700 mm de acuerdo al detalle.

Los parales serán desmontables y se instalaran una vez sean requeridos.

Gráfico 10.146 Detalle instalación.



5.4.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Soldadura de electrodo E 6013.
- Pintura electrostática.

5.4.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio, cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm.
- El galvanizado debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

5.4.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad parales: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

5.4.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego especificado en los planos de diseño. El precio incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

6. RUTA DE LA VIDA

6.1 ALCANCE

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros, para la elaboración e instalación de la ruta de la vida, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.

- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación de la ruta de la vida.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco, tipo poliéster.
- Recubrimiento de las plataformas en polivinilo alveolar, con filtro U.V.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.2 ESPECIFICACIÓN

Conjunto de elementos metálicos diseñados para ejercitar el cuerpo en un ambiente sano al aire libre. Pueden ser usados en parques de barrio y en parques zonales o metropolitanos, a continuación se clasificarán los eventos de acuerdo al tipo de parque.

6.2.1 Ruta de la vida parques de barrio

Está compuesta por los siguientes eventos:

- Abdominales altos.
- Abdominales y glúteos.
- Flexión de espalda III.
- Barras paralelas.

6.2.2 Ruta de la vida parques zonales o metropolitanos

Está compuesto por 13 eventos, descritos a continuación:

- Abdominales planos.
- Abdominales altos.
- Abdominales y glúteos.
- Barras paralelas.
- Escaladora.
- Estiramiento de aquiles y tronco.
- Estiramiento de muslos y gemelos.
- Flexión de espalda individual.
- Flexión de espalda I.
- Flexión de espalda II.
- Flexión de espalda III.
- Salto de barra.
- Sentar y alcanzar.

Los eventos usados para parques de barrio o parques metropolitanos, pueden ser intercambiados o disminuidos de acuerdo al espacio, al diseño o al requerimiento arquitectónico.

6.3 MATERIALES

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente, de 3", 1 ¼", 1", ¾", cal 2.5 mm.
- Acero inoxidable AISI 304.
- Malla expandida tipo IMT- 30 cal 12 o similar.
- Tornillos de fijación galvanizados Bristol, cabeza Buttom de ½" x 1" anti vandálico.
- Cloruro de polivinilo.
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico.

6.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio, cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo, con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado.
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del módulo, de acuerdo al plano de Especificaciones.
- Espesor del recubrimiento de la plataforma, con prueba de ecómetro.

6.5 TOLERANCIAS

- Tolerancia en verticalidad juego: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad Juego: ± 5 mm en longitud de 920 mm = $\pm 0.3^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 12 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

6.6 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Se pagará por juego especificado en los planos de diseño. El precio incluye, todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro e instalación de todos los elementos que lo componen.

7. COMPONENTES RUTA DE LA VIDA

7.1 ABDOMINALES ALTOS



7.1.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros, para la elaboración e instalación de los abdominales altos, evento de la ruta de la vida, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación de los abdominales altos.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Recubrimiento de las plataformas en polivinilo alveolar con filtro U.V.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.1.2 Especificación

Superficie inclinada, empleada para ejercitar el abdomen, de acuerdo a las recomendaciones dadas en el aviso informativo de sesiones.

Gráfico 10.147 Detalle estructura.

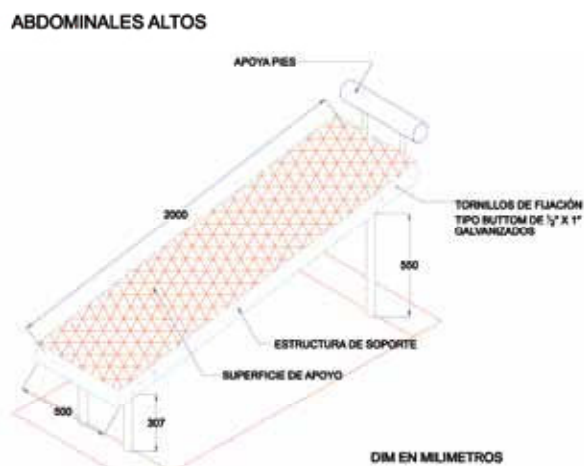


Gráfico 10.147.1 Detalle estructura.

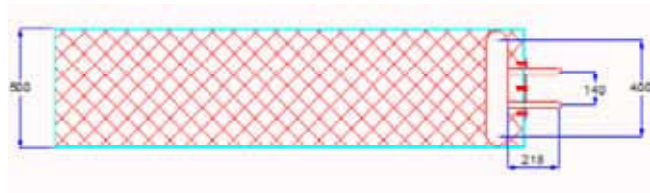
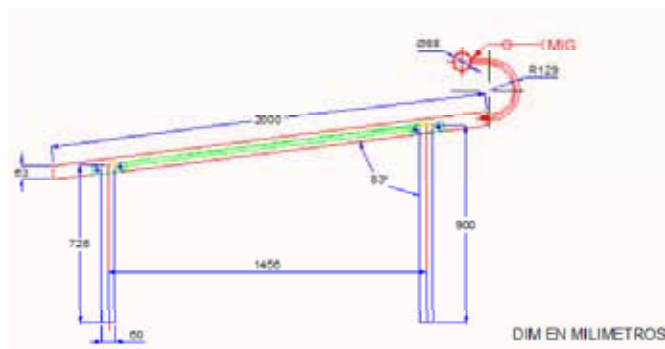


Gráfico 10.147.2 Detalle estructura.

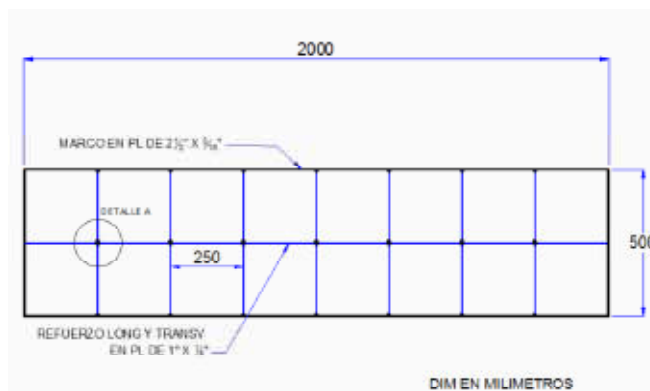


7.1.2.1 Superficie de apoyo

Marco fabricado en platina metálica laminada en caliente ASTM-A 36 de 2 1/2" x 3/16", contiene refuerzos transversales y longitudinales, en platina metálica laminada en caliente ASTM-A 36 de 1" x 1/8".

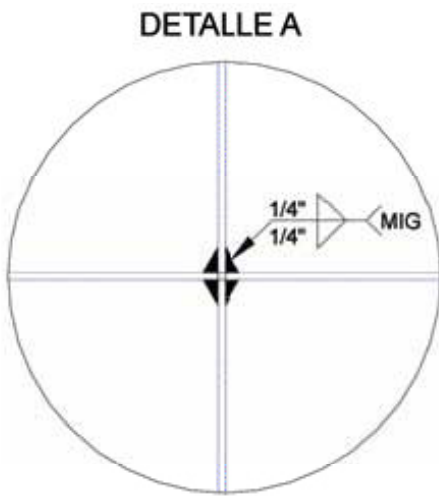
La superficie será en malla IMT 30 cal 12 o similar, y debe garantizar alta resistencia a la flexión, denotado en un proceso de laminación en frío.

Gráfico 10.148 Detalle superficie de apoyo



Los refuerzos transversales y longitudinales, se unirán mediante soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9mm o similar de uso comercial. Será de doble filete, con depósito en contorno plano. El ancho de filete de soldadura debe ser mínimo de 1/4" de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.149 Detalle soldadura.



7.1.2.2 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento, debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

Limpeza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido, durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.
- **Revestimiento en cloruro de polivinilo**

La superficie de apoyo será recubierta en cloruro de polivinilo alveolar, color azul o verde de acuerdo al siguiente procedimiento:

Se precalienta la pieza a recubrir en el horno de 3 a 5 minutos a 180°C.; luego se sumerge la pieza en el tanque de almacenamiento durante un periodo corto, entre 30 - 60 segundos y finalmente se le hace el curado final de 10 a 15 minutos a 180°C, nuevamente en el horno.

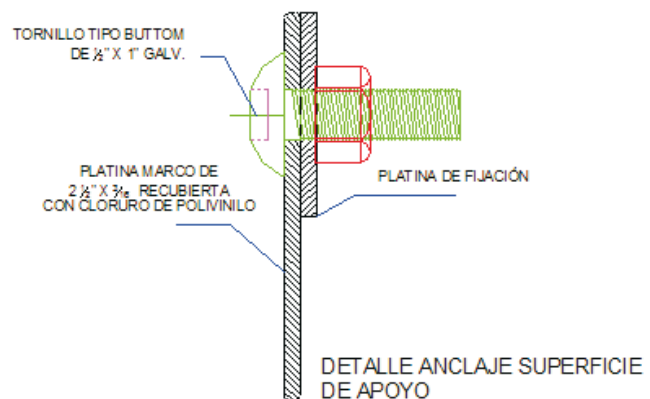
El espesor del recubrimiento, se determina según el número de inmersiones y el tiempo de precalentamiento de la pieza; entre más caliente se sumerja la pieza, mayor será su capa de recubrimiento.

El espesor resultante del proceso de recubrimiento debe ser mínimo de 3 mm.

7.1.2.3 Instalación

La superficie de apoyo debe sentar sobre la estructura de soporte y se fijará por medio de tornillos galvanizados tipo Buttom de 1/2" x 1". Se debe garantizar la inclinación solicitada en los planos de detalles.

Gráfico 10.150 Detalle instalación.

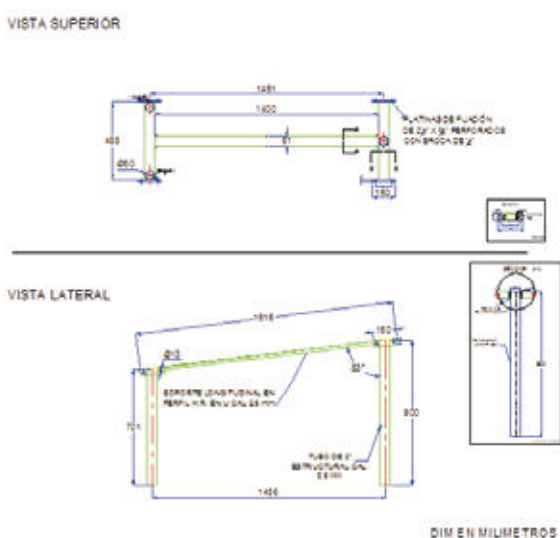


Se debe asegurar toda la tornillería con traba química de alta resistencia y baja viscosidad, con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb – pulg.

7.1.2.4 Estructura de soporte

Fabricados en tubería redonda estructural galvanizada en caliente de 2" cal 2.5 mm, con capa de zinc mínima de 80 micras (μm), de acuerdo a la norma NTC - 1560, respaldada por el sistema de gestión de calidad.

Gráfico 10.151 Detalle estructura de soporte.



El soporte longitudinal debe ser en perfil H.K. de sección en "U" 60 x 40 mm cal 3 mm y será soldado a los travesaños con soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm o similar, de uso comercial. Será de filete con depósito en contorno plano. El ancho de filete de soldadura debe ser mínimo de 1/4", de acuerdo a la sección A-A:

Gráfico 10.151 Detalle sección A-A.

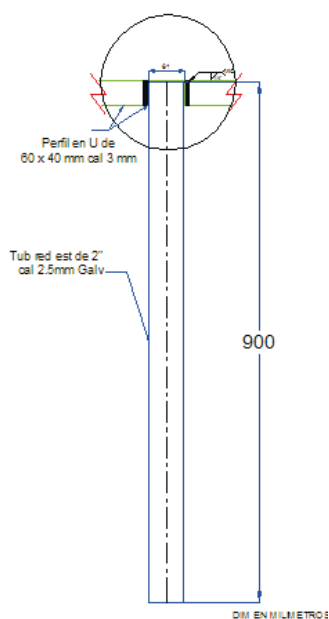
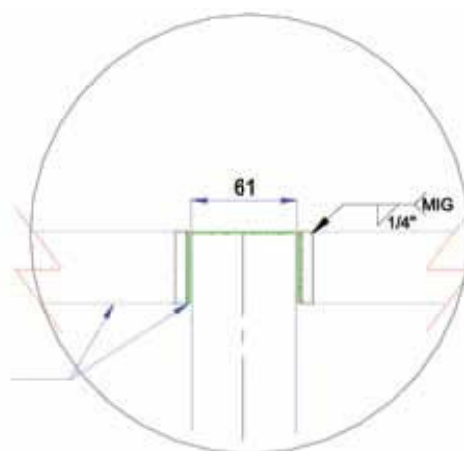
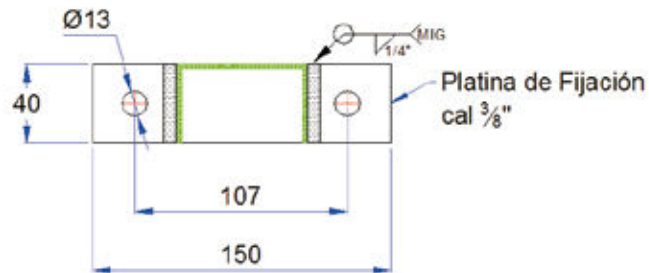


Gráfico 10.151.1 Detalle sección A-A



En los extremos se deben ubicar platinas de fijación de 1 1/2" x 3/8", perforadas de acuerdo al detalle, para su posterior ensamble con tornillería tipo Button de 1/2" x 1", como se ve en el gráfico de la sección B-B.

Gráfico 10.152 Detalle sección B-B.



DIM EN MILIMETROS

7.1.2.5 Apoya pies

Se fabricará de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.153 Detalle apoya pies.

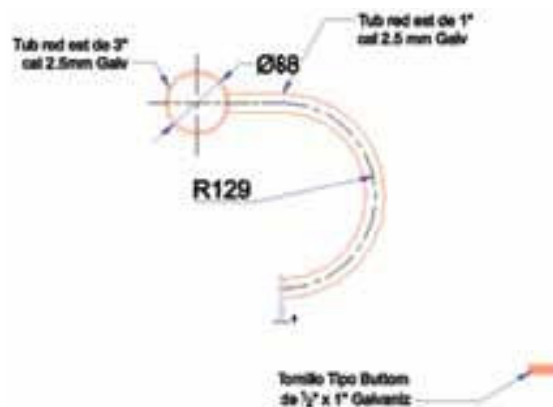


Gráfico 10.153.1 Detalle de apoyo pies.



- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

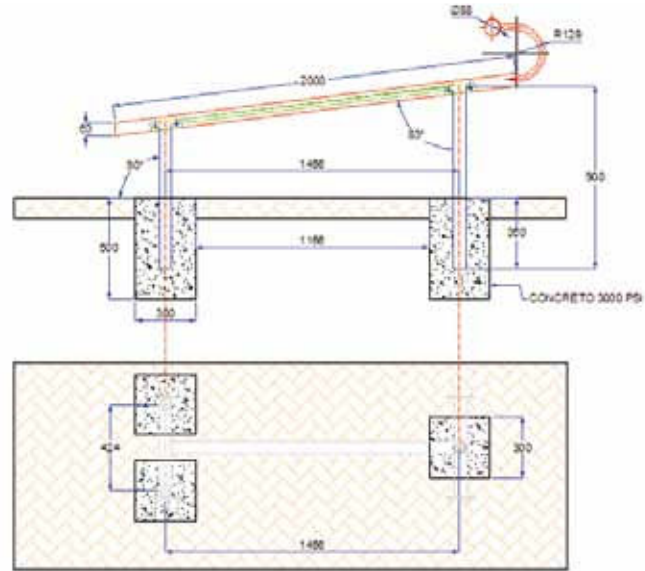
Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente. El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores, puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el Contratante.

- **Instalación**

Se debe fundir la estructura completamente ensamblada en dados de concreto de 3000 psi de 300 x 300 x 500 mm, garantizando su estabilidad y aplome; de acuerdo al siguiente detalle,

Gráfico 10.154 Detalle cimentación.



7.1.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Malla expandida tipo IMT- 30 cal 12, o similar.
- Tornillos de fijación Bristol, cabeza Bottom de 1/2" x 1", anti vandálico.
- Cloruro de polivinilo.
- Traba roscas químico.

7.1.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio, cuando lo requiera el Interventor:

Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.

El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado.

Espesor de la pintura con prueba de ecómetro.

Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.

Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.

Dimensiones del módulo, de acuerdo al plano de Especificaciones.

Espesor del recubrimiento de cloruro de polivinilo, con prueba de ecómetro.

7.1.5 Tolerancias

- Tolerancia en longitud de tubería: ± 12 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: $= \pm 0.75$ %.

- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de cloruro de polivinilo: $\pm 10\%$.

7.1.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego especificado en los planos de diseño. El precio incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro e instalación de todos los elementos, componentes de éste

7.2 ABDOMINALES PLANOS

7.2.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación de los abdominales planos, evento de la ruta de la vida, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación de los abdominales planos.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco, tipo poliéster.
- Recubrimiento de las plataformas en polivinilo alveolar con filtro U.V.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas

7.2.2 Especificación

Superficie horizontal empleada para ejercitar el abdomen, de acuerdo a las recomendaciones dadas en el aviso informativo de sesiones.

Gráfico 10.155 Detalle cimentación.

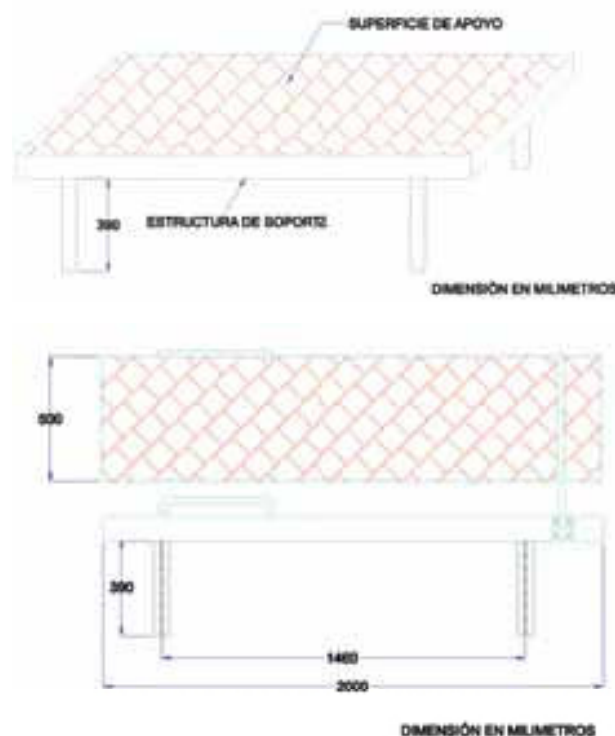


7.2.2.1 Superficie de apoyo

Marco fabricado en platina metálica laminada en caliente ASTM - A 36 de $2\frac{1}{2}'' \times 3/16''$; contiene refuerzos transversales y longitudinales en platina metálica laminada en caliente ASTM - A 36 de $1'' \times 1/8''$.

La superficie será en malla IMT 30 cal 12 o similar y debe garantizar alta resistencia a la flexión denotado en un proceso de laminación en frío.

Gráfico 10.156 Detalles superficie de apoyo.



Los refuerzos transversales y longitudinales se unirán mediante soldadura tipo MIG ER70S - 6 0,9 mm o similar, de uso comercial. Será de doble filete con depósito en contorno plano. El ancho de filete de soldadura debe ser mínimo de $\frac{1}{4}''$, de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.157 Detalle refuerzos.

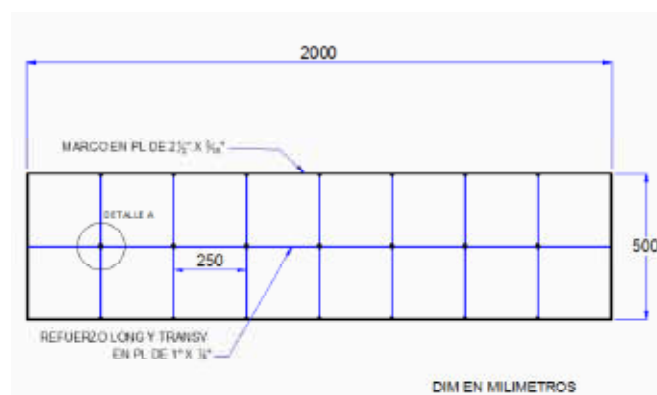
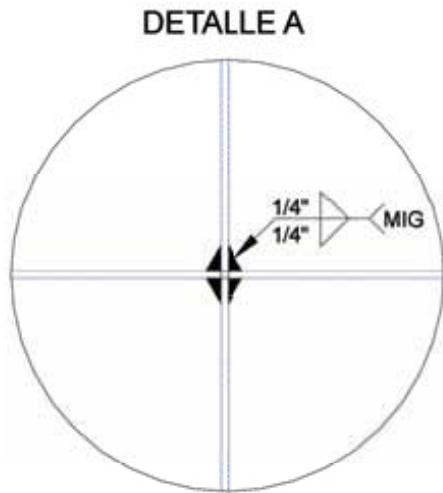


Gráfico 10.158 Detalle soldadura superficie de apoyo.



7.2.2.2 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento, debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes; se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a

temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Revestimiento en cloruro de polivinilo**

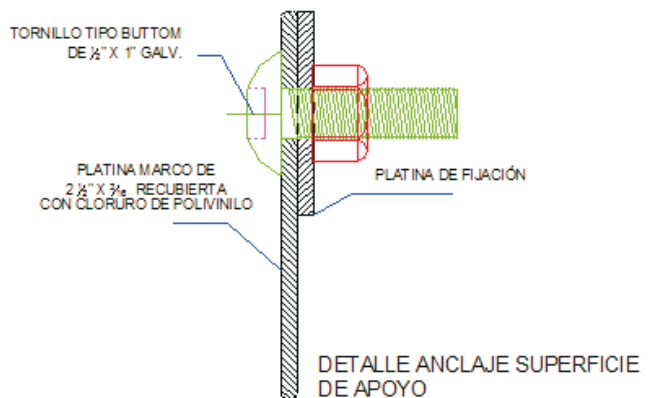
La superficie de apoyo será recubierta en cloruro de polivinilo alveolar color azul o verde, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Se precalienta la pieza a recubrir en el horno de 3 a 5 minutos a 180°C.; luego se sumerge la pieza en el tanque de almacenamiento durante un lapso detiempo, comprendido entre 30 y 60 segundos y finalmente se le hace el curado final de 10 a 15 minutos a 180°C, nuevamente en el horno; el espesor del recubrimiento, se determina según el numero de inmersiones y el tiempo de precalentamiento de la pieza; entre más caliente se sumerja la pieza, mayor será su capa de recubrimiento.
- El espesor resultante del proceso de recubrimiento debe ser mínimo de 3 mm.

7.2.2.3 Instalación

La superficie de apoyo debe sentar sobre la estructura de soporte y se fijará por medio de tornillos galvanizados tipo Button de ½" x 1". Se debe garantizar la inclinación solicitada en los planos de detalles.

Gráfico 10.159 Detalle instalación.



Se debe asegurar toda la tornillería con traba química de alta resistencia y baja viscosidad, con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb – pulg.

• Estructura de soporte

Fabricados en tubería redonda, estructural galvanizada en caliente de 2" cal 2.5 mm, con capa de zinc mínima de 80 micras (μm), de acuerdo a la norma NTC-1560, respalda por el sistema de gestión de calidad.

El soporte longitudinal debe ser en perfil H.R. de sección en "U" 60 x 40 mm cal 3 mm y será soldado a los travesaños con soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm o similar de uso comercial. Será de filete con depósito en contorno plano. El ancho de filete de soldadura debe ser mínimo de $\frac{1}{4}$ " de acuerdo al gráfico de la sección A-A.

Gráfico 10.160 Detalle estructura de soporte.

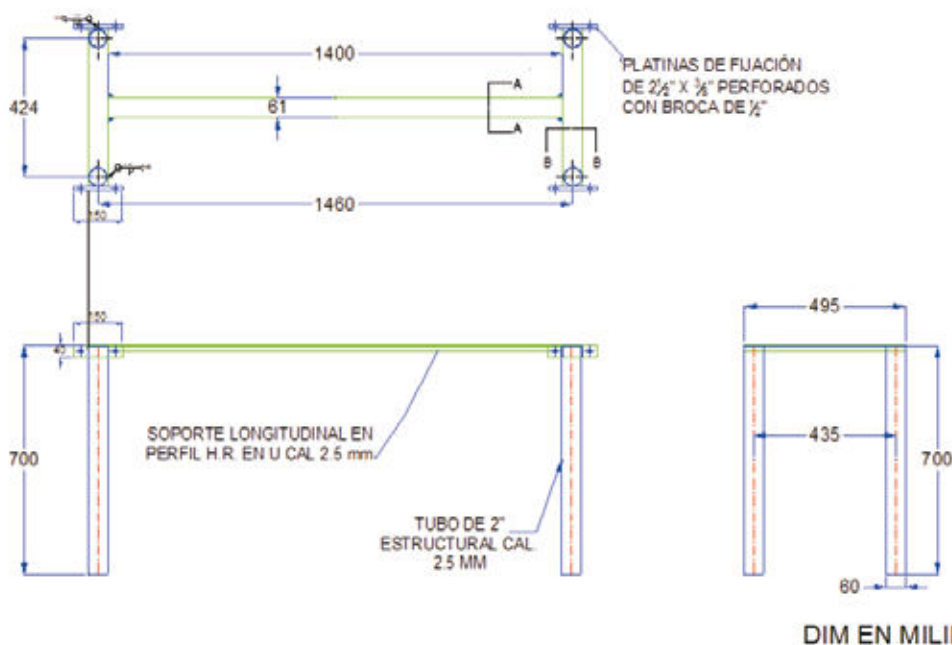


Gráfico 10.160 Detalle sección A-A.

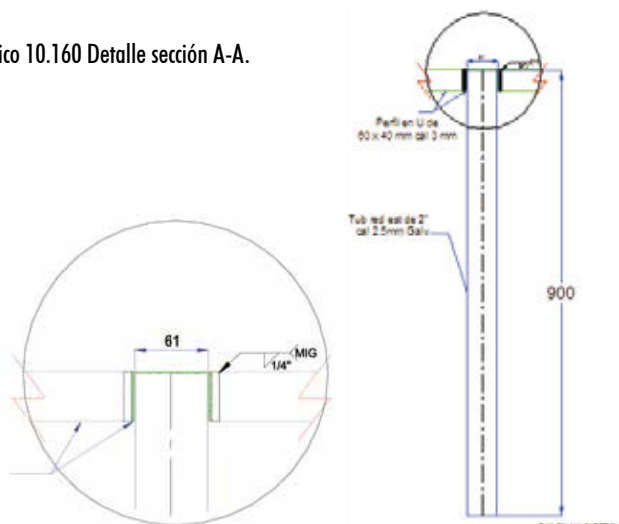
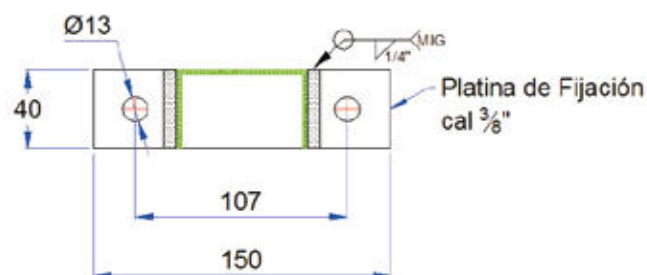


Gráfico 10.160.1 Detalle sección A-A.



• Barras de sujeción

Fabricadas en tubo redondo estructural galvanizado en caliente de 1" cal 2.5 mm y capa de zinc mínima de 80 micras (μm).

En cada extremo contiene platinas base de 76 x 76 cal 2.5 mm, perforadas con agujeros de $\frac{1}{2}$ " de acuerdo al plano de detalles.

Gráfico 10.161 Detalle barras de sujeción.

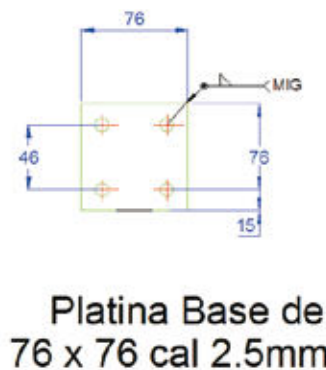
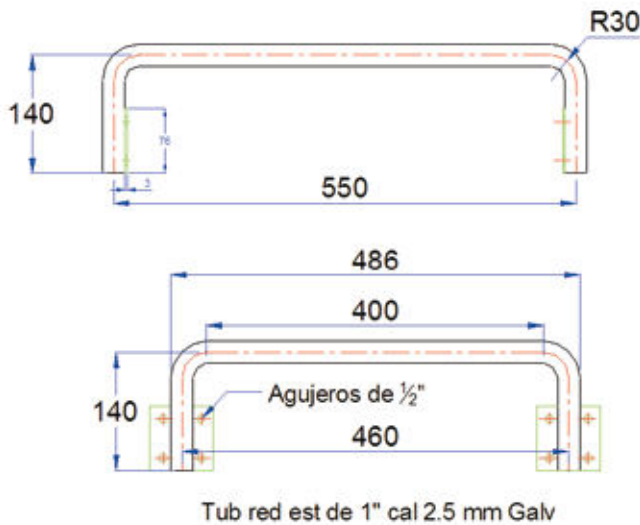


Gráfico 10.162 Detalle barras de sujeción.



La platina base se suelda a la barra mediante soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm o similar de uso comercial. Será de filete con depósito en contorno convexo. El ancho de filete de soldadura debe ser mínimo de $\frac{1}{4}$ ".

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de Pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

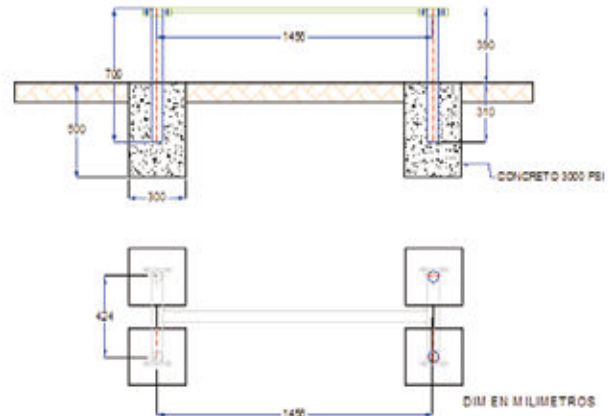
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

7.2.2.3 Instalación

Se debe fundir la estructura completamente ensamblada, en dados de concreto de 3000 psi de 300 x 300 x 500 mm, garantizando su estabilidad y aplome, de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.163 Detalle de cimentación.



7.2.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Malla expandida tipo IMT- 30 cal 12, o similar.
- Tornillos de fijación galvanizados Bristol, cabeza Buttom de $\frac{1}{2}$ " x 1", antivandálico.
- Cloruro de polivinilo.
- Traba roscas químico.

7.2.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado.
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del Módulo de acuerdo al plano de Especificaciones.
- Espesor del Recubrimiento de cloruro de polivinilo con prueba de ecómetro.

7.2.5 Tolerancias

- Tolerancia en longitud de tubería: ± 12 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.

- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75 \%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de cloruro de polivinilo: $\pm 10\%$.

7.2.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego especificado en los planos de diseño. El precio incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

7.3 ABDOMINALES Y GLUTEOS

7.3.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación de los abdominales y glúteos, evento de la ruta de la vida, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación de los abdominales y glúteos.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Forma de aplicación de la pintura en polvo seco tipo poliéster, para garantizar su espesor de capa requerido.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.3.2 Especificación

Fabricado en tubo redondo estructural de 4" cal 2.5 mm, galvanizado en caliente con capa de zinc de 80 micras (μm). Contiene dos (2) apoyos en forma de lágrima, elaborados en tubo redondo de 1", estructural galvanizado en caliente con capa de zinc mínima de 80 micras (μm).

El proceso de rolado en los apoyos, debe realizarse en dobladora hidráulica con matrices metálicas en perfecto estado y así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

La unión entre los apoyos y el paral principal, se debe realizar mediante soldadura tipo MIG en filete, con depósito en contorno convexo y ancho de filete mínimo de $\frac{1}{4}$ " mm, de acuerdo al gráfico 10.164.

Gráfico 10.164 Unión entre apoyos.

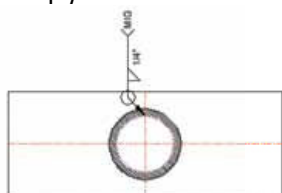
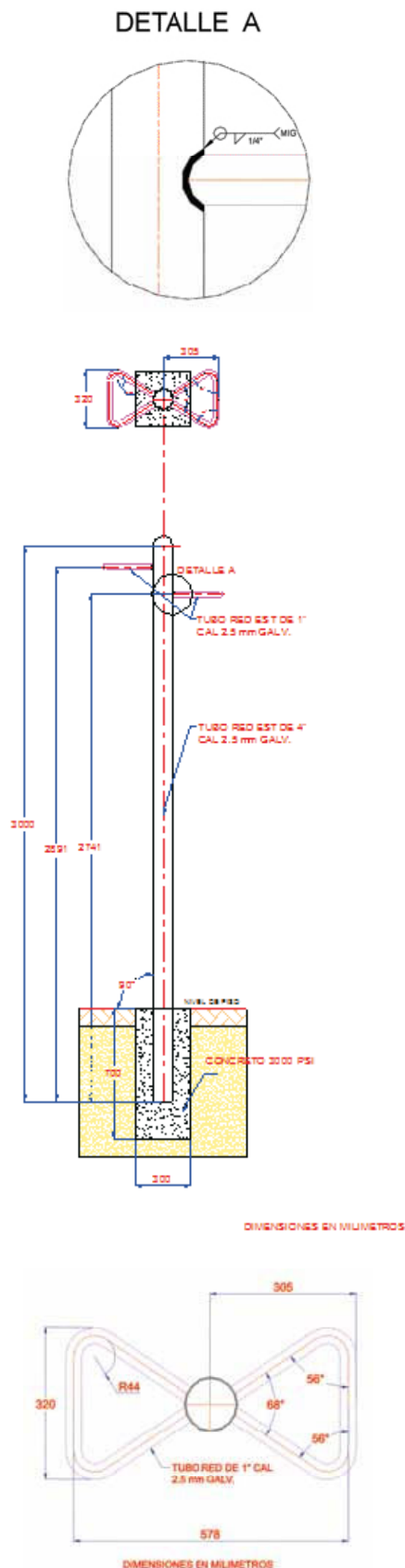


Gráfico 10.165 Detalles sección de apoyo.



- **Acabado superficial**

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

Limpieza mecánica de la superficie.

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente representa una gran tersura que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

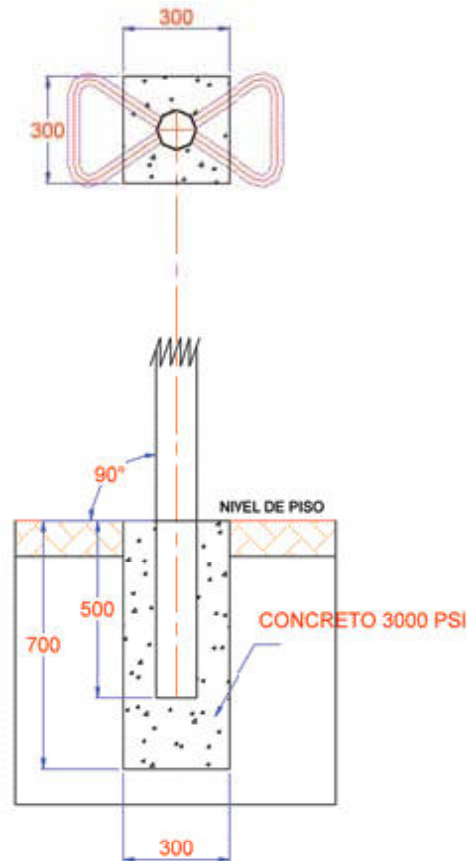
El espesor final de capa de pintura como mínimo, debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores, puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el Contratante.

- **Instalación**

El paral debe embeberse en un dado de concreto con sección cuadrada de 300 x 300 mm, con profundidad de 700 mm y es necesario garantizar su estabilidad y plome de la estructura, con respecto a la superficie. De acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.166 Detalles cimentación.



7.3.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Pintura electrostática.

7.3.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo re-

quiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

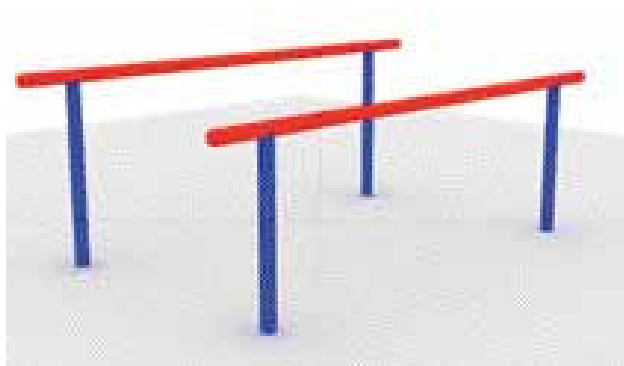
7.3.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad pasos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

7.3.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (und), especificado en parques que requieran su reemplazo por deterioro o vandalismo. El precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

7.4 BARRAS PARALELAS



7.4.1 Alcance

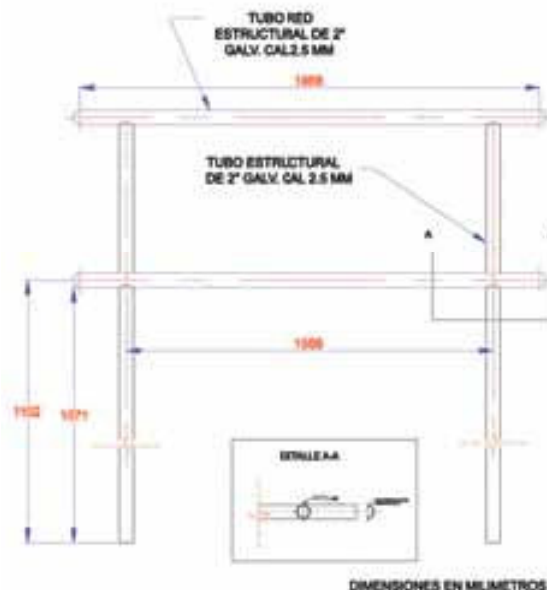
Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros, para la elaboración e instalación de las barras paralelas, evento de la ruta de la vida, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación de las barras paralelas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco, tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.4.2 Especificación

Compuesto por dos (2) travesaños horizontales y dos (2) paralelas verticales, elaborados en tubería redonda estructural galvanizada de 2" cal 2.5 mm, con capa de zinc mínima de 80 micras (μm).

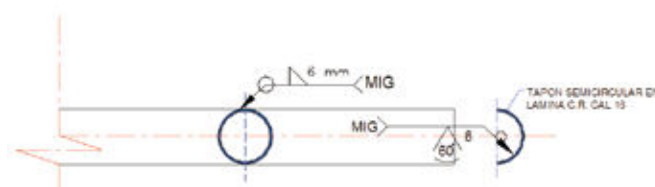
Gráfico 10.167 Detalles estructura.



Los extremos de los travesaños, deben contener tapones semiesféricos fabricados por proceso de repujado en lámina C.R. cal 16, de cuerdo al detalle A-A, y serán unidos mediante soldadura tipo MIG, a tope en V de 60° , con depósito en contorno convexo. El ancho de garganta debe ser mínimo de $\frac{1}{4}$ " o 6 mm.

Gráfico 10.167.1 Detalle A-A.

DETALLE A-A



Los paraleles serán unidos a los travesaños con soldadura tipo MIG en filete, con depósito en contorno convexo. El ancho de filete debe ser mínimo de 6 mm.

7.4.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobrecapas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos, para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero, en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoniaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

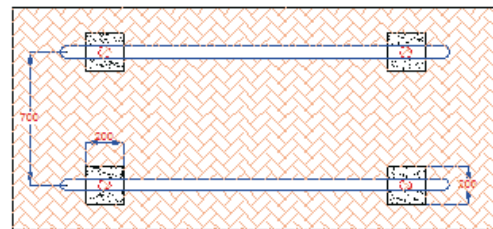
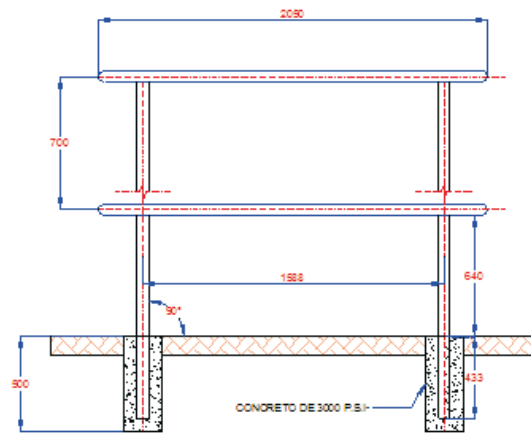
- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia. El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente. El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser, en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

- **Instalación**

El juego de barras paralelas se debe embeber una longitud de 430 mm en dados de concreto a 3000 psi de 200 x 200 x 500 mm y es necesario garantizar su estabilidad y aplome sobre la superficie.

Gráfico 10.168 Detalle de cimentación.



DIMENSIONES EN MILIMETROS

7.4.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de 2" cal 2.5 mm, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).

- Pintura electrostática.

7.4.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

7.4.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad pasos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

7.4.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (und), especificado en parques que requieran su reemplazo por deterioro o vandalismo. El precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

7.5 ESCALADORA

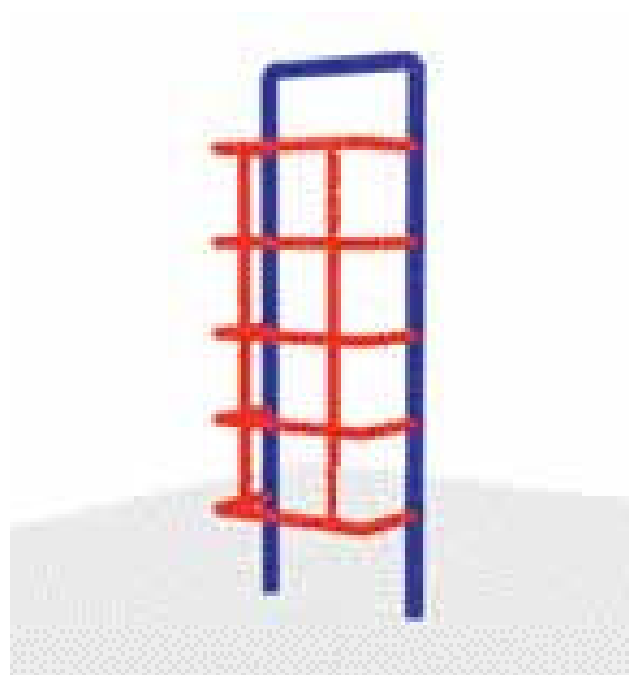
7.5.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación de la escaladora, evento de la ruta de la vida, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Instalación de los tubos metálicos galvanizados.

- Suministro e instalación de la escaladora.
- Ensamble mediante soldadura tipo MIG.
- Forma de aplicación de la pintura en polvo seco, tipo Poliéster para garantizar su espesor de capa requerido.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

Gráfico 10.169 Estructura



7.5.2 Especificación

Se compone de un soporte principal el cuál sostiene pasos de escalera, empleados en el ejercicio.

7.5.2.1 Soporte principal

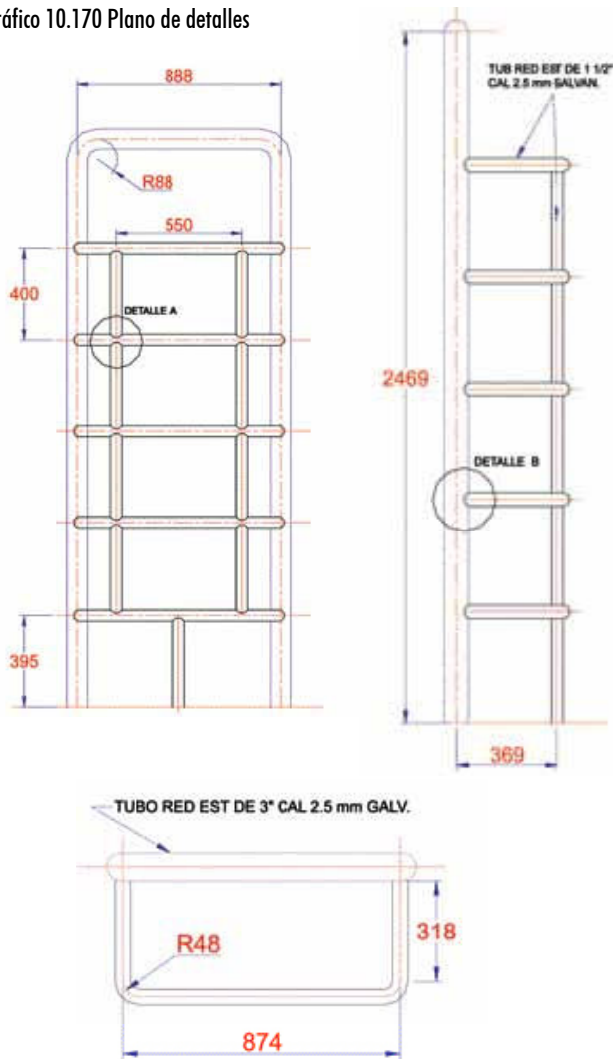
Fabricado en tubo redondo estructural de 3" cal 2.5 mm, galvanizado en caliente con capa mínima de zinc de 80 micras (μm).

7.5.2.2 Pasos de escalera

Deben ser fabricados en tubo redondo estructural de 1 1/2" cal 2.5 mm, galvanizado en caliente con capa mínima de zinc de 80 micras (μm).

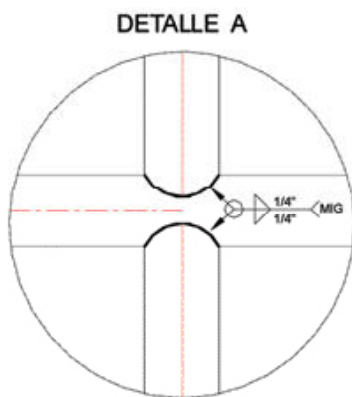
El proceso de rolado para los pasos de escalera, debe realizarse en dobladora hidráulica, con matrices metálicas en perfecto estado y así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

Gráfico 10.170 Plano de detalles



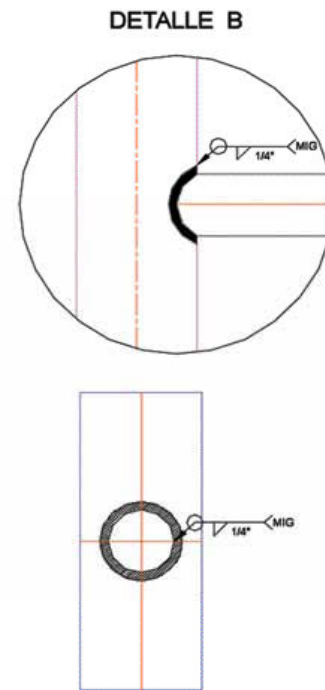
La unión entre los pasos de escalara y sus refuerzos verticales, se debe realizar mediante soldadura tipo MIG en filete, con depósito en contorno convexo y ancho de filete mínimo de 1/4" mm, de acuerdo al detalle A.

Gráfico 10.171 Detalle A



La unión entre los pasos de escalara y el soporte principal, se debe realizar mediante soldadura tipo MIG en filete, con depósito en contorno convexo y ancho de filete mínimo de 1/4" mm, de acuerdo al detalle B.

Gráfico 10.172 Detalle B



7.5.2.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento, debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente representa una gran tersura que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto, buena adherencia con el recubrimiento a aplicar.

- Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el

material.

- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

• Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

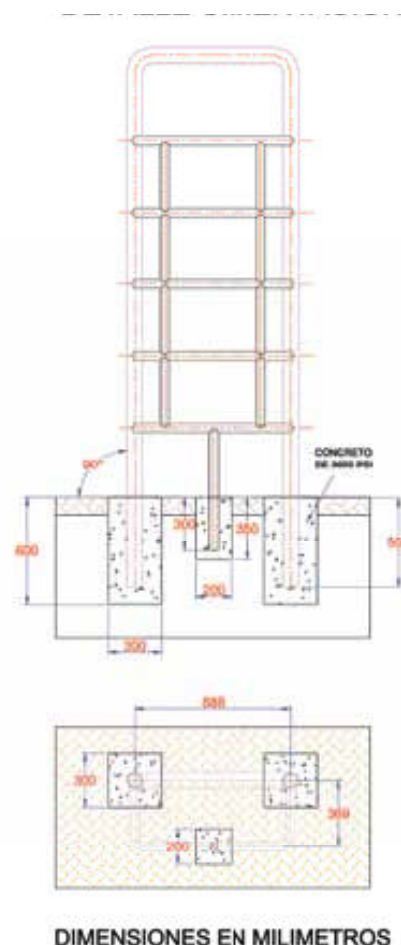
El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002, o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el Contratante.

7.5.2.4 Instalación

Los paraleles del soporte principal, se deben embeber una longitud de 500 mm, en un dado de concreto de 3000 psi, con sección de 300 x 300 x 600 mm y es necesario garantizar su estabilidad y aplome sobre la superficie.

El refuerzo central debe fundirse en un dado de concreto a 3000 psi, con sección de 200 x 200 x 350 mm, una longitud de 300 mm respectivamente. Según detalles de cimentación:

Gráfico 10.173 Detalle de cimentación.



7.5.3 Materiales

- Tubo redondo estructural, galvanizado en caliente de 3" y 1 1/2" cal 2.5 mm, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Pintura electrostática.

7.5.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio, cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.

- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

7.5.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad pasos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

7.5.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (und), especificado en parques que requieran su reemplazo por deterioro o vandalismo. El precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

7.6 ESTIRAMIENTO DE AQUILES Y TRONCO

7.6.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros, para la elaboración e instalación del estiramiento de Aquiles y tronco, evento de la ruta de la vida, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e Instalación del elemento estiramiento de Aquiles y tronco.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.6.2 Especificación

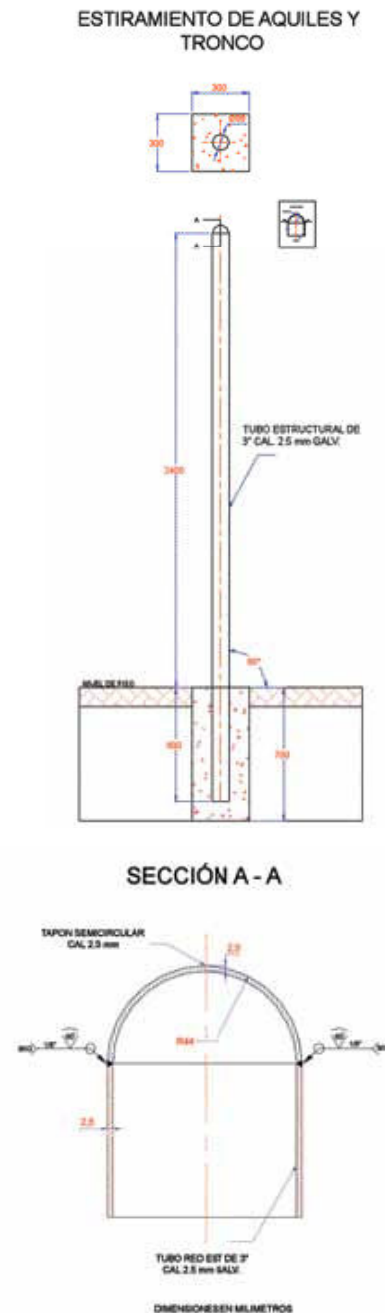


Evento fabricado con tubería redonda estructural de 3" cal 2.5 mm, galvanizada en caliente con capa mínima de zinc de 80 micras (μm).

En el extremo superior se fijará mediante soldadura tipo MIG un tapón semicircular de diámetro 88 mm en cal mínimo de 2.5 mm, fabricado por proceso de repujado.

El cordón de soldadura será a tope en V con ángulo de garganta de 60° y ancho máximo de $1/8"$, con depósito en contorno de tipo convexo, de acuerdo al plano de detalle.

Gráfico 10.174 Plano de detalle.



7.6.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial, que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido, por un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

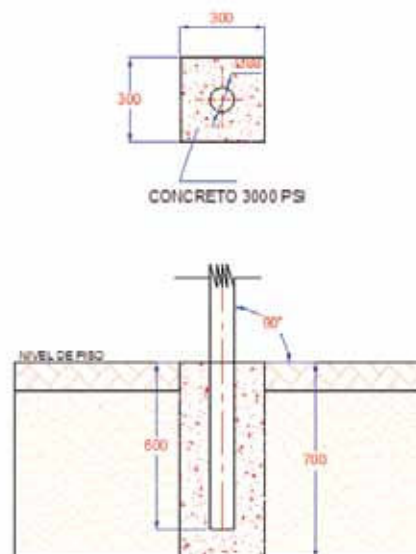
Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia. El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

7.6.2.2 Instalación

El paral se embebe una longitud de 600 mm, en un dado de concreto a 3000 psi con sección cuadrada de 300 x 300 mm con profundidad de 700 mm. De acuerdo al detalle de cimentación:

Gráfico 10.175 Detalle de cimentación.



7.6.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Pintura electrostática

7.6.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio, cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.

- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

7.6.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad pasos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

7.6.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (und), especificado en parques que requieran su reemplazo por deterioro o vandalismo. El precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

7.7 ESTIRAMIENTO DE MUSLOS Y GEMELOS



7.7.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta, los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del estiramiento de muslos y gemelos, evento de la ruta de la vida, así:

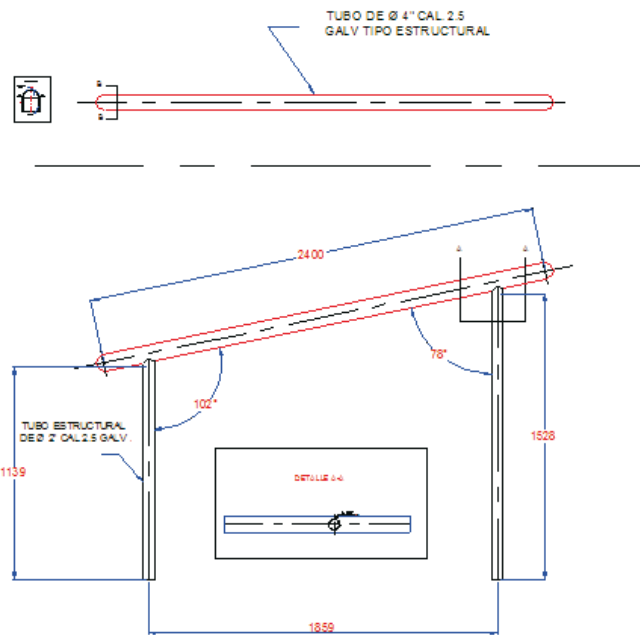
- Lineamientos generales y particulares.

- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación de la estiramiento de muslos y gemelos.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.7.2 Especificación

Está compuesto por un travesaño inclinado, elaborado en tubo estructural redondo de 4" cal 2.5 mm, galvanizado en caliente, con capa mínima de zinc de 80 micras (μm) y dos (2) paralelos verticales, fabricados en tubo redondo estructural de 2" cal 2.5 mm, galvanizado en caliente con capa mínima de zinc de 80 micras (μm).

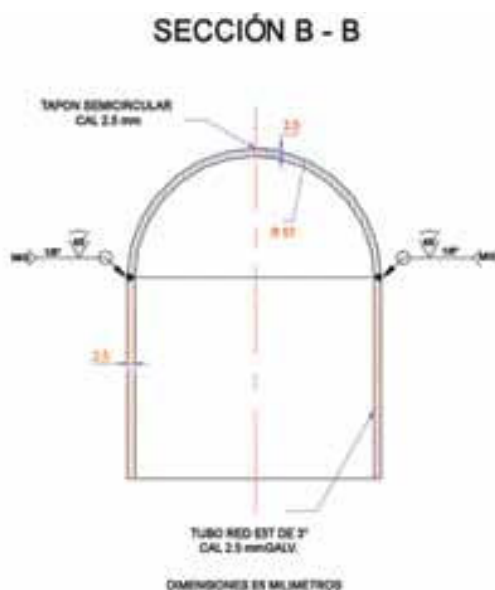
Gráfico 10.176 Detalle estructura.



En cada extremo del travesaño, se debe fijar mediante soldadura tipo MIG, un tapón semicircular de diámetro 114 mm en calibre mínimo de 2.5 mm, fabricado por proceso de repujado.

El cordón de soldadura será a tope en V, con ángulo de garganta chaflán de 60° y ancho máximo de $1/8$ " , con depósito en contorno de tipo convexo, de acuerdo al plano de detalle.

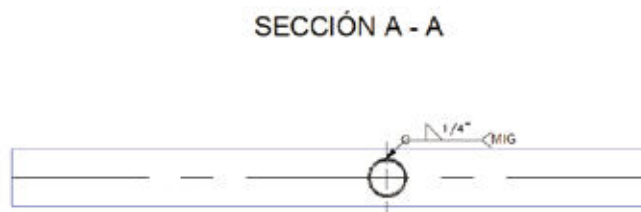
Gráfico 10.177 Detalle sección B-B.



Los parales deben ser soldados al travesaño, con soldadura tipo MIG, de presentación con depósito en contorno convexo.

El cordón será de tipo filete con un ancho mínimo de 1/4", de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.178 Detalle sección A-A.



7.7.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión

para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido por un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

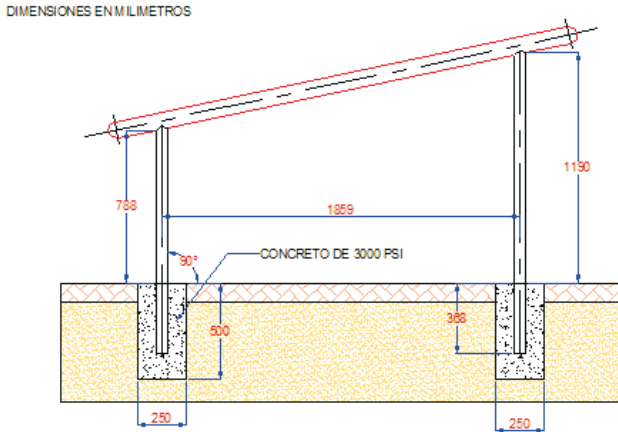
- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia. El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (µm), aproximadamente. El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

7.7.2.2 Instalación

Se debe fijar la estructura y embeber en un dado en concreto de 3000 psi, con sección cuadrada de 250 x 250 x 500 mm, garantizando su estabilidad y aplome en todas sus direcciones, de acuerdo al detalle de cimentación, así:

Gráfico 10.179 Detalle de cimentación.



7.7.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Pintura electrostática

7.7.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.

El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm). Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.

Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.

Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.

Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

7.7.5 Tolerancias

Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.

Tolerancia en horizontalidad pasos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.

Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.

Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.

Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %.

Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.

Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

7.7.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (und), especificado en parques que requieran su reemplazo por deterioro o vandalismo. El precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

7.8 ESTIRAMIENTO DE PIERNAS



7.8.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del estiramiento de piernas, evento de la ruta de la vida, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación del elemento estiramiento de piernas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.8.2 Especificación

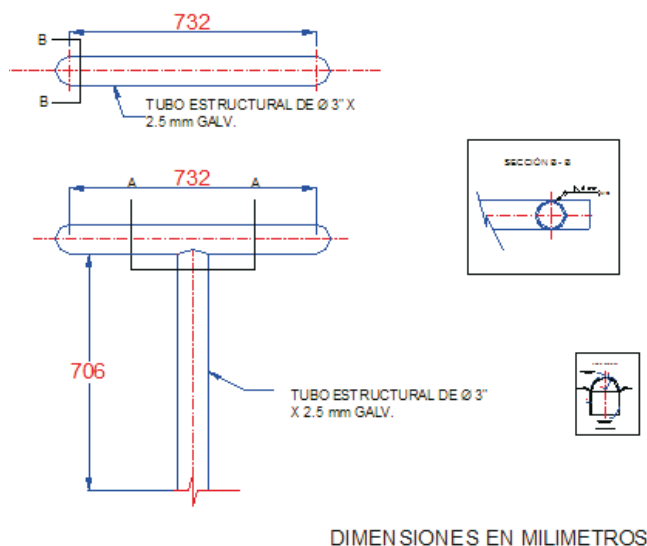
Elemento fabricado en tubo redondo de 3" estructural, galvanizado en caliente con capa mínima en zinc de 80 micras (μm).

En cada extremo se fijará mediante soldadura tipo MIG un tapón semi-circular de diámetro 88 mm en calibre 2.5 mm mínimo, fabricado por proceso de repujado.

El cordón de soldadura será a tope en V, con ángulo de garganta de 60° y ancho máximo de $1/8$ " , con depósito en contorno de tipo convexo, de acuerdo al plano de detalle.

El paral debe ser soldado al travesaño con soldadura tipo MIG de presentación, con depósito en contorno convexo.

Gráfico 10.180 Detalle paral.



El cordón será de tipo filete con un ancho mínimo de 6 mm, de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.181 Detalle tapón.

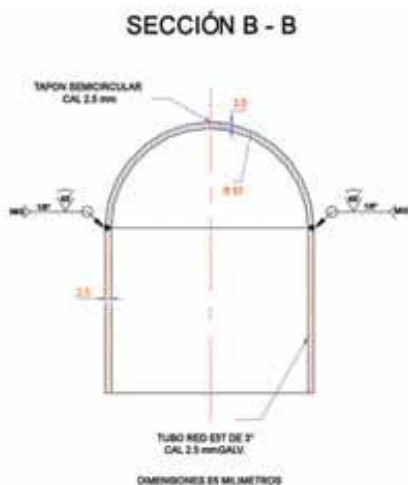
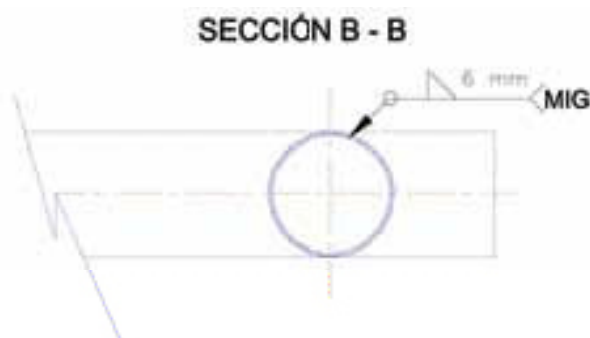


Gráfico 10.182 Detalle soldadura.



7.8.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad, que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido por un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

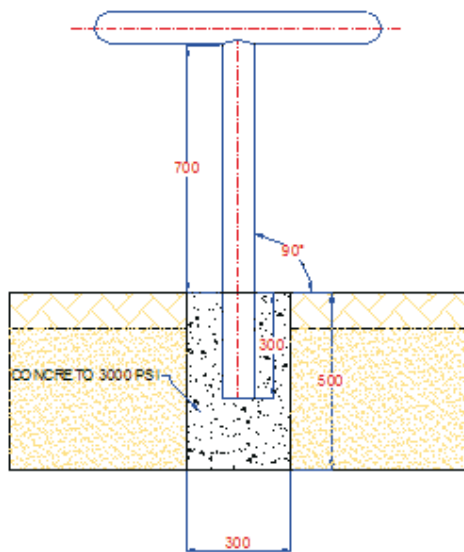
• Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia. El espesor final de capa de pintura, como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente. El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

7.8.2.2 Instalación

El estiramiento de piernas debe embeberse en un dado de concreto a 3000 psi, con sección cuadrada de 300 x 300 x 400 mm, de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.183 Detalle de cimentación.



DIMENSIONES EN MILIMETROS

7.8.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Pintura electrostática

7.8.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.

El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm). Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.

Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.

Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.

Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

7.8.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad Pasos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

7.8.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (und) especificado en parques que requieran su reemplazo por deterioro o vandalismo. El precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

7.9 FLEXIÓN DE ESPALDA TIPO I



7.9.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del elemento de flexión y espalda tipo I, evento de la ruta de la vida, así:

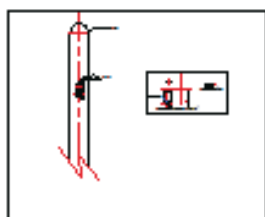
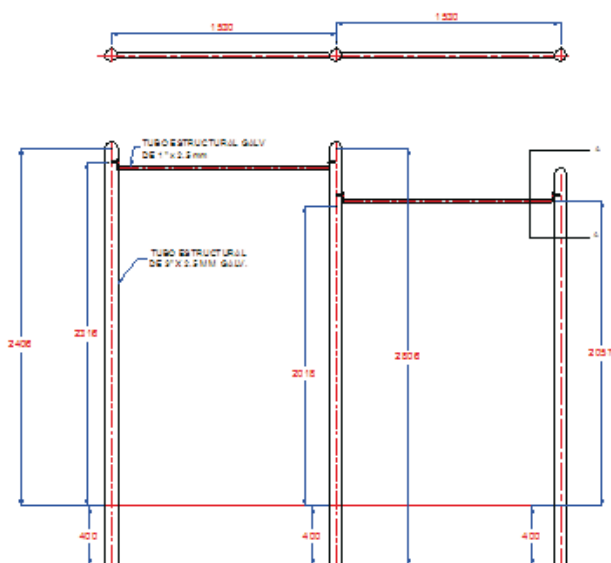
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.

- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación del elemento de flexión y espalda tipo I.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Forma de aplicación de la pintura en polvo seco tipo poliéster, para garantizar su espesor de capa requerido.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.9.2 Especificación

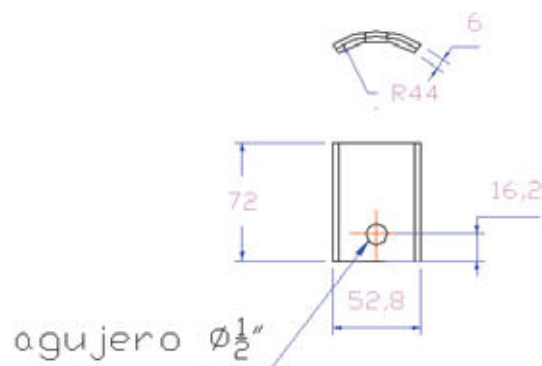
Fabricados en tubería redonda estructural galvanizada de 3" y 1" cal 2.5 mm, según norma NTC-1560 respaldada por el Sistema de Gestión de Calidad. El espesor mínimo de capa de zinc debe ser de 80 micras (μm), como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 10.184 Detalle de estructura.



Se compone de tres (3) parales en tubo redondo de 3" y dos (2) travesaños en tubo redondo de 1". Cada travesaño deberá tener en sus extremos, platinas metálicas de 2" x 6 mm cóncavas, con un radio de curvatura equivalente al radio de las columnas principales, el cual es de 44 mm como se muestra en el detalle:

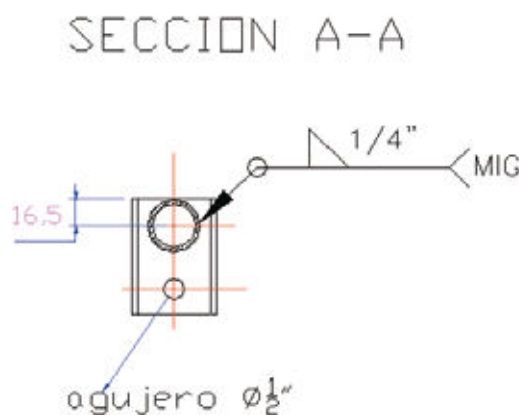
Gráfico 10.185 Detalle platinas metálicas.



Dim en mm y pulgadas

Los soportes de fijación a parales deben ser cóncavos con radio de 44 mm, serán unidos mediante soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con deposito en contorno convexo, con un ancho de chaflán mínimo de 1/4" como se demuestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.186 Detalle soldadura.



Dim en mm y pulgadas

7.9.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente representa una

gran tersura que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar.

• Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido por un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

• Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño de ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• Aplicación de pintura electrostática y curado

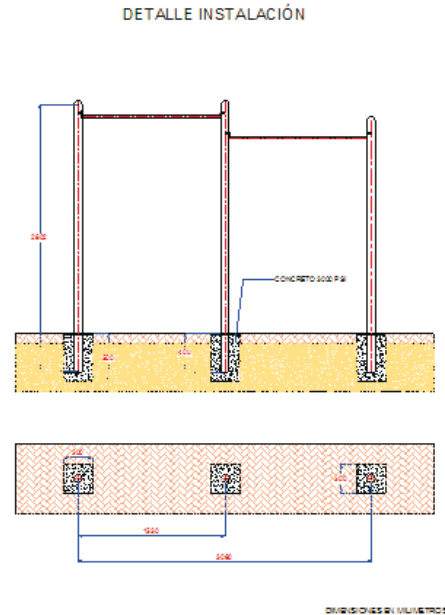
Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

7.9.2.2 Instalación

Gráfico 10.187 Detalle instalación.



Los parales deben embeberse en dados de concreto a 3000 psi de acuerdo al plano de cimentación.

Posteriormente, se fijaran las barras de flexión a los parales con tornillos metálicos galvanizados Bristol, cabeza Bottom de $\frac{1}{2}$ " x 1".

Se debe asegurar toda la tornillería a los parales con traba química de alta resistencia y baja viscosidad, con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 210 psi.

7.9.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de 3", 1" cal 2.5 mm, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Tornillos de fijación galvanizados Bristol, cabeza Bottom de $\frac{1}{2}$ " x 1" anti vandálico.
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico.

7.9.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma

ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).

- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

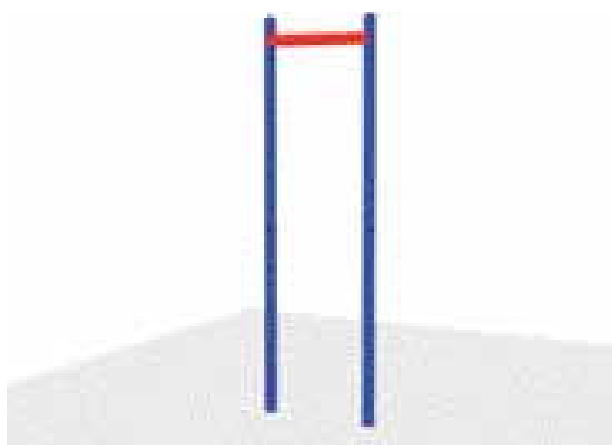
7.9.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad parales: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad barras: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: $\pm 8\text{mm}$.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

7.9.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad especificado en parques que requieran su reemplazo por deterioro o vandalismo, el precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

7.10 FLEXIÓN DE ESPALDA INDIVIDUAL



7.10.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros, para la elaboración e instalación del elemento de flexión y espalda individual, evento de la ruta de la vida, así:

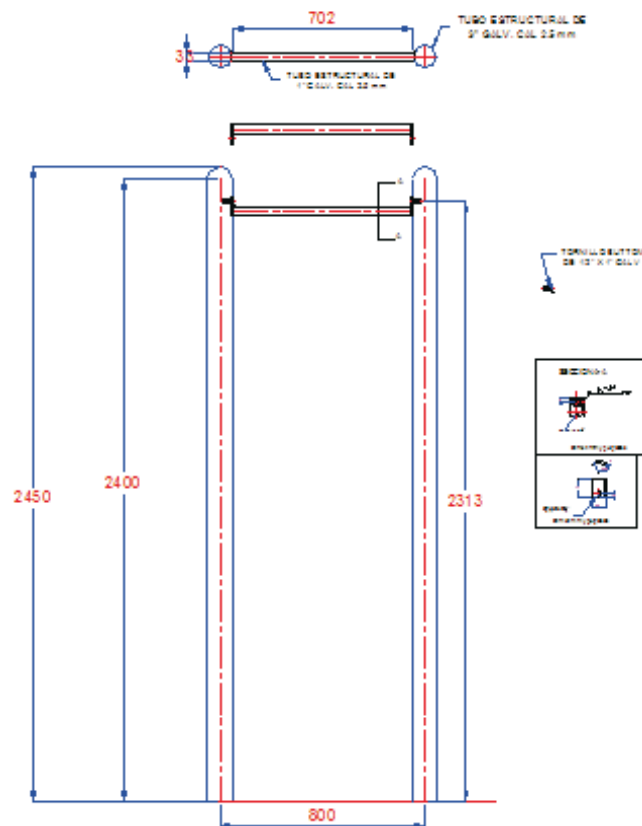
- Lineamientos generales y particulares.

- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación del elemento de flexión y espalda individual.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Forma de aplicación de la pintura en polvo seco tipo poliéster, para garantizar su espesor de capa requerido.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.10.2 Especificación

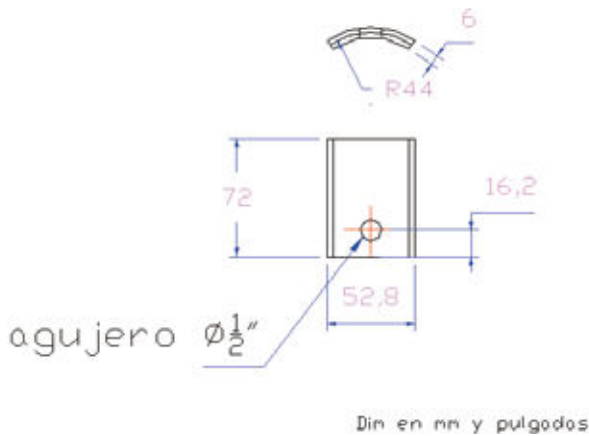
Fabricados en tubería redonda estructural galvanizada de 3" y 1" cal 2.5 mm, según norma NTC-1560, respaldada por el Sistema de Gestión de Calidad. Como se muestra en la Figura. El espesor mínimo de capa de zinc debe ser de 80 micras (μm).

Gráfico 10.188 Detalle estructura.



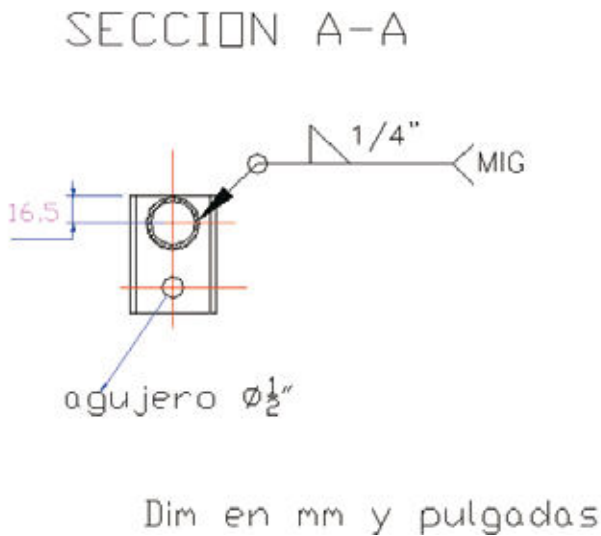
Se compone de dos (2) parales en tubo redondo de 3" y un (1) travesaño en tubo redondo de 1". Cada travesaño, deberá tener en sus extremos, platinas metálicas de 2" x 6 mm cóncavas, con un radio de curvatura, equivalente al radio de las columnas principales, el cual es de 44 mm como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 10.189 Detalle platina metálica.



Los soportes de fijación a parales deben ser cóncavos con radio de 44 mm, como se demuestra en el detalle y serán unidos mediante soldadura tipo MIG, su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo, con un ancho de garganta mínimo de $1/4''$ como se demuestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.190 Detalle soldadura.



7.10.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente representa una gran tersura que puede impedir la adherencia con el recubrimiento pro-

ductor, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar. Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

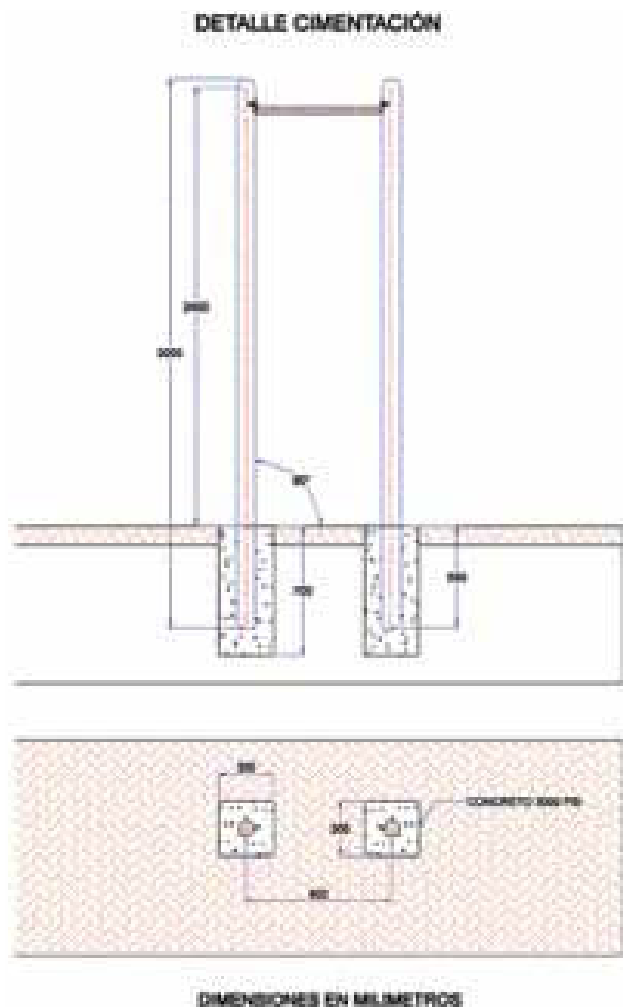
Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia. El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

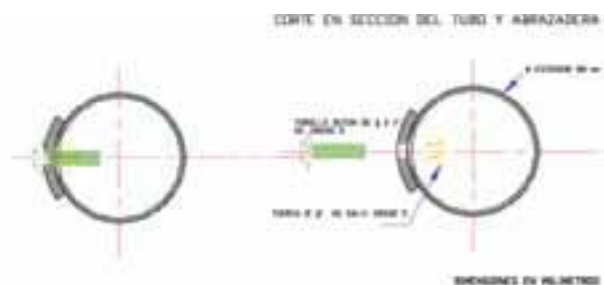
7.10.2.2 Instalación

Gráfico 10.191 Detalle cimentación.



Los parales deben embeberse en dados de concreto a 3000 psi, de acuerdo al plano de cimentación. Posteriormente se fijaran las barras de flexión a los parales, con tornillos metálicos galvanizados Bristol cabeza Buttom de 1/2" x 1".

Gráfico 10.192 Detalle corte.



Se debe asegurar toda la tornillería a los parales con traba química de alta resistencia y baja viscosidad, con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 210 psi.

7.10.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de 3", 1" cal 2.5 mm con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Tornillos de fijación galvanizados Bristol, cabeza Buttom de 1/2" x 1" anti vandálico.
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico.

7.10.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

7.10.4 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad parales: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad barras: $\pm 5\text{ mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: $\pm 8\text{ mm}$.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

7.10.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (und) especificado en parques que requieran su reemplazo por deterioro o vandalismo. El precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

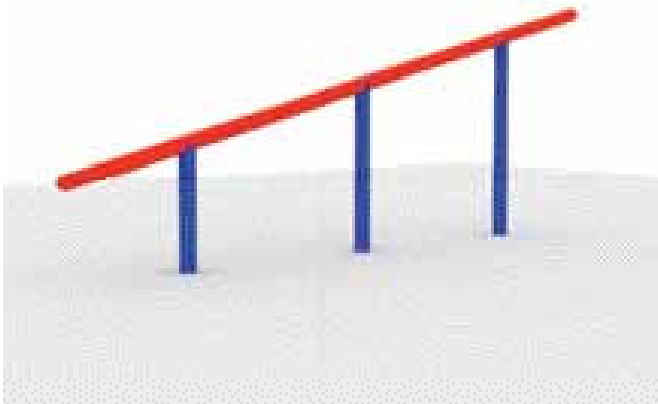
7.11 SALTO DE BARRA

7.11.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elabora-

ción e instalación del elemento de salto de barra, evento de la ruta de la vida, así:

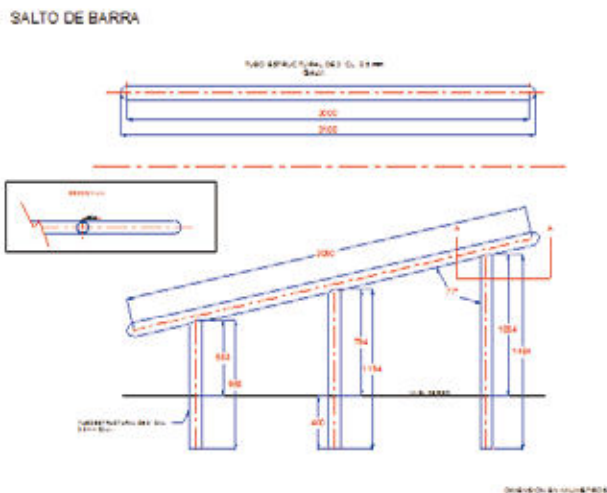
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación del elemento de salto de barra.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.



7.11.2 Especificación

Consta de un (1) pasamanos en tubo redondo estructural, galvanizado en caliente de 3" cal 2.5 mm y tres (3) soportes verticales en tubo redondo estructural galvanizado, de 3" cal 2.5mm; con capa de zinc mínima de 80 micras (μm).

Gráfico 10.193 Detalle estructura.



7.11.2.1 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.

Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

- **Fosfatizado**

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño de ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

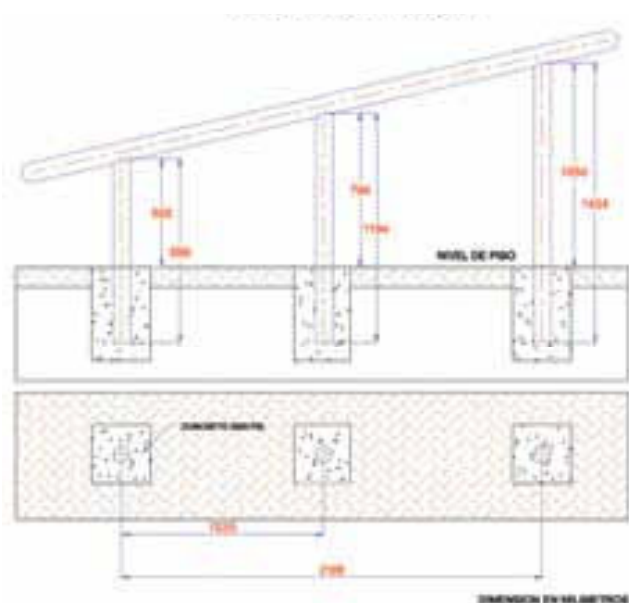
- **Aplicación de pintura electrostática y curado**

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia. El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente. El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

7.11.2.2 Instalación

Se debe instalar de acuerdo al plano de detalles.

Gráfico 10.194 Detalle instalación.



- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Pintura electrostática.

7.11.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.

- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

7.11.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad Pasos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

7.11.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (und), especificado en parques que requieran su reemplazo por deterioro o vandalismo. El precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

7.12 SENTAR Y ALCANZAR



7.12.1 Alcance

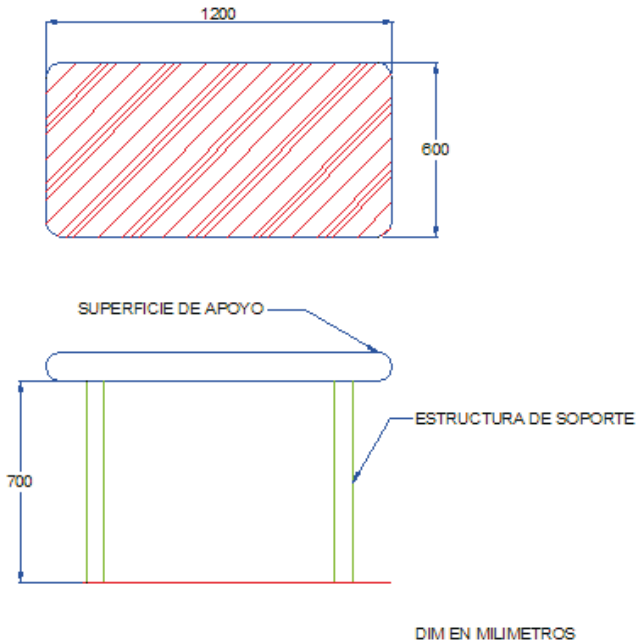
Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del elemento de sentar y alcanzar, evento de la ruta de la vida, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Suministro e instalación de tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación del elemento de sentar y alcanzar.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco, tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.12.2 Especificación

Superficie horizontal empleada para descansar y realizar estiramientos de acuerdo a las recomendaciones dadas en el aviso informativo de sesiones.

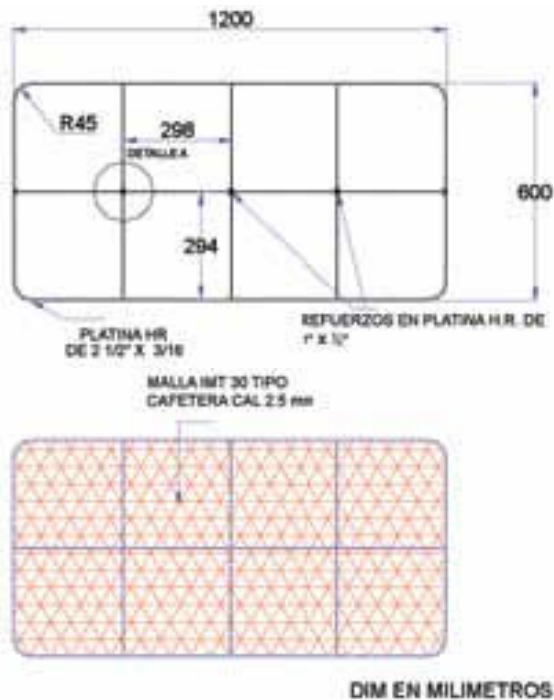
Gráfico 10.195 Detalle estructura.



7.12.2.1 Superficie de apoyo

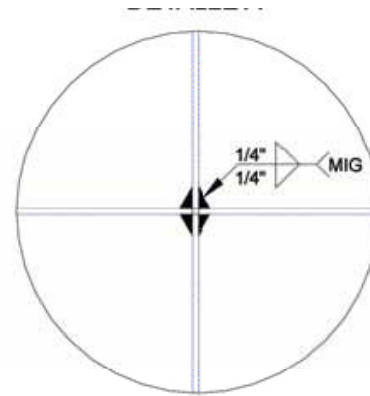
Marco fabricado en platina metálica laminada en caliente ASTM - A 36, de 2 1/2" x 3/16", contiene refuerzos transversales y longitudinales en platina metálica laminada en caliente ASTM - A 36 de 1" x 1/8". La superficie será en malla IMT 30 cal 12 o similar y debe garantizar alta resistencia a la flexión, denotado en un proceso de laminación en frío.

Gráfico 10.196 Detalle superficie de apoyo.



Los refuerzos transversales y longitudinales, se unirán mediante soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm o similar de uso comercial. Será de doble filete con depósito en contorno plano. El ancho de filete de soldadura, debe ser mínimo de 1/4" de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.197 Detalle soldadura superficie de apoyo.



7.12.2.2 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos, para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decaído.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

• **Revestimiento en cloruro de polivinilo**

La superficie de apoyo será recubierta en cloruro de polivinilo alveolar, color azul o verde de acuerdo al siguiente procedimiento:

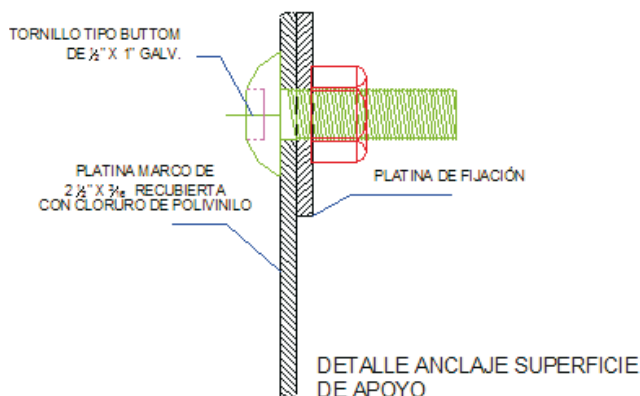
Se precalienta la pieza a recubrir en el horno de 3 a 5 minutos a 180°C.; luego se sumerge la pieza en el tanque de almacenamiento durante 30 - 60 segundos y finalmente se le hace el curado final de 10 a 15 minutos a 180°C nuevamente en el horno; el espesor del recubrimiento, se determina según el número de inmersiones, y el tiempo de precalentamiento de la pieza; entre más caliente se sumerja la pieza, mayor será su capa de recubrimiento.

El espesor resultante del proceso de recubrimiento debe ser mínimo de 3 mm.

7.12.2.3 Instalación

La superficie de apoyo se debe sentar sobre la estructura de soporte y se fijará por medio de tornillos galvanizados tipo Buttom de 1/2" x 1". Se debe garantizar la inclinación solicitada en los planos de detalles.

Gráfico 10.198 Detalle instalación.

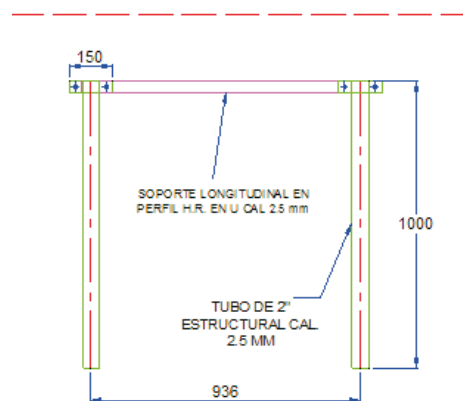
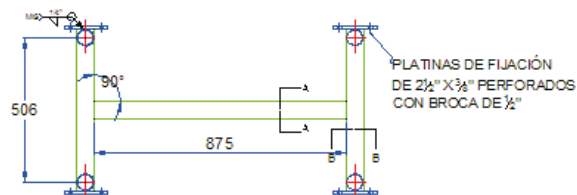


Se debe asegurar toda la tornillería con traba química de alta resistencia y baja viscosidad, con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb - pulg.

• **Estructura de soporte**

Fabricados en tubería redonda estructural galvanizada en caliente de 2" cal 2.5 mm de acuerdo a la norma NTC - 1560 respalda por el sistema de gestión de calidad, con capa de zinc mínima de 80 micras (μm).

Gráfico 10.199 Detalle estructura.



El soporte longitudinal debe ser en perfil H.R. de sección en "U" 60 x 40 mm cal 3 mm y será soldado a los travesaños con soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm o similar de uso comercial. Será de filete con depósito en contorno plano. El ancho de filete de soldadura debe ser mínimo de 1/4", de acuerdo al gráfico de la sección A-A.

Gráfico 10.200 Detalle sección A-A.

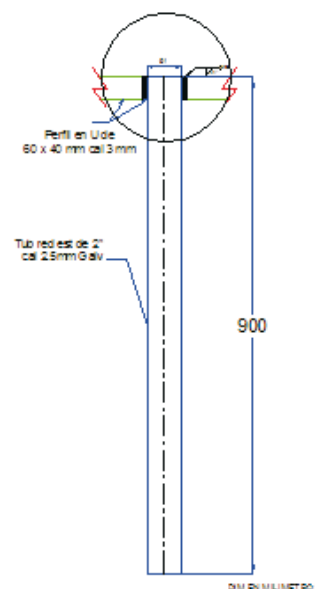
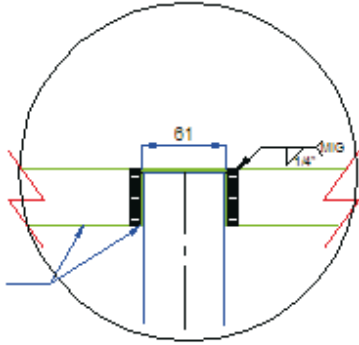


Gráfico 10.201 Detalle sección A-A.



En los extremos se deben ubicar platinas de fijación de $1\frac{1}{2}'' \times 3/8''$, perforadas de acuerdo al detalle, para su posterior ensamble con tornillería tipo Button de $\frac{1}{2}'' \times 1''$.

Gráfico 10.202 Detalle sección B-B.

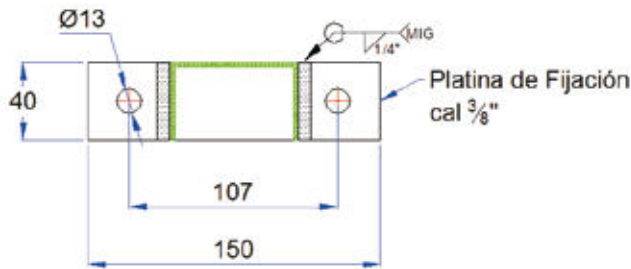
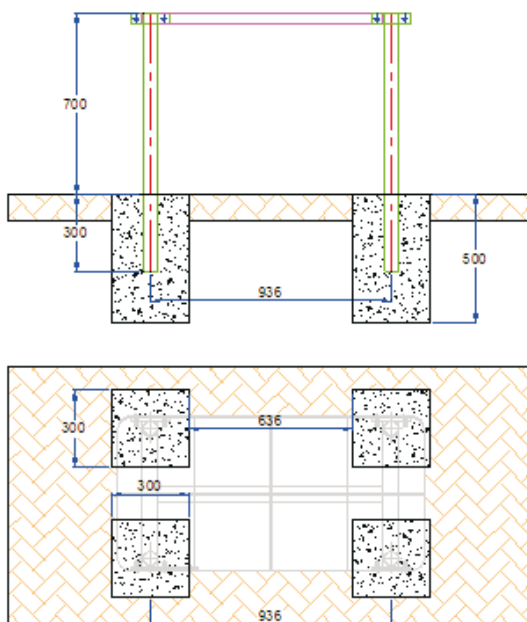


Gráfico 10.203 Detalle cimentación.



7.12.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de $3''$, 2 y $1''$ cal

2.5 mm, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).

- Malla expandida tipo IMT - 30 cal 12 o similar.
- Tornillos de fijación galvanizados Bristol, cabeza Button de $\frac{1}{2}'' \times 1''$ anti vandálico.
- Cloruro de polivinilo.
- Traba rosca químico.

7.12.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado.
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del módulo, de acuerdo al plano de Especificaciones.
- Espesor del recubrimiento de cloruro de polivinilo, con prueba de ecómetro.

7.12.5 Tolerancias

- Tolerancia en longitud de tubería: ± 12 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de cloruro de polivinilo: $\pm 10\%$.

7.12.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego especificado en los planos de diseño, el precio incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

7.13 SIT - UP AND SING

7.13.1 Alcance

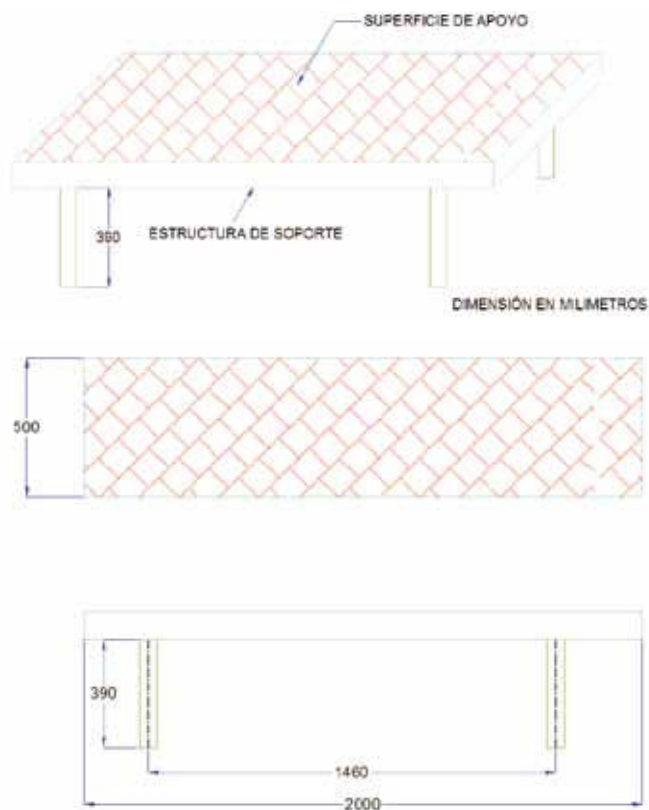
Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación de sit - up and sing, evento de la ruta de la vida, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.

- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto, para los dados de cimentación.
- Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación de los abdominales planos.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Forma de aplicación de la pintura en polvo seco tipo poliéster, para garantizar su espesor de capa requerido.
- Recubrimiento de las plataformas en polivinilo alveolar con filtro U.V.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas

7.13.2 Especificación

Gráfico 10.204 Detalle estructura.

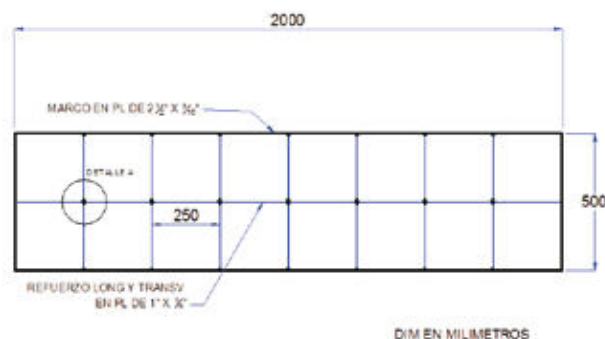


7.13.2.1 Superficie de apoyo

Marco fabricado en platina metálica laminada en caliente ASTM - A 36 de $2\frac{1}{2}'' \times 3/16''$, contiene refuerzos transversales y longitudinales en platina metálica laminada en caliente ASTM - A 36 de $1'' \times 1/8''$.

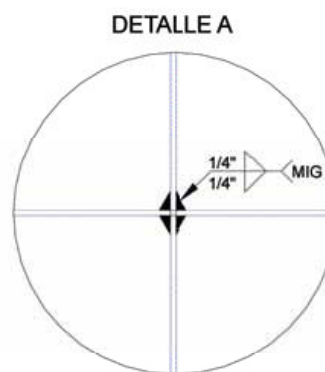
La superficie será en malla IMT 30 cal 12 o similar y debe garantizar alta resistencia a la flexión, denotado en un proceso de laminación en frío.

Gráfico 10.205 Detalle superficie de apoyo.



Los refuerzos transversales y longitudinales, se unirán mediante soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm o similar de uso comercial. Será de doble filete con depósito en contorno plano. El ancho de filete de soldadura debe ser mínimo de $1/4''$ de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.205.1 Detalle soldadura superficie de apoyo.



7.13.2.2 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento, debe cumplir los requisitos descritos a continuación:

- **Limpieza mecánica de la superficie**

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional, el metal recién galvanizado, generalmente representa una gran tersura que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material, para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado, en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

- **Revestimiento en cloruro de polivinilo**

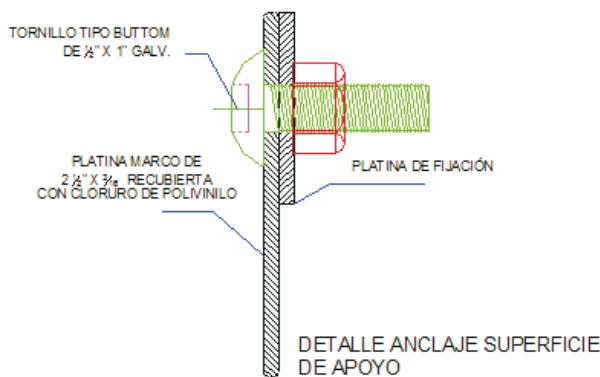
La superficie de apoyo será recubierta en cloruro de polivinilo alveolar color azul o verde de acuerdo al siguiente procedimiento:

Se precalienta la pieza a recubrir en el horno de 3 a 5 minutos a 180°C.; luego se sumerge la pieza en el tanque de almacenamiento durante 30 - 60 segundos y finalmente se le hace el curado final de 10 a 15 minutos a 180°C nuevamente en el horno; el espesor del recubrimiento, se determina según el número de inmersiones, y el tiempo de precalentamiento de la pieza; entre más caliente se sumerja la pieza, mayor será su capa de recubrimiento. El espesor resultante del proceso de recubrimiento debe ser mínimo de 3 mm.

7.13.2.3 Instalación

La superficie de apoyo se debe sentar sobre la estructura de soporte y se fijara por medio de tornillos galvanizados tipo Buttom de 1/2" x 1". Se debe garantizar la inclinación solicitada en los planos de detalles.

Gráfico 10.206 Detalle anclaje superficie de apoyo.

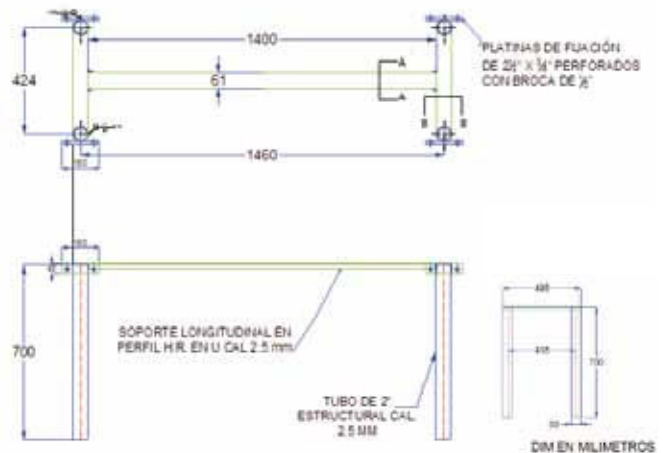


Se debe asegurar toda la tornillería con traba química de alta resistencia y baja viscosidad con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 210 psi.

- **Estructura de soporte**

Fabricados en tubería redonda estructural galvanizada en caliente de 2" cal 2.5 mm de acuerdo a la norma NTC - 1560 respalda por el sistema de gestión de calidad, con capa de zinc mínima de 80 micras (μm).

Gráfico 10.207 Detalle estructura.



El soporte longitudinal debe ser en perfil H.R. de sección en "U" 60 x 40 mm cal 3 mm y será soldado a los travesaños con soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm o similar de uso comercial. Sera de filete con depósito en contorno plano. El ancho de filete de soldadura debe ser mínimo de 1/4" de acuerdo al gráfico de la sección A - A.

Gráfico 10.208 Detalle sección A-A.

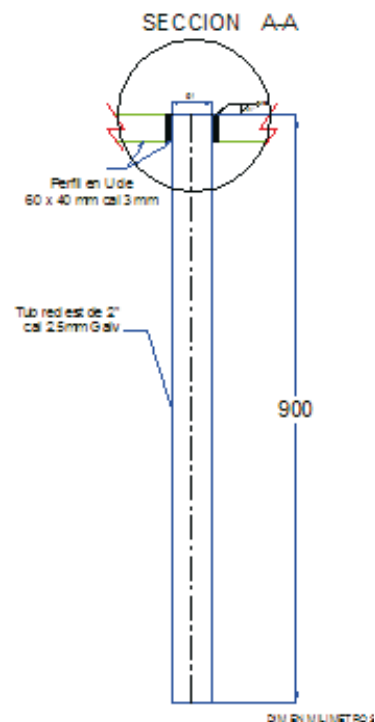
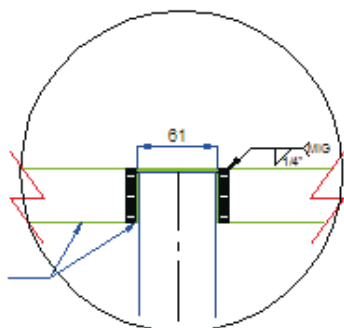
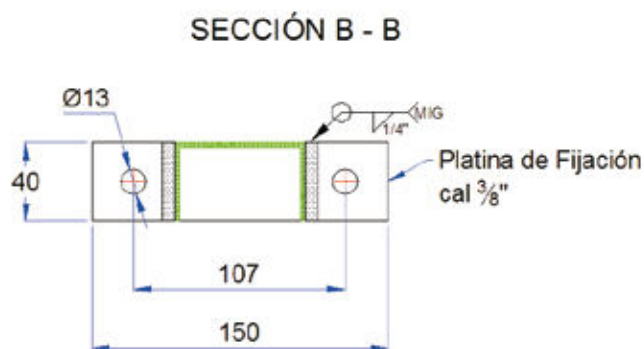


Gráfico 10.209 Detalle sección A-A.



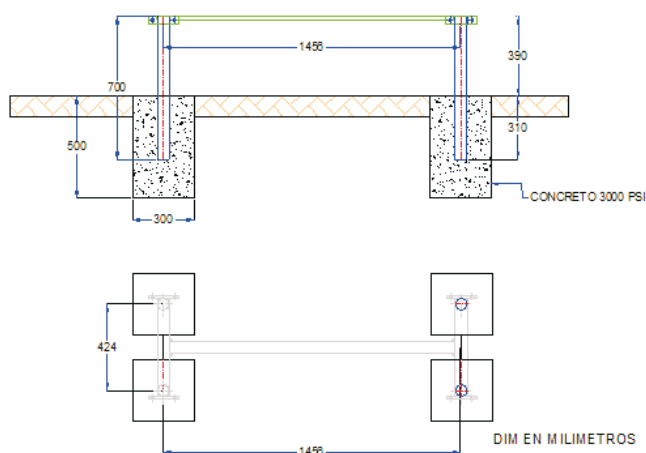
En los extremos se deben ubicar platinas de fijación de 1 1/2" x 3/8", perforadas de acuerdo al detalle, para su posterior ensamble con tornillería tipo Button de 1/2" x 1", de acuerdo al gráfico de la sección B-B.

Gráfico 10.210 Detalle sección B-B.



Se debe fundir la estructura completamente ensamblada, en dados de concreto de 3000 psi, de 300 x 300 x 500 mm de acuerdo al siguiente detalle, garantizando su estabilidad y aplome.

Gráfico 10.211 Detalle cimentación.



7.13.3 Materiales

Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de 2" cal 2.5 mm, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
 Malla expandida tipo IMT - 30 cal 12 o similar.
 Tornillos de fijación galvanizados Bristol cabeza Button de 1/2" x 1", anti vandálico.
 Cloruro de polivinilo.
 Traba roscas químico.

7.13.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado.
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del módulo de acuerdo al plano de Especificaciones.
- Espesor del recubrimiento de cloruro de polivinilo, con prueba de ecómetro.

7.13.5 Tolerancias

- Tolerancia en longitud de tubería: ± 12 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de cloruro de polivinilo: ± 10 %.

7.13.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego especificado en los planos de diseño. El precio incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste.

8. SEÑALIZACIÓN CÍVICA

8.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.

- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto, para la construcción de los dados.
- Suministro e instalación de tubos metálicos.
- Suministro e instalación de panel informativo, en lamina C.R.
- Suministro e instalación de aviso en vinilo, resistente a la intemperie.
- Suministró e instalación de materiales.
- Suministro y aplicación de pintura electroestática para exteriores, color verde Rall 6028.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

8.2 ESPECIFICACIÓN

8.2.1 SC- 80 / SC-120 - Señales con información cívica - (Opción poste 80 cm. y opción 120 cm.)



8.2.1.1 Función:

Brindar al usuario información sobre pautas de conducta que facilitan y hacen más agradable para todos, el uso de las instalaciones. Puede tomarse como información didáctica o en algunos casos reglamentarios, cuando al no seguir las pautas de conducta se agrede a otros usuarios, por ejemplo: dejar los excrementos de las mascotas sobre áreas verdes o senderos.

8.2.1.2 Ubicación:

Cerca del sitio donde la pauta de conducta tiene lugar, por ejemplo cerca de las canecas de basura, ubicar la información referente al utilizar las canecas. Para otros casos, puede pensarse que entre una señal y otra, debe haber aproximadamente entre 30 y 50 metros de distancia.

8.2.1.3 Mensajes aprobados

• Contenido Informativo

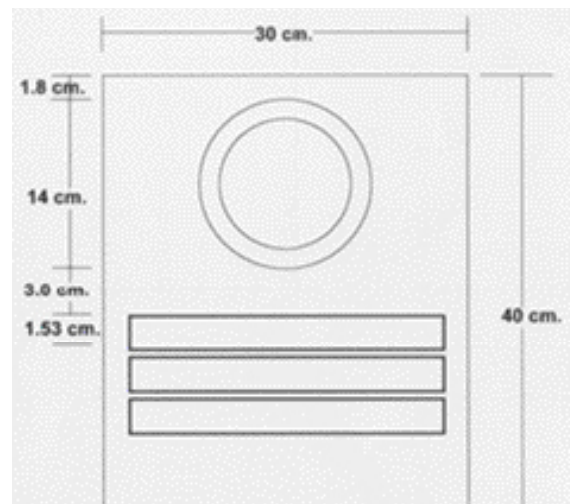
Alternativas y diseño gráfico de los mensajes a ser incluidos en las señales cívicas. Los mensajes anotados son los únicos mensajes que deben aparecer en los parques, no existe alternativa de que se propongan mensajes diferentes.



• Sistema gráfico



Gráfico 10.212 Detalle sistema gráfico.



Se compone de un paral elaborado en tubo redondo estructural galvanizado, con diámetro nominal de 2" cal 2.5 mm y un panel informativo fabricado en lamina C.R. cal 18, de acuerdo a los planos especificados.

Gráfico 10.213 Detalle estructura SC-120.

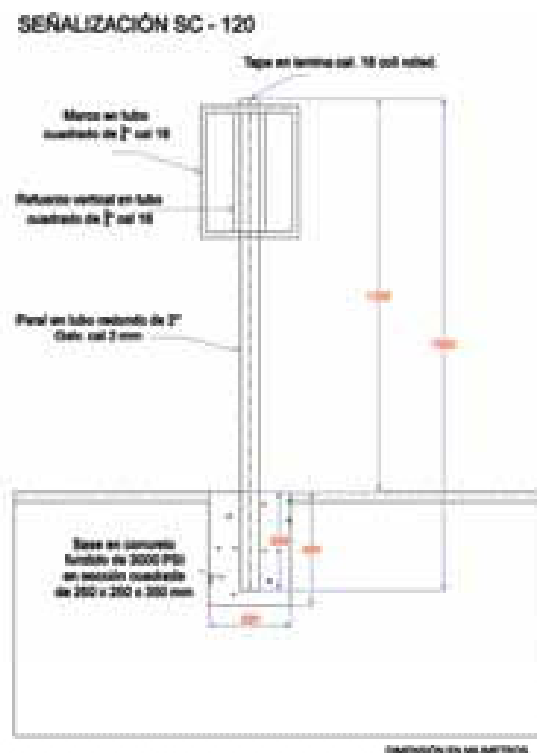


Gráfico 10.214 Detalles estructurales señalización SC-80 doble.

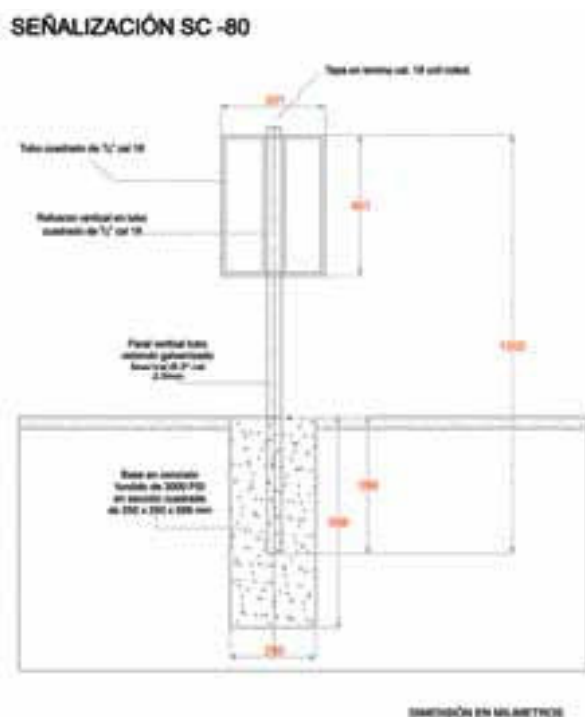
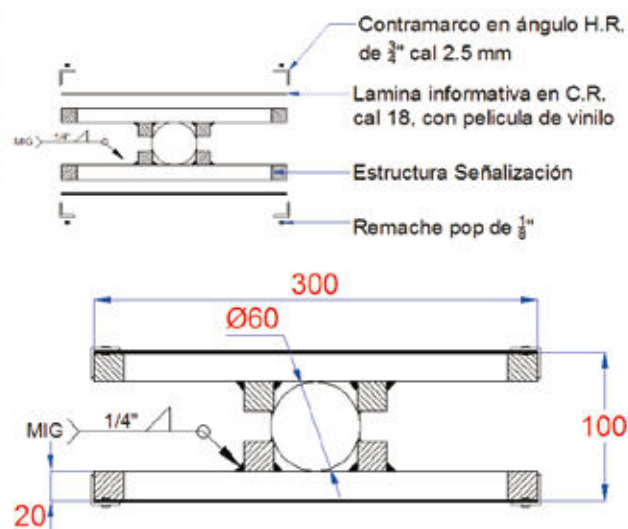


Gráfico 10.215 Detalles estructurales señalización SC-80 doble.



8.2.2 IDE- 46 - Identificador escenarios deportivos - (Alternativa para distancia de lectura corta)



8.2.2.1 Función

Identificación de servicios o escenarios deportivos, con nombre del mismo y pictograma, que hace referencia al conjunto de pictogramas presentado en el plano de ubicación general. Distancias de lectura entre 3 y 20 metros. Incluye las normas y recomendaciones de uso del escenario o servicios, que ayudan a evitar accidentes o deterioro y maltrato de las instalaciones. La definición de la información para estas normas y recomendaciones, debe definirlas la Entidad según el escenario o servicio a definir.

8.2.2.2 Ubicación:

Al lado del sendero de acceso al servicio o escenario, preferiblemente sobre zona verde y a 50 cm. del sendero o zona dura.

8.2.2.3 Información gráfica y dimensiones texto

Gráfico 10.216 Detalles estructurales.

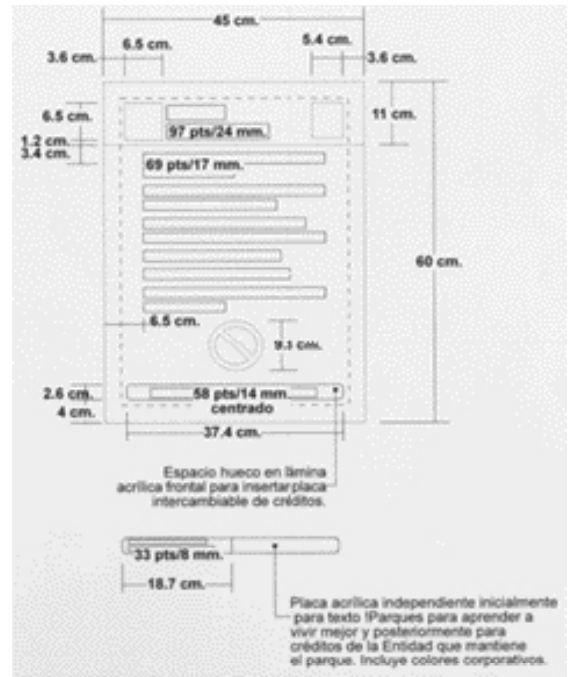
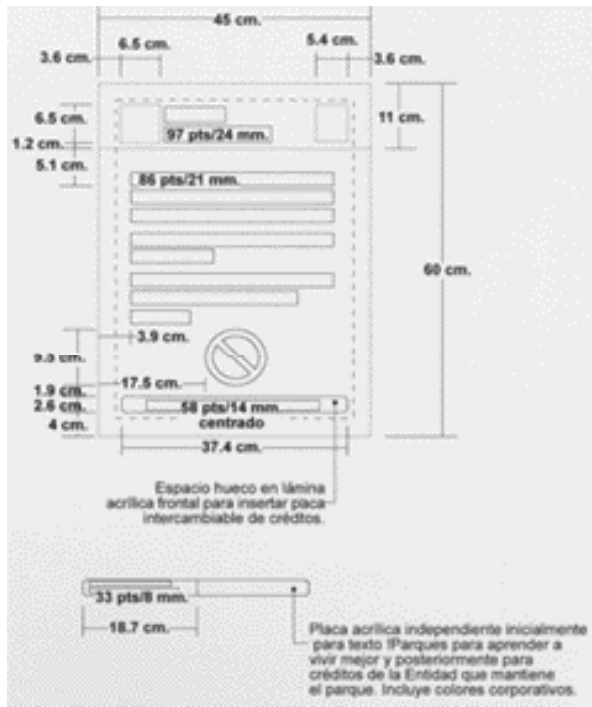


Gráfico 10.217 Detalle señalización IDE-46.

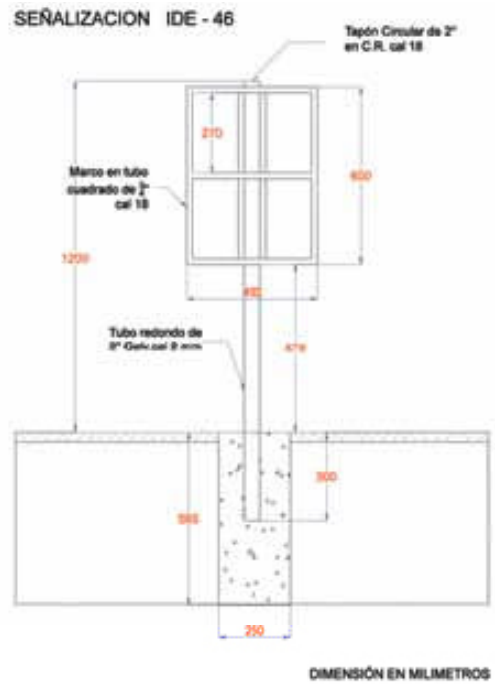
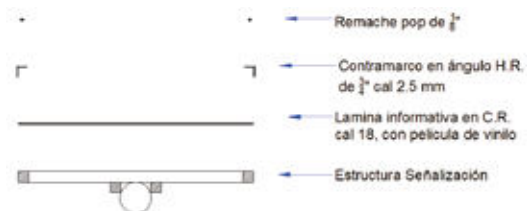
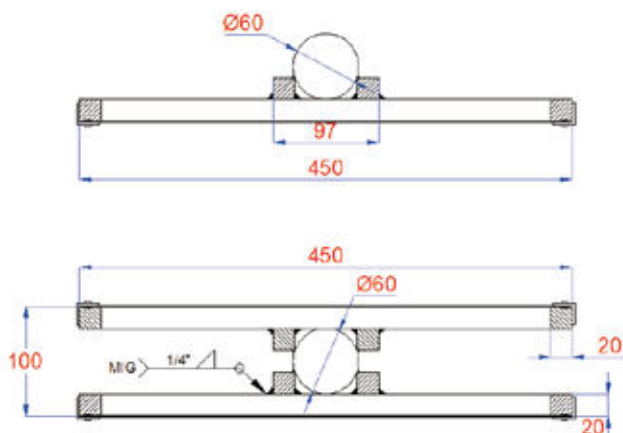


Gráfico 10.218 Detalle señalización IDE-46 sencilla.



Se compone de un paral elaborado en tubo redondo estructural galvanizado, con diámetro nominal de 2" cal 2.5 mm y un panel informativo fabricado en lamina C.R. cal 18", de acuerdo a los planos especificados.

Gráfico 10.219 Detalle señalización IDE-46 sencilla.



8.2.3 IDG-S - Identificador general - (Soporte al piso)



8.2.3.1 Función

Identificación general del parque, con su nombre, presentación de la identidad Visual Corporativa del Distrito. Anuncio del carácter de uso público de parque y demás textos didácticos y reglamentarios sobre el uso del mismo.

8.2.3.2 Ubicación

Al lado (derecho preferiblemente) del sendero de acceso. Preferiblemente sobre zona verde, a 50 cm de la zona dura. Para parques de barrio que no tengan acceso específico, sino que su acceso pueda realizarse por varios puntos, debe escogerse el punto de preferencia visual, pensando en que se cubra la aproximación peatonal más concurrida.

8.2.4 IDG-S - Identificador general - (Instalación a muro)



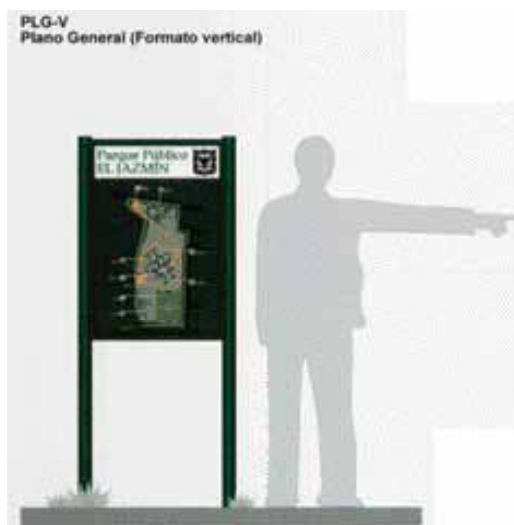
8.2.4.1 Función

Identificación general del parque, con su nombre, presentación de la Identidad Visual Corporativa del Distrito. Anuncio del carácter de uso público del parque, y demás textos didácticos y reglamentarios sobre el uso del mismo.

8.2.4.2 Ubicación

Al lado (derecho preferiblemente) sobre muros de acceso. Opción especificada únicamente para parques zonales con cerramiento y muros laterales a los costados del acceso principal.

8.2.5 PLG-V - Plano general - (Formato vertical)



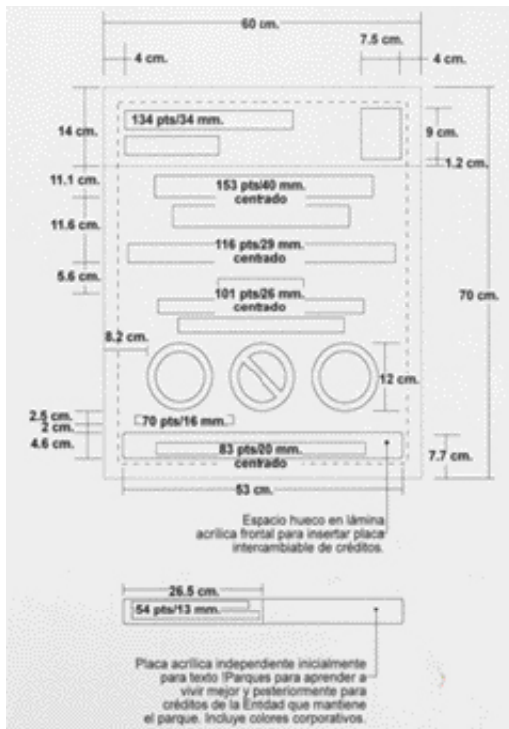
8.2.5.1 Función

Presentación general del parque, presentación de los diferentes escenarios y servicios, así como su ubicación y senderos. Localización urbana, con vías aledañas y radio de acción de una a dos cuadras. Pictogramas en color para la ubicación de servicios y escenarios deportivos. Apto para parques con forma alargada vertical.

8.2.5.2 Ubicación

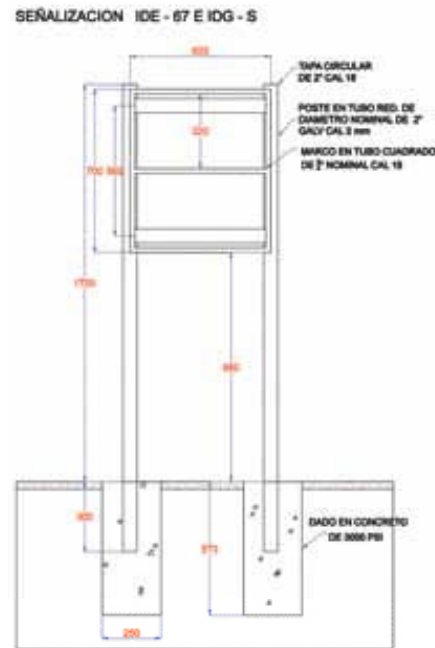
De frente, posterior al acceso al parque. Preferiblemente sobre zona verde adyacente a sendero de acceso principal, a 50 cm., separado de zona dura de sendero.

8.2.5.3 Información gráfica y dimensiones texto



Se compone de dos (2) paralelos elaborados en tubo redondo estructural galvanizado con diámetro nominal de 2" cal 2.5 mm y un panel informativo fabricado en lamina C.R. cal 18 de acuerdo a los planos especificados.

Gráfico 10.220 Detalle señalización IDE-67 E IDG - S.



- **Acabado superficial**

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- Limpieza mecánica de la superficie
- Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cincles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.
- Adicional, el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "Ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobrecapas de zinc adquieran rugosidad.

- **Decapado químico**

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico

acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material, para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decaído.
- Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

• Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar. Es necesario realizar este proceso, con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

• Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, ésta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia. El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente. El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores, verde Ral 6028.

8.3 MATERIALES

Soldadura tipo MIG ER70S - 6 0,9 mm.

Tubo redondo estructural, galvanizado en caliente de 2 cal 2.5 mm

8.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey; mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas, debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.

- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

8.5 TOLERANCIAS

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

8.6 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Se pagará por unidad (Un) de señalización de parque, suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación, etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría, para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9. NUEVAS DOTACIONES

Todas las nuevas dotaciones en este capítulo descritas, son susceptibles de modificación, tanto en su diseño como en sus materiales, por cuanto al encontrarse en una etapa de implementación y prueba, pueden surgir en su desarrollo modificaciones para el mejoramiento de la puesta en marcha definitiva.

Cualquier inquietud que surja en el proceso de construcción de estas nuevas dotaciones, será resuelta por el Área Técnica del IDRD; el Contratista deberá acatar todas las directrices que la entidad realice respecto a diseño o materiales de este capítulo.

9.1 MURO DESLIZADERO (NIÑOS DE 1 A 5 AÑOS)



9.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e Instalación de costados laterales en lamina de acero inoxidable tipo 304 cal 3 mm recortada por proceso laser o mediante plasma de alta precisión.
- Suministro e Instalación de pasamanos perimetral de costados laterales en tubo redondo ornamental de 1" cal 16 en acero inoxidable tipo 304, acabado satinado o pre lijado.
- Suministro e Instalación de superficie de deslizadero en lámina de acero inoxidable tipo 304 cal 1.5 mm, acabado brillante.
- Suministro e Instalación de superficie de escalada en lámina de acero inoxidable tipo 304 cal 2 mm, acabado satinado o pre lijado.
- Suministro e Instalación de presas sintéticas, tornillería de 3/8" con tuerca de seguridad, y traba rosca según detalle y capítulo de materiales.
- Suministro e Instalación de película lateral en vinilo de corte de alta resistencia al vandalismo y a la intemperie.
- Suministro e instalación de sistemas de fijación y demás elementos empleados para el funcionamiento del juego infantil.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

9.1.2 Especificación

Juego infantil para niños de 2 a 5 años compuesto por acceso en escalada y salida por deslizadero.

Contiene los siguientes elementos con su especificación técnica:

- Costados laterales en lamina de acero inoxidable tipo 304 cal 3 mm recortada por proceso laser o mediante plasma de alta precisión.
- Pasamanos perimetral de costados laterales en tubo redondo ornamental de 1" cal 16 en acero inoxidable tipo 304, acabado satinado o pre lijado.
- Superficie de deslizadero en lamina de acero inoxidable tipo 304 cal 1.5 mm, acabado brillante.
- Superficie de escalada en lamina de acero inoxidable tipo 304 cal 2mm, acabado satinado o pre lijado.
- Presas sintéticas, tornillería de 3/8" con tuerca de seguridad, y traba rosca según detalle y capítulo de materiales.
- Película lateral en vinilo de corte de alta resistencia al vandalismo y a la intemperie.

Gráfico 10.9.1 Detalle constructivo 1 muro deslizadero sección A-A

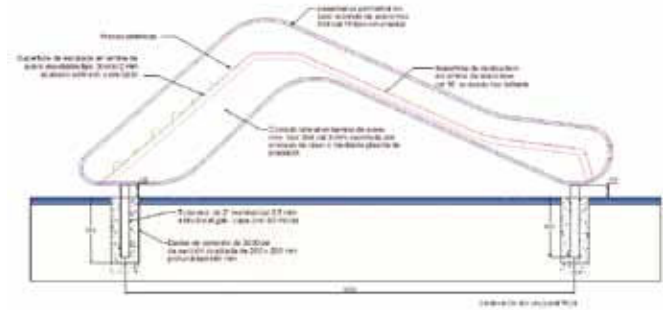


Gráfico 10.9.2 Detalle constructivo 2 muro deslizadero sección A-A



El proceso de curvado en los tubos de la estructura principal debe realizarse por medio de dobladora hidráulica con matrices metálicas en perfecto estado, para así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

Gráfico 10.9.3 Detalle constructivo 1 escalada.

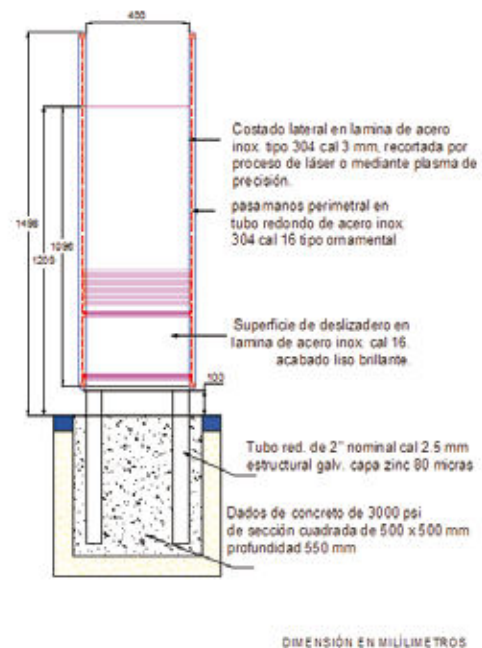
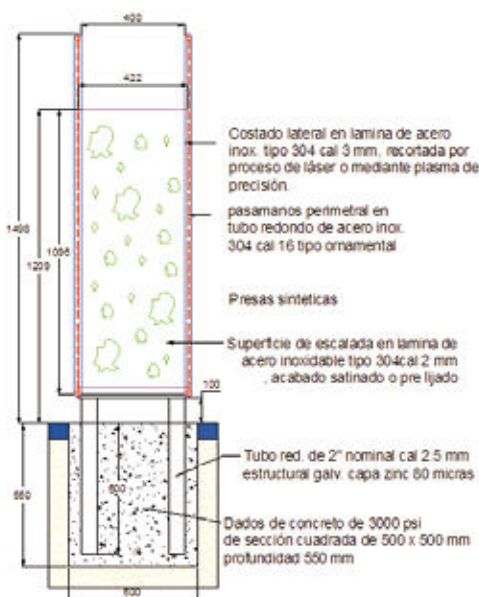


Gráfico 10.9.4 Detalle constructivo 2 escalada.

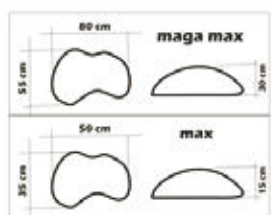


9.1.1.1 Detalle presas sintéticas



Gráfico 10.9.5 Detalle 1 y características de las presas sintéticas

volumen 3D 002

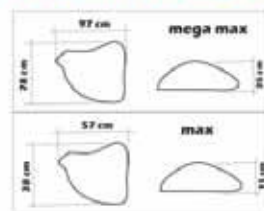


Estructura: Piel de poliéster reforzada
 Textura: Roca arenisca
 Colores: Verde, Rojo, Amarillo, azul
 Tamaño Max: Base 50 cm X 35 cm
 Altura 15 cm
 Tamaño Mega max: Base 80 cm X 55 cm
 Altura 30 cm
 Anclaje: tornillo auto perforante TGZ
 2 insertos para presas tornillo 3/8



Gráfico 10.9.6 Detalle 2 y características de las presas sintéticas

volumen 3D 002



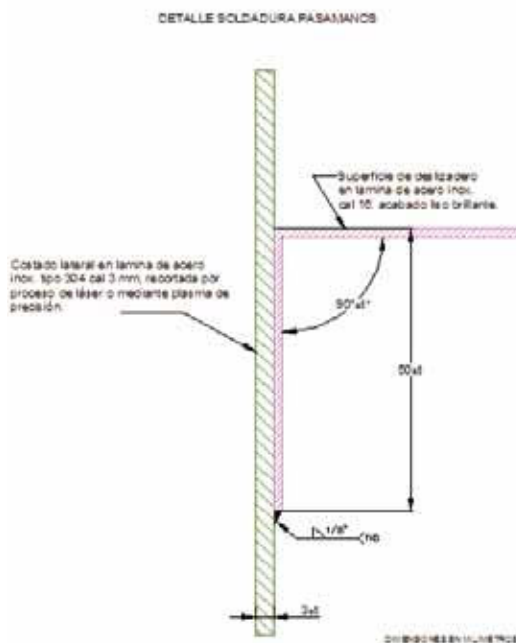
Estructura: Piel de poliéster reforzada
 Textura: Roca arenisca
 Colores: Verde, Rojo, Amarillo, azul
 Tamaño Max: Base 38 cm X 57 cm
 Altura 15 cm
 Tamaño Mega max: Base 97 cm X 78 cm
 Altura 35 cm
 Anclaje: tornillo auto perforante TGZ
 3 insertos para presas tornillo 3/8

9.1.1.2 Detalle soldadura

El pasamanos se unirá al costado lateral mediante soldadura TIG con deposito en filete de y ancho de garganta mínimo de 1/8". Los cordones serán de 5 cm con frecuencia cada 20 cm. Así:

La superficie de deslizadero y de escalada se deben unir al costado lateral mediante soldadura TIG con deposito en filete de y ancho de garganta mínimo de 1/8". Los cordones serán de 5 cm con frecuencia cada 20 cm.

Gráfico 10.9.7 Detalle soldadura TIG



9.1.1.3 Acabado superficial

Es necesario realizar un pre lijado interno y externo en la lámina de acero inoxidable. Antes de iniciar el proceso de fabricación, y posteriormente se debe proteger con papel o plastificado, para el inicio de la fabricación.

Una vez terminado cada uno de los elementos que componen la escalada se procede a retirar el plástico protector y dar el acabado final con grata circular de lija No 120 o similar.

Nota

El proceso de satinado se debe realizar en sentido paralelo a la longitud del cilindro, para garantizar una adecuada presentación final del producto.

9.1.3 Materiales

- Acero inoxidable AISI 304.
- Presas sintética

9.1.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.1.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad Estructura: $\pm 5\text{ mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{ mm}$.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

9.1.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego de escalada - deslizadero suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación,

relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.2 BALANCÍN (NIÑOS DE 1 A 5 AÑOS)



9.2.1 Alcance

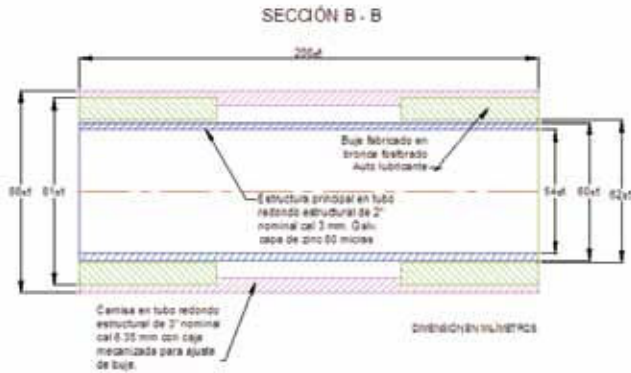
El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación vinilo fundido grado 1000 espesor 11 mm.
- Suministro e instalación de superficie en triplex fenólico espesor 18 mm.
- Suministro e instalación de bujes en bronce fosforado.
- Suministro e instalación de sistemas de fijación y demás elementos empleados para el funcionamiento del juego infantil.
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

9.2.2. Especificación

Juego infantil desarrollado para niños de 2 a 5 años de edad, soporte principal en tubería redonda estructural de 2" cal 3 mm con recubrimiento galvánico de 80 micras (μm), superficie en triplex fenólico de 18 mm recubierto con superficie en vinilo fundido grado 1000 espesor 11mm, de

Gráfico 10.9.13 Detalle 2 mecanismos de giro



El proceso de curvado en los tubos de la estructura principal debe realizarse por medio de dobladora hidráulica con matrices metálicas en perfecto estado, para así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

9.2.2.2 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

9.2.2.2.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

9.2.2.2.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.

- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión, y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.2.2.2.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.2.2.2.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. El tono de pintura es verde Ral 6011.

9.2.3 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de, 2", 1 1/2", calibres 3, 2.5 mm respectivamente, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Pintura electrostática
- Ángulo h.r. De 1" x 3/16"
- Vinilo fundido grado 1000 espesor 11 mm
- Triplex fenólico espesor 18 mm
- Bronce fosforado

9.2.4 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitará ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).

- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.2.5 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad Estructura: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %.
- Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %.
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %.
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %.

9.2.6 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego de balancín suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.3 RUEDA 1 (NIÑOS DE 12 A 5 AÑOS)



9.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza
- Excavación manual.
- Localización y replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción

- de dados para anclaje.
- Suministro e Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación de superficie en polietileno de alto impacto espesor 9 mm.
- Suministro e instalación de soporte pie de amigo en lámina H.R. de $\frac{1}{4}$ ".
- Suministro e instalación de base circular en lámina H.R. de $\frac{1}{2}$ ".
- Suministro e instalación de Soporte perimetral en ángulo H.R. de $2" \times \frac{1}{4}"$.
- Suministro e instalación de eje de $2"$ en acero AISI 1045.
- Suministro e instalación de sistemas de fijación, soldadura, rodamientos y demás elementos empleados para el funcionamiento del juego infantil.
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster.
- Mano de obra
- Equipos y herramientas.

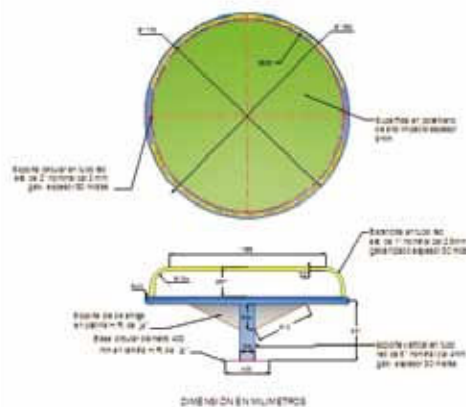
9.3.2 Especificación

Juego infantil para niños de 2 a 5 años de edad, compuesta por los siguientes elementos:

- Superficie en polietileno expandido de alto impacto espesor 9 mm color azul rey o verde oliva.
- Soporte circular en tubo redondo estructural de $2"$ nominal cal 3 mm galvanizado con espesor de capa mínimo de 80 micras (μm).
- Barandilla en tubo redondo de $1"$ nominal cal 2.5 mm estructural galvanizado con espesor de capa mínimo de 80 micras (μm).
- Soporte pie de amigo en lamina H.R. de $\frac{1}{4}"$.
- Soporte vertical en tubo redondo estructural de $5"$ nominal cal 4mm galvanizado con espesor de capa mínimo de 80 micras (μm).
- Base circular en lámina H.R. de $\frac{1}{2}"$.
- Soporte perimetral en ángulo H.R. de $2" \times \frac{1}{4}"$.
- Eje de $2"$ en acero AISI 1045.
- Rodamientos de bolas 6309 y 6409.

La ubicación de los elementos se demuestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.9.14 Detalle 1 elementos de rueda



SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

9.3.2.1.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes.
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión. y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.3.2.1.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.3.2.1.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

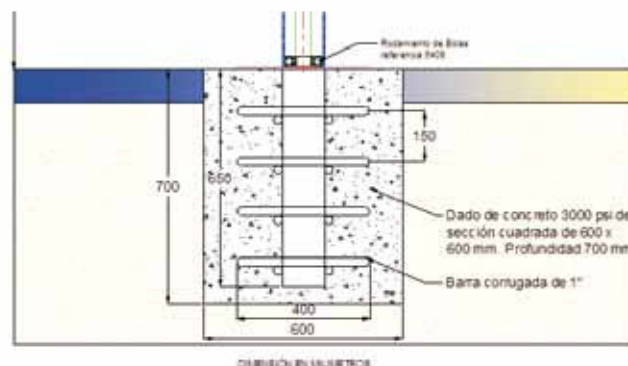
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm) aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. El tono de pintura es verde rall 6011.

9.3.3 Instalación

Se debe fundir la estructura de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.9.21 Detalle de fundición de estructura



9.3.4 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 5", 3/4" cal 4 y 2.5 mm respectivamente con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Soldadura tipo miger 70 s- 6 0,9 mm.
- Pintura electrostática.
- Polietileno expandido de alto impacto.
- Acero AISI 1045.
- Rodamiento de bolas 6409.
- Lámina galvanizada procesada en caliente cal. 3/16" y 3/8".
- Tornillo de Carriage zincado de 3" x 1/2".

9.3.5 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey. Mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

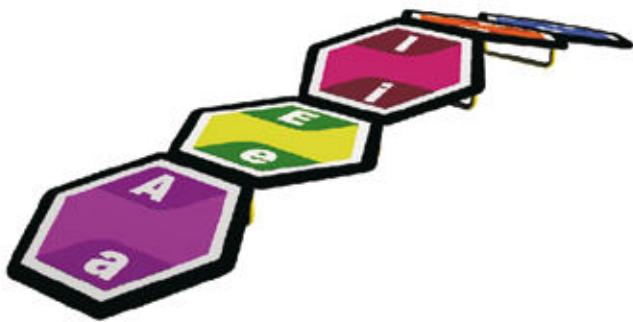
9.3.6 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad Estructura: $\pm 5\text{ mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{ mm}$.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

9.3.7 Sistema y medida de pago

Se pagará por rueda suministrada e instalada. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.4 TAPETE GATEADOR (NIÑOS DE 1 A 5 AÑOS)



9.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza
- Excavación manual.
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e instalación de plataformas de Madera Plástica Polipropileno.
- Suministro e instalación de superficie de contacto en vinilo fundido.
- Suministro de anclajes, tornillería tipo carriage zincada.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

9.4.2 Especificación

Está compuesto de 5 plataformas hexagonales de 500 mm cada arista, elaboradas en madera plástica polipropileno inmunizada resistente a la intemperie tipo abarco de rio de espesor 20 mm; Recubiertas con superficie en vinilo fundido grado 1000 espesor 11mm, de vivos colores y estampados múltiples como: formas geométricas, colores primarios, secundarios, vocales, números y diversas técnicas didácticas que ayudan con el aprendizaje en niños de 2 a 5 años.

La ubicación de las plataformas del tapete gateador puede ser modificada de acuerdo al espacio que se tenga en el diseño arquitectónico y también puede ampliarse el número de ellas.

El área inicial cubierta por el tapete se muestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.9.22 Detalle 1 de cubierta de tapete gateador

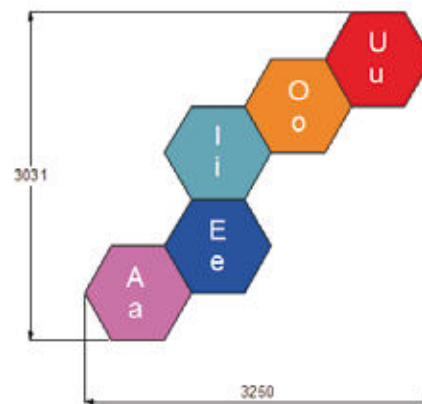
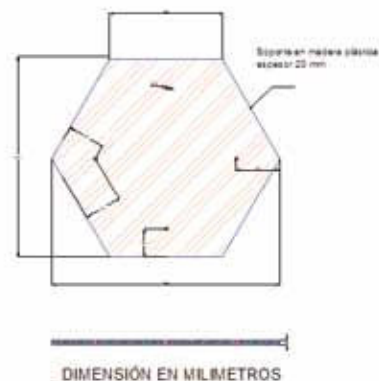


Gráfico 10.9.23 Detalle 2 de cubierta de tapete gateador



9.4.3 Instalación

Se debe garantizar que la superficie de la madera plástica sea completamente lisa y garantice planitud, los bordes o extremos laterales serán biselados y no deben dejarse ningún tipo de astillas o partículas que puedan ocasionar desgaste y fatiga en el material.

Una vez cumplido este requerimiento se deberá aplicar 3 manos de aceite de linaza con duración de secado por capa mínimo de 30 minutos. El

aceite de linaza brinda a la superficie de madera plástica una resistencia adicional contra la intemperie.

El vinilo fundido debe adherirse a la superficie de madera plástica con adhesivo industrial de alto desempeño, y posteriormente el elemento se anclará sobre dos dados en concreto de 3000 psi cuyas alturas deberán ser iniciando en nivel 0, 20 cm en su primer módulo, 20 cm en el segundo módulo, 30 cm en la base más alta o tercer módulo y 20 cm en el cuarto módulo hasta llegar al nivel 0 fijado todos ellos con pernos zincados de tipo de carriage de 3/8" x 4" en los tubos con plataformas y éstos a su vez zincados de la misma forma a los dados de concreto de 3000 psi como se muestra en el siguiente detalle:

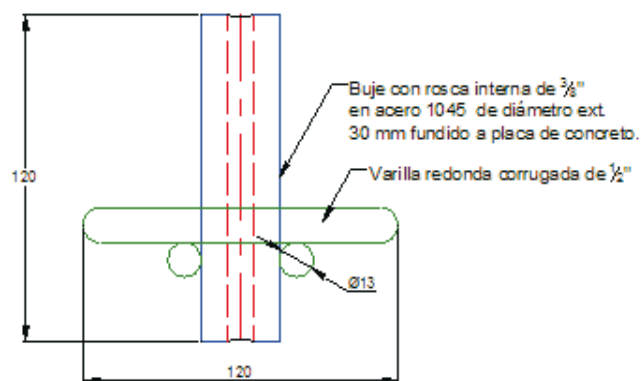


Gráfico 10.9.24 Detalle de anclaje e instalación cubierta de tapete gateador

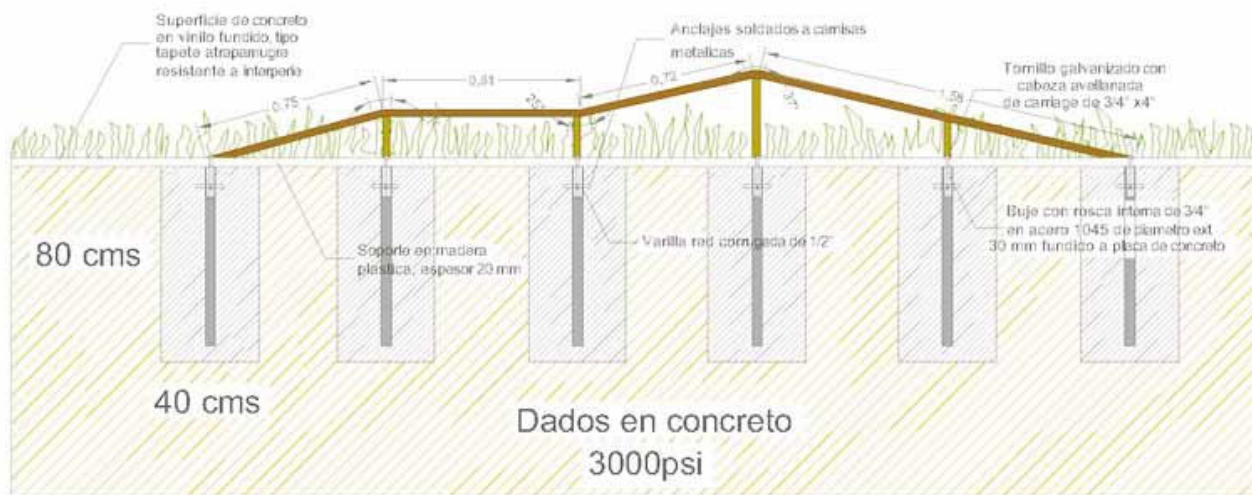
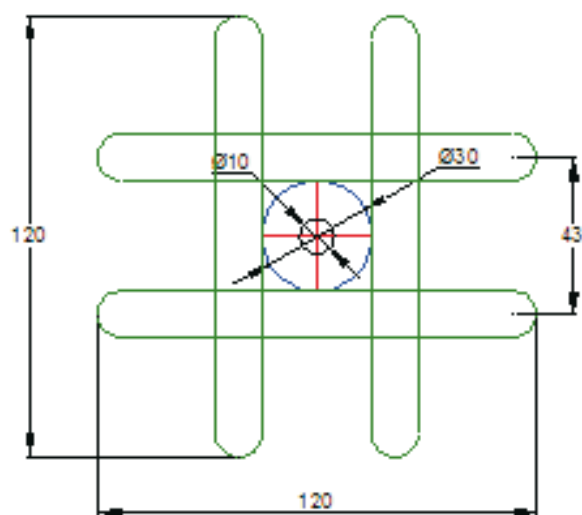


Gráfico 10.9.25 Detalle de eje mecánico con rosca interna



9.4.4 Materiales

- Superficie de vinilo fundido grado 1000 espesor de 11mm.
- Madera plástica polipropileno.
- Adhesivo industrial de alto desempeño.
- Tornillo zincado de 3/8" x 3" cabeza carriage.
- Fibra de vidrio.
- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 5", 3/4" cal 4 y 2.5 mm respectivamente con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (µm).

9.4.5 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego de 5 plataformas suministradas e instaladas. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.5 GOLOZA (NIÑOS DE 1 A 5 AÑOS)



9.5.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza
- Excavación manual.
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e instalación de plataformas de madera plástica polipropileno.
- Suministro e instalación de superficie de contacto en vinilo fundido.
- Suministro de anclajes, tornillería tipo carriage zincada.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

9.5.2 Especificación

Está compuesto de 9 plataformas rectangulares 350 x 500 mm y una semicircular de radio 600mm, elaboradas en madera plástica polipropileno resistente a la intemperie de espesor 20 mm; Recubiertas con superficie en vinilo fundido grado 3000 espesor 11mm, de vivos colores y estampados múltiples como: formas geométricas, colores primarios, secundarios, vocales, números y diversas técnicas didácticas que ayudan con el aprendizaje en niños de 2 a 5 años.

El área cubierta por la goloza se muestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.9.26 Detalle de plataforma goloza

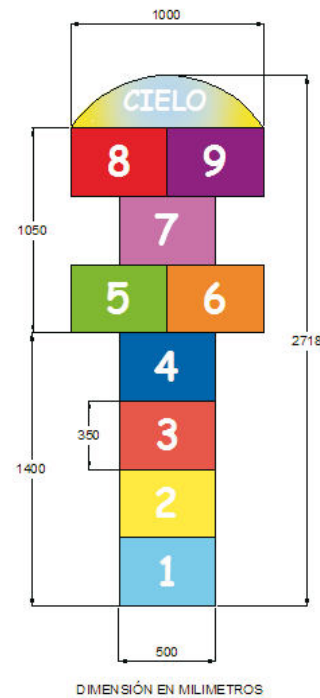
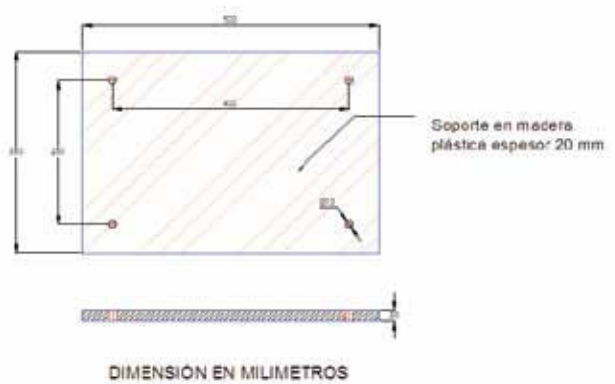


Gráfico 10.9.27 Detalle de soporte en madera plástica para goloza

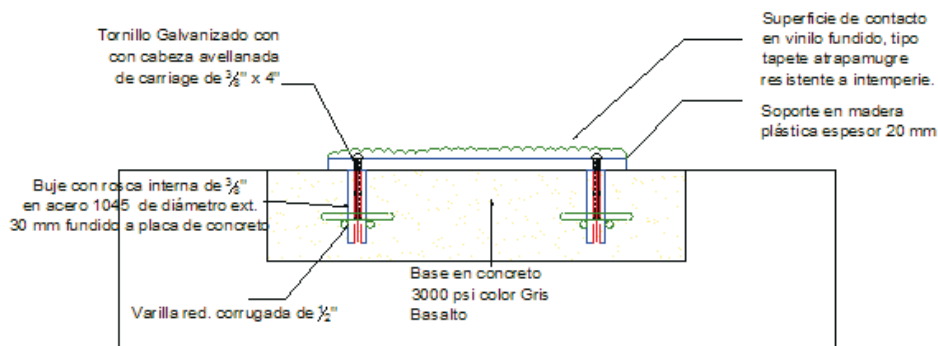


9.5.3 Instalación

Se debe garantizar que la superficie de la madera plástica sea completamente lisa y garantice planitud, los bordes o extremos laterales serán biselados y no deben dejarse ningún tipo de astillas o partículas que puedan ocasionar desgaste y fatiga en el material.

El vinilo fundido debe adherirse a la superficie de madera plástica polipropileno, y posteriormente será fijado al piso por medio de pernos zincados de tipo de carriage de 3/8" x 4" en dados de concreto de 3000 psi como se muestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.9.28 Detalle de fijación a la superficie de madera plástica de goloza

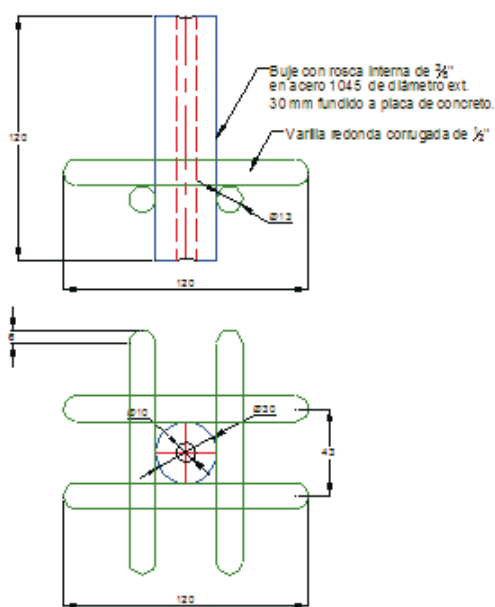


DIMENSIÓN EN MILIMETROS

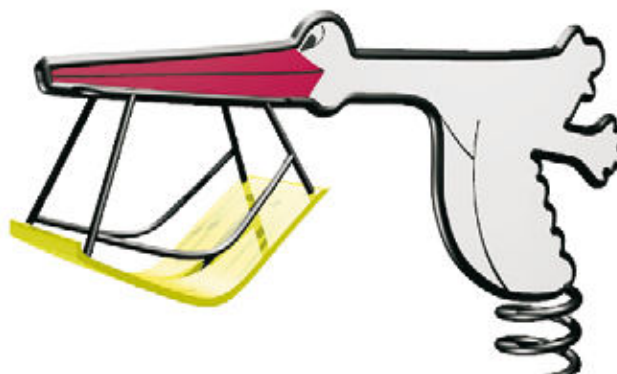
Gráfico 10.9.29 Detalle de buja metálica con rosca interna

9.6 SUBE Y BAJA II (NIÑOS DE 0 A 2 AÑOS)

DETALLE BUIE METÁLICO CON ROSCA INTERNA



DIMENSIÓN EN MILIMETROS



9.6.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza
- Excavación manual.
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e instalación de resina poliéster y fibra de vidrio.
- Suministro e instalación de resorte de compresión diámetro 130 espesor 1/2"
- Suministro e instalación de placas bases en lámina HR de 3/8".
- Suministro e instalación de barra corrugada de 1/2".
- Suministro e instalación de barra roscada de 5/8" grado 5 zincada.
- Suministro e instalación de sistemas de fijación, tornillería, remaches pop y demás elementos requeridos para su ensamble.
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster
- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas.

9.5.4 Materiales

- Superficie de vinilo fundido grado 1000 espesor de 11mm
- Adhesivo industrial de alto desempeño
- Tornillo zincado de 3/8" x 4" cabeza carriage

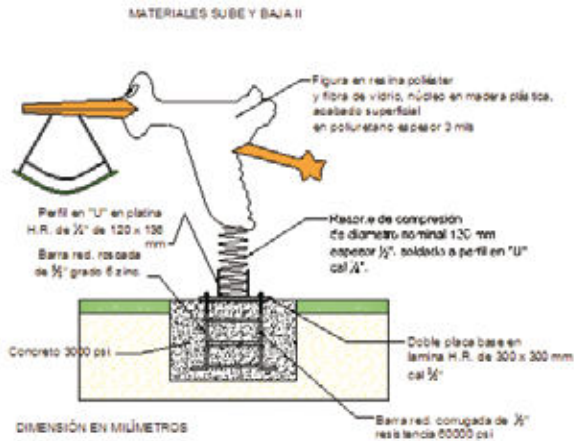
9.5.5 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego de goloza suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.6.2 Especificación

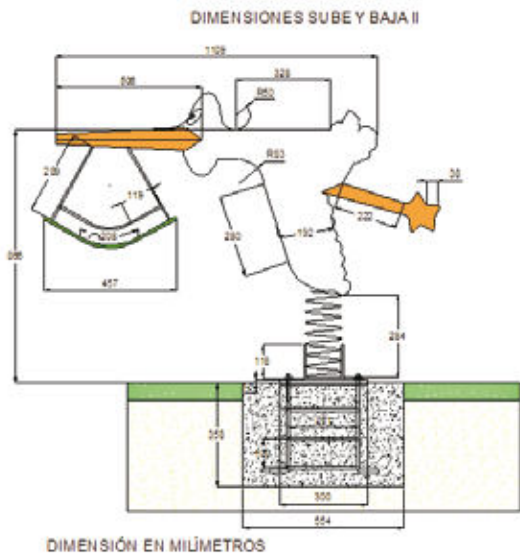
Juego infantil para niños de 0 a 2 de edad. Fabricado en resina poliéster y fibra de vidrio, nucleó de madera plástica polipropileno con forma de cigüeña.
Lomo redondeado en todo el dorso de la cigüeña. Acabado superficial en aerografía y laca final en poliuretano.

Gráfico 10.9.30 Detalle de materiales de sube y baja II



El resorte de compresión puede ser modificado por otro método que considere el IDRD pertinente, el ajuste de la especificación únicamente podrá ser avalada por el Área Técnica del IDRD y la Interventoría, de manera conjunta.

Gráfico 10.9.31 Detalle de dimensiones de sube y baja II



Cantos en resina de poliéster y fibra de vidrio. Páneles en mixto (núcleo de madera plástica con fibra de vidrio y poliéster) muy resistentes a la intemperie.

9.6.3 Acabado superficial

9.6.3.1 Aplicación de pintura poliuretano

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

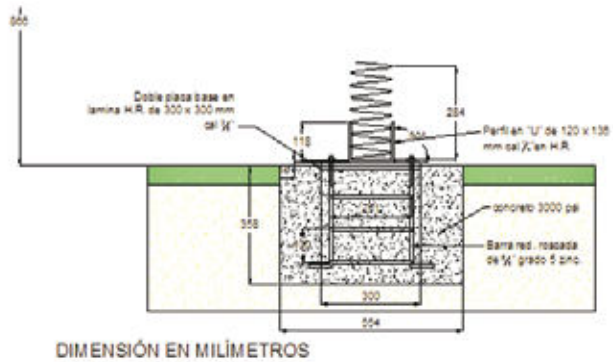
Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado de 6 horas.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

Los colores usados pueden ser los siguientes: amarillo señal ral 1003, azul ral 5002, rojo ral 3002, verde ral 6011, azul manantial liso, azul rey liso brillante, lila azul ral 4005 brillante, lila liso brillante, naranja liso brillante, naranja gofrado, rojo fantasía liso brillante, verde manzana liso, verde luminoso liso, verde primavera liso, azul agua liso ral 5021, amarillo Sahara texturizado, azul turquesa ral 5018, violeta metalizado, azul metalizado, rojo metalizado.

9.6.4 Instalación

Gráfico 10.9.32 Detalle de instalación del mecanismo de resorte.



9.6.5 Materiales

- Tipo Mig er70s-6 0,9mm
- Traba roscas químico
- Lámina galvanizada procesada en caliente cal. 3/16" y 3/8"
- Fibra de vidrio
- Laca acrílica
- Pintura en poliuretano
- Madera plástica polipropileno

9.6.6 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado

- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

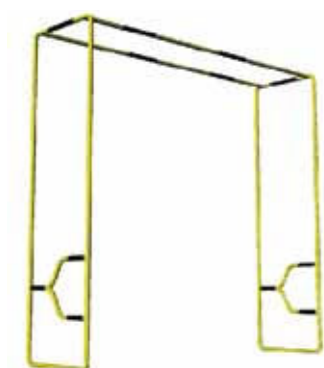
9.6.7 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad estructura: $\pm 5\text{ mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{ mm}$
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

9.6.8 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego de sube y baja II suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.7 PASAMANOS (NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS)



9.7.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares
- Limpieza
- Excavación manual
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e Instalación de los tubos metálicos galvanizados
- Proceso de curvado de tubos

- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster
- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas.

9.7.2 Especificación

Fabricado en tubería estructural redonda de diámetro nominal 1 ¼" cal 2.5mm galvanizado en caliente con capa mínima de zinc de 80 micras (μm).

Se compone de 2 bases distanciadas por dos travesaños de un largo de 2450 mm, de acuerdo a los siguientes detalles:

Gráfico 10.9.33 Detalle de pasamanos medidas y características.



Gráfico 10.9.34 Detalle de pasamanos anclaje.

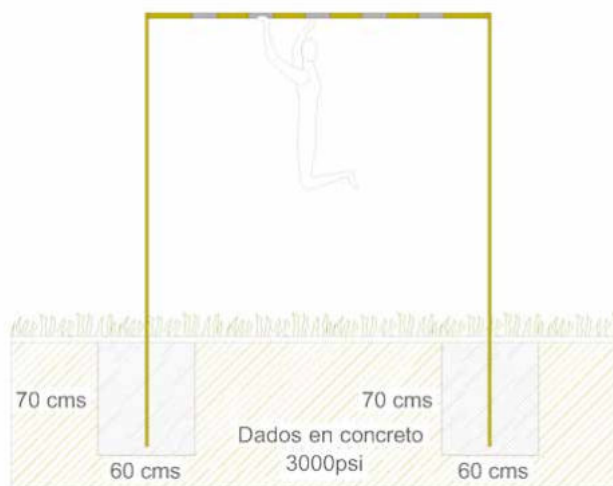


Gráfico 10.9.35 Detalle de planta pasamanos.



Gráfico 10.9.35.1 Detalle de escalinatas.



Los travesaños laterales se deben unir a los laterales del pasamanos mediante soldadura tipo MIG con depósito en contorno convexo y ancho de garganta mínimo de 3/16".

El proceso de curvado en los paraleles del pasamanos debe realizarse por medio de dobladora hidráulica con matrices metálicas en perfecto estado, para así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

9.7.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

9.7.3.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7

para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobrecapas de zinc adquieran rugosidad.

9.7.3.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión, y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.7.3.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.7.3.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. El tono de pintura es verde rall 6011.

9.7.4 Instalación

Los parales del pasamano deberán fundirse en dados de 250 x 150 x 650mm debido a los escalones de acceso.

Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

9.7.5 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 1 1/4", cal 2.5 mm con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Pintura electrostática

9.7.6 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey. Mínimo de 2.5 mm de espesor
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.7.7 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$.
- Tolerancia en horizontalidad Pasos: $\pm 5\text{ mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$.
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{ mm}$.
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$.
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$.
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$.
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$.

9.7.8 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego de pasamanos suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra activi-

dad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.8 COLUMPIO (NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS)



9.8.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza
- Excavación manual.
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados
- Suministro e instalación de listones y puestos en Madera Plástica Poliuretano
- Suministro e instalación de sistemas de fijación, rodamientos y demás elementos empleados para el funcionamiento del juego infantil.
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster
- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas.

9.8.2 Especificación

Columpio de 2 puestos elaborado en tubería redonda estructural con recubrimiento galvánico en caliente de 80 micras (μm) de espesor.

Se compone de una estructura principal fabricada en tubo redondo de 2" nominal cal 3 mm, brazos giratorios en tubo redondo de 1 1/4" nominal cal 3mm, sillas de columpio en madera plástica espesor 25 mm, y piso también en madera plástica espesor 20 mm.

9.8.2.1 Estructura principal

Gráfico 10.9.36 Detalle de columpio.

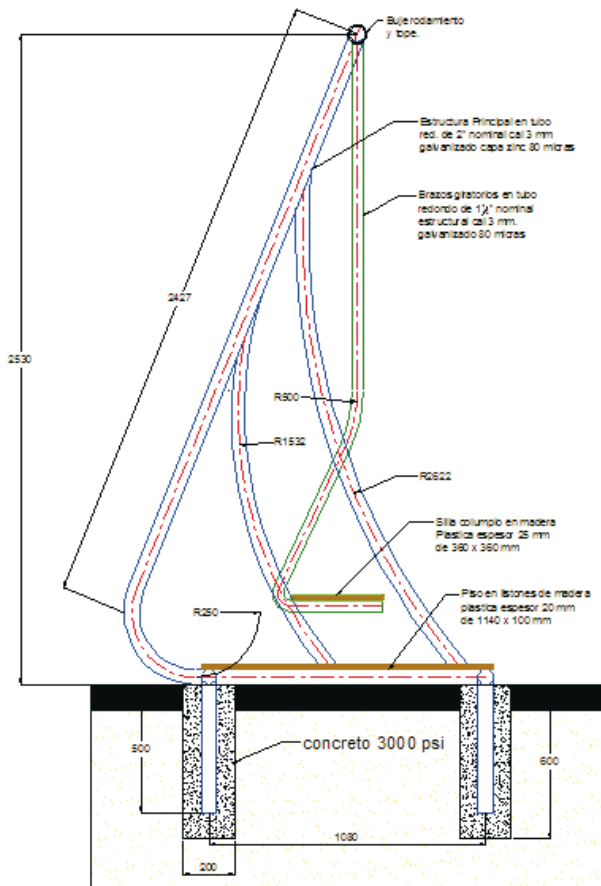


Gráfico 10.9.38 Detalle de anclaje de la estructura principal de columpio.

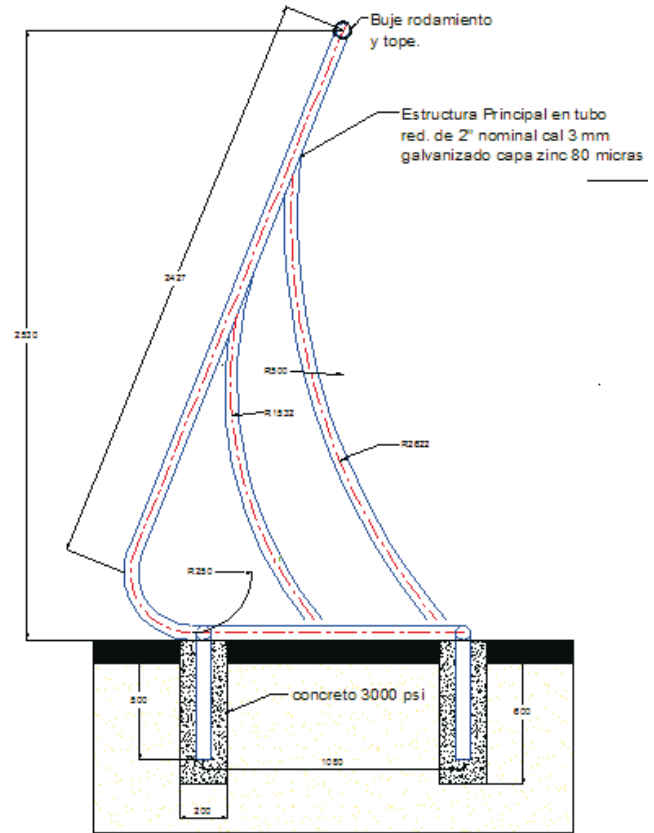
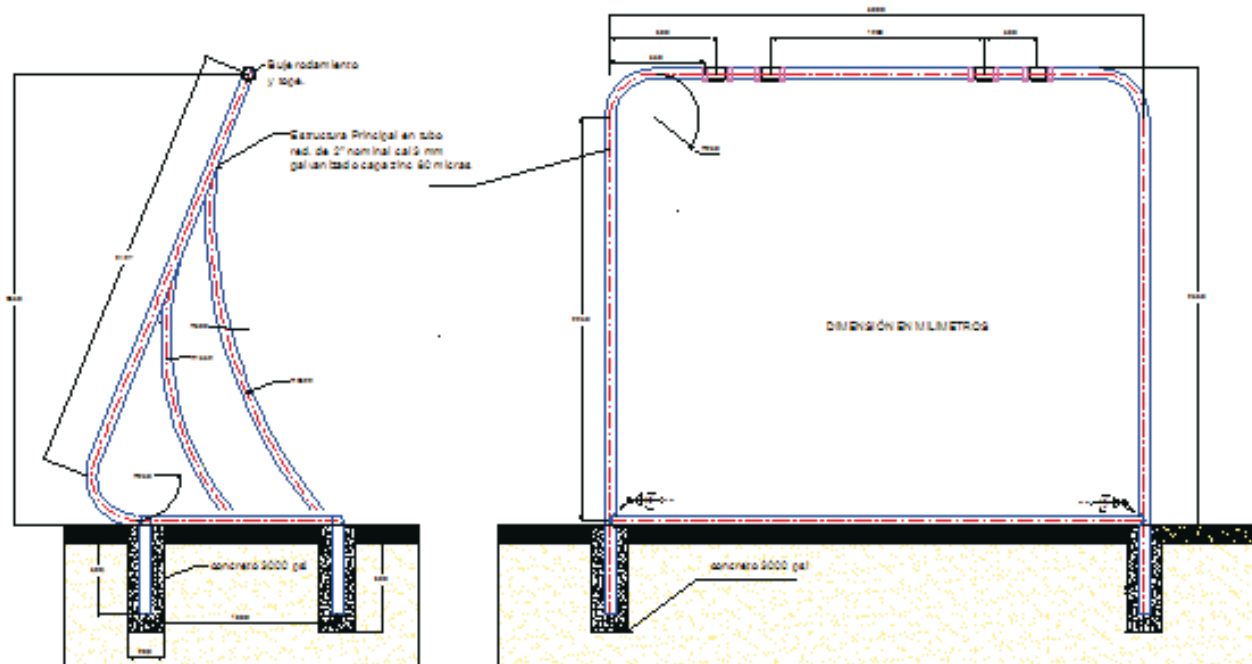
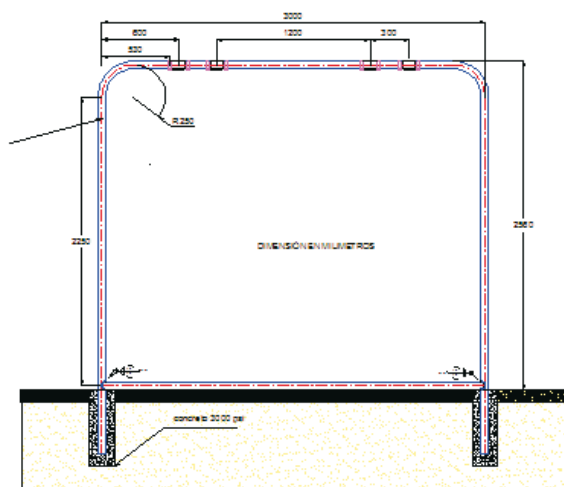


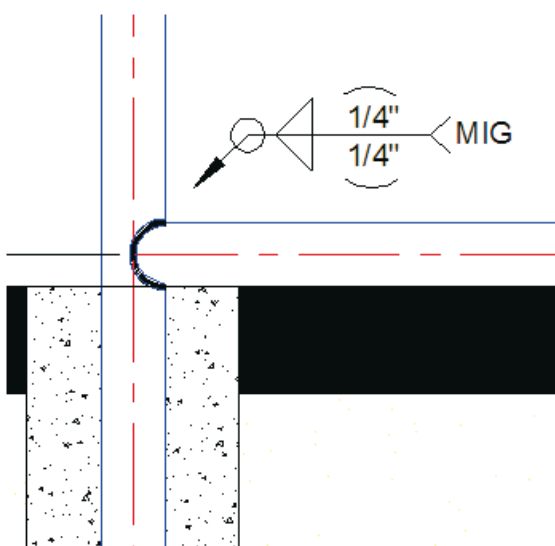
Gráfico 10.9.37 Detalle de estructura principal de columpio.





Los travesaños inferiores se deben unir mediante soldadura tipo MIG con depósito en contorno convexo y ancho de garganta mínimo de 1/4" de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.40 Detalle de unión de travesaños mediante soldadura tipo MIG.

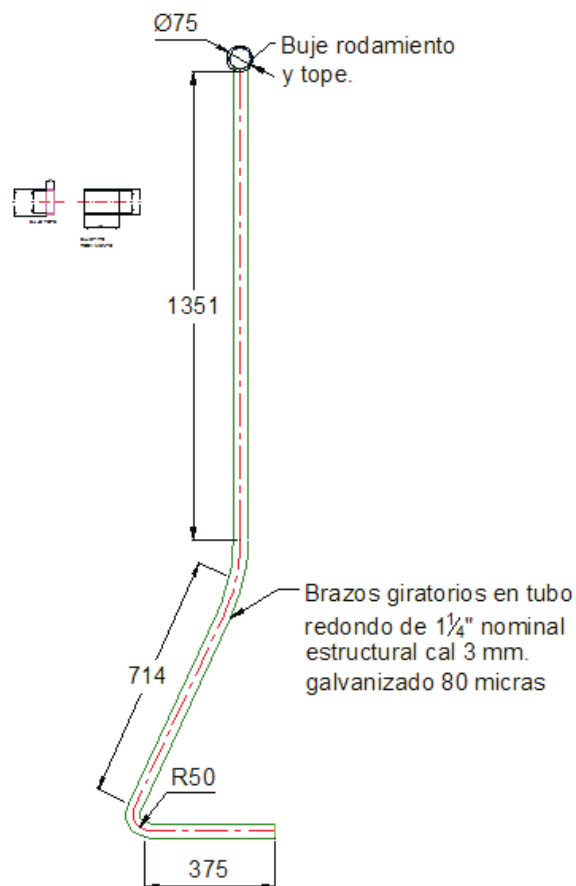


El proceso de curvado en los tubos de la estructura principal debe realizarse por medio de dobladora hidráulica con matrices metálicas en perfecto estado, para así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

9.8.2.2 Brazos giratorios

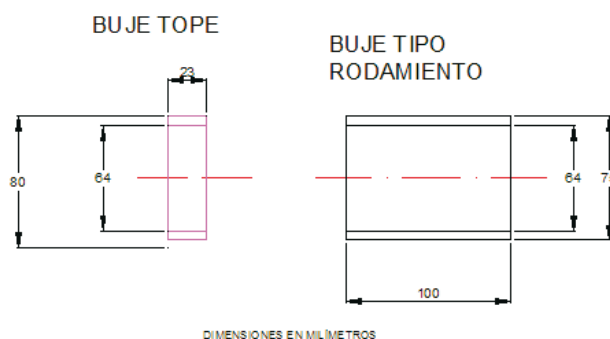
Fabricados en tubo redondo estructural de 1 1/4" cal 3 mm de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.41 Detalle de brazos giratorios tubo redondo.



Los bujes se fabricarán en bronce fosforado y sus dimensiones se muestran a continuación:

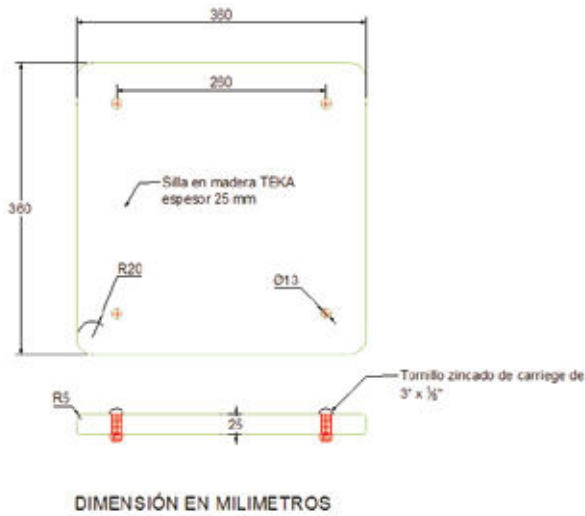
Gráfico 10.9.42 Detalle de Bujes.



9.8.2.3 Sillas en madera plástica

Se fabricarán en madera plástica espesor 25 mm y se fijarán a los brazos giratorios por medio de tornillos de carriage de 3" x 3/8" zincados de acuerdo al siguiente detalle:

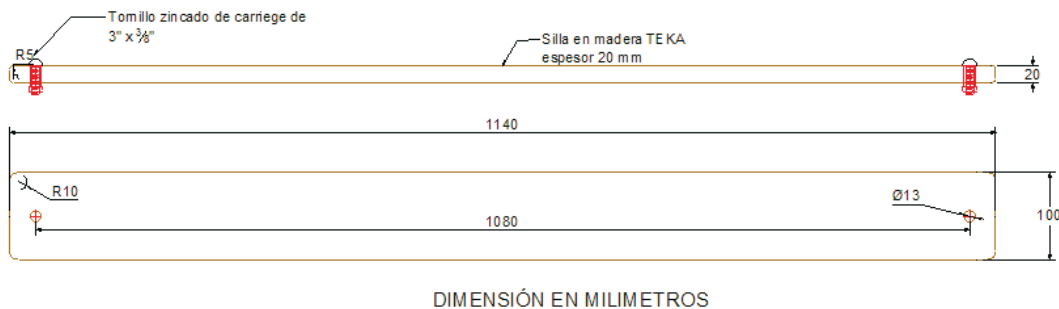
Gráfico 10.9.43 Detalle de fijación de silla plástica a los brazos giratorios.



9.8.2.3 Piso

Fabricado con listones de madera plástica de 1140 x 100 espesor 20 mm y fijados a la estructura principal por medio de tornillos de carriage de 2" x 3/8" zincados de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.9.44 Detalle de fijación de listones de madera plástica a estructura principal.



brimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobrecapas de zinc adquieran rugosidad.

9.8.3.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión. y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.8.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

9.8.3.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recu-

9.8.3.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.8.3.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

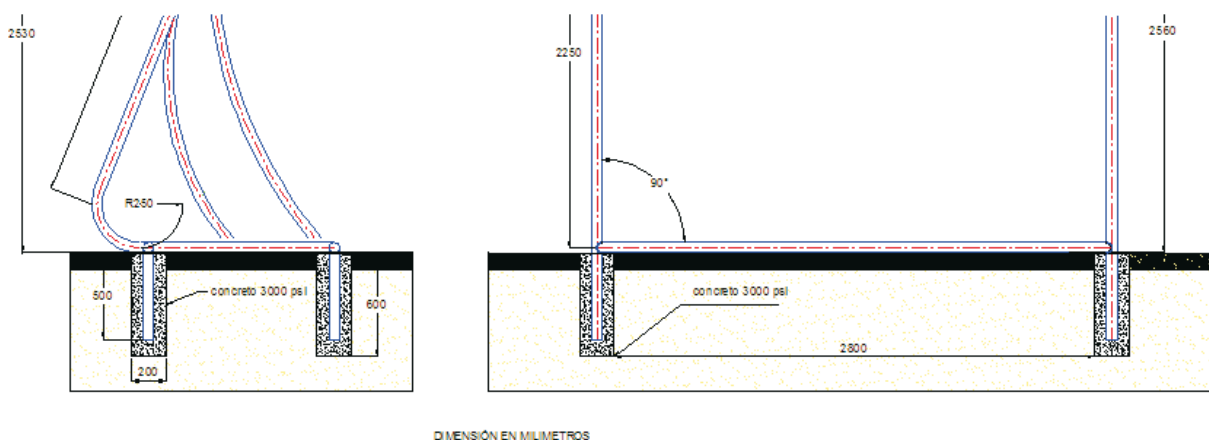
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. El tono de pintura es verde rall 6011.

9.8.4 Instalación

El conjunto debe embeberse 500 mm en dados de concreto 3000 psi con sección cuadrada de 200 x 200 x 600mm de profundidad de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.45 Detalle de anclaje columpio.



Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

9.8.5 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 1 1/4", cal 2.5 mm con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Pintura electrostática
- Madera plástica poliuretano
- Bronce fosforado
- Tornillo de carriage zincado de 3" x 1/2"

9.8.6 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

Espesor de las paredes del tubo con pie de rey. Mínimo de 2.5 mm de espesor

El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).

Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils

Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado

Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.

Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.8.7 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$

- Tolerancia en horizontalidad Estructura: $\pm 5\text{ mm}$ en longitud de 1000 mm = ± 0.28
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{ mm}$
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

9.8.8 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego de columpio suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.9 DESLIZADERO (NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS)



9.9.1 Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación del rodadero, componente del juego infantil M-3, así:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Excavación manual.
- Suministro y vaciado del concreto para los dados de cimentación.
- Suministro de lámina y tubería en acero inoxidable 304.
- Proceso industrial de fabricación de rodadero en acero inoxidable.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Acabado superficial brillante en la superficie del rodadero.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

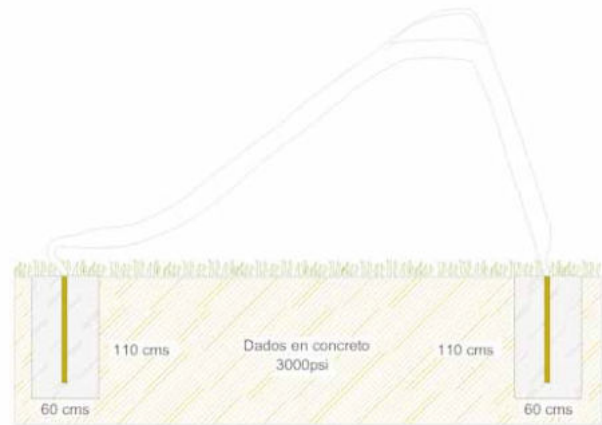
9.9.2 Especificación

Contiene los siguientes elementos con su especificación técnica:

- Costados laterales en lámina de acero inoxidable tipo 304 cal 3 mm recortada por proceso laser o mediante plasma de alta precisión.
- Pasamanos perimetral de costados laterales en tubo redondo ornamental de 1" cal 16 en acero inoxidable tipo 304, acabado satinado o pre lijado.
- Superficie de deslizadero en lámina de acero inoxidable tipo 304 cal 1.5 mm, acabado brillante.
- Superficie de escalada en lámina de acero inoxidable tipo 304 cal 2mm, acabado satinado o pre lijado.
- Presas sintéticas, tornillería de 3/8" con tuerca de seguridad, y traba rosca según detalle y capítulo de materiales.
- Película lateral en vinilo de corte de alta resistencia al vandalismo y a la intemperie.

9.9.2.1 Estructura principal

Gráfico 10.9.46 Detalle de estructura principal deslizadero niños de 6 a 12 años.



La superficie de deslizamiento en el rodadero, debe tener un ancho de acuerdo con la norma ASTM F1487-95 y sus costados deben tener una altura mínima de 7cm. Las barandas del rodadero deben estar fabricadas en tubería redonda de acero inoxidable de 1", calibre 16, serán forradas en caucho espuma.



La unión de las barandas con la lámina se efectúa por el proceso de soldadura TIG. Se debe tener en cuenta no dejar luces amplias entre cordones de soldadura, para evitar filos o salientes que puedan generar cortaduras o accidentes en los usuarios. Por tanto se soldara secciones de 10 cm cada 50 cm.

Gráfico 10.9.47 Detalle de unión de barandas

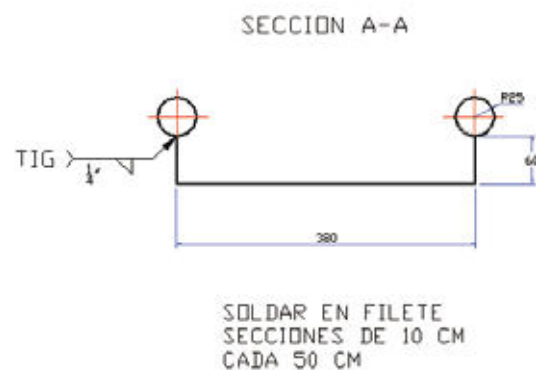


Gráfico 10.9.48 Detalle de remate interior de superficie rodadero

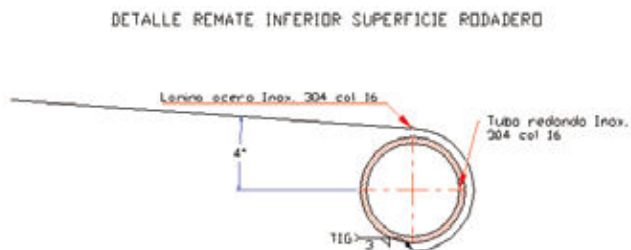
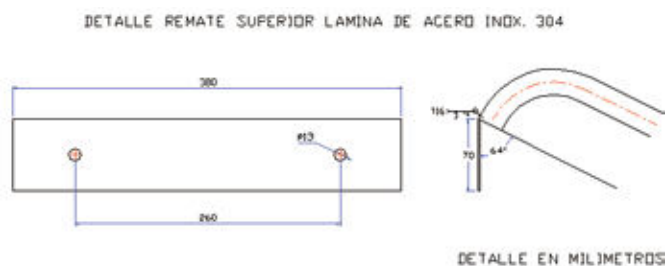


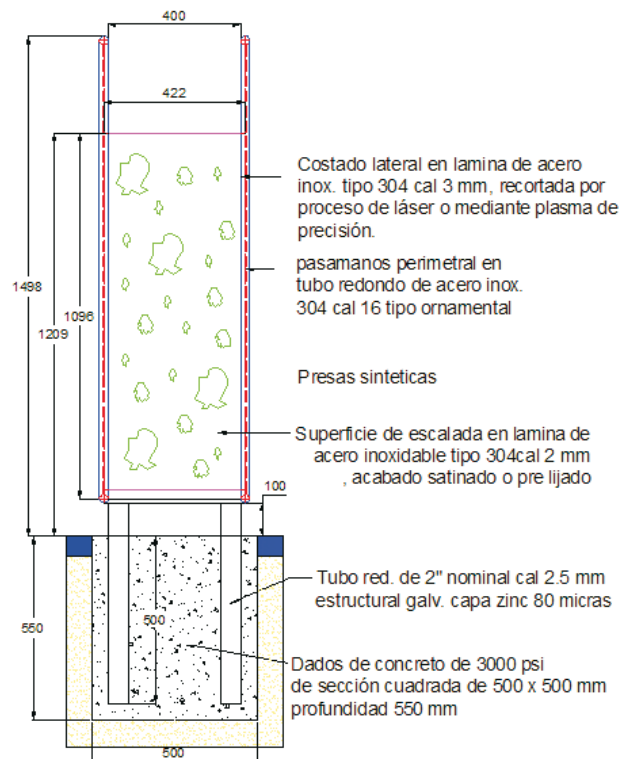
Gráfico 10.9.49 Detalle de remate superior de lamina



9.9.2.2 Escalada y presas



Gráfico 10.9.50 Detalle de lamina para escalada



Para las presas se debe seguir el mismo procedimiento presentado en el numeral 9.1.1.1 Detalle Presas sintéticas del presente manual.

9.9.3 Acabado superficial

9.9.3.1 Limpieza mecánica

Las técnicas de limpieza mecánica tales como blastinado con partículas abrasivas, limpieza con cepillos y pulido, son muy usadas. Sin embargo, se debe tener mucho cuidado cuando se emplean estos métodos. Para el blastinado se debe usar un abrasivo limpio, libre de carbón o de partículas de hierro o acero. Las esferas de vidrio son efectivas, al igual que pedazos de cáscara de nuez. Estos medios tienen la ventaja de que no aumentan excesivamente la rugosidad de la superficie, como lo hacen la arena u otras partículas más duras.

La limpieza con cepillo se debe hacer solamente con cepillos hechos con alambres de acero inoxidable y no deben ser nunca usados con cualquier otro material que no sea acero inoxidable.

Los discos abrasivos y las poleas con abrasivos, son elementos que se usan comúnmente para eliminar la coloración de la soldadura y otras imperfecciones menores de la superficie. Se debe tener cuidado, ya que, como en otras operaciones de pulido, estos tratamientos pueden afectar a la superficie en su resistencia a la corrosión.

El pulido profundo debe ser utilizado solamente para preparar super

ficies para soldar o para eliminar imperfecciones de la soldadura antes de volver a soldar. Este pulido puede afectar de gran manera la micro estructura de la superficie metálica. Aunque esto no afecte la resistencia a la corrosión, se crean grandes tensiones y es probable que la superficie se fisure. Cuando sea práctico, el esmerilado debería limitarse a discos abrasivos y ruedas flap, en lugar de piedras de amolar.

9.9.4 Materiales

- Acero inoxidable AISI 304
- Soldadura tipo TIG
- Caucho espuma

9.9.5 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del rodadero de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.9.6 Tolerancias

- Tolerancia en longitud de tubería : ± 12 mm
- Tolerancia en espesor de tubería y lámina: ± 10 %
- Tolerancia en diámetro de tubería: $= \pm 0.75$ %

9.9.7 Sistema de medida y pago

Se pagará por unidad (un) de rodadero incluido en el juego que se instale, debidamente aprobado por la Interventoría, o en caso de mantenimiento por metro (m) instalado.

9.10 PASOS DE EQUILIBRIO (NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS)

9.10.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares
- Limpieza
- Excavación manual
- Localización y replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje
- Suministro e Instalación de pasos bajos, medios y altos
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster
- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas

9.10.2 Especificación

Juego de destreza y equilibrio compuesto por pasos bajos, medios y altos para niños de 6 a 12 años de edad.

La ubicación de los pasos se demuestra en el detalle siguiente:

Gráfico 10.9.51 Detalle 1 de ubicación de pasos.

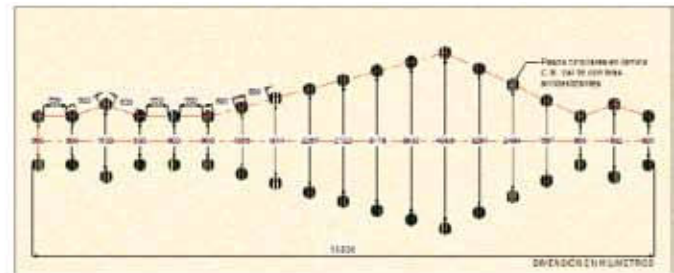


Gráfico 10.9.52 Detalle 2 de ubicación de pasos.

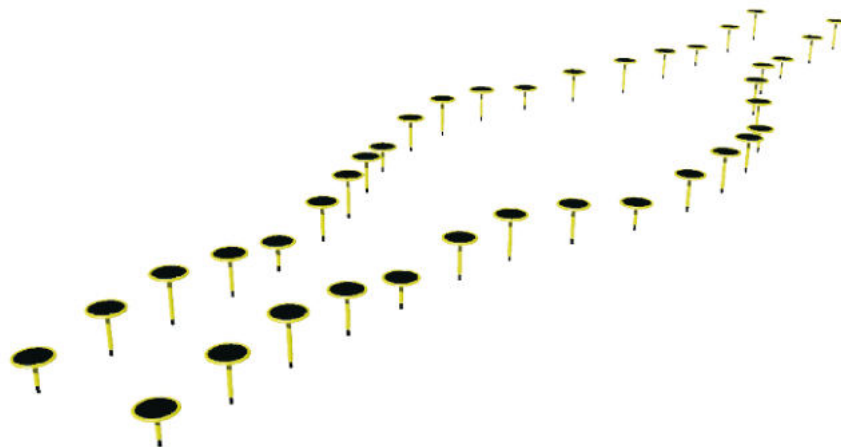




Gráfico 10.9.53 Detalle 3 de ubicación de pasos.

Gráfico 10.9.56 Detalle de estructura principal.

ESTRUCTURA PRINCIPAL

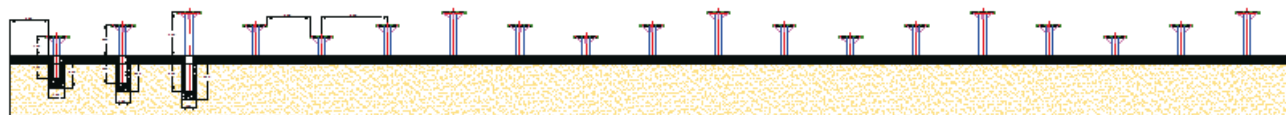


Gráfico 10.9.54 Detalle de medida de pasos.

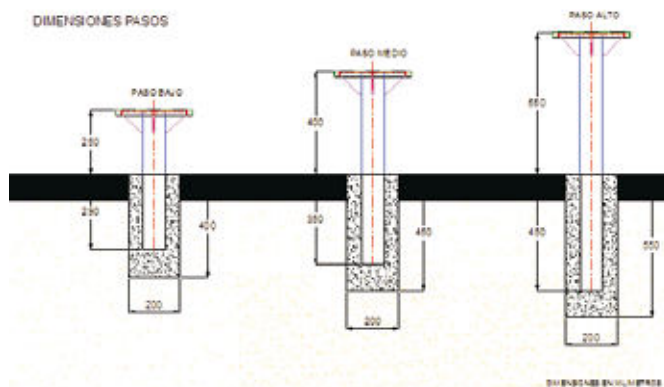
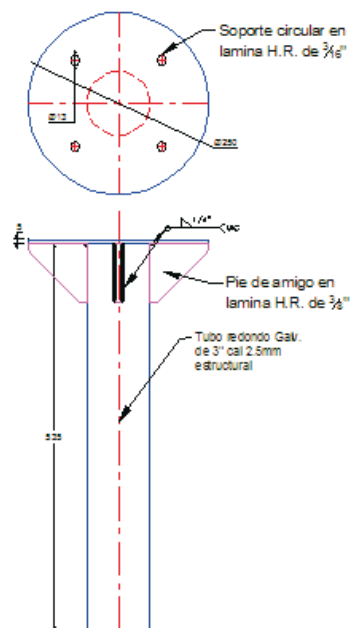


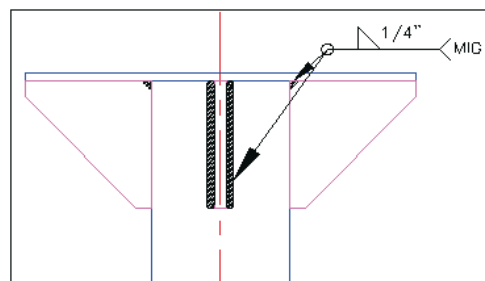
Gráfico 10.9.55 Detalle individual de cada paso.



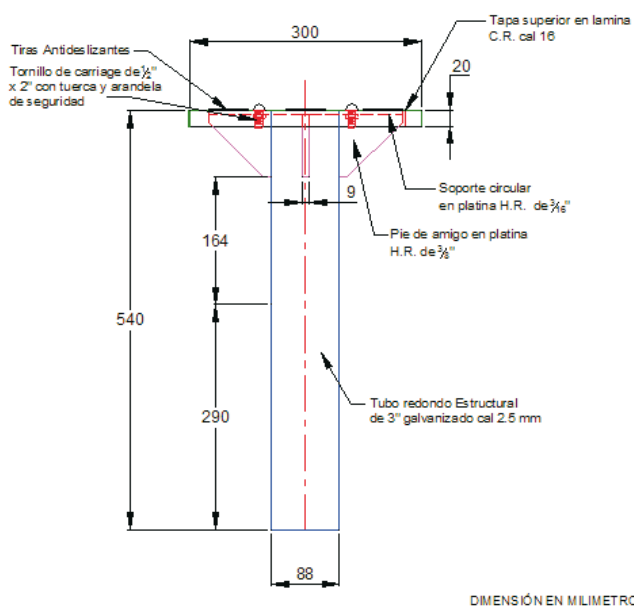
DIMENSIÓN EN MILIMETROS

El pie de amigo se debe soldar al soporte circular y al paral mediante soldadura tipo MIG con depósito en contorno convexo y ancho de garganta mínimo de 1/4", así:

Gráfico 10.9.57 Detalle de soldadura de pie amigo.



DETALLE PASOS DE EQUILIBRIO

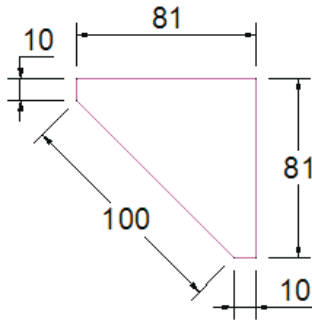


DIMENSIÓN EN MILIMETROS

Los apoyos o pie de amigos se fabricarán en platina H.R. de 3/8" según detalle:

Gráfico 10.9.58 Detalle de apoyo o pie amigo.

APOYO PIE DE AMIGO EN H.R. CAL 3/8"
CANTIDAD 4 UNIDADES

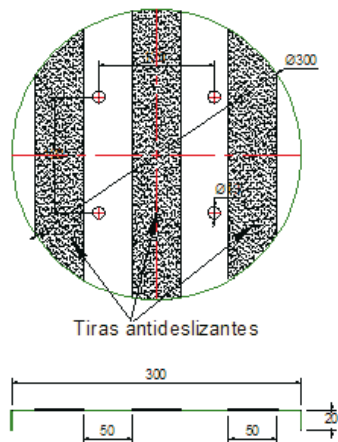


DIMENSIONES EN MILÍMETROS

La tapa superior se fabricará por proceso de repujado en lámina C.R. cal 16 y se le deben pegar tiras antideslizantes de 2" de acuerdo al detalle; las tiras antideslizantes se pegan a la superficie metálica una vez pintado el elemento, y se usará spray a base de neopreno elastómero, cuyos componentes son compatibles y dan una adherencia de alta resistencia, como se demuestra en las Especificaciones de materiales.

Gráfico 10.9.59 Detalle de tapa superior.

TAPA SUPERIOR EN LAMINA H.R. CAL 16
CANT: 1 UNIDAD



DIMENSIONES EN MILÍMETROS

9.10.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los si-

guientes requisitos descritos a continuación:

9.10.3.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirilas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobrecapas de zinc adquieran rugosidad.

9.10.3.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión. y adicionar una solución neutralizante, como amoniaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.10.3.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.10.3.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. El tono de pintura es verde rall 6011.

9.10.4 Instalación pasos de equilibrio

La estructura principal de cada paso debe ser fundida de acuerdo al plano de detalle, en dados de concreto 3000 psi con sección de 200 x 200mm y profundidad de acuerdo al paso. Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

Gráfico 10.9.60 Detalle 1 de instalación de pasos.

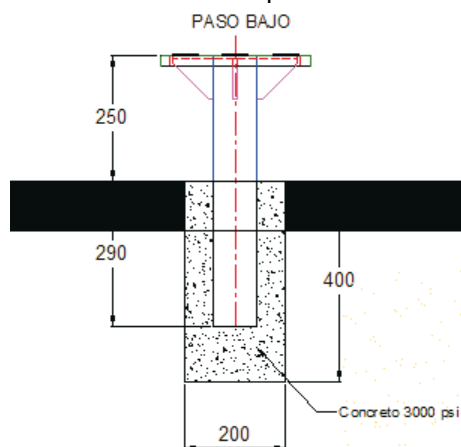


Gráfico 10.9.61 Detalle 2 de instalación de pasos.

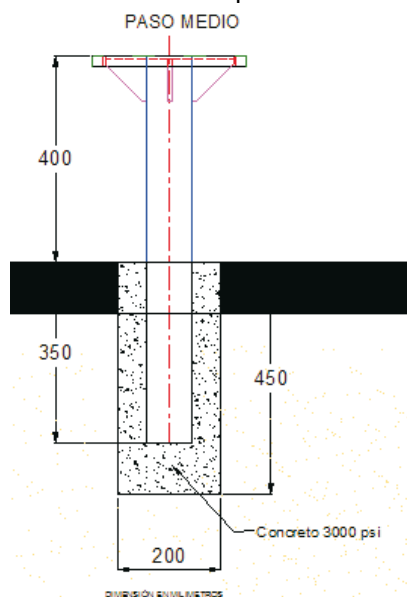
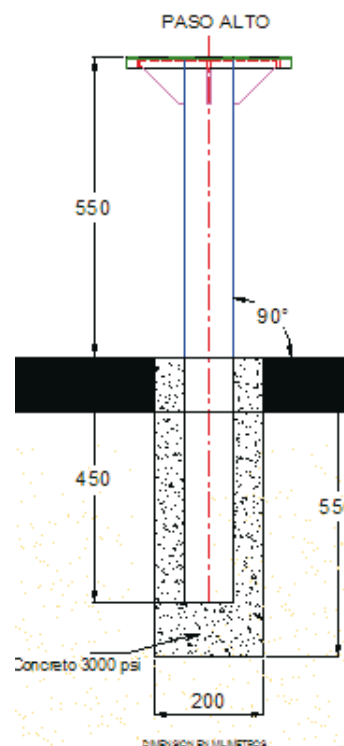


Gráfico 10.9.62 Detalle 3 de instalación de pasos.



Posteriormente se ensambla la tapa superior a la estructura mediante pernos de carriage zincados de $\frac{1}{2}$ " x 2" y asegurados con arandela y tuerca de seguridad.

Se debe asegurar toda la tornillería a la estructura con traba química de alta resistencia y baja viscosidad con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb-pulg.

9.10.5 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 3", cal 2.5 mm con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Lámina galvanizada procesada en frío cal. 16
- Lámina galvanizada procesada en caliente cal. $\frac{3}{16}$ " y $\frac{3}{8}$ "
- Cinta antideslizante
- Spray de neopreno elastómero
- Tornillo de carriage de $\frac{1}{2}$ " x 2" zincado
- Pintura electrostática
- Traba roscas químico

9.10.6 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

Espesor de las paredes del tubo con pie de rey. Mínimo de 2.5 mm de espesor El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm). Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular. Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.10.7 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad Pasos: $\pm 5\text{ mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{ mm}$
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

9.10.8 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego de equilibrio suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente

9.11 CUERDA (NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS)

9.11.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.

- Limpieza
- Excavación manual.
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e Instalación de tubo metálico galvanizado de 3" incluye tapón semiesférico.
- Suministro e instalación de cuerda en poliéster diámetro 11 mm con mango metálico recubierto en plástico.
- Suministro e instalación de remaches y sistemas de fijación requeridos en la instalación de la cuerda.
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster
- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas.

9.11.2 Especificación

El juego está compuesto por una cuerda fabricada en poliéster de alta resistencia en 11 mm de diámetro sujeta en el extremo por un mango metálico, recubierto en plástico.

Consta adicionalmente de un paral fabricado en tubo redondo estructural de 3" nominal cal 2.5 mm con capa de zinc mínima de 80 micras (μm).

La cuerda se amarra a la estructura por medio de remaches metálicos en forma de "U", los cuales se sueldan al paral, según detalle.



Gráfico 10.9.63 Detalle 1 de sujeción de la cuerda al paral.

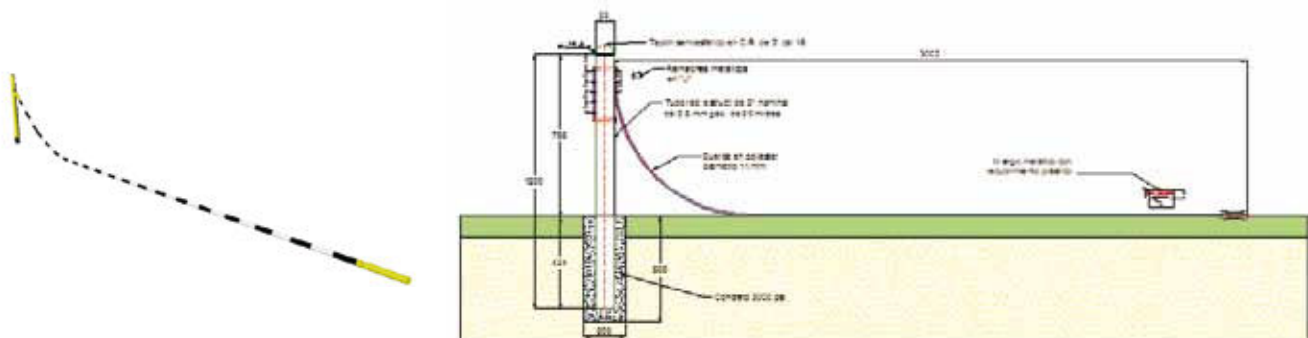


Gráfico 10.9.64 Detalle 2 de sujeción de la cuerda al paral.

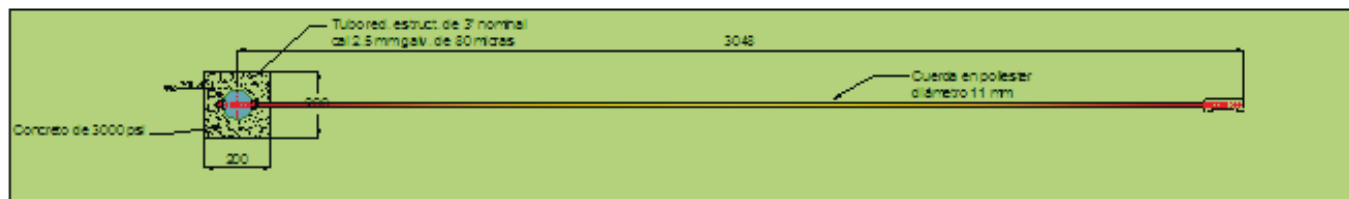
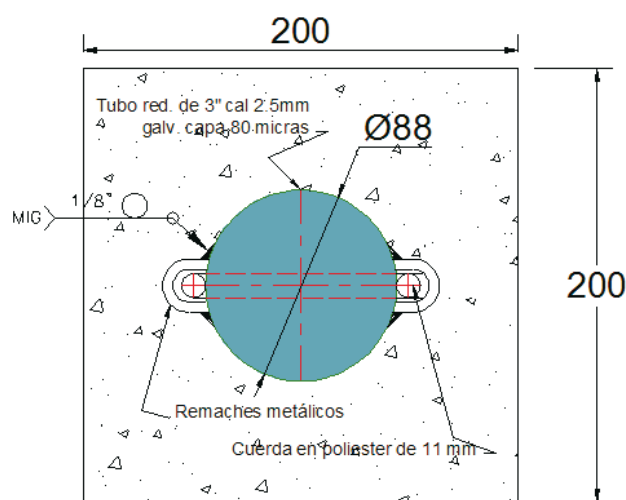
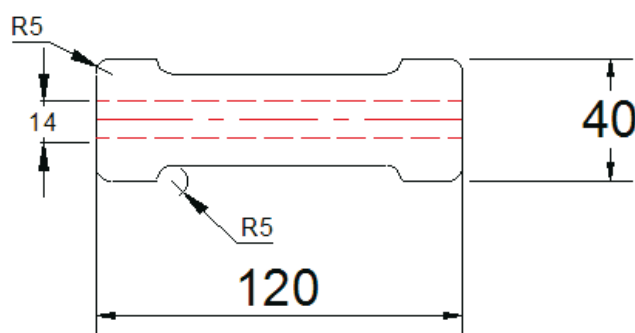


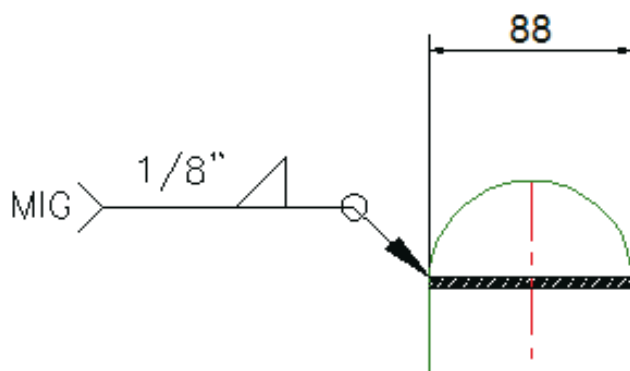
Gráfico 10.9.65 Detalle de recubrimiento de mango metálico.

Mango metálico con recubrimiento plástico



El paral debe tener un tapón metálico en lamina C.R., y debe ser semiesférico en cal 16, el cuál será unido al paral mediante soldadura tipo MIG de filete con deposito en contorno convexo y ancho de garganta mínimo de 1/8".

Gráfico 10.9.66 Detalle de tapón metálico.



Los remaches metálicos se unen al paral mediante soldadura tipo MIG por puntos de diámetro mínimo de 1/8", de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.67 Detalle de remaches metálicos.

9.11.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

9.11.3.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobrecapas de zinc adquieran rugosidad.

9.11.3.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión. y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.11.3.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.11.3.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

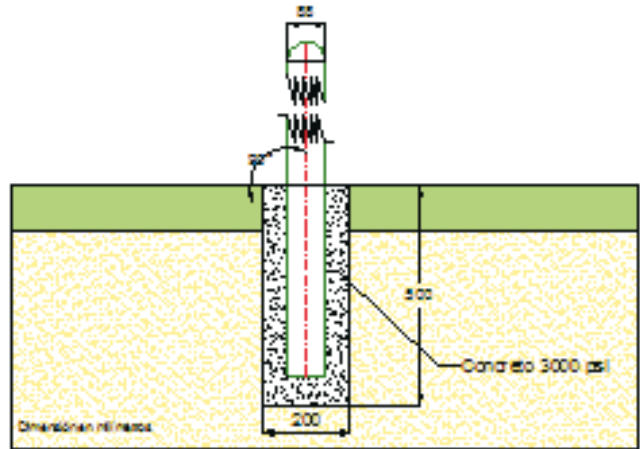
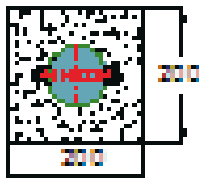
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. El tono de pintura puede ser verde texturizado ral 6011, amarillo señal ral 1003, azul pacifico texturizado, rojo fantasía texturizado brillante.

9.11.4 Instalación

El paral debe ser embebido una longitud de 434 mm en un dado de concreto 3000 psi con sección cuadrada de 200 x 200 mm de profundidad 500 mm, de acuerdo al detalle.

Gráfico 10.9.68 Detalle de anclaje de paral para cuerda.



Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

9.11.5 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 3", cal 2.5 mm con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Pintura en polvo seco poliéster horneable.

9.11.6 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey. Mínimo de 2.5 mm de espesor
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.11.7 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{mm}$
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$

- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

9.11.8 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego de cuerda suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.12 RUEDA II (NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS)



9.12.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza
- Excavación manual.
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Suministro e instalación de camisa mecanizada en acero AISI 1045
- Suministro e instalación de rodamiento de bolas 6215
- Suministro e instalación de eje mecanizado en acero AISI 1045
- Suministro e instalación de tornillo cabeza botón bristol en acero inox. 304 de 1" x 3"
- Suministro e instalación de sistemas de fijación, soldadura, rodamientos y demás elementos empleados para el funcionamiento del

juego infantil.

- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster
- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas

9.12.2 Especificación

Juego infantil para niños de 6 a 12 años de edad, compuesta por los siguientes elementos:

- Soporte vertical en tubo redondo estructural de 5" nominal cal 4 mm con recubrimiento galvánico en caliente de 80 micras (μm).
- Hélice y barra de agarre en tubo redondo estructural de 3/4" nominal cal 2.5 mm galvanizado con espesor de capa mínimo de 80 micras (μm).
- Camisa de ajuste rodamiento en acero AISI 1045 mecanizado
- Rodamiento de bolas referencia 6215
- Eje en acero AISI 1045 mecanizado
- Tornillo bristol inox de 1" x 3"
- Barra redonda corrugada de 1" 60000 psi

La ubicación de los elementos se demuestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.9.69 Detalle de ubicación de elementos de la Rueda II

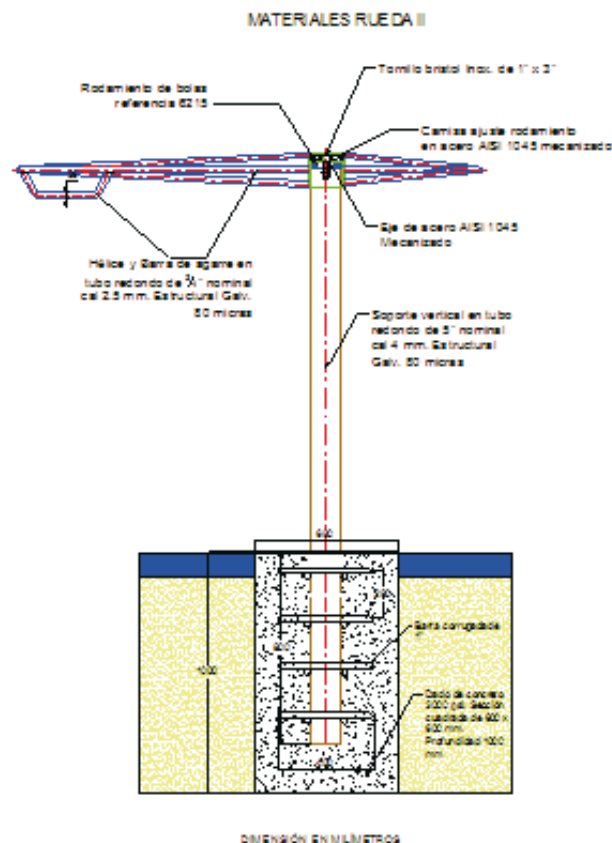


Gráfico 10.9.73 Detalle de despiece de mecanismo de giro.

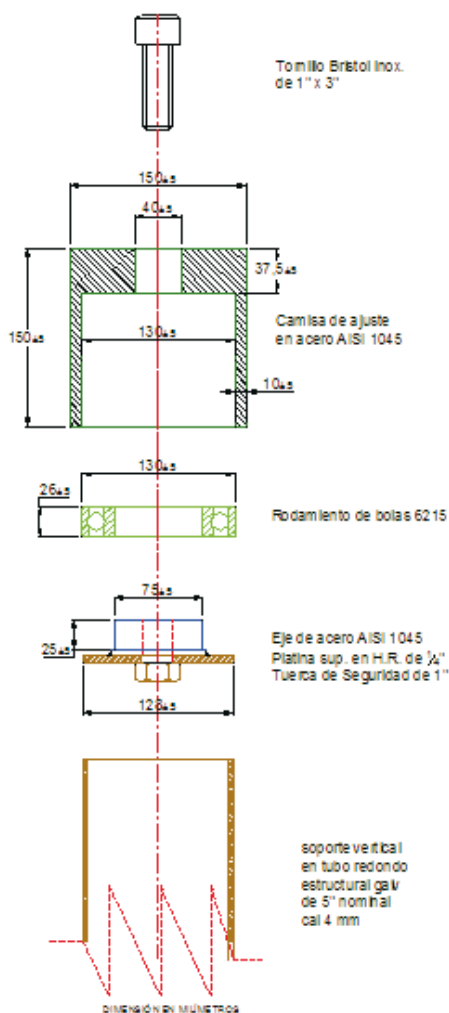
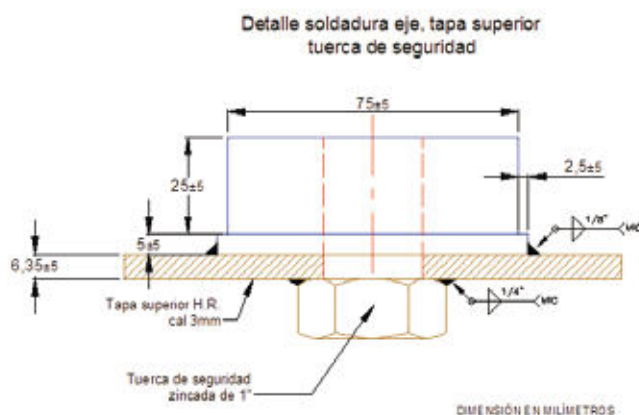


Gráfico 10.9.74 Detalle de soldadura



El proceso de curvado en los tubos de la estructura principal debe realizarse por medio de dobladora hidráulica con matrices metálicas en perfecto estado, para así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

Se debe asegurar el tornillo bristol con traba química de alta resistencia y baja viscosidad con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb-pulg.

9.12.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

9.12.3.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobrecapas de zinc adquieran rugosidad.

9.12.3.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión. y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.12.3.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutrali

zando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.12.3.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

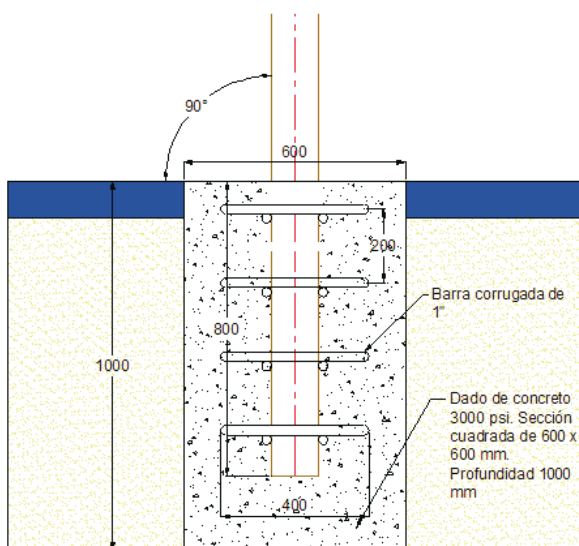
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. Los colores usados pueden ser los siguientes: amarillo señal ral 1003, azul ral 5002, rojo ral 3002, verde ral 6011, azul manantial liso, azul rey liso brillante, lila azul ral 4005 brillante, lila liso brillante, naranja liso brillante, naranja gofrado, rojo fantasía liso brillante, verde manzana liso, verde luminoso liso, verde primavera liso, azul agua liso ral 5021, amarillo Sahara texturizado, azul turquesa ral 5018, violeta metalizado, azul metalizado, rojo metalizado.

9.12.4 Instalación

En el extremo inferior del soporte vertical se deben soldar tramos de barra redonda corrugada de 1" de 250 mm de desarrollo cada 100 mm, de acuerdo al detalle. Posteriormente se embebe el soporte 400 mm en un dado de concreto 3000 psi de sección cuadrada 300 x 300 mm y una profundidad de 500 mm, así:

Gráfico 10.9.74 Detalle de instalación.



DIMENSIÓN EN MILÍMETROS

9.12.5 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 5", $\frac{3}{4}$ " cal 4 y 2.5 mm respectivamente con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Pintura electrostática
- Traba roscas químico
- Acero Aisi 1045
- Rodamiento de bolas 6215
- Varilla redonda corrugada de 1"

9.12.6 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

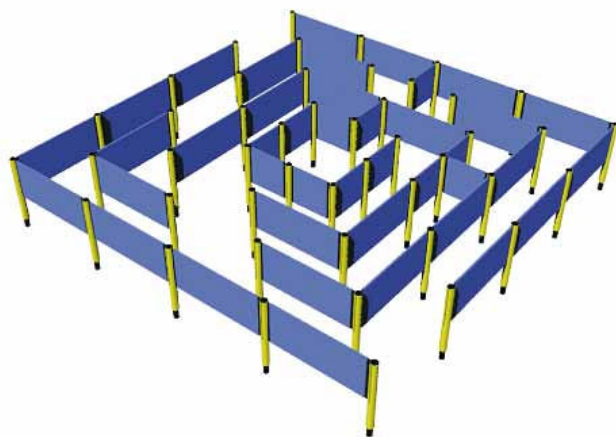
9.12.7 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{mm}$
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

9.12.8 Sistema de medida y pago

Se pagará por rueda suministrada e instalada. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.13 LABERINTO (NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS)



9.13.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza
- Excavación manual.
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e Instalación de tubos redondos galvanizados de 4" con tapas superiores
- Suministro e instalación de paneles metálicos grandes y pequeños.
- Suministro e instalación de información en vinilo plotter de corte.
- Suministro e instalación de sistemas de fijación, tornillería, remaches pop y demás elementos requeridos para su ensamble.
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster
- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas

9.13.2 Especificación

Juego modular de destreza y habilidad mental tipo laberinto con 4 accesos y un encuentro central (meta), con pasadizos y caminos falsos. Cada panel llevará información gráfica de elementos en orden consecutivo los cuales brindan información pedagógica que contribuyen a la enseñanza y por otro lado ayudan a no perderse en el juego. Diseñado especialmente para niños de 6 a 12 años de edad.

El área requerida para el modulo se observa a continuación

Gráfico 10.9.75 Detalle de área requerida para el módulo laberinto.

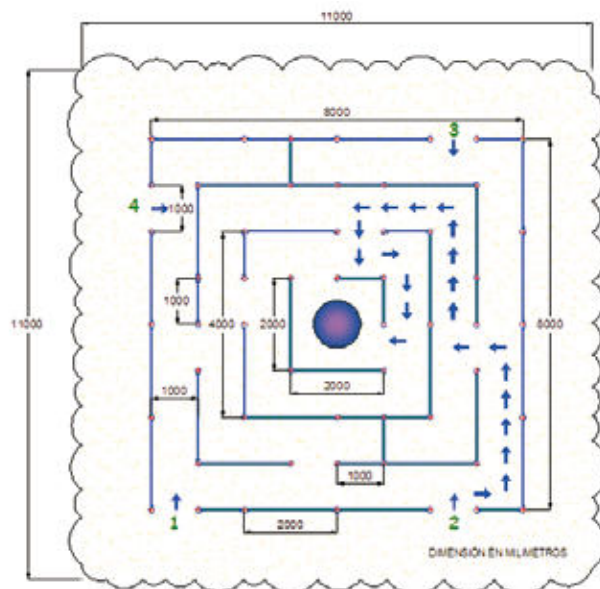


Gráfico 10.9.76 Detalle 1 de medidas del módulo laberinto.

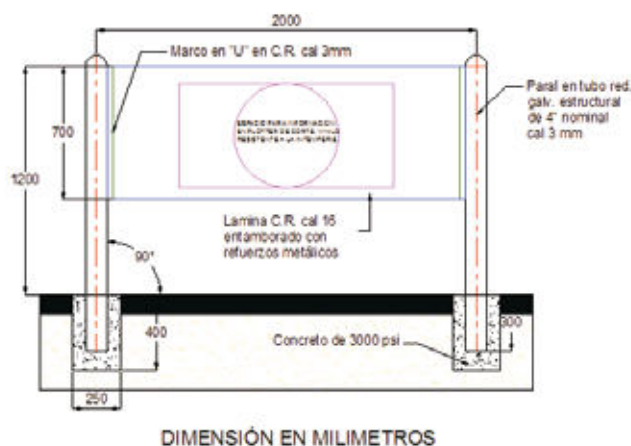
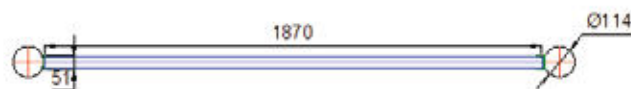


Gráfico 10.9.77 Detalle 2 de medidas del módulo laberinto.



9.13.2.1 Paneles

El juego consta de paneles para espacios de 2000 mm y 1000 mm respectivamente, según la modulación. Estos serán fabricados en lamina C.R. cal 16 galvanizados con capa de zinc de 80 micras (μm), entaborados y reforzados internamente. Las dimensiones de los paneles serán las siguientes: el panel grande de 1870 x 700 mm y el pequeño de 870 x 700 mm, como se muestra en el siguiente detalle:

Gráfico 10.9.78 Detalle de pánel grande.

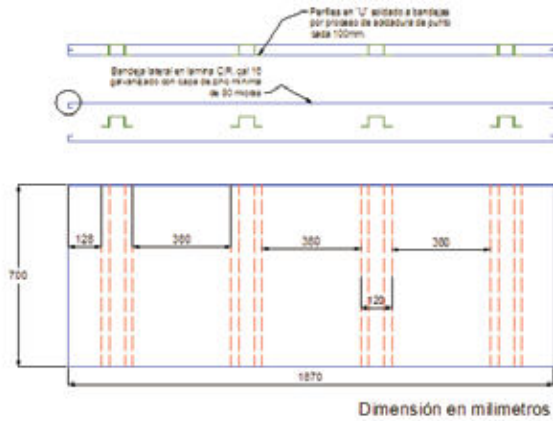


Gráfico 10.9.79 Detalle de pánel pequeño.

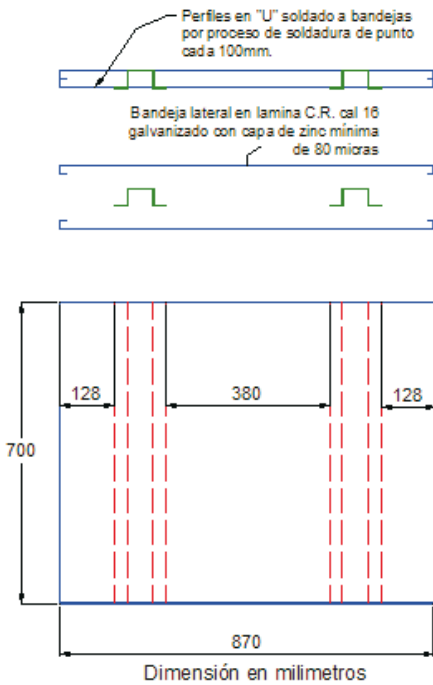


Gráfico 10.9.80 Detalle de dobleces de pánels.

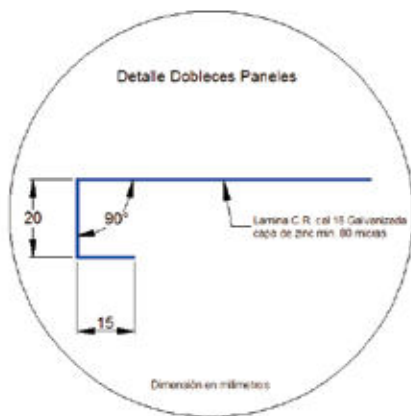
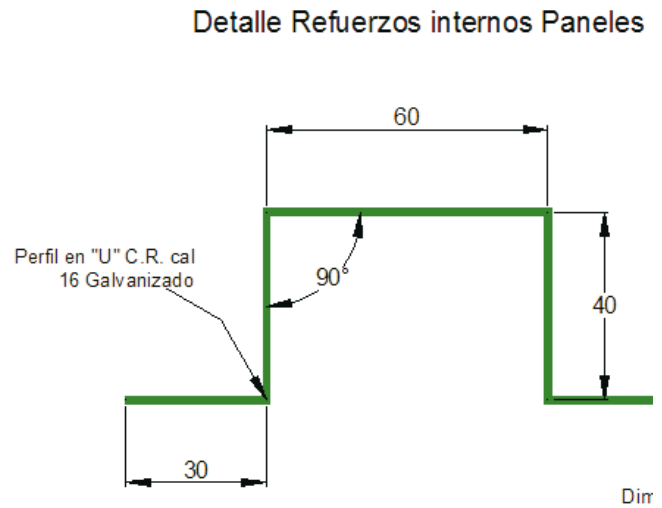


Gráfico 10.9.81 Detalle de refuerzos internos pánels.



La superficie de cada pánel debe llevar información gráfica de números y letras con formas de animales y objetos que correspondan a la inicial de cada letra y/o número. Y la ubicación se realizará en orden consecutivo hasta llegar a la meta.

Las figuras y letras se fabricaran en vinilo de alta resistencia a la intemperie y serán protegidos con una película de vinilo transparente. Sin embargo se deben pegar a la superficie del pánel una vez haya sido aplicada la pintura en polvo seco poliéster, de acuerdo a los requerimientos observados en las Especificaciones de materiales.

Gráfico 10.9.82 Detalle de figuras.



9.13.2.2 Parales

Los parales se deben fabricar en tubo redondo estructural de 4" diámetro nominal galvanizado cal 3mm, con capa de zinc mínima de 4" según detalle:

Gráfico 10.9.83 Detalle de parales.

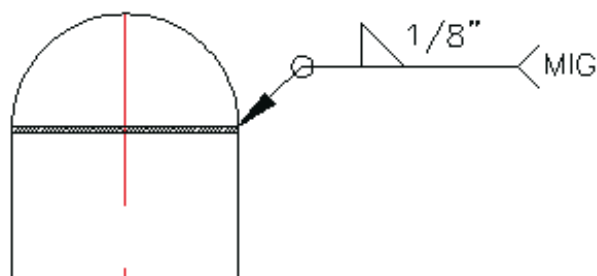
DETALLE PARALES



DIMENSIÓN EN MILIMETROS

El remate superior de los parales se fabricará en lámina C.R. cal 16 por proceso de repujado y debe ser unido al paral mediante soldadura tipo MIG de filete con deposito en contorno convexo y ancho de garganta mínimo de 1/8" así:

Gráfico 10.9.84 Detalle de remate superior de parales.

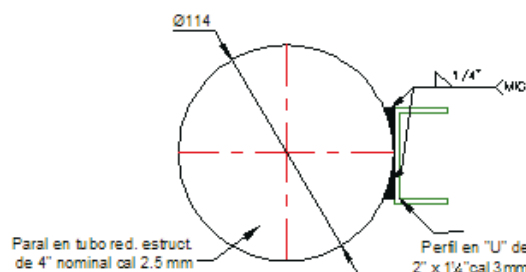


9.13.2.3 Marco páneles

El marco lateral se fabricara con perfiles en "U" de 2" x 1 1/4" cal 3mm

fabricados en dobladora eléctrica de precisión, estos se soldarán a los parales mediante puntos de soldadura tipo MIG espaciados cada 100 mm de tipo filete con deposito longitudinal de 30 mm y ancho mínimo de garganta de 1/4". Según el detalle siguiente:

Gráfico 10.9.85 Detalle de marco lateral



DIMENSIÓN EN MILIMETROS

9.13.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

9.13.3.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobrecapas de zinc adquieran rugosidad.

9.13.3.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión.
- Adicionar una solución neutralizante.

El neutralizante puede ser amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

9.13.3.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.13.3.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

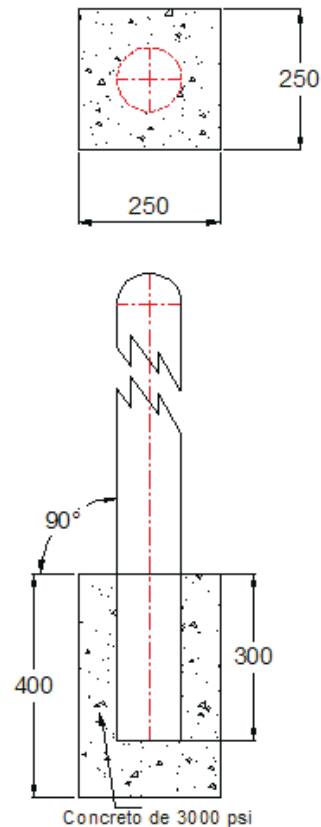
El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado brillante. El tono de pintura usado debe pertenecer al grupo de colores primarios, secundarios o alternos que de acuerdo al diseño sea requerido por el contratante. Los colores usados pueden ser los siguientes: amarillo señal ral 1003, azul ral 5002, rojo ral 3002, verde ral 6011, azul manantial liso, azul rey liso brillante, lila azul ral 4005 brillante, lila liso brillante, naranja liso brillante, naranja gofrado, rojo fantasía liso brillante, verde manzana liso, verde luminoso liso, verde primavera liso, azul agua liso ral 5021, amarillo Sahara texturizado, azul turquesa ral 5018, violeta metalizado, azul metalizado, rojo metalizado.

9.13.4 Instalación

Los parales deben ser embebidos 300 mm en dados de concreto 3000 psi de sección cuadrada de 250 x 250 mm con profundidad de 400 mm, se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

Posteriormente se desliza cada pánel sobre los marcos en "U", se centra y se fija por medio de remaches tipo POP de 1/4" cada 100 mm verticalmente

Gráfico 10.9.85 Detalle de anclaje de los parales del laberinto.



9.13.4 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 3", cal 2.5 mm con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Lámina galvanizada procesada en frío cal. 16
- Lámina galvanizada procesada en caliente cal. 3/16" y 3/8"
- Remache pop de 1/4"
- Pintura electrostática
- Traba roscas químico

9.13.5 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey. Mínimo de 2.5 mm de espesor
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils

- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.13.6 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Parales: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad Páneles: $\pm 5\text{ mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{ mm}$
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

9.13.7 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego de laberinto suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.14 FLEXION ADULTOS Y ADULTOS MAYORES



9.14.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

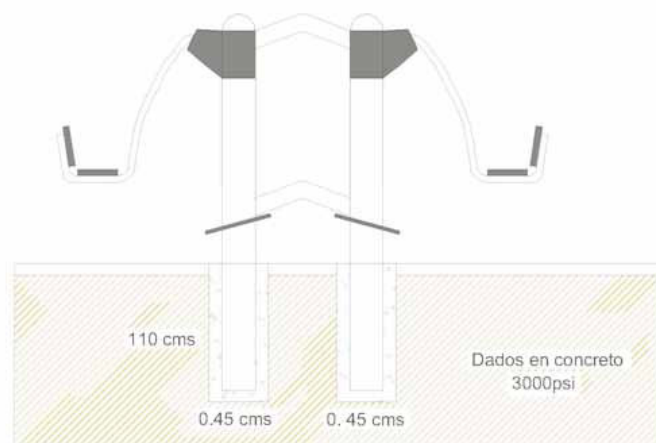
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza
- Excavación manual

- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados
- Suministro e instalación sillas en polietileno de alto impacto.
- Suministro e instalación lámina alfajor de $\frac{1}{4}''$
- Suministro e instalación de caucho espuma
- Suministro e instalación de soldadura tipo MIG
- Suministro e instalación de bujes en bronce fosforado
- Suministro e instalación de sistemas de fijación y demás elementos empleados para el funcionamiento del módulo de ejercicio
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster
- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas

9.14.2 Especificación

Se deberán instalar dos paraleles de tubo redondo galvanizado en dados de concreto de 3000 psi a 1100 mm de profundidad y 450 mm de diámetro como lo muestra la figura.

Gráfico 10.9.86 Detalle de anclaje de los paraleles de flexión adultos y adultos mayores.



Se deberá usar tubería redonda estructural con recubrimiento galvánico de 80 micras (μm), apoya pies fabricados en lámina alfajor de $\frac{1}{4}''$, mecanismos de giro con bujes en bronce fosforado, soporte en tubo redondo estructural de $1\frac{1}{2}''$ forrado en caucho espuma y soporte móvil en tubo redondo de $1\frac{1}{4}''$ nominal cal 3 mm.

El mecanismo de giro se compone de una camisa en tubo redondo estructural de $2''$ nominal cal 6.35 mm con recubrimiento galvánico de 80 micras (μm), el cual debe llevar cajas mecanizadas en cada extremo para alojar 2 bujes que serán fabricados en bronce fosforado de acuerdo al siguiente detalle.

El sillín junto con su espaldar se deberá ser un puesto ergonómico fabricado en polietileno de alto impacto, manteniendo una posición ergonómica.

La estructura principal debe ser unida a la camisa estructural mediante soldadura tipo MIG con depósito en contorno convexo y ancho de garganta mínimo de 1/4".

El apoyo brazos y sillín con espaldar se deben soldar a la estructura principal en contorno convexo con ancho de garganta de 1/8" de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.87 Detalle de sistema de giro y soldadura de flexión adultos y adultos mayores.

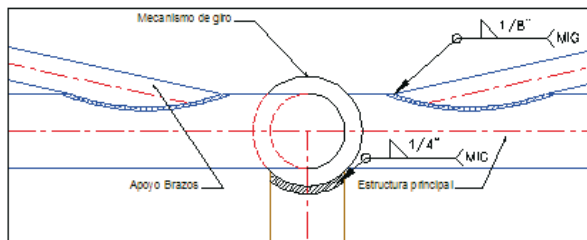
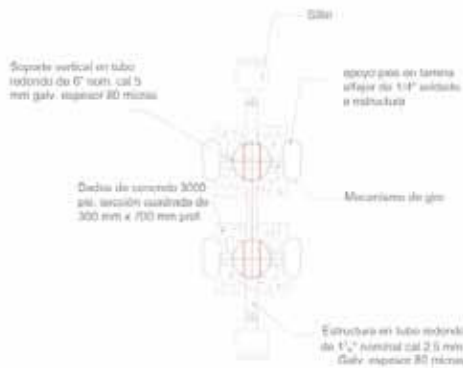


Gráfico 10.9.88 Detalle de elementos de flexión adultos y adultos mayores.



Los apoyos pies deberán tener un dos círculos antideslizantes en su soporte de la lamina dispuesta para tal fin.

Gráfico 10.9.89 Detalle de apoyos pies de flexión adultos y adultos mayores.



El proceso de curvado en los tubos de la estructura principal debe realizarse por medio de dobladora hidráulica con matrices metálicas en perfecto estado, para así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

9.14.3 Acabado Superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

9.14.3.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobrecapas de zinc adquieran rugosidad.

9.14.3.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión. y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.14.3.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del

material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.14.3.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. El tono de pintura es verde ral 6011.

9.14.4 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 3", 2", 3/4", calibres 6.35, 3, 2.5 mm respectivamente, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Pintura electrostática
- Polietileno de alto impacto
- Bronce fosforado
- Tornillo de carriage zincado de 3" x 1/2"
- Caucho espuma
- Polietileno de alto impacto.

9.14.5 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.

El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).

Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils

Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado

Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.

Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.14.6 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$

- Tolerancia en horizontalidad Estructura: $\pm 5\text{ mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{ mm}$
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

9.14.7 Sistema de medida y pago

Se pagará por juego de sube y baja suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.15 PÉNDULO ADULTOS Y ADULTOS MAYORES



9.15.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares
- Limpieza
- Excavación manual
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e Instalación de los tubos metálicos galvanizados
- Proceso de curvado de tubos
- Suministro e instalación de bujes en bronce fosforado.
- Suministro e instalación de apoya pies en lamina alfajor cal 1/4".
- Suministro e instalación de proceso de soldadura tipo MIG
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster

- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas

9.15.2 Especificación

Estructura metálica compuesta de los siguientes elementos:

- Soporte vertical en tubo redondo galvanizado de 6" nominal cal 5 mm, con tapa superior semiesférica soldada a tope en contorno convexo tipo MIG.
- Estructura de giro y apoya pies en tubo redondo estructural de 1 1/4" nominal cal 2.5 mm, galvanizado espesor de capa 80 micras (μm).
- Apoya pies en lamina alfajor cal 1/4"
- Mecanismo de giro de acuerdo a detalle.
- Dados de concreto con sección cuadrada de 300 mm y profundidad 700 mm

Gráfico 10.9.90 Detalle 1 de péndulo

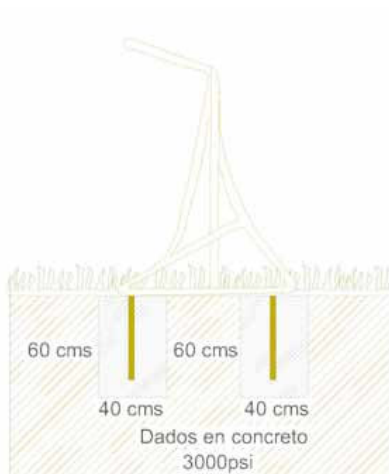


Gráfico 10.9.91 Detalle 2 de péndulo

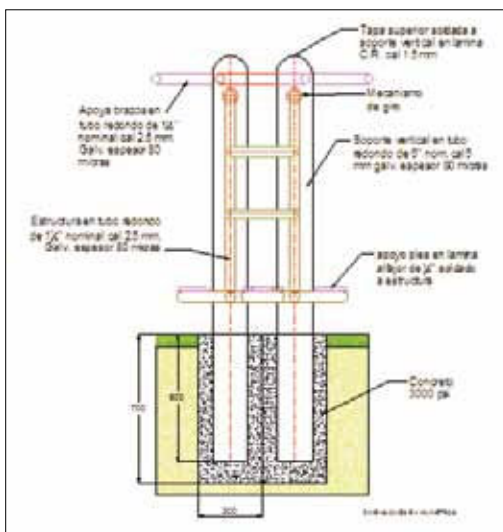


Gráfico 10.9.92 Detalle 1 de mecanismo de giro del péndulo

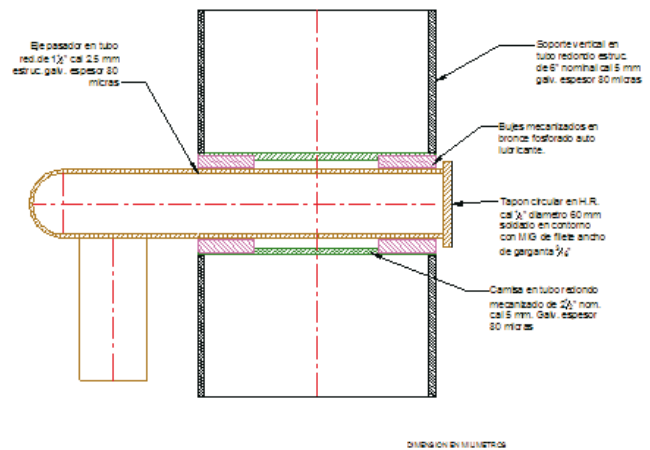
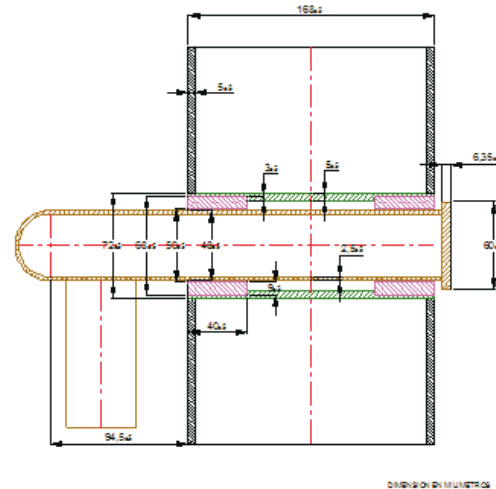


Gráfico 10.9.92 Detalle 2 de mecanismo de giro del péndulo



El apoya pies se unirá a la estructura mediante soldadura tipo MIG con deposito en contorno convexo de tipo filete y ancho de garganta mínimo de 3/16"

El proceso de curvado en los pasamanos debe realizarse por medio de dobladora hidráulica con matrices metálicas en perfecto estado, para así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

9.15.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

9.15.3.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles,

para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquiras de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobrecapas de zinc adquieran rugosidad.

9.15.3.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión. y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.15.3.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.15.3.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

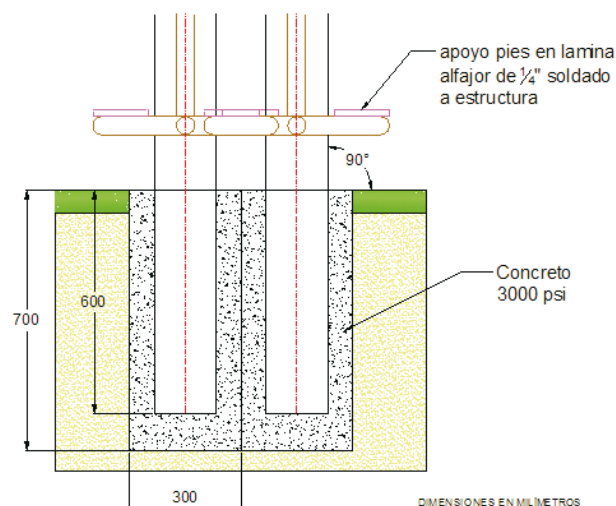
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. El tono de pintura es verde rall 6011.

9.15.4 Instalación

El elemento debe embeberse 600 mm en dados de concreto 3000 psi de sección cuadrada de 300 mm de 700 mm de profundidad de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.93 Detalle de apoyo de pies del péndulo



Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

9.15.5 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 6", 2 1/2", 1 1/2", cal 5 mm, 5 mm, 2.5 mm respectivamente con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Pintura electrostática
- Bronce fosforado
- Lámina alfajor de 1/4"

9.15.6 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.

- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.15.7 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad Estructura: $\pm 5\text{ mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{ mm}$
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

9.15.8 Sistema de medida y pago

Se pagará por péndulo suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.16 CAMINADOR ADULTOS Y ADULTOS MAYORES



9.16.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

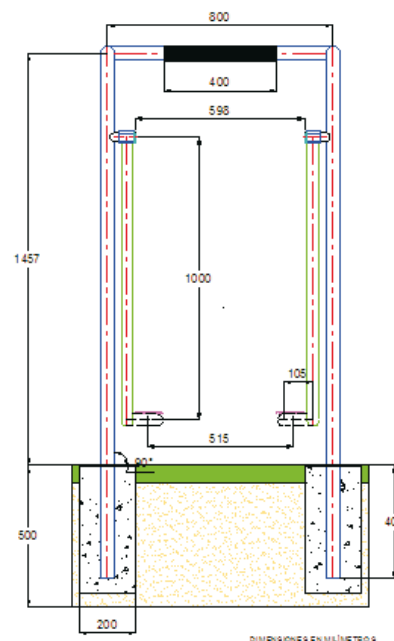
- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza

- Excavación manual
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados
- Suministro e instalación lámina alfajor de $\frac{1}{4}$ "
- Suministro e instalación de caucho espuma
- Suministro e instalación de soldadura tipo MIG
- Suministro e instalación de bujes en bronce fosforado
- Suministro e instalación de sistemas de fijación y demás elementos empleados para el funcionamiento del módulo de ejercicio
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster
- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas

9.16.2 Especificación

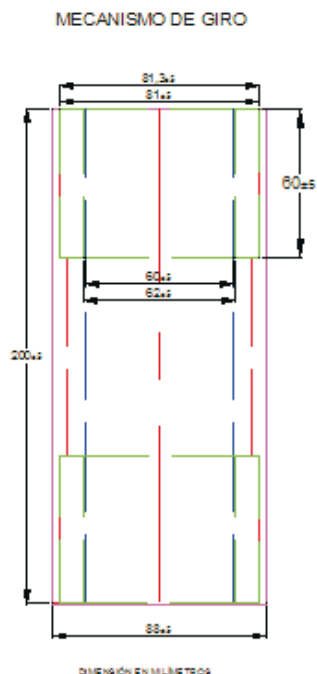
Módulo de ejercicio desarrollado para adultos mayores, fabricado en tubería redonda estructural con recubrimiento galvánico de 80 micras (μm), apoya pies fabricados en lámina alfajor de $\frac{1}{4}$ ", mecanismos de giro con bujes en bronce fosforado, soporte en tubo redondo estructural de $1\frac{1}{2}$ " forrado en caucho espuma y soporte móvil en tubo redondo de $1\frac{1}{4}$ " nominal cal 3 mm.

Gráfico 10.9.94 Detalle de módulo caminador



El mecanismo de giro se compone de una camisa en tubo redondo estructural de 2" nominal cal 6.35 mm con recubrimiento galvánico de 80 micras (μm), el cual debe llevar cajas mecanizadas en cada extremo para alojar 2 bujes que serán fabricados en bronce fosforado de acuerdo al siguiente detalle.

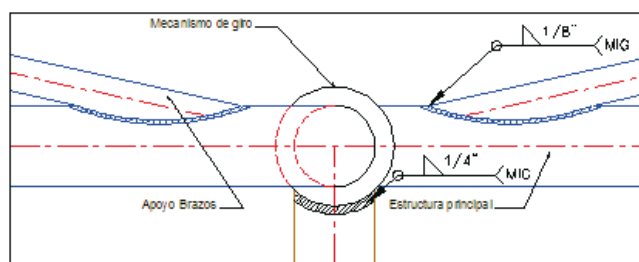
Gráfico 10.9.95 Detalle de mecanismo de giro módulo caminador



La estructura principal debe ser unida a la camisa estructural mediante soldadura tipo MIG con depósito en contorno convexo y ancho de garganta mínimo de 1/4".

El apoyo brazos se suelda a la estructura principal en contorno convexo con ancho de garganta de 1/8" de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.96 Detalle de soldadura de módulo caminador



El proceso de curvado en los tubos de la estructura principal debe realizarse por medio de dobladora hidráulica con matrices metálicas en perfecto estado, para así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

9.16.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

9.16.3.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles,

para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSP-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

9.16.3.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión. y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.16.3.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.16.3.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil corre

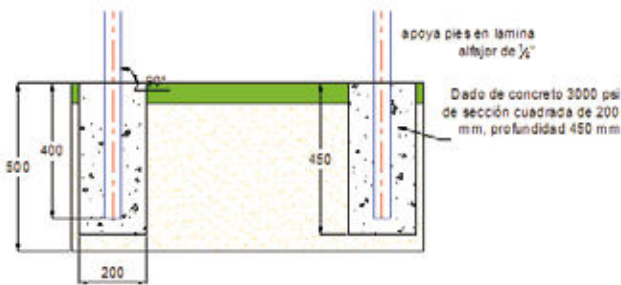
pondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. El tono de pintura es verde ral 6011.

9.16.4 Instalación

El conjunto debe embeberse 400 mm en dados de concreto 3000 psi con sección cuadrada de 200 x 200 x 450mm de profundidad de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.97 Detalle de anclaje de caminador.



Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

9.16.5 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 2", 1 1/2", calibres 6.35 y 3 mm respectivamente, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Pintura electrostática
- Bronce fosforado
- Tornillo de carriage zincado de 3" x 1/2"
- Caucho espuma

9.16.6 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.16.7 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{mm}$
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

9.16.8 Sistema de medida y pago

Se pagará por Caminador suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.17 PLATAFORMA ESCALÓN (ADULTOS MAYORES)



9.17.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares
- Limpieza
- Excavación manual
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados
- Suministro e instalación de base en Madera Plástica Polipropileno
- Suministro e instalación de tiras antideslizantes y pegante según Especificaciones de materiales.
- Proceso de curvado de tubos
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster

- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas.

9.17.2 Especificación

Módulo de ejercicio para adultos mayores elaborado en tubería estructural redonda de 1 1/2" nominal cal 3 mm, con base en Madera Plástica Polipropileno de espesor 20 mm. La base deberá llevar pegado tiras antideslizantes de 5 cm de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.98 Detalle 1 de plataforma escalón.

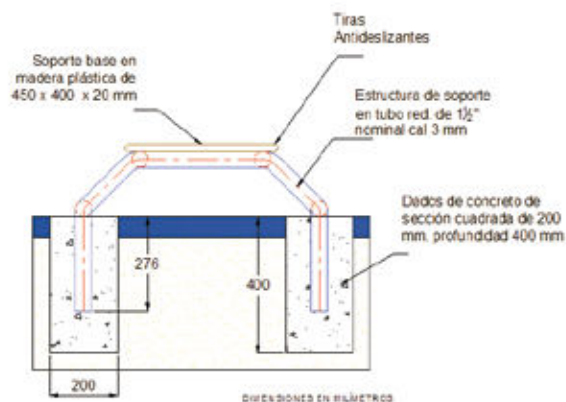


Gráfico 10.9.99 Detalle 2 de plataforma escalón.

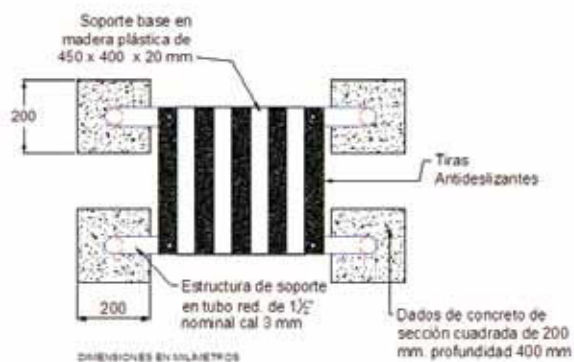


Gráfico 10.9.100 Detalle 3 de plataforma escalón.

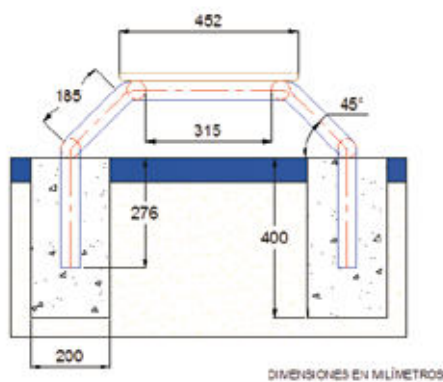


Gráfico 10.9.101 Detalle 4 de plataforma escalón.

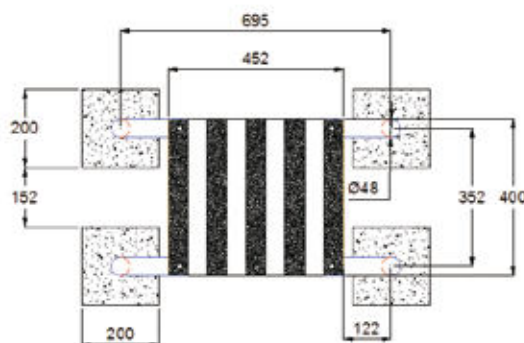
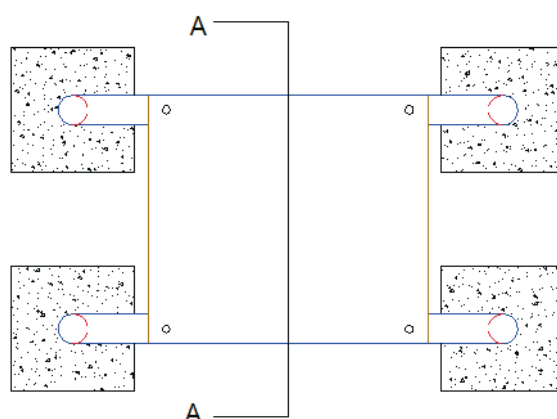
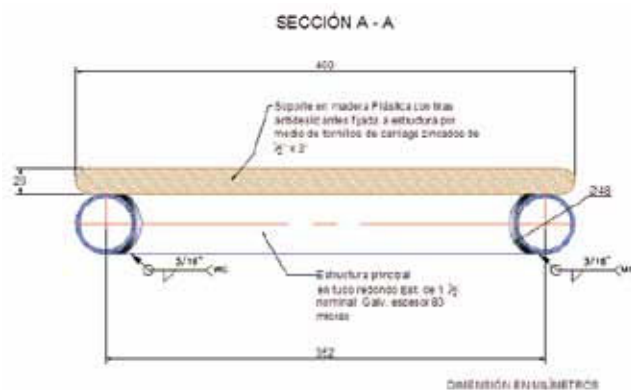


Gráfico 10.9.102 Detalle 5 de plataforma escalón.



Los travesaños se unirán a la estructura mediante soldadura tipo MIG, con depósito en contorno convexo y ancho de garganta mínimo de 3/16" de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.9.103 Detalle de travesaños de plataforma escalón.



9.17.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

9.17.3.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

9.17.3.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión, y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.17.3.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.17.3.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado

a 180°C y así garantizar su adherencia.

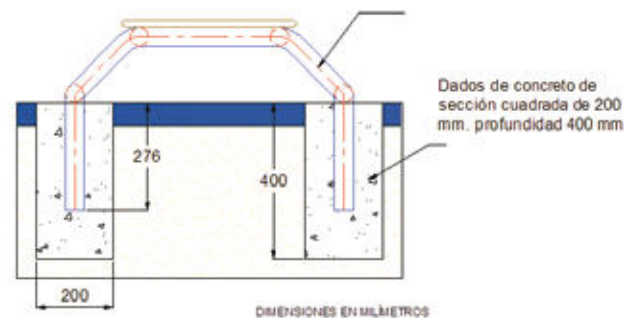
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. El tono de pintura es verde ral 6011.

9.17.4 Instalación

El conjunto debe embeberse 276 mm en dados de concreto 3000 psi de 200 x 200 x 400mm de profundidad, de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.104 Detalle de instalación de plataforma escalón.



Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

9.17.5 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 1 1/2", cal 3 mm con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Pintura electrostática
- Madera plástica polipropileno
- Tornillo de carriage de 1/2" x 3" zincado
- Tira antideslizante
- Spray de neopreno elastómero

9.17.6 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado

- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.17.7 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: $\pm 5\text{ mm}$ en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad Estructura: $\pm 5\text{ mm}$ en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : $\pm 8\text{ mm}$
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: = $\pm 0.75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

9.17.8 Sistema de medida y pago

Se pagará por módulo de escalón suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

9.18 ABDOMINALES (ADULTOS MAYORES)



9.18.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

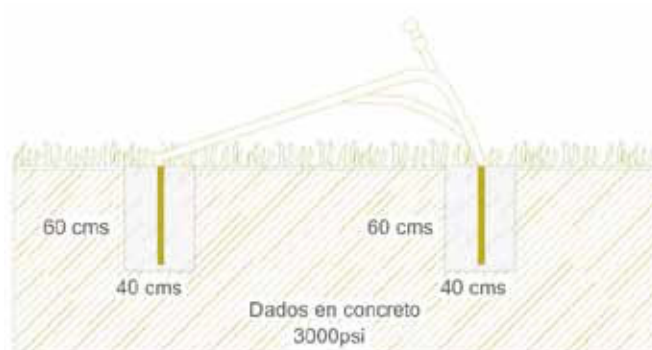
- Lineamientos generales y particulares
- Limpieza
- Excavación manual
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e Instalación de los tubos metálicos galvanizados

- Suministro e instalación de base en Madera Plástica Polipropileno
- Suministro e instalación de Neopreno de alta densidad espesor 10 mm y pegante según Especificaciones de materiales.
- Proceso de curvado de tubos
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster
- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas

9.18.2 Especificación

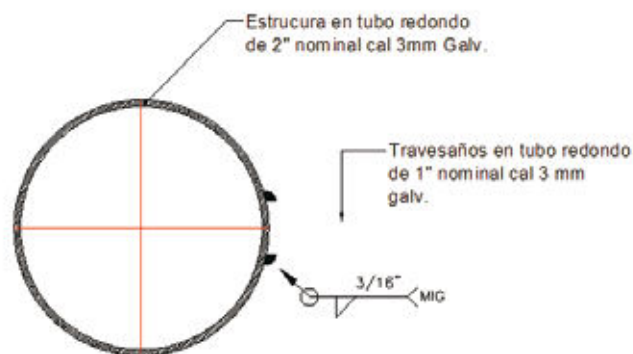
Módulo de ejercicio para adultos mayores elaborado en tubería estructural redonda de 2" nominal cal 3 mm, con base en Madera Plástica Polipropileno de espesor 20 mm, recubierta con neopreno de alta densidad, espesor 10 mm. Apoya pies en tubo redondo estructural de 2" nominal cal 3 mm, forrado con caucho espuma, de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.9.105 Detalle de abdominales adulto mayor.



Los refuerzos transversales se unirán a la estructura mediante soldadura tipo MIG, con depósito en contorno convexo y ancho de garganta mínimo de 3/16" de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.9.106 Detalle de soldadura de refuerzos transversales.



9.18.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

9.18.3.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirolas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

9.18.3.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión, y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.18.3.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.18.3.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. El tono de pintura es verde ral 6011.

9.18.4 Instalación

El conjunto debe embeberse 600 mm en dados de concreto 3000 psi de 200 x 200 x 600mm de profundidad, de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.107 Detalle de anclaje de abdominales adulto mayor.



Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

9.18.5 Materiales

- Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 2", 1", cal 3 mm con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).
- Pintura electrostática
- Tornillo de carriage de 1/2" x 3" zincado
- Madera plástica polipropileno
- Neopreno alta densidad espesor 10 mm
- Adhesivo industrial de alto desempeño

9.18.6 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones

9.18.7 Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad Estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = $\pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad Estructura: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 8 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %
- Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %

9.18.8 Sistema de medida y pago

Se pagará por módulo de abdominal suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente

9.19 BARRAS (ADULTOS MAYORES)



9.19.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares
- Limpieza

- Excavación manual
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para la construcción de dados para anclaje.
- Suministro e Instalación de los tubos metálicos galvanizados
- Suministro e instalación de caucho espuma
- Suministro e instalación de soldadura tipo MIG.
- Proceso de curvado de tubos
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo Poliéster
- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas.

9.19.2 Especificación

Módulo de ejercicio para adultos mayores con paralelos en tubo redondo estructural de 5" nominal cal 4 mm, galvanizados con capa mínima de zinc de 80 micras (μm), barras de flexión elaboradas en tubo redondo estructural de 1 1/4" nominal cal 3 mm galvanizado con capa de zinc mínima de 80 micras (μm), travesaños de refuerzo en tubo redondo estructural de 2" nominal cal 3 mm galvanizado con capa de zinc mínima de 80 micras (μm).

Las barras de flexión y los travesaños de refuerzo serán forrados en caucho espuma de acuerdo al siguiente detalle:

Gráfico 10.9.108 Detalle 1 de barras adultos mayores.

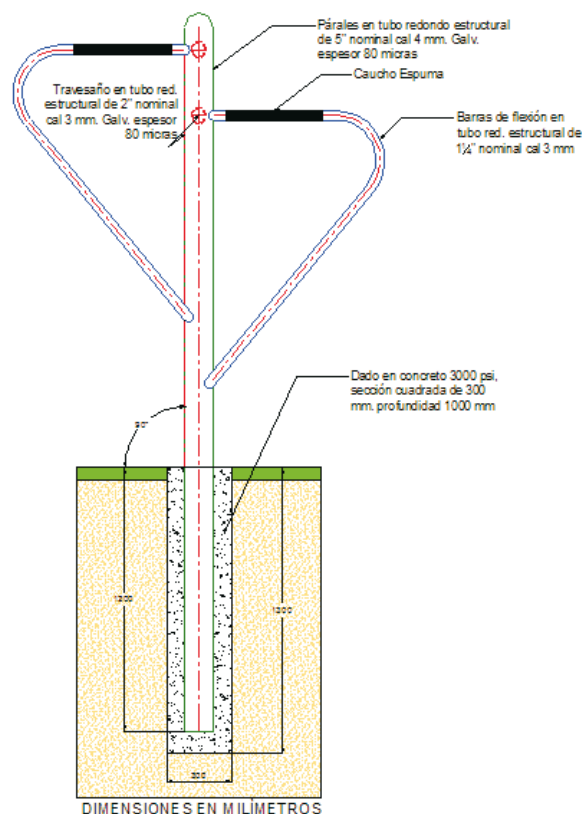


Gráfico 10.9.109 Detalle 2 de barras adultos mayores.

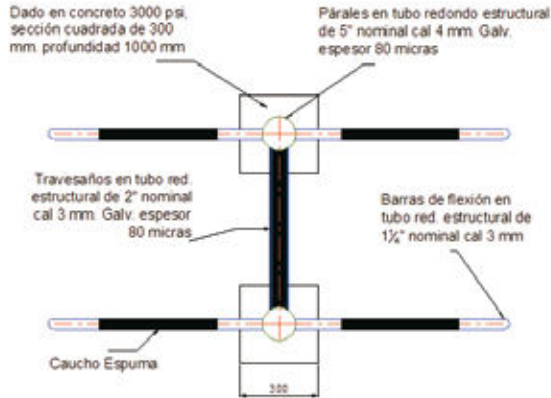


Gráfico 10.9.110 Detalle 3 de barras adultos mayores.

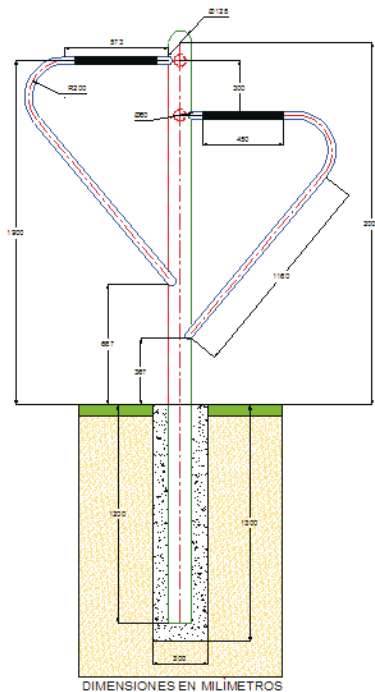
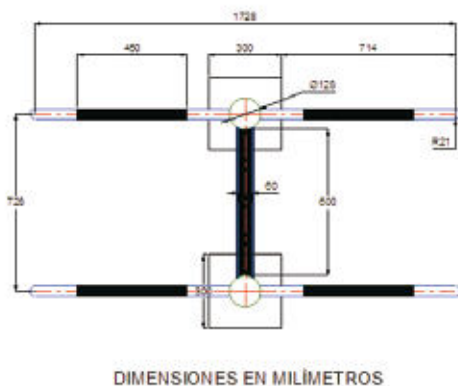


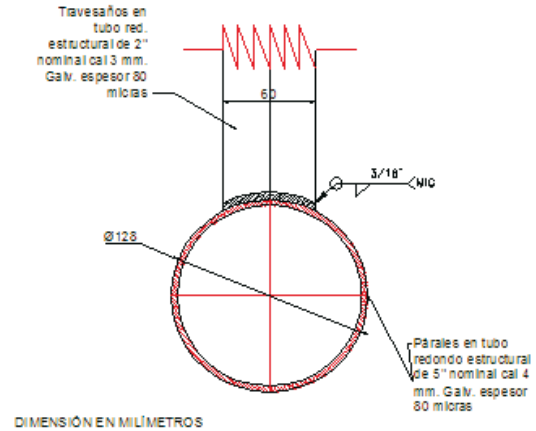
Gráfico 10.9.111 Detalle 4 de barras adultos mayores.



El refuerzo transversal se unirá a los paraleles mediante soldadura tipo MIG con depósito en contorno convexo de filete y ancho de garganta mínimo de 3/16", de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.112 Detalle de soldado de refuerzo transversal de barras.

DETALLE SOLDADURA TRAVESAÑO



El proceso de curvado de la estructura debe realizarse por medio de dobladora hidráulica con matrices metálicas en perfecto estado, para así minimizar la presencia de abolladuras o arrugamientos en la superficie del material.

9.19.3 Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

9.19.3.1 Limpieza mecánica de la superficie

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; éste tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

9.19.3.2 Decapado químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

- Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico acuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.
- Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos.
- Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado.
- Enjuagar con agua a presión. y adicionar una solución neutralizante, como amoníaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente.

9.19.3.3 Fosfatizado

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación, y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

9.19.3.4 Aplicación de pintura electrostática y curado

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

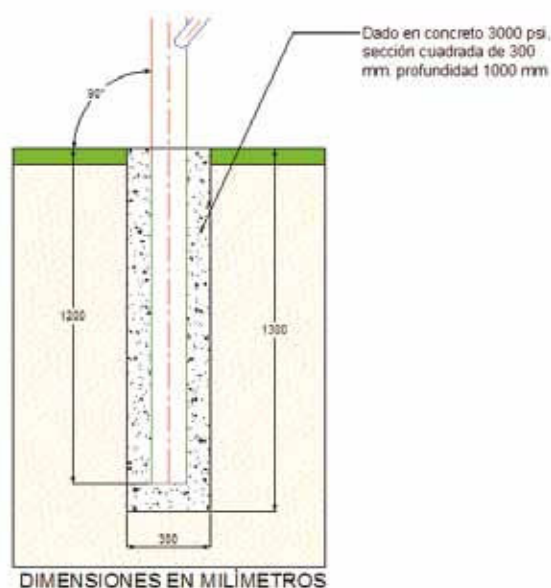
El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mil correspondiente a 75 micras (μm), aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores con acabado texturizado. El tono de pintura es verde ral 6011.

9.19.4 Instalación

Los paraleles deben embeberse 1000 mm en dados de concreto 3000 psi de 300 x 300 x 1000mm de profundidad, de acuerdo al detalle:

Gráfico 10.9.114 Detalle de anclaje a dados de concreto de las barras.



Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

9.19.5 Materiales

Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 5", 2", 1 1/4", cal 4, 3 y 3 mm respectivamente con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (μm).

Pintura electrostática

Adhesivo industrial de alto desempeño

9.19.6 Ensayos de laboratorio

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (μm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

9.19.7 Tolerancias

Tolerancia en verticalidad Estructura: $\pm 5\text{mm}$ en longitud de 3000

- $\text{mm} = \pm 0.1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad Estructura: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = $\pm 0.28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería : ± 8 mm
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %
- Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10 %
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10 %

9.19.8 Sistema de medida y pago

Se pagará por módulo de barras suministrado e instalado. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la Interventoría para que el desarrollo de esta actividad se ejecute correctamente.

TRATAMIENTOS ESPECIALES

1. TRATAMIENTOS ESPECIALES CON ASFALTOS

1.1 LLENO DE FISURAS CON EMULSIÓN ASFÁLTICA Y ARENA

1.1.1 Alcance

Seguirá las indicaciones descritas en artículo 400 de INVIAS.

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministró e instalación de materiales.
- Limpieza y barrido de las fisuras.
- Suministro de emulsión asfáltica de rotura lenta.
- Suministro de arena fina, limpia de río.
- Limpieza y retiro del material que quede suelto.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.2 Especificación

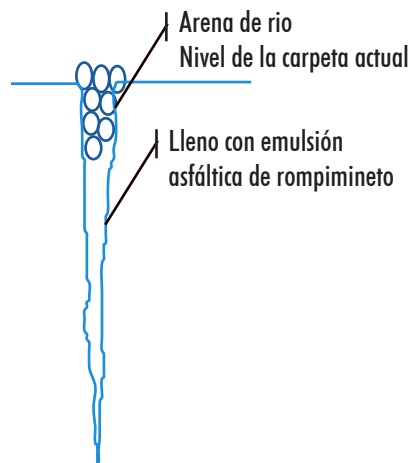
Solo se repararán fisuras que no sean causa de daño de la estructura de la base granular y en los que no haya desplazamiento vertical de las superficies, ni piel de cocodrilo, ni fisuras debido a movimientos verticales de la estructura.

Todas las grietas por sellar que indique el Interventor y que tengan un ancho mayor de 6 mm y menor o igual a 2 cm, deberán ser conformadas mecánicamente en un ancho y una profundidad de 2 cm.

Serán reparadas de la siguiente manera:

La fisura será limpiada totalmente, con aire comprimido para remover partículas de polvo, materiales sueltos y humedad que impidan la adhesión del producto sellante, retirando de la superficie a sellar, polvo, basura, grasa, etc.

Gráfico 11.1 Tratamientos especiales con asfaltos lleno de fisuras con emulsión asfáltica y arena.



Una vez limpia y totalmente seca, las fisuras se llenarán con una emulsión asfáltica de rotura lenta. El material sellante deberá ser colocado dentro

de la grieta en un término no mayor de dos (2) minutos, después de su limpieza. Este tiempo es crítico y por lo tanto, entre mas breve sea, el trabajo quedará mejor ejecutado. Dicho producto se vaciará con cuidado hasta llenar la fisura y quedar al nivel de piso, tratando de no regarla en las áreas adyacentes de las fisuras. Alcanzada esta altura, se esparcirá a lo largo y sobre la fisura, una capa de arena fina y seca, dejando un pequeño montón de ésta sobre la fisura de tal forma que la arena que quede en contacto con la emulsión haga parte del sello cuando la emulsión rompa. El sobrante será barrido después que haya curado completamente la emulsión y retirado del sitio.

1.1.3 Sistema de medida y pago

El pago esta incluido en el análisis de precio unitario de la labor constructiva que se va ejecutar. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, suministro de los materiales, mano de obra, etc. y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio, sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

1.2 SELLO CON ARENA - ASFALTO DE UNA SUPERFICIE

1.2.1 Alcance

Seguirá las indicaciones descritas en artículo 432 de INVIAS.

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro de emulsión asfáltica de rotura rápida
- Suministro arena fina de río
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.2.2 Especificación

El Interventor definirá la proporción de la mezcla, pero dichas cantidades oscilarán entre cinco décimas y un litro por metro cuadrado (0.5 l/m^2 - 1.0 l/m^2) de ligante residual y entre tres litros y medio y siete litros por metro cuadrado (3.5 l/m^2 - 7.0 l/m^2) de arena.

Antes de aplicar el riego del material bituminoso, la superficie se deberá encontrar seca y libre de polvo, tierra o cualquier otra sustancia objetable.

Antes de realizar el sello de arena-asfalto, se deberán hacer todas las reparaciones de la superficie del pavimento donde se va a colocar este sello.

Las reparaciones previas que requiera el pavimento, se deberán efectuar conforme lo indiquen las especificaciones correspondientes.

Se utilizará un carrotanque irrigador de las características descritas en la especificación de INVIAS. Para áreas inaccesibles al carrotanque y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del carrotanque con boquilla de expansión, que permita un riego uniforme.

Para la esparcida de arena, se podrán emplear esparcidoras autopropulsadas o extendedoras mecánicas acopladas a volquetas, que garanticen una adecuada y homogénea distribución del agregado pétreo sobre la superficie. Si el Interventor lo aprueba, el esparcimiento de la arena podrá ser manual con ayuda de palas.

Las operaciones de compactación se realizarán con el compactador neumático y comenzarán inmediatamente después de la aplicación de la arena.

Una vez terminada la compactación y transcurrido el plazo necesario para que el ligante utilizado alcance la cohesión suficiente para resistir la acción normal del tránsito vehicular, se barrerá de manera enérgica la superficie del tratamiento, para eliminar todo exceso de agregados que haya quedado suelto sobre la superficie, operación que deberá continuar aún después de que el tramo con el tratamiento haya sido abierto al tránsito.

1.2.3 Sistema de medida y pago

El pago será por metro cuadrado (m^2). El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, suministro de los materiales, etc. y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

1.3 FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

1.3.1 Alcance

Seguirá las indicaciones descritas en artículo 460 de INVIAS.

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.2 Especificación

Se utilizará una maquina fresadora cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento del plan de trabajo.

Inmediatamente antes de las operaciones de fresado, la superficie de pavimento se deberá encontrar limpia y por lo tanto, el Constructor deberá adelantar las operaciones de barrido y soplado que se requieran para lograr tal condición.

El fresado se efectuará sobre el área y espesor que apruebe el Interventor, a temperatura ambiente y sin adición de solventes u otros productos ablandadores, que puedan afectar la granulometría de los agregados o las propiedades del asfalto existente. El trabajo de fresado se podrá realizar en varias capas, hasta alcanzar el espesor del proyecto, debiendo quedar una superficie nivelada y sin fracturas.

El material extraído como resultado del fresado, se transportará y será acopiado en los lugares que establezca el Interventor.

1.3.3 Sistema de medida y pago

El pago será por metro cuadrado (m²). En el cual se cubren todos los costos de limpieza previa que requiera la superficie, el fresado para alcanzar las cotas o espesores que indique el proyecto o autorice el Interventor; el cargue, transporte, descarga y acopio del material fresado en los sitios establecidos; la reparación a satisfacción de todos los elementos que hayan sido afectados por la ejecución de los trabajos; la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito público durante el lapso de ejecución de los trabajos y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del fresado del pavimento asfáltico.

2. RECICLADOS

2.1 EN FRÍO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

2.1.1 Alcance

Seguirá las indicaciones descritas en artículo 461 de INVIAS.

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro de emulsión asfáltica de rotura lenta
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

2.1.2 Especificación

La emulsión asfáltica que se utilice será de rompimiento lento, la cual deberá cumplir con los requisitos de calidad establecidos en la norma de INVIAS. Será obligatorio el empleo de máquinas recicladoras que integren en una

sola unidad las operaciones de fresado, dosificación, mezcla y extendida de la mezcla elaborada. En el caso de que se requiera la adición de material pétreo para satisfacer el requisito de gradación, éste deberá cumplir con las características para material de adición para reciclado en frío, señaladas en la norma.

Los equipos de compactación deberán ser autopropulsados y estará constituido, como mínimo, por un (1) compactador vibratorio de rodillo metálico y un (1) compactador de neumáticos.

Una vez comprobado que el material fresado cumple las condiciones establecidas, el Interventor aprobará el material y fijará para cada tramo homogéneo los espesores promedio de las capas asfálticas y granulares por reciclar y la granulometría promedio del material fresado.

El Constructor estimará la cantidad óptima teórica necesaria de ligante residual para la combinación de agregados de cada tramo homogéneo, de modo de producir una mezcla cuya calidad sea acorde con la exigida. Sobre tres (3) muestras de la mezcla elaborada correspondiente a un lote, se determinará el contenido de asfalto de ellas, empleando la norma de ensayo de INVIAS.

También, con antelación a la disgregación del pavimento, el Constructor deberá efectuar los bacheos en las zonas que le indique el Interventor, las cuales deberán corresponder a fallas de origen profundo que requieran corrección previa, con el fin de evitar deficiencias en el soporte de la capa reciclada. Las excavaciones se deberán rellenar con material de base granular hasta el nivel de la rasante existente, colocándolo y compactándolo en espesores que permitan obtener las densidades exigidas para dicho material.

Inmediatamente antes de proceder a la disgregación del pavimento, se deberá barrer y soplar la superficie por tratar.

Extendida la mezcla, se procederá a su compactación en el instante y con el equipo y procedimiento aprobados por el Interventor, hasta lograr los niveles de compactación exigidos. Sin embargo, no podrá transcurrir más de media hora desde su extensión, hasta el inicio de la compactación.

Todas las áreas del pavimento reciclado en frío en el lugar con productos bituminosos, donde los defectos de calidad y terminación excedan las tolerancias admitidas en la especificación, según la norma de INVIAS, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a satisfacción de éste.

2.1.3 Sistema de medida y pago

El pago será por metro cúbico (m³). El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, suministro de los materiales, etc. y cualquier otra actividad o elemento exigido

por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

2.2 EN CALIENTE DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

2.2.1 Alcance

Seguirá las indicaciones descritas en artículo 462 de INVIAS.

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro de cemento asfáltico
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

2.2.2 Especificación

Este trabajo consiste en la utilización de materiales disgregados de capas asfálticas de pavimentos en servicio o excedentes de una mezcla asfáltica no utilizada; la preparación de una nueva mezcla asfáltica en caliente mezclando dichos materiales con agregados pétreos y con cemento asfáltico nuevos; el eventual almacenamiento, el transporte, la colocación y la compactación de la nueva mezcla, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor.

Los agregados pétreos para la elaboración de la mezcla reciclada tendrán dos (2) procedencias: los recuperados del pavimento y los requeridos como adición para corregir la gradación y garantizar la calidad de la mezcla.

El material que se va a reciclar deberá ser homogéneo, no contener contaminantes y estar perfectamente caracterizado, siendo necesario que se someta a un proceso previo de trituración, eliminación de contaminantes y homogeneización.

El material bituminoso de adición será cemento asfáltico del grado de penetración exigido.

El material disgregado por reciclar, se deberá tratar y mezclar para su homogeneización y descontaminación. Se deberá proceder, también, a la eliminación de cualquier contaminante y, en especial, se usará un procedimiento adecuado para la detección y retiro de elementos metálicos. Posteriormente, el material deberá ser mezclado hasta obtener un producto homogéneo y sin segregaciones.

Los diferentes materiales tratados, que cumplan los requisitos de homogeneidad, se podrán acopiar juntos. Los acopios del material por reciclar,

después de tratado, se deberán situar en una zona bien drenada y en caso de que la superficie no sea pavimentada, no se podrán emplear los quince centímetros (15 cm) inferiores de ellos. Los acopios del material tratado deberán estar cubiertos.

La mezcla se deberá diseñar por el método Marshall y los criterios de diseño y demás comprobaciones respecto de la susceptibilidad al ahuellamiento y a la humedad, son los mismos que se indican en las especificaciones para las mezclas asfálticas en caliente.

La planta asfáltica deberá tener el diseño apropiado para el reciclado de pavimentos en caliente o deberá tener las modificaciones técnicas necesarias para permitir la elaboración de estas mezclas, de manera que el pavimento asfáltico recuperado, el asfalto nuevo y el agente rejuvenecedor no se vean sobrecalentados, ni sufran deterioro.

A la salida de la mezcla elaborada, su descarga deberá garantizar que todos los tamaños del agregado estén uniformemente distribuidos en la mezcla y sus partículas total y homogéneamente cubiertas.

Su temperatura, en el momento de la descarga al silo de almacenamiento o a los elementos de transporte, no excederá de la fijada durante la definición de la fórmula de trabajo.

Cualquiera sea el caso, la superficie sobre la cual se va a colocar la mezcla reciclada deberá tener la densidad apropiada, las cotas y secciones indicadas en los planos del proyecto o las definidas por el Interventor.

Para la compactación, resultan aplicables todas las instrucciones dadas en las especificaciones para la compactación de las mezclas asfálticas en caliente.

2.2.3 Sistema de medida y pago

El pago será por metro cúbico (m³). El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, suministro de los materiales, etc. y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

3.1 TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE

3.1.1 Alcance

Seguirá las indicaciones descritas en artículo 430 de INVIAS.

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales.
- Emulsión asfáltica de rotura rápida
- Suministro de imprimación.
- Suministro del riego de liga.
- Suministro de gravilla.
- Limpieza y retiro de material sobrante.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

3.1.2 Especificación

Este trabajo consiste en la aplicación de un riego de material bituminoso sobre una superficie, seguido por la extendida y compactación de una capa de arena, de conformidad con los alineamientos, cotas y secciones indicados en los planos o determinados por el Interventor.

Los agregados triturados y clasificados deberán presentar una gradación ajustada a alguna de las franjas indicadas en la norma.

El material bituminoso será una emulsión asfáltica de rotura rápida, la cual deberá cumplir los requisitos de calidad establecidos en la norma.

Para la ejecución del tratamiento, superficial simple se requieren, básicamente, equipo para la limpieza de la superficie, distribuidor del material bituminoso, esparcidor de agregado pétreo, compactadores neumáticos y herramientas menores.

La construcción del tratamiento no comenzará hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar, tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor.

El Contratista imprimirá la superficie de rasante con un carrotanque irrigador o en algunos casos, previa autorización del Interventor, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, que permita un riego uniforme. En el momento de aplicar el ligante bituminoso, la superficie deberá estar seca y libre de cualquier sustancia que resulte objetable a juicio del Interventor.

Posteriormente esparcirá una capa de gravilla entre $\frac{1}{2}$ " y #8 de diámetro. La extendida del agregado se realizara de manera uniforme, en la cantidad aprobada por el Interventor e inmediatamente después de la aplicación del ligante bituminoso. La distribución del agregado se hará de manera que se evite el tránsito del esparcidor sobre la capa del ligante sin cubrir.

En el instante de la extendida, la humedad del agregado deberá ser tal, que no perjudique su adhesividad con el ligante bituminoso empleado. Se podrán emplear esparcidoras autopropulsadas o extendedoras mecánicas acopladas a volquetas, que garanticen una adecuada y homogénea distri-

bución del agregado pétreo sobre la superficie.

Las operaciones de compactación se realizarán con el compactador neumático y comenzarán inmediatamente después de la aplicación del agregado pétreo. La compactación continuará hasta obtener una superficie lisa y estable en un tiempo máximo de treinta (30) minutos, contado desde el inicio de la extensión del agregado pétreo.

Una vez terminada la compactación y transcurrido el plazo necesario para que el ligante utilizado alcance la cohesión suficiente para resistir la acción normal del tránsito vehicular, se barrerá de manera enérgica la superficie del tratamiento para eliminar todo exceso de agregados que haya quedado suelto sobre la superficie, operación que deberá continuar aún después de que el tramo con el tratamiento haya sido abierto al tránsito.

3.1.3 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cuadrado (m^2), el valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, suministro de los materiales, mano de obra, y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

3.2 TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE

3.2.1 Alcance

Seguirá las indicaciones descritas en artículo 431 de INVIAS.

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales.
- Emulsión asfáltica de rotura rápida
- Suministro de imprimación.
- Suministro del riego de liga.
- Suministro de gravilla.
- Compactación con rodillos neumáticos.
- Limpieza y retiro de la gravilla que quede suelta.
- Reparaciones por defectos constructivos según se indica en la norma de INVIAS.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

3.2.2 Especificación

Consiste en dos (2) aplicaciones de un material bituminoso seguidas sucesivamente por la extendida y compactación de sendas capas de agregado pétreo, sobre una superficie, de conformidad con los alineamientos, cotas y

secciones indicados en los planos o determinados por el Interventor.

Los agregados triturados y clasificados deberán presentar una gradación ajustada a alguna de las franjas indicadas en la norma.

El material bituminoso será una emulsión asfáltica de rotura rápida, la cual deberá cumplir los requisitos de calidad establecidos en la norma.

Para la ejecución del tratamiento superficial doble se requieren, básicamente, equipo para la limpieza de la superficie, distribuidor del material bituminoso, esparcidor de agregado pétreo, compactadores neumáticos y herramientas menores.

La construcción del tratamiento no comenzará hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar, tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor.

El Contratista imprimirá la superficie de rasante con un carrozanque irrigador o en algunos casos, previa autorización del Interventor, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, que permita un riego uniforme. En el momento de aplicar el ligante bituminoso, la superficie deberá estar seca y libre de cualquier sustancia que resulte objetable a juicio del Interventor.

Posteriormente esparcirá una primera capa de gravilla entre $\frac{1}{2}$ " y No. 8 de diámetro. La extendida del agregado se realizará de manera uniforme, en la cantidad aprobada por el Interventor e inmediatamente después de la aplicación del ligante bituminoso. La distribución del agregado se hará de manera que se evite el tránsito del esparcidor sobre la capa del ligante sin cubrir. En el instante de la extendida, la humedad del agregado deberá ser tal, que no perjudique su adhesividad con el ligante bituminoso empleado. Se podrán emplear esparcidoras autopropulsadas o extendedoras mecánicas acopladas a volquetas, que garanticen una adecuada y homogénea distribución del agregado pétreo sobre la superficie.

Las operaciones de compactación se realizarán con el compactador neumático y comenzarán inmediatamente después de la aplicación del agregado pétreo. La compactación continuará hasta obtener una superficie lisa y estable en un tiempo máximo de treinta (30) minutos, contado desde el inicio de la extensión del agregado pétreo.

La segunda aplicación del ligante se realizará en la cantidad y a la temperatura aprobadas por el Interventor y, si las condiciones meteorológicas lo permiten, dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes a la construcción de la primera capa. Esta segunda aplicación se hará de la misma forma que la primera. Si en el primer riego se utiliza el criterio de la cantidad mínima necesaria, la cantidad total dosificada se deberá completar en el segundo riego.

La segunda extendida del agregado pétreo se hará de la misma forma que la primera e inmediatamente después de la segunda aplicación del material

bituminoso y en la cantidad aprobada por el Interventor.

Inmediatamente después de la segunda extensión del agregado, se procederá a su compactación de manera igual que la realizada en la primera capa.

3.2.3 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cuadrado (m²). El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, suministro de los materiales, mano de obra y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

4. MEJORAMIENTOS

4.1 MEJORAMIENTO DE LA SUB-RASANTE

4.1.1 Alcance

Seguirá las indicaciones descritas en artículo 230 de INVIAS.

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.1.2 Especificación

Consiste en la disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento, compactación y perfilado final, de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

El material de la subrasante se deberá escarificar con la profundidad establecida en los planos, empleando procedimientos aceptables para el Interventor.

Los materiales disgregados y los de adición, se humedecerán o airearán hasta alcanzar la humedad apropiada, previa la eliminación de partículas mayores de 7 cm., si las hubiere. Posteriormente, se compactarán hasta obtener los niveles de densidad establecidos en la norma.

La subrasante mejorada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas.

4.1.3 Sistema de medida y pago

Para el caso en que el mejoramiento de la subrasante involucre el suelo existente, la unidad de medida será el metro cuadrado (m^2), aproximado al entero.

Para el caso del mejoramiento de la subrasante empleando únicamente material adicionado, la unidad de medida será el metro cúbico (m^3), aproximado al entero.

El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, suministro de materiales, mano de obra y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

4.2. MEJORAMIENTO DE LA SUB-RASANTE CON AGUA - CAL

4.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro de agua.
- Suministro e instalación de cal apagada.
- Perforaciones de la sub-rasante con varilla de $\frac{3}{4}$ " en cuadrícula de 50 cm x 50 cm.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.2.2 Especificación

Este procedimiento se utiliza para sub-rasantes secas o con humedades bajas menores al límite plástico y suelos con propiedades de expansividad grande.

Una vez el Contratista haya realizado las excavaciones y se encuentre el nivel de la sub-rasante procederá a realizar perforación en el suelo, por medio de varilla de $\frac{3}{4}$ " formando una cuadrícula de 50 cm x 50 cm. Dichos agujeros tendrán una profundidad de 20 cm, como mínimo.

El área tratada de esta forma se extenderá hasta los taludes de las excavaciones incluyendo las zonas de confinamiento de los bordillos (30 cm después de los bordillos).

Terminada esta labor el Contratista procederá a esparcir agua cal sobre toda esta superficie, de tal forma que los agujeros queden llenos de esta lechada pero sin que se presente empozamientos exagerados en el resto de la superficie. La lechada tendrá una dosificación tal de 0.25 kg de cal por litro de agua.

El Contratista deberá esperar que la lechada sea completamente impregnada por el suelo; para proceder a la compactación de la sub-rasante.

4.2.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cuadrado (m^2). El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos suministro de los materiales, mano de obra y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

4.3 MEJORAMIENTO DE LA SUB-RASANTE CON ESPOLVOREADO DE CAL

4.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de cal apagada.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

4.3.2 Especificación

Este procedimiento se utiliza para sub-rasantes con humedades mayores al límite plástico y suelos con propiedades de expansividad grande.

El área tratada de esta forma se extenderá hasta los taludes de las excavaciones incluyendo las zonas de confinamiento de los bordillos (30 cm después de los bordillos).

Terminada esta labor, el Contratista procederá a esparcir la cal sobre toda esta superficie, de tal forma que quede totalmente blanca. Por último, el Contratista procederá a la compactación de la sub-rasante.

4.3.3 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cuadrado (m^2), el valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, suministro de materiales, mano de obra y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

5. TRATAMIENTO CON HERBICIDA

5.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro de aspersor.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

5.2 ESPECIFICACIÓN

Los herbicidas son sustancias químicas capaces de parar bruscamente o inhibir el desarrollo de maleza o vegetación dañina en vías.

Los herbicidas de aplicación al suelo que generalmente afectan la germinación de las malezas, tienen que persistir por algún tiempo para ser efectivos y se denominan herbicidas residuales. Algunos de ellos, tienen acción de contacto y afectan las raíces y los tallos en la medida en que emergen de la semilla, mientras que otros entran en la raíz y las partes subterráneas de la planta y se traslocan a su punto de acción.

La Interventoría fijará la metodología seguida en los trabajos de control integral de la vegetación la cual comienza, con la toma de datos y análisis de los condicionantes ambientales, seguido con la planificación del trabajo y su realización, seleccionando los herbicidas adecuados finalizando con la comprobación de los resultados.

5.2.1 Equipos y herramientas

Se utilizarán preferiblemente equipos móviles o aspersores. Cada uno de ellos está constituido por un depósito donde se efectúa la mezcla entre el agua y el producto químico y una bomba de presión, utilizando una pistola pulverizadora sobre la superficie.

5.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por metro (m); el valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritos en el alcance, herramientas, equipos, suministro de materiales, mano de obra y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

6. REPARACIÓN DE CANALETAS EN FIBRO CEMENTO

6.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales.
- Limpieza de la superficie a reparar.
- Suministro de pegante epóxico.

- Suministro de sellantes.
- Prueba hidráulica.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

6.2 ESPECIFICACIÓN

La reparación de fisuras o perforaciones de las canaletas se hará pegando con Sikadur 31 o similar, un pedazo de canaleta que tenga una superficie tal que cubra en su totalidad el daño, mas un traslape de por lo menos 5 cm. en todas sus direcciones.

La superficie a la que se le va aplicar el adhesivo (traslapos) deberá estar sana, limpia, libre de elementos sueltos, contaminación de aceites, polvos, residuos de curadores, lechadas cementosas u otra materia extraña y libre de apozamiento.

La aplicación del adhesivo se hará con espátula untando el producto sobre una de las dos caras que se van a pegar, luego se pondrán en contacto presionando las dos superficies hasta obtener una pega perfecta. En caso de aplicación sobre superficies absorbentes húmedas, se debe frotar el producto fuertemente sobre la superficie con la mano enguantada.

Una vez, se haya secado y endurecido el pegante y se verifique la perfecta adherencia entre los dos elementos, se aplicará a la junta entre las dos superficies un sellador del tipo Sikaflex I-A o similar de tal forma que se garantice la impermeabilidad del elemento reparado. Dicha junta debe ser limpiada previamente con cepillo metálico o grata, hasta dejarla libre de aceite, grasa u otras sustancias extrañas que puedan impedir la adherencia del producto. Se dejará un tiempo de secado mínimo de 24 horas.

El Interventor exigirá una prueba hidráulica, en cada una de las reparaciones, consistente en rociar agua por el tiempo que éste estime necesario para verificar la impermeabilidad de la junta.

6.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por unidad (Un.) de junta reparada, sellada y probada hidráulicamente. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, suministro de los materiales como pedazos de canaletas, adhesivos y sellantes, al igual que la prueba hidráulica y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

7. RECUBRIMIENTOS POR ELECTRÓLISIS GALVANIZADO

7.1 GALVANIZADO

7.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales.
- Desengrase.
- Lavado.
- Decapado.
- Mordentado.
- Secado.
- Galvanizado.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

7.1.2 Especificación

El proceso de inmersión en el zinc fundido produce un revestimiento unido metalúrgicamente al acero por la formación de capas de liga Fe-Zn. Ningún otro proceso de revestimiento presenta esta característica que confiere al producto galvanizado, una gran resistencia a averías mecánicas durante el manejo, almacenaje, transporte e instalación.

Para que una pieza esté correctamente galvanizada, es necesario que, la superficie del hierro o acero se limpie a fondo, hasta la obtención de una superficie brillante, de tal forma que el hierro pueda reaccionar con el zinc fundido. Por este motivo, las piezas que han de ser galvanizadas, son sometidas a una serie de tratamientos previos que por lo general consisten en: desengrase, decapado, lavado, mordentado y secado.

Normalmente es necesario realizar un tratamiento de desengrase (por lo general alcalino) para eliminar los residuos de aceites y grasas, tales como aceites de corte, procedentes de procesos de fabricación anteriores (laminado en frío, mecanizado, etc.). No es recomendable la realización de un desengrase con disolventes ya que redistribuye el contaminante como una película fina continua de grasa sobre la pieza.

En los juegos infantiles, el proceso de galvanizado en caliente se debe hacer posterior a todos los demás procesos de fabricación como lo son los dobleces y las soldaduras.

Para tuberías este recubrimiento será tanto exterior como interior.

El Contratista está en la obligación de decapar (quitar las capas de pintura por medios mecánicos) y retirar de las piezas metálicas cualquier tipo de óxido, grasa o elemento de suciedad de la superficie, para lo cual utilizará métodos mecánicos o químicos.

Posteriormente se harán como mínimo tres (3) inmersiones de la pieza a proteger en zinc fundido. El mínimo del recubrimiento tendrá un espesor de 144 gr/m² ó 53 (μm).

Las piezas deberán quedar perfectamente recubiertas sin que se presenten defectos o sitios mal protegidos a criterio de la Interventoría.

7.1.3 Sistema de medida y pago

El pago se hará por unidad (Un.) de pieza galvanizada. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, suministro de materiales, mano de obra y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

8. LAVADO DE FACHADA EN LADRILLO O SENDEROS EN ADOQUÍN SENTADOS SOBRE MORTEROS

8.1 LAVADO CON CHORRO DE AGUA

8.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro, instalación, movimiento y retiro de andamios.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

8.1.2 Especificación

Los muros libres de sales y poco contaminados con residuos cementosos pueden lavarse con solo agua ya sea a presión, vapor o sin presión. Cuando se utiliza presión se debe cuidar de no sobrepasar presiones que erosionen el ladrillo (1000 psi).

Debe tenerse en cuenta que para el lavado de ladrillo no se debe hacer uso excesivo de agua.

8.1.3 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cuadrado (m²), el valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos suministro de materiales, mano de obra y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva. No habrá para este concepto el pago de metros lineales.

8.2 LAVADO CON ÁCIDO

8.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales (ácido nítrico y encapsulantes, de ser necesario).
- Suministro, instalación, movimiento y retiro de andamios.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1 parte de ácido nítrico + 1 parte de Hidrosolve + 3 a 4 partes de agua. En esta solución el ácido nítrico retira los residuos de cemento. El Hidrosolve es un encapsulante de sales blancas el cual le retira a la fachada el aspecto blanquecino y las florescencias de sodio y potasio.

El Contratista suministrará el tipo de encapsulantes para sales necesario según las indicaciones de las tablas siguientes dependiendo del tipo de arcilla utilizada para el muro o adoquinado (rojo, claro o mixto).

8.2.2 Especificación

Tabla 11.1 Guía de lavado de aparejos en ladrillo rojo

GUÍA PARA EL LAVADO DE APAREJOS NUEVOS EN LADRILLO ROJO	
PROBLEMA	MÉTODO DE LAVADO
Lavado de muros con mas de 28 días y totalmente secos, tanto superficialmente como interiormente.	Lavar con ácido nítrico diluido preferiblemente 1:5 o más.
Remoción adicional de sales blancas en el proceso de lavado resaltando el tono natural del ladrillo, en aparejos con mas de 28 días de edad y totalmente secos. Relavado de muros totalmente secos pero que presentan manchas blancas.	Agregar como aditivo un encapsulante de sales blancas al ácido nítrico así: 1 parte de encapsulante para cada parte de ácido nítrico más 5 partes de agua o más.
Lavado de aparejos con mas de 15 días de construidos pero menos de 28 días. Lavados de aparejos con mas de 28 días de lavado pero con humedades leves. Presencia de sales amarillas.	Agregar como aditivo un encapsulante de sales verdes al ácido nítrico así: 1 parte de encapsulante para sales blancas por cada parte de ácido nítrico mas 5 partes de agua o mas.
Lavado forzoso de aparejos con menos de 15 días. Lavado forzoso de aparejos húmedos.	Es indispensable agregar partes iguales de encapsulante de sales blancas al ácido nítrico y el agua necesaria, para poder retirar los residuos cementosos sin generar cuadros patológicos de manchas. Para obtener un nivel razonable de limpieza deberá programarse una relavada con el mismo aditivo cuando el aparejo alcance su equilibrio.

Tabla 11.2 Guía para el lavado de aparejos en ladrillo mixto

GUÍA PARA EL LAVADO DE APAREJOS NUEVOS EN LADRILLO MIXTO	
PROBLEMA	MÉTODO DE LAVADO
Remoción adicional de sales blancas en el proceso de lavado resaltando el tono natural del ladrillo, en aparejos con mas de 28 días de edad y totalmente secos. Relavado de muros totalmente secos pero que presentan manchas blancas.	Agregar como aditivo un encapsulante de sales blancas al ácido nítrico así: 1 parte de encapsulante para cada parte de ácido nítrico más 5 partes de agua o mas.

Se usará para eliminar residuos cementosos y manchas del ladrillo.

Antes de hacer la limpieza se repararán todas las fisuras, emboquillados defectuosos o cualquier otro imperfecto a criterio de la Interventoría y se empezará el lavado cuando el muro esté completamente seco.

Antes de cualquier lavado se debe esperar 28 días para que el muro esté totalmente seco. Esta edad se medirá desde los últimos trabajos realizados en muro como lo son pañetes, repellos, enchapes, vaciados de grouting o la aplicación de otros productos cementosos que estén en contacto con el muro o piso en adoquín.

Para lavar ladrillo rojo y moreno se utilizará la siguiente solución básica:

Los muros o pisos, deben enjuagarse mínimo tres (3) veces y cuantas pasa-

das sean necesarias según el criterio del Interventor para dejar el ladrillo libre de manchas y residuos de ácido, empleando la mínima cantidad de agua que garantice su adecuada remoción.

8.3.2 Especificación

El Contratista vaciará el tanque y dejará un nivel de aproximadamente 20 cm. para el lavado inicial.

Tabla 11.3 Guía para el lavado de aparejos en ladrillo claro

GUÍA PARA EL LAVADO DE APAREJOS NUEVOS EN LADRILLO CLARO	
PROBLEMA	MÉTODO DE LAVADO
Remoción adicional de sales verdes en el proceso de lavado resaltando el tono natural del ladrillo, en aparejos con mas de 28 días de edad y totalmente secos. Lavado de aparejos con mas de 15 días de construidos pero menos de 28 días. Lavados de aparejos con mas de 28 días de lavado pero con humedades leves. Relavado de muros totalmente secos pero que presentan manchas blancas. Presencia de sales amarillas.	Agregar como aditivo un encapsulante de sales verdes al ácido nítrico así: 2 partes de encapsulante para cada parte de ácido nítrico mas 5 partes de agua o más.
Lavado forzoso de aparejos con menos de 15 días. Lavado forzoso de aparejos húmedos.	Lavar únicamente con un encapsulante de sales verdes así: 1 parte de encapsulante por 2 partes de agua. Debe incrementarse el esfuerzo mecánico para remover los residuos cementosos.
Remoción de manchas verdes después del proceso de lavado.	Aplicar puntualmente un removedor selectivo. No hace falta enjuagar, el muro debe estar completamente seco para que el removedor sea efectivo y no reaparezcan las manchas.

El Contratista seguirá las siguientes indicaciones para el lavado dependiendo del tipo de ladrillo o adoquín utilizado. Véase tablas 11.1; 11.2; 11.3.

8.2.3 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cuadrado (m²). El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, suministro de materiales, mano de obra y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

8.3 LAVADO Y DESINFECCIÓN DE TÁNCQUES PARA AGUA POTABLE

8.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro de jabones detergentes.
- Suministro de hipoclorito de sodio.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

Se procederá luego a lavar el fondo y las paredes con cepillo y máquina hidrolavadora. Se le agregará al agua una solución desinfectante a base de hipoclorito de sodio al 10% hasta llegar a una concentración final de 2 partes por millón (2 miligramos por litro). Se vaciará el agua de lavado mediante una bomba de achique sumergible o por válvula de desagüe y luego se procederá a enjuagar reiteradamente hasta que el agua se vea bien limpia.

Se procederá luego a llenar el tanque. Cuando esté lleno hasta la mitad se agregará ½ litro de hipoclorito de sodio por cada 1000 litros de la capacidad total del tanque lleno. Se llenará completamente el tanque procurando lograr una buena mezcla y se abrirán todos los registros hasta percibir olor a desinfectante y luego se cerrarán.

Se mantendrán llenos el tanque y las tuberías con la solución por lo menos durante tres (3) horas. Posteriormente se eliminará el agua tratada con desinfectante haciéndola salir por las tuberías de la red interna.

Finalmente se cierran todos los registros y se llena el tanque para su utilización.

8.3.3 Sistema de medida y pago

Se pagará por metro cuadrado (m²) cuantificado y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, materiales, equipos, mano de obra, etc. y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría que a su juicio sean necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

9. IMPERMEABILIZACIONES

9.1 IMPERMEABILIZACIÓN CON MANTO ASFÁLTICO

9.1.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro, instalación, movimiento y retiro de andamios.
- Sellado de juntas y traslapes.
- Pruebas hidráulicas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

9.1.2 Especificación

La superficie debe estar sana, seca, limpia, libre de polvo, grasa u otras materias extrañas.

Se extenderá inicialmente un riego de liga con brocha o rodillo sobre toda la superficie habiendo previamente verificado que haya una adecuada pendiente en la superficie a impermeabilizar para evitar apozamientos. Dicho riego de liga se dejará secar por lo menos un día.

Una vez seca la capa imprimante se extenderá el manto que será adherido al concreto mediante calor suave sin sobrecalentar la tela.

El manto estará provisto de por lo menos cinco (5) capas, así:

- Capa de polietileno flamable en el momento de la instalación.
- Capa de asfalto con características que mejoren su durabilidad, comportamiento a bajas y altas temperaturas, deformación, resistencia al envejecimiento.
- Capa de refuerzo que puede ser en polietileno o fibra de vidrio.
- Segunda capa de asfalto.
- Capa de protección contra los rayos ultra violeta. Puede ser en aluminio o pintura de aluminio según se indique en las especificaciones particulares.

Las capas deben siempre respetar la pendiente hacia las rejillas de desagüe las cuales serán como mínimo 1.5%, preferiblemente 3%.

Se deberá sellar con espátula o barra los bordes y aplicar pintura bituminosa de aluminio en todos los traslapes en caso de usar membranas con recubrimiento de aluminio.

Los traslapes en sentido longitudinal no podrán ser menores de 5 cm., y en sentido transversal, menores de 8 cm.

Los traslapes en vigas canales, no podrán ser menores a 10 cm.

Los traslapes entre dilataciones estructurales no podrán ser menores a 10 cm. a lado y lado de la dilatación.

Los traslapes en re impermeabilizaciones será de 5 cm. mínimo.

Los traslapes en tanques o piscinas no podrán ser menores a 10 cm.

No se aceptarán traslapes en remates, medias cañas, bordes de antepechos, poyos o desagües.

El Interventor exigirá una prueba hidráulica que consistirá en tapan las salidas de las rejillas, gárgolas, bajantes, etc. e inundar el techo con agua hasta la altura de la impermeabilización, prueba que durará por lo menos dos (2) días en los cuales se observará si hay infiltraciones, las cuales deberán ser reparadas por el Contratista a su costo. De igual forma, éste último, deberá suministrar todos los elementos necesarios para que dicha prueba pueda efectuarse.

9.1.3 Sistema de medida y pago

Se pagará por metro cuadrado (m²) cuantificado y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, materiales, mano de obra y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría que a su juicio sean necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

El Contratista deberá suministrar el certificado de calidad proveniente de la casa fabricante del manto utilizado el cual será aprobado por la Interventoría.

9.2 IMPERMEABILIZACIÓN DE FACHADA CON LADRILLO

9.2.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro, instalación, movimiento y retiro de andamios.
- Prueba hidráulica.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

9.2.2 Especificación

Sobre la superficie de ladrillo ya limpia con ácido y después de esperar que el muro esté completamente seco, libre de fisuras, grietas y polvo, se aplicará con fumigadora o brocha dos capas de Sika transparente o similar, que saturen completamente. La segunda capa se aplicará cuando haya secado la primera.

El Interventor exigirá al final de la segunda capa y una vez ésta se encuentre seca, una prueba hidráulica consistente en mojar uniformemente la superficie de ladrillo tratada por un tiempo mínimo de 15 min. donde se comprobará que no aparezcan manchas de humedad. En tal caso, éstas se tratarán hasta que haya una total aceptación de la Interventoría. El Contratista deberá suministrar todos los elementos necesarios para que dicha prueba pueda efectuarse.

9.2.3 Sistema de medida y pago

El pago se hará por metro cuadrado (m²). El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, materiales, mano de obra y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

9.3 IMPERMEABILIZACIÓN ESPALDÓN MUROS DE CONTENCIÓN

9.3.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro y aplicación de Igol imprimante, cemento marino líquido o similar.
- Suministro e instalación de igol denso o cemento marino.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

9.3.2 Especificación

El Contratista impermeabilizará el espaldón de todos los muros de contención con igol imprimante e Igol denso y cemento marino siguiendo las indicaciones del proveedor de estos materiales.

9.3.3 Sistema de medida y pago

Se pagará por metro cuadrado (m²) cuantificado y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, materiales, mano de obra y

cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su juicio sean necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

9.4 IMPERMEABILIZACIÓN DE LAGOS ARTIFICIALES

9.4.1 Alcance

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Localización y replanteo.
- Suministro e instalación de la geomembrana.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

9.4.2 Especificación

El Contratista verificará el perfilado y configuración del piso y retirará cualquier elemento punzante que pueda dañar la geomembrana, no se aceptará ninguna reclamación por superficies defectuosas, las cuales deberán ser preparadas por el Contratista bajo su responsabilidad.

Se seguirán todas las indicaciones del fabricante del producto para la correcta instalación de la geomembrana.

Se utilizará geomembrana reforzada con fibra de vidrio de 0.7 mm. de espesor.

El Contratista deberá suministrar una carta proveniente de la casa fabricante de la geomembrana, donde garantice la calidad del producto, carta que será aprobada por la Interventoría.

9.4.3 Sistema de medida y pago

Se pagará por metro cuadrado (m²) cuantificado y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, materiales, mano de obra y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría que a su juicio sean necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

10. ANCLAJE PERIMETRAL DE GEOMEMBRANA

10.1 ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Localización y replanteo.

- Suministro e instalación de platinas y chazos de expansión.
- Pintura con anticorrosivo.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

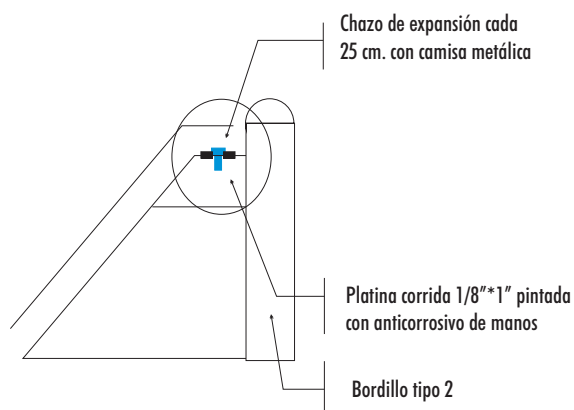
10.2 ESPECIFICACIÓN

Previamente a la realización de ésta actividad, el Contratista verificará el perfilado y configuración de piso, la construcción del bordillo perimetral y el acabado del fondo del lago artificial.

El Contratista anclará la geomembrana perimetralmente como se indica en el detalle, utilizando platina de 1" x 1/8" y chazos de expansión con camisa metálica de 1/8" x 1".

La platina será perforada y pintada posteriormente con dos manos de anticorrosivo.

Gráfico 11.2 Detalle ancla de geomembrana



10.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Se pagará por metro (m) cuantificado y aprobado por la Interventoría. El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, materiales, mano de obra y cualquier otra actividad o elemento o exigido por la Interventoría, que a su juicio sean necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

1. MANEJO DE ÁRBOLES DE PERMANENCIA

1.1 OBJETIVO

Proteger y mantener el sistema arbóreo presente en el área a intervenir.

1.2 ALCANCE

- Marcación de árboles conceptuados de permanencia con pintura amarilla.
- Realizar el aislamiento de protección acorde con las características del árbol; la zona de protección para árboles adultos no podrá ser menor a dos metros (2 m) de largo por dos metros (2 m) de ancho por un metro (1 m) de alto y será de un metro (1 m) de largo por un metro de ancho por un metro (1 m) de alto, en el caso de árboles jóvenes.
- No se debe acopiar material de construcción ni escombros en la base ni cerca del árbol.
- Se deben programar actividades de mantenimiento (riego, ploteo y fertilización) y manejo silvicultural durante la ejecución de la obra.
- Si al árbol se le construirá contenedor de raíces, se debe hacer un contenedor de dimensiones suficientes que garanticen la calidad de vida del individuo arbóreo.
- Si se realizan actividades de excavación que involucren cortes en el sistema radicular del árbol, se debe tener presente el realizar los cortes con herramientas adecuadas como serruchos de poda, tijeras de poda o moto sierras; los cortes siempre se deben cicatrizar con productos adecuados para esta actividad.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS LINEAMIENTOS TÉCNICOS CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE ÁRBOLES DE PERMANENCIA

Los árboles de permanencia son aquellos que se incorporan al proyecto y

por lo tanto no serán sometidos a tratamientos silviculturales de tala o bloqueo y traslado.

Estos árboles deben estar marcados con una "P" de permanencia hecha con pintura amarilla y visible para el personal de la obra.

Si las dimensiones y altura de la copa del árbol afecta la movilidad de los vehículos y maquinaria de la obra, se debe realizar poda aérea, teniendo presente que esta poda no puede ser drástica y se debe conservar la arquitectura, simetría y equilibrio del individuo arbóreo.

Se debe hacer un aislamiento de protección acorde con las características del árbol, la zona de protección para árboles adultos no podrá ser menor a dos metros (2 m) de largo por dos metros (2 m) de ancho por un metro (1 m) de alto y será de un metro (1 m) de largo por un metro (1 m) de ancho por un metro (1 m) de alto, en el caso de árboles jóvenes.



No se debe acopiar material de construcción ni escombros en la base ni cerca del árbol.

Se deben programar actividades de mantenimiento (riego, plateo y fertilización) y manejo silvicultural durante la ejecución de la obra.

Si al árbol se le construirá contenedor de raíces, ya que quedara en zona dura, se debe hacer un contenedor de dimensiones suficientes que garanticen la calidad de vida del individuo arbóreo, ya que para un árbol maduro no es suficiente un contenedores de un metro cúbico (1 m³) y se deben construir contenedores que se adapten a las dimensiones, condiciones climáticas y requerimientos nutricionales del individuo arbóreo de permanencia.

Si se realizan actividades de excavación que involucren cortes en el sistema radicular del árbol, se debe tener presente el realizar los cortes con herramientas adecuadas como serruchos de poda, tijeras de poda o moto sierras; nunca se deben hacer estos cortes con herramientas de impacto como barras, palas o picas y los cortes siempre se deben cicatrizar con productos adecuados para esta actividad.

1.4 PERIODICIDAD

Mensual.

1.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unida de pago está incluida en el AIU.

2. BLOQUEO Y TRASLADO

2.1 OBJETIVO

Instalación de zona de protección con polisombra a árboles de permanencia

Bloquear el sistema radicular del árbol para trasladar el individuo arbóreo a otro lugar

2.2 ALCANCE

- Permiso de la Secretaria Distrital de Ambiente - SDA -, para bloqueo y traslado de árboles.
- Identificación y remarcación del individuo arbóreo a trasladar.
- Identificación del código SIGAU - Censo del arbolado urbano del Jardín Botánico de Bogotá.
- Asignación del nuevo sitio por parte de Jardín Botánico de Bogotá.
- Demarcación y alistamiento de la zona de seguridad.
- Poda aérea de ramas, si es necesario.
- Realización del bloque.
- Alistamiento del nuevo sitio con tierra nueva.
- Izado del árbol a trasladar.
- Cargue y traslado del árbol.
- Plantación en el nuevo sitio.

- Suministro de grúa, retro excavadora y vehículos de carga.
- Suministro e instalación de materiales.
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LINEAMIENTOS TÉCNICOS DE BLOQUEO Y TRASLADO DE ÁRBOLES

2.3.1 Bloqueo

2.3.1.1 Poda aérea

Esta actividad resulta adecuada cuando se limita exclusivamente a ramas secas muertas o plagadas, que puedan afectar el árbol o inducir enfermedad y decaimiento en el tiempo de estrés, durante el proceso de recuperación.

Es recomendable entonces, aplicar una poda fitosanitaria, analizando cada caso particular, considerando siempre los tres principios básicos de la poda de árboles; generar un tronco dominante, priorizar uniones de ramas fuertes y lograr una copa compensada. Los tipos de corte adecuados en el lugar adecuado y bajo ninguna circunstancia es aceptable el descope o destrucción de la copa para facilitar la operación o con el argumento de reducir la evapotranspiración.



Poda aérea de ramas bajas y secas del individuo arbóreo a trasladar y su posterior cicatrización

En esta fase se deben tomar medidas orientadas a proteger las ramas inferiores del árbol para prevenir daños mecánicos o la ruptura de éstas, de igual forma, se debe proteger la corteza si se detecta algún tipo de riesgo de daño durante la operación.

En caso de que el árbol a intervenir sea de gran porte y por sus dimensiones no pueda pasar por debajo de puentes vehiculares y peatonales, se debe realizar podas severas, las cuales siempre deben estar en coordinación con la Subdirección de Silvicultura, fauna y flora silvestre de la Secretaria Distrital de Ambiente y/o la Oficina de Arborización Urbana del Jardín Botánico de Bogotá.

2.3.1.2 Determinar la orientación del árbol

Se debe marcar la norte cardinal en el tronco del árbol, a fin de mantener la orientación del árbol en el nuevo sitio.



Se debe marcar la norte del árbol antes de ser trasladado para ubicarlo en el mismo sentido en su nuevo sitio

2.3.1.3 Actividades de pre bloqueo

Esta actividad corresponde a la excavación alrededor del árbol para la conformación del bloque, que es la porción de tierra que se moverá con el árbol como contenedor del sistema radicular, este proceso varía en tiempo, dependiendo de la especie y su tamaño.

Inicialmente se limpia un círculo alrededor del tronco y luego se cava una brecha. La distancia a la cual se debe iniciar la excavación en relación con el tronco, debe contar con al menos 50 cm más del diámetro que previamente se haya definido para el bloque; en campo se pueden hacer los ajustes necesarios a las dimensiones pre establecidas, ya que dependiendo de cómo se encuentre el sistema radicular se pueden alterar las dimensiones del bloque para garantizar la supervivencia del árbol.



Actividades de pre bloqueo, se observa cómo se realiza la excavación alrededor del individuo, cortando las raíces y aplicando cicatrizante

Para la demarcación de la línea perimetral de corte se debe usar una cuerda como guía para tomar iguales longitudes, marcando la circunferencia sobre la cual se iniciaran las actividades de excavación. En caso que el árbol se encuentre confinado en contenedor y zona dura aledaña a éste, se debe romper la placa de concreto teniendo el cuidado de no aflojar el sustrato que conformará el bloque.

Cuando no se define adecuadamente la línea perimetral, el resultado es bloques ovoides o descentrados cuya repercusión es el aumento de los riesgos en el izaje debido a la inadecuada distribución de las cargas; con respecto a la profundidad del bloque existen varias consideraciones, dado que en el desarrollo del sistema radicular, influyen el tipo de suelo, el grado de agregación, la humedad, la profundidad efectiva y la especie entre otros factores; de todas formas un aspecto que ayuda a definirla es la ausencia de raíces de diámetros mayores a 5 cm, en la práctica, una profundidad entre 80 y 150 cm, es suficiente para la mayoría de las especies arbóreas con alturas aproximadas de cinco metros (5 m).

La excavación perimetral se puede hacer manualmente o con retroexcavadora, en el caso de utilizar esta última, se debe iniciar la perforación como mínimo 50 cm. después de la línea del bloque, con el fin de poder mejorar los cortes en las raíces y realizar un perfilado adecuado del bloque con herramientas manuales tales como serruchos, palines, tijeras, etc.

Las raíces que se encuentren se podan con serrucho, no se deben emplear herramientas de impacto como machetes, picas, barras, etc.; los cortes deben ser limpios, para las raíces de mayor diámetro es preferible utilizar la moto sierra; el objeto es evitar que las raíces se rompan o se rasguen, posteriormente, es importante aplicar un cicatrizante hormonal en los cortes expuestos. Se recomienda cortar las raíces tanto en el borde del bloque como en el límite exterior del área excavada, con el fin de limpiar la zanja y continuar con la excavación.

Para los árboles con altura menor a cinco metros (5 m), se debe realizar fertilización edáfica y foliar; para los árboles de altura superior a cinco metros (5 m) se debe aplicar fertilización edáfica y sistémica.

Antes de la excavación, en muchos casos se deben atar las ramas inferiores del árbol para evitar que se lesionen o se quiebren y se deben tomar precauciones para evitar daños en la corteza y en el follaje, lo cual dependerá de las características de cada individuo; después de efectuar la excavación, se realizarán las podas radiculares necesarias y conformar el bloque, se tapa de nuevo la brecha con la tierra removida. Luego, para estimular la recuperación posterior de las raíces que se cortaron, es conveniente aplicar un riego con un producto rico en fósforo y potasio.

Una vez que el bloque se ha excavado a la profundidad deseada, se le puede dar forma, la cual debe ser cónica redondeada a los lados y reducida hacia la base.

Los árboles con alturas hasta de 10 m. y con un DAP menor de 30 cm. requieren un pre bloqueo de mínimo dos (2) meses antes de continuar con el proceso de bloqueo. Los árboles con alturas mayores de 10 m. requieren un pre bloqueo de mínimo tres (3) meses antes de continuar con el destronque y posterior traslado.

En el pre bloqueo el árbol no se mueve del sitio, ni se le corta aún la raíz pivotante.

2.3.2 Actividades de bloqueo y traslado

Una vez transcurrido el tiempo de pre bloqueo se vuelve a realizar la excavación alrededor del árbol, envolviendo y amarrando el bloque en fibra de fique.



Labores de terminación del bloque



Amarre del bloque con tela de fibra natural "Fique"



Amarrado del bloque terminado

2.3.3 Asignación del sitio de traslado

Paralelamente a las actividades de pre bloqueo, las entidades responsables de la obra deben contar con la identificación de los sitios para traslado de cada uno de los árboles.

Dicho sitio debe ser registrado en el plan de traslado y debe ser acondicionado de acuerdo a las características requeridas por el árbol que será emplazado en ese nuevo lugar. El Jardín Botánico de Bogotá determinará el sitio definitivo para cada espécimen, localizado en espacio público de uso público.

Para iniciar la labor de bloqueo y movilización de cada árbol, el sitio final debe estar absolutamente listo. El nuevo hoyo debe contar con un diámetro y una profundidad entre 60 cm a 90 cm, mayor que el diámetro del bloque y nunca puede ser menor a un metro cúbico (1 m³).

En la parte inferior del hoyo se debe colocar una capa de tierra negra y abonada de mínimo 30 cm de ancho, dichas dimensiones permiten acomodar el árbol, nivelarlo, orientarlo y adicionar tierra negra para el normal desarrollo del árbol.

2.4 IZAJE

Esta parte del procedimiento es quizá la más compleja, toda vez que involucra la manipulación de grandes cargas y la participación de los trabajadores involucrados en el proyecto cerca de las cargas en movimiento. Se debe definir con anterioridad el equipo de izaje (cadenas, guayas, estrobo de manila de 1", cintas de carga, grilletes, tensores y todos los demás elementos que requieran ser utilizados en el sitio de trabajo). De igual forma se debe realizar una programación minuciosa de los actores involucrados, e identificar y tener listos los contactos tanto de los competentes para dar apoyo, como de los que por alguna eventualidad resulten afectados por el proceso, tales como, empresas de servicios, autoridades de tránsito entre otros. La zona debe estar restringida al tráfico de peatones y vehículos de tal manera que en cualquier evento no resulten terceros afectados.



Operarios sujetando el bloque del árbol para su izaje y traslado

El destronque se realiza cuando el árbol está listo para su traslado, para ésta actividad el bloque debe estar conformado y amarrado, se debe empezar el izaje con la grúa realizando el cargue principal siempre del bloque y los amarres del fuste y de la copa son para guiar el árbol y evitar que gire sin control, una vez terminada la excavación en forma de cono invertido, y asegurado el árbol por la grúa, se descubre el sistema radicular principal o la raíz pivotante y se procede a cortarla con serruchos de poda o moto sierra, para luego aplicar cicatrizante y terminar de envolver el bloque con fibra de fique y empezar el cargue para su traslado.

2.5 PERIODICIDAD

Única vez.

2.6 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago será árbol bloqueado y trasladado con mantenimiento.

3. MANEJO DE AVIFAUNA

3.1 OBJETIVO

Proteger la avifauna presente en el sistema arbóreo afectado por la obra.

3.2 ALCANCE

La identificación de nidos es una fase previa al rescate de la avifauna y comprende las siguientes actividades:

- Establecer la presencia y abundancia de las especies ornitológicas presentes en el área del proyecto, se inspeccionarán los árboles objeto de intervención a lo largo y ancho del proyecto, de forma tal que se incluyan todos los estratos arbóreos presentes objeto de intervención por las labores constructivas.
- Verificar si en los nidos inventariados existen huevos o crías y determinar su estado de maduración.
- Rescate y traslado de nidos recatados.

3.3. ESPECIFICACIÓN

Descripción de los lineamientos para el manejo de la avifauna, presente en el sistema arbóreo del área de influencia directa del proyecto.

El objetivo de éste capítulo es establecer los lineamientos básicos para salvaguardar y proteger los nidos con huevos y/o polluelos de los árboles a intervenir.

Lo primero que se debe hacer es establecer la presencia y abundancia de las especies ornitológicas presentes en el área del proyecto; se inspeccio-

narán los árboles objeto de intervención a lo largo y ancho del proyecto, de forma tal que se incluyan todos los estratos arbóreos presentes objeto de intervención por las labores constructivas.

De igual modo, se describirá la vegetación presente del tramo a intervenir. A la par con la fase de identificación de nidos, se registrarán las especies de aves detectadas visualmente, para esto es indispensable el uso de binoculares con buen aumento, esta información será consignada en el informe final del estudio de avifauna.

Es importante contar con una cámara fotográfica y libros de consulta con ilustraciones para facilitar la identificación de las especies como la "Guía de Bolsillo de Aves de la Sabana de Bogotá", la Guía de las aves del Jardín Botánico "José Celestino Mutis" y la Guía de Aves de Colombia.

Para cada especie de ave registrada, se asignará un valor de abundancia así:

- Común: especie registrada permanentemente en todas las observaciones.
- Escasa: especie registrada al menos en la mitad de las observaciones.
- Ocasional: especie que solo se observa en muy pocas oportunidades, generalmente son individuos provenientes de hábitats cercanos a Bogotá.
- Raro: especie que vive en climas diferentes al de la sabana de Bogotá y que algunas veces suben al altiplano.
- Accidental: corresponde a especies con hábitats de preferencia muy lejanos de la sabana y por razones no conocidas son observadas.

Para cada ejemplar observado se tomará información relativa al tipo de hábitat ocupado, período de actividad, abundancia relativa y anotaciones ecológicas de interés general de acuerdo al Formato de Campo usado.

La información recopilada en campo, junto con la adquirida en la revisión de bibliografía se utilizará complementariamente para hacer una buena caracterización ornitológicamente lo más detallada posible del área de influencia directa del proyecto en donde se pueda incluir información como:

- Uso del recurso vegetal por las especies de aves que colonizan las áreas arborizadas.
- Gremios de aves con relación al tipo de dieta de acuerdo a Stiles & Roselli (1998):
- Insectívoros aéreos (IAE)
- Insectívoros halconeadores debajo del dosel (IHSM)
- Halconeadores de dosel y los bordes del bosque (IHDB)
- Insectívoros del suelo y el follaje del sotobosque (ISFS)
- Insectívoros del follaje y ramas delgadas de los niveles medio del bosque (ISFM)

- Insectívoros del follaje del dosel y bordes (IFDB)
- Insectos e invertebrados acuáticos o del borde del agua (humedal) (IIPA)
- Insectos vertebrados muy pequeños sobre o adentro de troncos y ramas gruesas (ITR)
- Insectos grandes vertebrados pequeños del follaje y ramas delgadas (IGF)
- Cazadores (acecho o persecución) de vertebrados más grande (CAV)
- Carroñeros aéreos (CAR)
- Recogedores de frutos y semillas del suero y sotobosque bajo (FSSB)
- Consumidores de frutos pequeños del dosel y los bordes (FPDB)
- Frutos más grandes del dosel y bordes (FGDB)
- Semillas pequeñas de compuestas y gramíneas (SPCG)
- Consumidores de néctar de flores (NEC)

3.3.1 Identificación de nidos

Esta identificación de nidos es una fase previa al rescate de la avifauna y comprende las siguientes actividades:

Paralelo a la identificación de las aves se realizará una inspección de los árboles y arbustos de la zona de influencia directa del proyecto para descubrir los sitios de anidación atendiendo al inventario forestal realizado por el Concesionario.

La identificación de los nidos, seguimiento y rescate se centrará básicamente en aquellos que se encuentren ubicados en árboles cuyo tratamiento sea de tala o bloqueo y traslado.

Con los monitoreos realizados en el área de influencia directa del proyecto se determinarán los sitios de anidación. En árboles cuyos nidos se detecten a alturas donde sea fácil observar en detalle los mismos se verificará, si existen huevos o crías y su estado de maduración, de lo contrario este procedimiento se efectuará en el mismo instante de las labores de rescate.



Jornadas de avistamientos para identificar los árboles en los cuales pueden tener nidos

Se llevará un formato de colecta de nidadas, en el que se incluirá la información necesaria para el manejo de ciertas variables en la zona de crianza artificial, así como para obtener información importante desde el punto de vista ecológico. Ésta información será consignada en el formato. Registro de nidos hallados en los árboles del proyecto, el cual se diligenciará, una vez localizados los nidos.

3.3.2 Rescate de nidos

Previo a los rescates se debe tener certeza del sitio de traslado de los nidos con los huevos y las crías en estado juvenil (Cárdenas en preparación, 2003), los cuales, en primera instancia, se reubicarían en árboles cercanos que no se verían afectados por el proyecto o cuyo tratamiento fuese permanencia, sin dejar de lado la posibilidad de llevarlos a las entidades existentes en Bogotá para tal finalidad, donde con la debida atención y los respectivos acuerdos se pueden considerar al momento de traslado y la crianza artificial, estos son:

- El Centro de Recepción y Rehabilitación de Fauna Silvestre del DAMA.
- La Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres URRAS, en la Universidad Nacional de Colombia facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, y por último
- La oficina de gestión ambiental de CORPOICA.



Operario de altura con elementos de protección personal y de seguridad ocupacional realizando actividades para rescate de nidos

En cuanto a la crianza artificial, lo más complejo y delicado es la incubación de los huevos dado el poco conocimiento que se tiene del mismo, por lo tanto el rescate se centrará básicamente sobre individuos juveniles, para ello se dará un tiempo de espera para el desarrollo y evolución de los nidos que contengan huevos, teniendo en cuenta los limitados recursos con que las entidades, en especial la falta de incubadoras y la carencia del

personal para el cuidado de los huevos en desarrollo (Cárdenas, 2003). Algunos factores que inciden en la ubicación del sitio para la crianza del ave son su estado de madurez, (las entidades prefieren que sea en estado juvenil) y la importancia ambiental de la especie en términos de su abundancia relativa.

Es importante concretar con relativa anticipación los acuerdos que se establezcan con las entidades para definir claramente los compromisos de cada parte, términos de la provisión de los alimentos, el cuidado de las aves y la documentación de la información que complemente el seguimiento de cada uno de los elementos rescatados.

El personal a cargo del rescate de los nidos debe tener experiencia en trabajos de altura y manejo de avifauna. En caso de que el nido sea de fácil acceso se puede emplear una escalera, pero si el nido se encuentra ubicado en árboles muy altos o en donde exista riesgos sobre la vida de las personas es mejor emplear una grúa con cabina de elevación tipo Codensa (Cárdenas, 2003).

En las actividades de rescate, los nidos con los huevos o crías se deben colocar en cajas de cartón acondicionadas con papel periódico o tela gruesa (para evitar traumatismos en el transporte), atendiendo a las recomendaciones de la cartilla de manejo de aves en obras de infraestructura vial. Al finalizar cada rescate los asistentes deben elaborar los respectivos registros.

En caso de no poder llevar los huevos o polluelos rescatados de forma inmediata al lugar de reubicación, es necesario brindar condiciones de alimentación y pernoctación. Para esto, se puede preparar una mezcla de frutas, las cuales se deben picar en pequeños trozos. Entre las frutas recomendadas están: papaya, mango, banano y guayaba. También es importante mantener alpiste para alimentar a los polluelos juveniles. Otros alimentos que se pueden suministrar son lombrices de tierra y/o larvas de tenebrios como fuente de proteína. Es importante que las aves cuenten con una fuente de agua permanente.

Si las aves han de pasar la noche en el sitio hay que garantizar una temperatura óptima y buscar que en el sitio que se alojen no sea susceptible del ataque de animales como gatos o roedores. Una forma de obtener la temperatura ideal (27°C), puede ser improvisando una caja abollonada con trapos y ubicando los polluelos muy cerca los unos de los otros. También se puede colocar la caja junto a un bombillo (con precaución de no generar un incendio o generar altas temperaturas al interior de la caja) (Cárdenas, 2003).



Preparación de cajas con algodón para rescate de nidos con huevos y/o polluelos



Nidos rescatados con huevos, se observa como son colocados con sumo cuidado en la caja y se cubren con algodón para ser transportados a centros de rehabilitación y recuperación de fauna silvestre



Recibo y marcación de los huevos por personal profesional de la URRA de la Universidad Nacional de Bogotá

Se elaborará una tabla con la información consolidada en el que se identifique el número del árbol en donde se encontró el nido, si tenía huevos, polluelos o si se encontraba vacío y tratamiento dado a cada uno de los nidos encontrados, también se deben anexar las actas y otros documentos que soporten la entrega de los nidos con huevos y/o polluelos a las entidades o autoridades ambientales competentes.

3.4 PERIODICIDAD

Mensual

3.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago está incluida en el AIU.

4. TALA DE ÁRBOLES

4.1 OBJETIVO

Retirar o eliminar en su totalidad árboles que generen riesgo o interfieran con la obra

4.2 ALCANCE

- Permiso de la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA -, para la tala de árboles.
- Identificación y remarcación del individuo arbóreo a talar.
- Demarcación y alistamiento de la zona de seguridad.
- Desrame y descope del árbol.
- Tala del fuste único o principal.
- Recolección de ramas.
- Limpieza del sitio.
- Herramientas.
- Mano de obra.

4.3 ESPECIFICACIÓN

En el caso que se deban talar individuos arbóreos en espacio público de uso público que existan en el SIGAU del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, se debe tener el código del individuo a sustituir y coordinar con la oficina de Arborización Urbana para la actualización del sistema, así mismo facilitar el seguimiento a la resolución por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA -.

En todo caso, siempre se debe tener la Resolución de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA - en donde se autorice la tala de los individuos arbóreos y solo se pueden talar los individuos autorizados en ésta, en caso de necesitar talar un individuo arbóreo que no esté autorizado se deben realizar las gestiones con el IDR, para que inicia el trámite ante la SDA.

Antes de iniciar cualquier actividad de tala, bloqueo y traslado o poda de árboles maduros o de gran porte, se debe hacer revisión de nidos y/o polluelos, para lo cual debe leer el instructivo de "Lineamientos para el Manejo de la avifauna presente en el sistema arbóreo del área de influencia directa del proyecto".

Para realizar la actividad de tala de árboles urbanos se debe realizar las siguientes actividades:

4.3.1 Descope

Procedimiento aplicable para árboles de alto porte. Consiste en el descope o remoción total de la copa del árbol, que se efectuará desde las ramas

inferiores hacia las superiores. Para individuos de porte alto se deben amarrar las ramas con manilas para proceder a cortarlas con moto sierra de espada corta y guiar la caída de la misma. Se procederá de igual manera para cada rama hasta que el árbol quede sin copa.



Operario de altura, realizando labores de descope del árbol

Una vez cortadas las ramas, se repica el material y se dispone en los sitios adecuados para su posterior cargue y evacuación al sitio autorizado

4.3.2 Tala de fuste

Una vez se hayan desprendido y adecuado las ramas y el resto del material resultante del descope, se procederá a la tala de fuste. Éste se cortará con moto sierra desde la parte superior hacia abajo, en secciones que permitan su manipulación, siempre se deben amarrar y guiar su caída para evitar accidentes.

A medida que se hace la tala, el equipo de trabajo seleccionará la madera de acuerdo al tamaño y a la especie. La colocará en el sitio de depósito temporal.

La madera resultante de la actividad de tala de árboles, se podrá dar como parte de pago al Contratista Forestal o dispuesta en sitios autorizados para esta actividad.



Amarre y corte del fuste principal a nivel del suelo

Si la madera resultante tiene volumen comercial se deben solicitar los salvoconductos a la SDA para su movilización.

4.3.3. Extracción de tocones y disposición de residuos de tocones

Una vez se haya avanzado en la programación de la tala de árboles se procederá a extraer la totalidad del sistema radicular de los individuos eliminados.



Limpieza de la zona después de terminadas las labores silviculturales diarias

Esta actividad se puede realizar con maquinaria pesada o manualmente.

4.4 PERIODICIDAD

Única vez

4.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago será árbol talado, según el rango de altura

5. PLANTACIÓN DE ÁRBOLES

5.1 OBJETIVO

Mantenimiento de árboles urbanos nuevos

5.2 ALCANCE

Planificación de actividades basadas en lineamientos técnicos del “Manual de Arborización Urbana para Bogotá”, haciendo las actividades de mantenimiento de arbolado joven, las cuales son:

- Plateo: Actividad que consiste en retirar la hierba y pasto que ha crecido en la base del árbol, en un diámetro de un metro (1 m).
- Poda: Cortar o quitar las ramas superfluas de los árboles y otras plantas para que fructifiquen con más vigor. Se pueden hacer podas de formación, transparencia o sanitarias.
- Fertilización: Aplicación de elemento mayores y menores al árbol, se puede hacer aplicación edáfica o foliar.
- Replante: Plantación de un nuevo árbol incorporando hidro-retenedor y fertilizantes, material vegetal (de 1.5 metros de altura mínimo).
- Retutorado: Instalación de tutor (Listón de madera de tres metros (3 m) de largo por 3 cm de ancho y 3 cm de alto), el cual va amarrado al árbol con cabuya (Fibra natural de fique).
- Suministro e instalación de materiales.
- Herramientas.
- Mano de obra.

5.3 ESPECIFICACIÓN

Descripción de los lineamientos técnicos para mantenimiento de árboles jóvenes

5.3.1 Plateo

Labor que consiste en retirar las plantas y malezas que crecen en la base del árbol, se debe limpiar formando un círculo de un (1) metro de diámetro.

Esta actividad sirve para evitar daños mecánicos en la base del árbol por acción de las guadañadoras, además de alistar el suelo para aplicación de fertilizantes y riego.



Actividades de plateo, se retira maleza y se alista el suelo para fertilización y riego

5.3.2 Fertilización

Los árboles necesitan grandes cantidades de alimento para poder crecer, florecer y fructificar y los suelos urbanos presentan una tasa baja de reciclaje de nutrientes debido principalmente a factores antropicos, por eso es necesario aplicar nutrientes al suelo periódicamente para poder garantizar un buen desarrollo del individuo arbóreo.

Esta actividad, dependiendo de la zona ambiental, los requerimientos nutricionales del árbol y el tipo de emplazamiento en donde se encuentre el árbol, se puede realizar tres (3) o cuatro (4) veces al año, y puede ser abono orgánico o fertilizantes minerales en gránulos.

Para aplicar estos productos es necesario que el suelo tenga buena humedad, para que se puedan incorporar al sustrato y estén a disposición del sistema radicular del árbol.

Aplicación de abono orgánico: Se debe incorporar al suelo una dosis de dos (2) kilos/árbol, de abonos orgánicos como compost o gallinaza entre otros. Se pueden hacer aplicaciones cada tres (3) meses combinando los productos orgánicos según su composición química y los requerimientos nutricionales de la especie arbórea.

Aplicación de fertilizantes minerales en gránulos: Se debe hacer combinación de elementos mayores que por lo general contienen Nitrógeno, Fósforo y Potasio con fertilizantes de elementos menores. Se recomienda aplicar 50 gramos de elementos mayores y 50 gramos de elementos menores por árbol, esta aplicación se puede hacer cada tres (3) meses.

5.3.3 Riego

La Ciudad de Bogotá posee cuatro zonas húmedas claramente identificadas, la primera hacia los cerros orientales la cual se clasifica como húme-

da con una precipitación promedio de 1.100 a 1.300 mm, y comprende las localidades de Usme, San Cristóbal, Candelaria, Santafé y la parte norte de la localidad de Usaquén. La segunda es una zona sub húmeda con una precipitación promedio de 900 a 1.099 mm, en la que encontramos las localidades de Chapinero, Suba, Chapinero y la parte occidental de Usme y San Cristóbal. La tercera es una zona semi seca con una precipitación de 800 a 899 mm, que comprende las localidades de Bosa, Kennedy, Puente Aranda, Antonio Nariño, Mártires, Teusaquillo, Barrios Unidos, Fontibón, Engativá, la parte sur de Suba y Usaquén. Y la cuarta zona es seca con una precipitación promedio de 500 a 799 mm y comprende la localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito.

Por lo anterior se debe tener en cuenta la especie arbórea, su requerimientos nutricionales y la zona húmeda en la cual se encuentra para determinar la cantidad y la frecuencia de agua necesaria para su buen desarrollo, se recomienda hacer aplicaciones de 10 o 20 litros por árbol mensualmente, la cantidad varía dependiendo de la temporada del año (época de lluvias o seca), la zona de húmeda relativa en que se encuentre el individuo arbóreo y su estado físico y sanitario.

5.3.4 Replante

Actividad que consiste en plantar un nuevo individuo arbóreo, debido a la pérdida o muerte del plantado inicialmente.

Esta pérdida se debe a varias causas, principalmente a factores antropi- cos, climáticos o de adaptación del material vegetal.

En el momento de hacer el replante se deben tener en cuenta lo contemplado en la plantación del árbol, como aplicación de hidroretenedor, fertilizantes, riego y tutorado.

5.3.5 Seguimiento físico y sanitario

La Ciudad presenta diversos ambientes en donde el árbol se adapta a las condiciones del sitio de plantación, ya sea en zonas duras o zonas verdes, pero durante su desarrollo es susceptible al ataque de patógenos que pueden, en determinado momento poner su integridad en riesgo, por esto es importante hacer seguimiento a su estado físico, haciendo inspec- ciones al individuo para determinar su estado sanitario.

En el momento que se detecte el ataque al árbol de hongos o insectos, se debe empezar tratamientos que controlen efectivamente el agente cau- sante para que el árbol continúe su normal desarrollo.

5.4 PERIODICIDAD

Por ciclo de mantenimiento

5.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unida de pago será el árbol mantenido

6. DESRAIZADO

6.1 OBJETIVO

Retirar en su totalidad el sistema radicular de árboles talados o volcados

6.2 ALCANCE

- Localización en plano de las zonas que serán intervenidas.
- Excavación manual.
- Corte de raíces laterales y verticales.
- Izado del sistema radicular.
- Cargue del sistema radicular en volquetas.
- Reconstrucción de las zonas afectadas.
- Suministro de retroexcavadora y volqueta.
- Suministro e instalación de materiales.
- Herramientas.
- Mano de obra.

6.3 ESPECIFICACIÓN

EL proceso de desraizado consiste en retirar el sistema radicular de un árbol que ya fue talado.

Este trabajo se considera parte de las obras civiles, ya que exige excava- ciones, demolición de zonas duras y posterior construcción y recuperación de las mismas.

Esta labor es diferente al destoconado, que consiste en eliminar el tocón o tallo principal del árbol, el cual se tala o se corta a nivel del suelo a 10 cm debajo del mismo, para cubrir con tierra y césped.

En la parte dura o de andenes, se debe retirar las losas que rodean el sistema radicular o contenedor de raíz para poder realizar la excavación.

Se procede a excavar de forma circular alrededor del eje principal del árbol descubriendo las raíces del árbol, las cuales deben ser cortadas con hachas, moto sierras o herramientas de impacto.



Corte circular alrededor del eje principal del árbol

Se debe excavar de forma cónica o de parábola, en la parte inferior o más profunda se terminará el corte de todas las raíces y se puede sacar el sistema radicular del árbol.



Excavación en forma circular alrededor del árbol, se observa cómo se han cortado las raíces a medida que se avanza en las labores.



Raíz liberada y lista para sacar de su emplazamiento original.

A medida que se profundiza la excavación se cortan las raíces que se van encontrando, para liberar la parte principal del sistema radicular.



Luego de cortar el sistema radicular se puede usar maquinaria para sacar la raíz de su emplazamiento, ya que el peso de las raíces de árboles de gran porte puede ser superior a 300 kg.



Cargue de la raíz con ayuda de maquinaria

Estas raíces deben ser transportadas a lugares de disposición de residuos vegetales y/o sitios autorizados por la Autoridad Ambiental competente para estas actividades.

6.4 PERIODICIDAD

Única vez

6.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unida de pago será el metro cúbico (m³)

7. EMPRADIZACIÓN

7.1 OBJETIVO

Crear cobertura vegetal con pasto Kykuyo.

7.2 ALCANCE

- Localización en plano de las zonas que serán intervenidas.
- Aislar la zona.
- Picar el terreno con herramientas de contacto.
- Aplicar tierra nueva en una capa de cinco (5) cm.
- Instalar cespiones de pasto Kykuyo de forma cuadrada de 40 a 50 cm.
- Aplicar tierra nueva entre las uniones de los cespiones.
- Realizar riego.
- Excavación manual.
- Suministro e instalación de materiales.
- Herramientas.
- Mano de obra.

7.3 ESPECIFICACIÓN

Esta actividad consiste en crear o restablecer una cobertura vegetal, principalmente de pasto Kykuyo sobre un terreno. Esta cobertura busca proteger al suelo de fenómenos de erosión y crear ambientes sanos y paisajísticamente aceptables.

Esta cobertura hace que las partes de la planta por sí solas, es decir la raíz y el follaje, funcionen entrelazando el suelo, protegiéndolo de fenómenos erosivos y reactivando las dinámicas de la circulación de nutrientes.

Estas plantas o elementos vivos interactúan con el terreno y el entorno atenuando o mitigando el material particulado, el arrastre de sedimentos y protegiendo de fenómenos erosivos.

7.3.1 Alistamiento del terreno

En terrenos con pendientes suaves, es decir entre el 1% y el 15%, se debe preparar el terreno, esta preparación consiste en el retiro de piedras, escombros y residuos sólidos que puedan afectar la instalación de los cespedones. Luego de esto se debe picar el suelo con herramientas tipo picas, palines y barras metálicas; esto para poder descompactar la parte superior del terreno y poder facilitar el intercambio de nutrientes con la cobertura vegetal.

7.3.2 Mejoramiento del sustrato

Se debe colocar una capa de tierra negra y fértil de 5 a 10 cm de espesor en toda el área a recuperar. Esta actividad es importante, ya que entre mejor sea el sustrato en donde se instalaran los cespedones, mejor responderá ésta cobertura.



Instalación de sustrato adecuado, se observa cómo se coloca una capa de tierra negra fértil que sustente la empedización.

7.3.3 Instalación de Cespedones

Se deben adquirir cespedones o trozos de pasto de forma cuadrada o rectangular de un tamaño de 30 a 50 cm de largo y de ancho para facilitar su instalación.

Estos cespedones se deben instalar sobre el sustrato nuevo y seguido uno del otro procurando no dejar espacios entre ellos.



Instalación de cespedones

Luego se debe colocar sustrato nuevo (tierra negra) entre las uniones de los cespedones; inmediatamente se debe aplicar riego suficiente que garantice la supervivencia de la cobertura de pasto instalada.





Colocación de tierra negra entre las uniones de los cespedones

7.3.4 Mantenimiento de zonas verdes

7.3.4.1 Riego

Se debe aplicar riego a toda la zona recuperada, día de por medio, los 60 primeros días.

7.3.4.2 Fertilización

Para mejores resultados, se debe aplicar fertilizantes químicos que contengan proporciones importantes de Nitrógeno, esta aplicación se debe hacer, al menos una vez durante los primeros 60 días, verificando que el suelo tenga buenos niveles de humedad.

7.3.4.3 Corte de césped

Se debe realizar corte de las áreas verdes empradizadas cada 45 días permanentemente.

7.4 PERIODICIDAD

Única vez

7.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unida de pago será el metro cuadrado (m²).

8. PROTECCIÓN DE COLECTORES Y DRENAJES

8.1 TRABAJOS PRELIMINARES O POSTERIORES

Estado de los colectores, drenajes y el sistema de alcantarillado en general.

8.2 ALCANCE

- Se debe tramitar ante la autoridad competente el permiso para co-

nectar a la red de alcantarillado los residuos líquidos domésticos, generados en el campamento o por la obra, en caso que ello se requiera.

- Proteger la totalidad de los drenajes con malla de polipropileno (polisombra) u otro elemento que garantice el control de las escorrentías fugitivas resultantes de las actividades constructivas, cubriendo las rejillas metálicas con esta malla que permita el paso del agua y retenga los residuos sólidos.
- Realizar tratamiento a las aguas provenientes del proceso de corte de ladrillos, tabletas y adoquines.
- Prohibido realizar vertimientos de aceites y demás materiales a las redes de alcantarillado o su disposición directamente sobre el suelo.
- Para el manejo y disposición de aceites usados se deben seguir los lineamientos establecidos en la legislación vigente.

8.3 ESPECIFICACIÓN

Previo al inicio de las actividades constructivas, se deben proteger la totalidad de los drenajes con malla de polipropileno (polisombra) u otro elemento que garantice el control de las escorrentías fugitivas resultantes de las actividades constructivas, cubriendo las rejillas metálicas con esta malla que permita el paso del agua y retenga los residuos sólidos.

Se debe tramitar ante la Autoridad competente el permiso para conectar a la red de alcantarillado los residuos líquidos domésticos generados en el campamento o por la obra, en caso que ello se requiera.

Se debe realizar tratamiento a las aguas provenientes del proceso de corte de ladrillos, tabletas y adoquines. El proceso de corte de ladrillos, tabletas y adoquines y consecuentemente, el sistema de tratamiento de aguas será ubicado en el área del campamento (si es posible) para minimizar impactos y conflictos adicionales.

Se prohíbe realizar vertimientos de aceites y demás materiales a las redes de alcantarillado o su disposición directamente sobre el suelo.

Para el manejo y disposición de aceites usados se deben seguir los lineamientos establecidos en la legislación vigente. Se deben llevar registros que identifiquen aspectos relacionados con la generación y disposición de los aceites. El registro debe incluir el control de aceites usados generados por toda la maquinaria, equipos y vehículos empleados en la obra.

8.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Por actividad dependiendo de las actividades realizadas para mitigar el riesgo de contaminación

9. ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

9.1 ALCANCE

- Los materiales pétreos y granulares almacenados temporalmente en los frentes de trabajo, deben estar protegidos contra la acción erosiva del agua, aire y su contaminación.
- Al terminar las actividades de almacenamiento provisional de materiales y de escombros en áreas de espacio público, de uso público se deben restaurar dejándolas como se encontraban inicialmente o mejor.
- Se prohíbe el lavado de mixers en el frente de obra, esta actividad debe ser asumida por el Proveedor en sitios diseñados y aprobados para este fin.
- El propósito es que la arena no permanezca esparcida en estas áreas por más de un (1) día y que la zona intervenida sea barrida antes de terminar las labores diarias.
- Los materiales empleados en la obra no deben generar obstrucción del flujo peatonal y vehicular.
- Se prohíbe el almacenamiento temporal de combustibles en el campamento y en los frentes de obra.

9.2 ESPECIFICACIÓN

Los materiales pétreos y granulares almacenados temporalmente en los frentes de trabajo deben estar protegidos contra la acción erosiva del agua, aire y su contaminación.

Al terminar las actividades de almacenamiento provisional de materiales y de escombros en áreas de espacio público de uso público se deben restaurar dejándolas como se encontraban inicialmente o mejor.

Se debe tener el listado de los proveedores de agregados pétreos, concreto, asfalto, arenas, etc. y sitios de disposición final de escombros que empleará para la construcción de la obra, los cuales deben cumplir con la normatividad Nacional y Distrital para este tipo de actividades.

En caso que se requiera realizar mezcla de concretos y cementos en los frentes de obra, estas requieren la autorización de la Interventoría y se deben realizar sobre una plataforma metálica de acuerdo con lo recomendado en el Plan de Manejo Ambiental.

Se prohíbe el lavado de mixers en el frente de obra, esta actividad debe ser asumida por el Proveedor en sitios diseñados y aprobados para este fin.

El propósito es que la arena no permanezca esparcida en estas áreas por más de un (1) día y que la zona intervenida sea barrida antes de terminar las labores diarias.

Los materiales empleados en la obra no deben generar obstrucción del flujo peatonal y vehicular.

Se prohíbe el almacenamiento temporal de combustibles en el campamento y en los frentes de obra.

9.3 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Por actividad dependiendo de las actividades realizadas para mitigar el riesgo de contaminación.

10. ACOPIO Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS

10.1 TRABAJOS PRELIMINARES O POSTERIORES

Determinar las características físicas y químicas del aire y de cuerpos de agua cercanos con el fin de poder determinar las características iniciales que presentaban antes de iniciar las obras.

10.2 ALCANCE

- Determinar sitios de acopio temporal de materiales de excavación y escombros.
- Los sitios deben estar provistos de canales perimetrales y estructuras para el confinamiento y control de sedimentos, así como deben estar debidamente cubiertos con material plástico de color negro, resistente, en perfectas condiciones sin presentar roturas.
- Realizar humectaciones de los materiales de demolición acopiados en los andenes que son evacuados con el propósito de minimizar la emisión de material particulado al momento de cargue de estos.
- Las vías de acceso de entrada y salida de la obra deben permanecer limpias de escombros, materiales de construcción y residuos en general. El Contratista deberá presentar a la Interventoría un (1) mes antes de iniciar la etapa de construcción el diseño del sistema de lavado de llantas, y deberá operarlo diariamente según las recomendaciones que sean planteadas.
- La disposición final de escombros se hace únicamente en los sitios con los permisos, licencias y autorizaciones ambientales vigentes.

10.3 ESPECIFICACIÓN

Los sitios de almacenamiento temporal para el manejo del material reciclable de excavación y de acopio temporal de escombros deben ser autorizados previamente por la Interventoría. Estos sitios deben estar provistos de canales perimetrales y estructuras para el confinamiento y control de sedimentos así como deben estar debidamente cubiertos con material plástico de color negro, resistente, en perfectas condiciones, sin presentar roturas, para lo cual el Contratista debe revisar y ajustar los diseños propuestos en el Plan de Manejo Ambiental. Se deben llevar los registros de ésta actividad

No se debe utilizar las zonas verdes que no son intervenidas por el proyecto, para la disposición temporal de materiales utilizados para la obras o escombros.

Terminadas las obras se deberá limpiar y recuperar el espacio público afectado, según el uso que poseían anteriormente, garantizando la reconfiguración de la infraestructura.

Se deben realizar humectaciones de los materiales de demolición acopiados en los andenes que son evacuados con el propósito de minimizar la emisión de material particulado al momento de cargue de estos. Se deben llevar registros de consumos de agua y sitios donde se utilizó. En el evento que al momento de la inspección de la Interventoría se evidencie que no se cumple con la humectación.

La disposición final de escombros se hace únicamente en los sitios con los permisos, licencias y autorizaciones ambientales vigentes.

Las volquetas destinadas al transporte de escombros no deben ser llenadas por encima del borde superior más bajo del platón y deben ser carpadas con lonas debidamente amarradas externamente a 30 cm por debajo del nivel del platón. El Contratista deberá disponer de un despachador debidamente capacitado que revise a la salida de las volquetas el cumplimiento de esta obligación, en caso contrario no debe permitir su salida a las vías públicas hasta el cumplimiento de este requisito y hacer los registros correspondientes que deben ser entregados para el Comité Socio-Ambiental.

Las volquetas destinadas al transporte y disposición de materiales sobrantes deben seguir las rutas preestablecidas y aprobadas por la Interventoría y cumplir las exigencias del Código de Transito.

Las vías de acceso de entrada y salida de la obra deben permanecer limpias de escombros, materiales de construcción y residuos en general. El Contratista deberá presentar a la Interventoría un (1) mes antes de iniciar la etapa de construcción el diseño del sistema de lavado de llantas, y deberá operarlo diariamente según las recomendaciones que sean planteadas.

10.4 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Metro cúbico (m³) de excavación y de cargue, metro cuadrado (m²) de instalación de plásticos y metro (m) de canales perimetrales y estructuras para el confinamiento

10.5 ENSAYOS DE LABORATORIO

Ensayos de agua y aire para determinar las condiciones físicas y químicas iniciales y finales.

11. MANEJO DE SEÑALIZACIÓN Y PUBLICIDAD

11.1 OBJETIVO

Tener debidamente señalizadas tanto la obra como las actividades que se desarrollan en la misma.

11.2 ALCANCE

- Realizar cerramiento y señalización total de la obra o del frente de obra con polisombra verde en la parte inferior y malla azul en la parte superior.
- Instalar valla informativa a la comunidad que contenga el número y objeto de contrato y los números telefónicos de contacto de la Interventoría y Contratista responsable de la obra.
- Señalizar en la obra las zonas por donde entran y salen los vehículos y maquinaria que se usen en la obra.
- Señalizar las zonas de paso peatonal.
- Señalizar las zonas de acopio de materiales de construcción, combustibles y escombros.
- Demarcar y señalizar las zonas en donde se realizan excavaciones.
- Demarcar y señalizar las rutas de evacuación y los puntos de encuentro.

11.3 ESPECIFICACIÓN

Se debe realizar cerramiento total de la obra o del frente de obra con polisombra verde en la parte inferior y malla azul en la parte superior, instalando la valla de información a la comunidad que contenga el número y objeto de contrato y los números telefónicos de contacto de la Interventoría y Contratista responsable de la obra. Se debe señalar en la obra las zonas por donde entrarán y saldrán los vehículos y maquinaria que se usen, se deben señalar las zonas de paso peatonal, se deben señalar las zonas de acopio de materiales de construcción, combustibles y escombros, además se deben marcar las zonas en donde se realizan excavaciones, las rutas de evacuación, los puntos de encuentro.

11.4 PERIODICIDAD

Mensual

11.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago está incluida en el AIU

12 MANEJO DE LA FLORA Y FAUNA

12.1 OBJETIVO

Proteger y manejar adecuadamente la flora y fauna presentes en la obra.

12.2 ALCANCE

- Tener actualizados los inventarios forestales resaltando en cada árbol el tratamiento aprobado por la Autoridad Ambiental competente.
- Basados en el programa de manejo de avifauna, se identificarán los nidos presentes en cada árbol para determinar si se traslada a otro árbol o se entregan a las instituciones de orden gubernamental, universitario o ONG especializadas y garantes en el cuidado y manejo de avifauna.
- Para el acopio de residuos vegetales, materiales de construcción y escombros en zonas verdes se debe instalar plásticos o polisombra que eviten el contacto directo y la contaminación de estas zonas.
- El sistema arbóreo presente en la obra y en especial los individuos de permanencia se deben proteger y mantener debidamente, evitando que el paso de maquinaria afecte sus ramas y corteza y no acopiando materiales de construcción y escombros en la base de los árboles.
- Se debe tener e implementar el diseño paisajístico aprobado, respetando los lineamientos técnicos contenidos en la cartilla de Andenes y el Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá, así como la normatividad vigente.

12.3 ESPECIFICACIÓN

Basados en la resolución emitida por la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA -, se hace la actualización del inventario forestal, marcando en cada árbol el tratamiento aprobado, se debe hacer revisión de presencia de nidos especialmente de los árboles autorizados para tala, bloqueo y traslado, en estos nidos, se debe inspeccionar si tienen huevos o polluelos para determinar si se aplaza la intervención de este árbol, si se traslada a otro árbol cercano de permanencia o si se trasladan y entregan a las instituciones de orden gubernamental, universitario o ONG especializadas y garantes en el cuidado y manejo de avifauna.

Al momento de realizar labores de tala, excavaciones o acopio de materiales en zonas verdes, éstas se deben proteger con plástico o polisombra que eviten el contacto directo de estos elementos con la zona verde evitando su contaminación.

El sistema arbóreo presente en la obra se debe proteger instalando una cerca de madera forrada con polisombra o malla azul translúcida que evite que los vehículos y maquinaria de la obra afecten negativamente los individuos arbóreos, además no se debe acopiar materiales de obra o escombros en la base de los árboles.

El diseño paisajístico aprobado se debe implementar respetando los lineamientos técnicos contenidos en la cartilla de Andenes y el Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá así como la normatividad vigente.

12.4 PERIODICIDAD

Mensual

12.5 FORMA DE PAGO

La unidad de pago está incluida en el AIU

13. MANEJO EFICIENTE DEL AGUA

13.1 OBJETIVO

Hacer un manejo correcto y eficiente del agua en la obra.

13.2 ALCANCE

- Se debe aislar los cuerpos de agua que estén dentro de la obra, instalando cerramiento con polisombra y malla azul translúcida.
- Se deben proteger los canales y pozos de inspección instalando cerramiento con polisombra y malla azul translúcida y la protección de sumideros forrando las rejillas y similares con malla azul translúcida, la cual se debe cambiar periódicamente.
- Los vertimientos de aguas residuales que se hagan directamente a la red de alcantarillado de la Ciudad deben contar con los permisos de la EAAB y cumplir con los parámetros estipulados para este tipo de actividad en la normatividad vigente.
- Si la obra exige ocupación de causas se debe contar con los permisos expedidos por la autoridad ambiental competente. (Todo requisito, para que sea exigible al administrado, deberá encontrarse inscrito en el Sistema Único de Información de Trámites - SUIT, que coordina el Departamento Administrativo de la Función Pública [Ley 962 de 2005]).



Rejilla forrada con malla azul translúcida

13.3 ESPECIFICACIÓN

En el desarrollo de las obras se emplea agua para los diferentes tipos de

actividades, por lo que se deben proteger los canales y pozos de inspección, aislándolos con la instalación de polisombra y malla azul traslúcida de dos metros (2 m) de altura en total, las rejillas se deben forrar con malla azul traslúcida para que atrape los residuos sólidos y evite que se vallan a los drenajes del alcantarillado de la Ciudad. Los cuerpos de agua como ríos, canales, lagos y humedales entre otros, se deben aislar y proteger con la instalación de polisombra y malla azul traslúcida de dos metros (2 m) de altura en total, evitando hacer descargas de aguas servidas y residuos sólidos a estos cuerpos de agua.

Si la obra exige ocupación de causes se debe contar con los permisos expedidos por la autoridad ambiental competente. (Todo requisito, para que sea exigible al administrado, deberá encontrarse inscrito en el Sistema Único de Información de Trámites - SUIT, que coordina el Departamento Administrativo de la Función Pública [Ley 962 de 2005]).

13.4 PERIODICIDAD

Mensual.

13.5 FORMA DE PAGO

La unidad de pago está incluida en el AIU.

14. CONSTRUCCIÓN DE CONTENEDORES DE RAÍCES

14.1 OBJETIVO

Construir contenedores de raíz adecuados para el buen crecimiento y desarrollo de los árboles.

14.2 ALCANCE

- Basados en los diseños de obra se debe marcar y señalizar las zonas en donde se construirán los contenedores de raíz.
- Marcar y señalizar las zonas en donde se realizan excavaciones.
- Tener presente el tipo de contenedor a construir.
- Limpieza del sitio.
- Herramientas.
- Mano de obra.

14.3 ESPECIFICACIÓN

La construcción de contenedores de raíz para arboles nuevos y/o de permanencia, es una estructura cúbica diseñada tipo pantalla en mampostería, para contener y guiar el sistema radicular del árbol evitando daños en las zonas duras y estructuras aledañas.

Se establecerán tres (3) tipos de contenedores, según las características físicas de los árboles a plantar.

Para la construcción de estos contenedores, primero se realizara una excavación según la clase de árbol a plantar determinando el tipo de contenedor a construir, en el caso de que se esté construyendo esta estructura para árboles de permanencia se debe seguir los procedimientos de podas radiculares entre otros.

Dentro de los contenedores de raíz no deben encontrarse redes de servicios públicos u otras similares, en caso de que se localicen redes subterráneas dentro de los contenedores se protegerán estas redes con cárcamos, de acuerdo con las normas y especificaciones vigentes de las empresas de servicios públicos.

En el momento de levantar la mampostería se establece, no dejar espacio entre las primeras diez (10) hiladas de ladrillos, lo anterior para minimizar el riesgo de que las raíces se desarrollen a través de estos espacios y afecten zonas duras o andenes cercanos, solo se dejara espacio en las últimas cuatro hiladas de ladrillos para mantener la circulación de fluidos y nutrientes.

Cuando se tengan árboles de permanencia en el desarrollo de los proyectos de especies de gran porte como Urapanes, Pinos, Cipres, Eucaliptos, Araucarias, Ficus benjamina, Caucho de Sala y Cheflera entre otros se deben hacer contenedores de raíz para árboles de gran porte, es decir de cuatro metros cúbicos (4 m³), lo anterior para que la afectación al sistema radicular no sea severa y que no se ponga en riesgo de volcamiento a estos individuos.

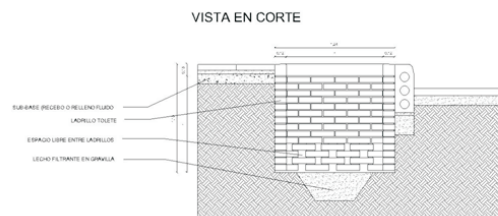
Una vez se termine la construcción del contenedor de raíz, se debe llenar con tierra negra, la cual contendrá cascarilla de arroz en relación 8:1, enclada (1 kilo de Cal apagada por cada metro cúbico (m³) de tierra) y fertilizada (2 Kilogramos de compost por metro cúbico (m³) de tierra).

Para la plantación de árboles nuevos en contenedores, se deben seguir los parámetros del capítulo de "Plantación de Árboles Nuevos".

Según las características físicas en su estado maduro, de los árboles a plantar o de permanencia, se contemplan tres tipos de contenedores, como se desarrolla a continuación:

14.3.1 Contenedor Tipo 1 para arbustos y árboles de bajo porte

Gráfico 12.1 Contenedor de raíz tipo 1



Este contenedor es el más conocido y usado, es de un metro cúbico (1 m³),

y se recomienda para arbustos o árboles de bajo porte como Holly, Calistemo, Cayeno, Arrayan, Abutilon, Alcaparro enano, Carbonero y Hayuelo entre otros. Éste contenedor garantiza espacio suficiente para el desarrollo adecuado del individuo durante toda su vida sin presentar conflicto por afectación de andenes u otras estructuras.



VISTA EN PLANTA

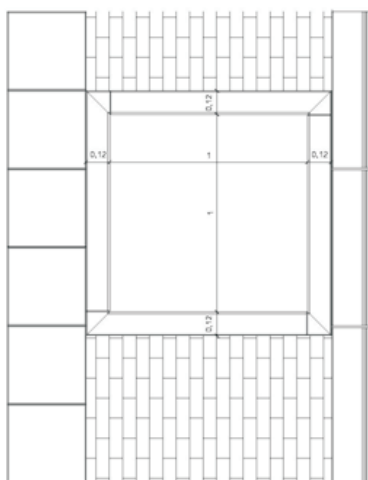
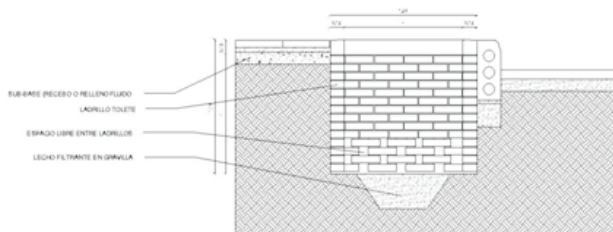


Gráfico 12.2 Planta contenedor tipo 1

VISTA EN CORTE



14.3.2 Contenedor tipo 2 para árboles

Este contenedor tiene dimensiones mayores al anterior, es de 1.5 metros de largo por un metro de ancho por un metro de profundo, es decir de

1.5 metros cúbicos (1.5 m³), y se recomienda para árboles de mediano porte como Ligustro, Chicala, Mano de Oso, Mangle de Tierra Fría, Palma de Cera, Palma Alejandra, Yarumo, Chocho, Sauce, Sauco, Siete Cueros, Alcaparro doble y Amarrabollo, entre otros. Éste contenedor garantiza espacio suficiente para el desarrollo adecuado del individuo durante toda su vida, sin presentar conflicto por afectación de andenes u otras estructuras.



Gráfico 12.3 Contenedor de raíz tipo 2

VISTA EN PLANTA

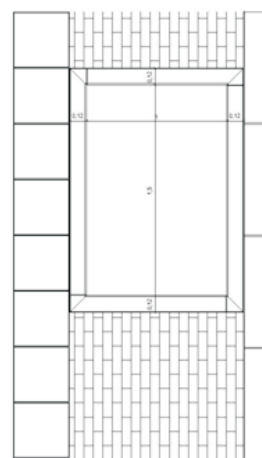


Gráfico 12.4 Planta contenedor de raíz tipo 2

VISTA EN PLANTA 4
PRIMERAS HILADAS

VISTA EN PLANTA
HILADAS SUPERIORES



14.3.3 Contenedor tipo 3 para árboles de gran porte

Este contenedor es el mayor de los tres, y tiene dos metros de largo, dos

metros de ancho por un metro de profundidad, es decir cuatro metros cúbicos (4 m³), y se recomienda para árboles de gran porte como Roble, Pino Romerón, Caucho Sabanero, Caucho Tequendama, Sangregado, Cajeto, Eucalipto Pomaroso, Cerezo, Falso Pimiento, Roble Australiano, Jazmín del Cabo, Liquidambar, Magnolio, Palma Fénix, Nogal y Cedro, entre otros. Este contenedor garantiza espacio suficiente para el desarrollo adecuado del individuo durante toda su vida sin presentar conflicto por afectación de andenes u otras estructuras.

Gráfico 12.5 Contenedor tipo 3

CONTENEDOR DE RAIZ TIPO 3

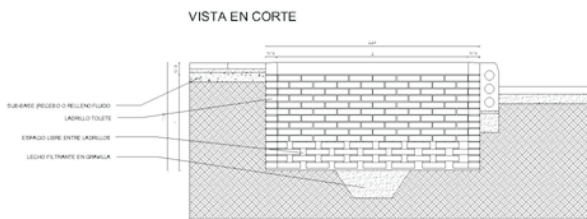
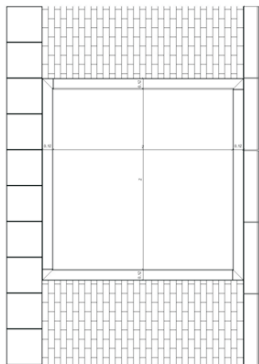


Gráfico 12.6 Planta contenedor de raíz tipo 3



14.4 PERIODICIDAD

Única

14.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago está incluida en por cada contenedor

15. PODAS AÉREAS DE ÁRBOLES

15.1 OBJETIVO

Hacer manejo de la copa de los árboles que interfieren con el desarrollo de la obra.

15.2 ALCANCE

- Basados en los planos del inventario forestal y los diseños de obra, se debe marcar los árboles a intervenir con pintura amarilla.
- Marcar y señalizar las zonas en donde se realizarán podas de ramas.
- Hacer revisión de nidos (ver manejo de avifauna).
- Cortar las ramas que interfirieran directamente con las obras o con el paso de maquinaria y vehículos pesados.
- Aplicar cicatrizante hormonal en los cortes de la poda para evitar desintegración, pudrición y problemas sanitarios al individuo arbóreo.
- Limpieza del sitio.
- Herramientas.
- Mano de obra.

15.3 ESPECIFICACIÓN

Las podas de ramas son tratamientos silviculturales que consiste en el corte de ramas principales y secundarias de los árboles y arbustos, y se pueden clasificar en:

15.3.1 Poda de formación y transparencia

Actividad que consiste en podar o eliminar las ramas bajas y poder ir formando el árbol. Esta poda de formación, comienza desde el momento de la plantación y su principal función es formar una estructura de ramas sólida y éstas bien distribuidas alrededor del tronco.

Dentro de las funciones de esta poda está que se puede guiar la copa para que presente determinada altura para dar transparencia o para no dificultar el tránsito peatonal o vehicular.



Tijeras de poda de 9 pulgadas, para poda de rebrotes y ramas bajas

A medida que el árbol aumenta sus dimensiones tanto de altura como de diámetro, se van podando progresivamente las ramas bajas para ir aumentando la altura de la copa

15.3.2 Poda de formación y transparencia de arboles menores a tres metros (3 m)

Esta labor se realiza con herramientas como tijeras y serruchos de poda, se debe analizar la arquitectura del árbol y su zona de emplazamiento. Todos los cortes deben ser cicatrizados.



Serrucho de poda para ramas de diámetros cercanos a 1 pulgada

15.3.3 Poda de formación y transparencia de arboles mayores a tres metros (3 m)

Este tipo de poda se realiza con herramientas tipo moto sierra o con serruchos de poda, exige operarios de altura calificados y equipos de seguridad industrial y salud ocupacional. Todos los cortes deben ser cicatrizados.

15.3.4 Podas de mantenimiento

Estas podas se realizan a arboles bien formados, y se realiza durante toda la vida del árbol; consiste principalmente en podas a ramas secas, muertas o enfermas, a tocones de podas anteriores y a rebrotes no deseados.



Cicatrizante hormonal, el cual se debe aplicar a todos los cortes hechos al árbol

Se debe tener en cuenta las ramas principales o secundarias que presenten ángulos cercanos o superiores a los 90 grados en relación con el fuste

principal, y que generan riesgo de ruptura o de choque con vehículos de carga en el caso que estén estos árboles sobre ejes viales.

Podas de mantenimiento de árboles que interfieren con redes eléctricas, debido al riesgo es necesario usar carro canasta para mitigar el riesgo del operario de altura.



También se deben tener en cuenta las ramas que hacen interferencia con redes aéreas o interfieren con edificaciones.

La topiaria es una técnica de poda decorativa muy antigua. Hay famosos jardines históricos con formas muy perfectas y espectaculares, este tipo de poda está prohibido en los arboles localizados en espacio público de uso público, ya que afectan el desarrollo normal del árbol y en algunos casos acortan la vida del individuo.

Esta poda exige operarios de altura calificados y equipos de seguridad industrial y salud ocupacional. Se identifican las ramas a eliminar, ya sea por problemas fitosanitarios, interferencia con redes aéreas o rebrotes. Se debe identificar los riesgos asociados a esta actividad como contacto con redes eléctricas y caídas, entre otros. Se debe tener zona de seguridad, a fin de proteger a ciudadanos y vehículos de ser golpeado con caída de ramas. Todos los cortes deben ser cicatrizados

15.3.5 Podas Drásticas: En este sentido se entienden los descopes y las podas que afectan más del tercio de la copa. Algunas de estas podas son consideradas por la SDA como talas, porque afectan, no solo la vida del árbol sino la arquitectura del mismo, que le ha tomado mucho tiempo para desarrollarla

15.4 PERIODICIDAD

Única vez

15.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago, es árbol podado por rangos de altura.

16. PODAS RADICULARES

16.1 OBJETIVO

Realizar técnica y adecuadamente las podas radiculares.

16.2 ALCANCE

- Basados en los diseños de obra se debe marcar y señalizar las zonas en donde se deban hacer podas de raíz.
- Marcar y señalizar las zonas en donde se realizan excavaciones.
- Realiza una excavación en forma lineal, haciendo una zanja con un ancho de 40 cm aproximadamente y se excava hasta determinar la profundidad efectiva de los suelos, que en árboles maduros es cercana a 1.5 metros de profundidad.
- Cortar las raíces que aparezcan e interfirieran directamente con las obras.
- Aplicar cicatrizante hormonal en los cortes de la poda, para evitar desintegración, pudrición de las raíces y desequilibrio entre los sistemas aéreo y radicular.
- Cubrir la excavación con geotextiles, tela plástica calibre seis (6) o agrolene, para evitar el futuro desarrollo de raíces hacia la zona podada.

16.3 ESPECIFICACIÓN

Las podas radiculares son tratamientos silviculturales, que consiste en el corte de raíces principales y secundarias de los árboles y arbustos adultos que se encuentren en conflicto con redes, infraestructura u obras civiles o en ocasiones, con el fin de controlar el tamaño final del árbol. Éste corte se realiza a determinada distancia del fuste principal del árbol y a una profundidad de hasta 1.5 metros de profundidad.

La poda radicular evitará posibles daños a la infraestructura que será construida cerca de los árboles, ya que los sistemas radiculares se caracterizan por su vigorosidad y en algunas ocasiones pueden producir hundimientos y rizamientos en las zonas duras cercanas.

Esta poda radicular se debe hacer lo más retirado del árbol que los diseños de la obra permitan, como mínimo a 2.5 metros de distancia del fuste principal del árbol, ya que éstas raíces del sistema primario, son responsables de la sustentación y soporte del árbol, y a medida que se corten el

árbol empezará a generar riesgo de caída y volcamiento.

Se debe tener cuidado en el corte de raíces ya que al cortar las raíces que hacen parte del sistema primario del árbol, también se cortan las secundarias, las cuales son responsables de la absorción de agua y nutrientes, lo cual afectara también al individuo arbóreo.

Esta técnica se aplica cuando se requiera que el tratamiento, solamente sea en un costado, caso en el cual se debe intensificar el riego en el costado opuesto a la excavación.

Para las podas radiculares se realiza una excavación en forma lineal haciendo una zanja con un ancho de 40 cm aproximadamente y se excava hasta determinar la profundidad efectiva de los suelos que en arboles maduros es cercana a 1.5 metros de profundidad.



Excavación lineal en forma de zanja para realizar las podas radiculares que puedan afectar la obra

A medida que se profundiza la excavación se van cortando las raíces que aparezcan e interfirieran directamente con las obras; éste corte vertical, varía de profundidad de acuerdo con el tipo del sistema radicular que presente cada especie y según la forma del terreno. La poda se debe realizar con tijeras, serrucho o motosierra, nunca con machete.



Corte de raíces con herramientas de impacto que brinden un corte limpio.

Las diferentes actividades necesarias para la poda de las raíces son: excavación a una profundidad de 1 a 1.5 metros, identificación de las raíces del sistema primario responsables de la sustentación y soporte del árbol, identificación de las raíces secundarias cuya función es la absorción de agua y nutrientes, ubicación de las redes para evitar daños en las mismas, corte limpio y homogéneo de las raíces, cicatrización e impermeabilización para evitar ataques de agentes patógenos.



Se observa la profundidad efectiva del sistema radicular, esta varía según la especie arbórea y el tamaño del mismo.

Se aplica cicatrizante hormonal en los cortes de la poda para evitar desintegración, pudrición de las raíces y desequilibrio entre los sistemas aéreo y radicular.



Aplicación de cicatrizantes para evitar infecciones en los cortes radiculares

Se cubre la excavación con geotextiles, tela plástica calibre seis (6) o agrolene, para evitar el futuro desarrollo de raíces hacia la zona podada.



Finalmente se cubre la excavación con el mismo material y se procede a la construcción y adecuación de las estructuras aledañas a los árboles.



Serruchos de poda, tijeras de poda y cicatrizante, elementos básicos en las actividades de poda

16.4 PERIODICIDAD

Única vez

16.5 SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

La unidad de pago será por metro (m).

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

1. MARCO LEGAL DE REFERENCIA

La seguridad industrial y salud ocupacional (SISO) de todos los proyectos logra su desarrollo efectivo en la medida que se tenga una concepción clara de la importancia del mismo, en los diferentes niveles de la organización desde el momento en que se firma el acta de inicio.

Obligaciones y responsabilidades para proyectos de interventoría, consultoría y construcción, mantenimiento, ampliación, mejora y rehabilitación.

- Antes del acta de inicio.
- Desde la firma de acta de inicio y durante la ejecución del contrato.
- Al finalizar el contrato.
- Metodología de evaluación y seguimiento: Aplicación documental.

1.1 ANTES DEL ACTA DE INICIO

- Todo Contratista deberá fomentar y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores a todos los niveles, colocándolos en un puesto de trabajo acorde a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas adaptando el trabajo al hombre.
- Se contará con los recursos, humanos, técnicos, administrativos y operativos, suficientes para el normal desarrollo de salud ocupación.
- Identificar, evaluar y controlar los diferentes factores de riesgo, asumiendo una responsabilidad en la conservación y cuidado del recurso humano, así como de las instalaciones, maquinaria, equipo y demás propiedades de la empresa, con el fin de evitar que los mismos puedan afectar la integridad física de sus trabajadores y a los recursos con que

cuenta para el desarrollo de seguridad industrial y salud ocupacional la empresa Contratista del IDRD.

- Promover el mejoramiento de las condiciones de vida y salud de los trabajadores al servicio de la empresa.
- Prevenir los riesgos de accidentes de trabajo y enfermedad profesional, derivados de las condiciones de trabajo.
- Antes del inicio de actividades todo colaborador del proyecto contratado directa e indirectamente deberá contar con afiliación y pagos al Sistema General de Seguridad Social (ARP, EP, AFP).
- Cuando se considere que las actividades de ejecución de los proyectos, superan los límites permisibles de emisión de contaminantes, estos deben establecer medidas de mitigación para disminuir el impacto ambiental.

Toda empresa o persona contratista del IDRD deberá en igual medida, cumplir con la legislación nacional vigente para salud ocupacional, por cual contará también con los siguientes documentos antes del inicio de cualquier etapa constructiva:

- Un programa de gestión en salud ocupacional y un plan de acción que establezcan los compromisos y actividades que ésta se propone con la salud ocupacional. Este documento deberá contemplar los subprograma de medicina preventiva y del trabajo, seguridad e higiene industrial.

- La empresa contratista del IDRD poseerá una Política de Salud Ocupacional firmada por el representante legal, la cual se dará a conocer a todos los trabajadores del proyecto y se publicará en un lugar visible de las instalaciones, ésta política deberá contener como mínimo, lo establecido en la normatividad e incluir también con una política de prevención de consumo de alcohol y drogas, como es:
 - Firma del gerente actual y fecha de promulgación.
 - Compromiso con el cumplimiento de la legislación existente en salud ocupacional y medio ambiente.
 - Compromiso con el mantenimiento de altos estándares en salud ocupacional y medio ambiente.
 - Respaldo económico para el desarrollo del programa de salud ocupacional y medio ambiente
- A juicio de cada empresa, se incluyen: Políticas sobre alcohol y drogas, políticas de no fumadores, políticas de calidad y mejoramiento continuo.
- Reglamento de higiene y seguridad industrial vigente: debidamente firmado por el representante legal y presentado ante el Ministerio de Protección Social.
- En cumplimiento con la ley 100 de 1993, antes de iniciar actividades, todos los trabajadores que participen en los proyectos deberán estar afiliados al Sistema General de Seguridad Social (ARP, EPS, AFP).
- Plan de atención de emergencias y contingencias que incluya el análisis de vulnerabilidad.
- Cronograma de actividades en seguridad industrial y salud ocupacional: establecer en las actividades SISO para el proyecto, indicando la periodicidad, población a proteger. Incluir actividades de inspección, auditorías internas - externas y encargados de realizar las mismas e incluir actividades de inducción, capacitación y entrenamiento, tendientes a prevenir y eliminar los factores de riesgo según las características del proyecto a ejecutar. Todo cronograma debe tener seguimiento y actualización mensual.
- Diagnóstico de condiciones de salud, exámenes médicos de acuerdo con una matriz de exámenes ocupacionales y paramédicos, según las condiciones de cada proyecto.
- Diagnóstico de las condiciones de trabajo con su respectiva metodología aplicada según GTC 45.
- Toda maquinaria y equipo que vaya a ser usado en la ejecución de un proyecto, debe contar con la documentación para la revisión y aprobación por parte de la Interventoría, como requisito para su ingreso a obra y posterior operación. Dicha documentación debe reposar en el

archivo de la empresa contratista y ser revisado por la empresa Interventora y deberá contener:

- Copia de manual de operación y mantenimiento de la maquinaria.
- Certificado de mantenimiento expedido por un Ingeniero Mecánico, con matrícula profesional vigente o por un centro técnico especializado para esta labor, en el que conste que la máquina está en óptimas condiciones técnico - mecánicas, de acuerdo con los parámetros establecidos por el fabricante, para garantizar la operación segura y adecuada.
- Certificado de idoneidad del operario, para el manejo de la máquina.
- Documentos de propiedad de la máquina como son: manifiesto de aduana o carta de compra-venta.
- Identificación externa de la máquina de acuerdo con la identidad visual del IDRD, (logotipos, adhesivos, etc.).
- Todo operador de maquinaria o vehículos, debe contar con la documentación de ley que lo acrediten como idóneo para la actividad.
- Listas de chequeo a la gestión SISO.

1.2 ESPECIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

De acuerdo con las exigencias del presente documento, el Contratista del IDRD debe disponer de los elementos de protección personal que se requieren, según las necesidades identificadas en el panorama de riesgos y establecidos en la matriz de E.P.P. (casco, guantes, tapabocas, gafas de protección, tapa oídos, etc.) y también se debe contemplar los elementos de protección personal en actividades especiales u ocasionales.

La dotación se suministrará sin costo alguno a todos los trabajadores y mínimo una vez cada cuatro (4) meses. Los elementos básicos de seguridad personal deberán estar en óptimas condiciones y serán reemplazados cada que se requiera.

Los EPP entregados a los trabajadores serán personal, intransferibles y por ningún caso se suministraran usados o en condiciones inadecuadas. Se debe disponer de un lugar adecuado para almacenamiento de los EPP de cada trabajador.

Se debe capacitar a todos los trabajadores en el uso y mantenimiento adecuado de los elementos de protección personal.

Por ningún caso se harán modificaciones o ajustes a los elementos de protección personal que cambien las especificaciones de diseño y fabricación.

Se debe entregar los elementos de protección personal a cada trabajador específicos para su cargo, dejando firma de entrega y reposición.

La dotación mínima aprobada para proyectos concedidos por el IDRD, será de acuerdo con la actividad desarrollada y riesgos resultantes de la ejecución

de la misma:

- Protección de cabeza.
- Protección de cuerpo.
- Protección de manos.
- Protección de pies.

Tabla 13.1 Especificaciones de los elementos de protección personal.

BOTAS DE CAUCHO	NTC 2385
BOTAS DE MATERIAL	
CASCO	NTC 1523 ANSI Z89.
CASCO PARA MOTOCICLISTA	NTC 4533
CHALECO REFLECTIVO TIPO	RES. 12033
CHALECO REFLECTIVO PARA MOTOCICLISTA	DECRETO 950 DE 1999
DELANTAL	
GUANTES PARA MOTOCICLETA	NTC 4533
GUANTES DE CAUCHO	NTC 1725
MONOGAFAS	ANSI Z87.1
PROTECTOR AUDITIVO DE SILICONA	NTC 2272
BOTAS DE CAUCHO	NTC 2561



1.3 ESPECIFICACIONES DEL SUMINISTRO, TRANSPORTE Y ADECUACIÓN DE UNIDADES SANITARIAS

Contar con un baño fijo o portátil, tipo Flushing, por cada 15 trabajadores, diferenciados por género, el cual debe estar colocado sobre una superficie estable, debe permanecer en buenas condiciones de orden y limpieza; a su vez debe contar con elementos sanitarios como jabón y papel higiénico.

Las unidades sanitarias fijas o móviles no deben estar ubicadas a distancias

mayores de 200 m, unas de la otras.

Si el baño es contratado, se debe reportar en el informe la certificación de pago del servicio y mantenimiento del mismo.

1.4 ESPECIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Se debe contar como mínimo con extintores, botiquines, camillas rígidas, elementos inmovilizadores en cantidad suficiente como lo requiera el proyecto, en sitios donde se pueda prestar una atención básica primaria.

La calidad y estado de los elementos deberán cumplir con especificaciones de fabricación, bajo la normatividad vigente a la fecha de ejecución de cada proyecto.

Se contará con señalizaciones de emergencia, salidas de evacuación suficientes y adecuadas, para facilitar cualquier proceso de evacuación.

El documento plan de atención de emergencias, deberá ser socializado a todos los trabajadores y como mínimo, tiene que considerar los siguientes aspectos:

- Análisis de amenazas, vulnerabilidad y estimación de efectos.
- Elementos de control y manejo de contingencias.
- Tipos de alarma, medios de comunicación y códigos a utilizar.
- Puntos de reunión final.
- Simulacros a realizar
- Protocolos de emergencias (planes operativos normalizados - PON), de acuerdo con la vulnerabilidad.
- Contemplar la protección de la vida, el ambiente y salvamento de bienes.
- Conformación de comité de emergencias, brigadas de emergencias; cada uno con sus funciones específicas.
- Enlistar grupos de apoyo externo con números y sitios de ubicación.

1.5 ESPECIFICACIONES DE LA MÁQUINARIA, EQUIPOS Y OPERADORES

Con respecto a la maquinaria pesada y los camiones se deberá tener todas las precauciones de seguridad y salud ocupacional para el buen funcionamiento de la máquina, vehículo y protección de terceros, así como la movilidad.

- Se deben hacer inspecciones pre operacionales y de seguridad periódicamente a máquinas y equipos mayores.
- Se podrán utilizar vehículos repotenciados de acuerdo con la legislación, siempre y cuando el periodo de repotenciación no supere los 20 años, contados a partir de la firma del contrato.
- Se deberá cumplir con los demás ítem dispuestos con la normatividad

vigente para seguridad industrial y salud ocupacional.

- Para aquellos trabajos que han de ejecutarse en horarios distintos de los establecidos en los reglamentos (nocturnos, festivos), se deberá solicitar un permiso en las alcaldías locales, de acuerdo con el Código Nacional de Policía.
- Todo vehículo, además de sus placas de identificación, debe contar con un sticker de identificación y relación con el proyecto.

1.6 ESPECIFICACIONES DE SEÑALIZACIÓN, DEMARCACIÓN DE ÁREAS, CONTROL DE TRÁNSITO PEATONAL Y VEHICULAR

Se entiende por señalización las indicaciones que en conjunto y mediante una serie de estímulos, condicionan la actuación del individuo que las recibe, frente a unas circunstancias que se pretende resaltar. La señalización también cumple su finalidad en la prevención de accidentes como: atraer la atención de quien la reciba, dar a conocer el mensaje con suficiente antelación, ser clara y de interpretación única, posibilidad de cumplir con lo indicado; además, es una técnica eficaz de seguridad en obra, pero nunca elimina el riesgo.

La demarcación de los espacios de almacenamiento y circulación se realizará teniendo en cuenta los flujos de construcción, movilización de materiales, equipos, maquinaria; se adecuara poli sombra, delimitando el área en forma de cerramiento, el cual permite aislar la obra del personal ajeno a ella.

Se contará con todas las medidas y señales de seguridad vial establecidas para prevención de accidentes.

El cerramiento se aplicará según lo establecido en el plan de manejo de tráfico (PMT), concerniente a altura, tipo de cerramiento, señalización y demás criterios, para este ítem.

Donde fuere necesario se construirán pasos temporales para los peatones, de tal forma que sean amplios y lo suficientemente seguros para evitar accidentes.

Por otra parte, a todo el personal que labore en cada uno de los proyectos, se les deberán dar instrucciones y cursos periódicos, sobre como deben cumplir en un todo, las regulaciones vigentes en cuanto a la mitigación del impacto urbano y ambiental en la zona del proyecto.

- Por ningún motivo, después de terminadas las actividades de cada proyecto, se dejaran señales y dispositivos que no sean necesarios.
- Cada vez que se modifique un plan de manejo de tráfico, debe ser revisado y aprobado por la Interventoría y la Secretaría de Movilidad (SDM).

1.7 ESPECIFICACIONES SOBRE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS SEGUROS

Estas normas y procedimientos se elaborarán y permanecerán documen-

tados en el programa de salud ocupacional (PSO) de la empresa, se divulgarán de manera continua en los procesos de inducción y capacitación, así como a través de publicaciones en áreas públicas de la empresa o del campamento, según sea el caso; también estarán permanentemente disponibles para revisión por parte de cualquier entidad o persona que los requiera y se implementaran según las condiciones y objeto de cada proyecto:

Se elaborarán procedimientos de seguridad para cada actividad que requiera de especial seguridad y de acuerdo con los riesgos para aquellas actividades que tienen mayor potencial de accidentalidad.

1.7.1 Desde la firma de acta de inicio y durante la ejecución del contrato

El Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial: se publicará y divulgará a todo el personal, dejando registro de la actividad con firma de cada asistente.

En la semana de inicio se realizará la conformación del Comité Paritario de Salud Ocupacional o nombramiento del vigía de la salud de acuerdo con el número de trabajadores de la empresa a la que se le asigne el contrato y éste será radicado ante el Ministerio de la Protección Social, según los lineamientos establecidos en la resolución 2013 de 1986 y el artículo 63 del Decreto 1295 de 1994.

Toda empresa contratista del IDRD deberá tener afiliados y estar al día con los aportes parafiscales y de seguridad social integral de todos y cada uno de sus trabajadores y asegurar el pago de sus colaboradores, para comprobación de lo anterior se entregará copia de los soportes de pagos en el informe mensual de gestión.

Se mantendrán actualizados todos los documentos SISO aprobados antes del inicio.

El Contratista protegerá a los trabajadores de los factores de riesgo derivados de agentes físicos, químicos, psicosociales, mecánicos, eléctricos, biológicos y otros inherentes a la organización laboral que pueden afectar la salud individual o colectiva; eliminar o controlar agentes nocivos para la salud de los empleados en lugares o puestos de trabajo.

Se desarrollarán actividades de vigilancia y control en salud ocupacional, de acuerdo con los diferentes riesgos encontrados en el desarrollo de la inspección a cada una de las áreas de la empresa.

A través de las estadísticas de accidentalidad y ausentismo se realizarán actividades para reducir las tasa de accidentalidad y de esta forma aumentar la productividad; de igual manera realizarán las investigaciones de accidentes para cumplir con lo establecido en la resolución 1401 del 2007.

Se realizarán comités de seguimiento siso, que se desarrollarán con previo acuerdo entre las partes Contratista e Interventoría de acuerdo al cumplimiento de cada uno de los compromisos adquiridos.

Se entregará un informe mensual de gestión en medio físico y magnético, incluyendo las certificaciones y formatos que permitan verificar la autenticidad de la información, por lo cual cada registro debe estar completamente diligenciado, éste puede estar anexo al informe técnico

de avance de obra.

Se desarrollarán el programa de prevención de alcoholismo, tabaquismo y fármaco dependencia que cumpla la normatividad vigente y busque minimizar el riesgo de adicciones a estas sustancias en los trabajadores. Este programa debe estar incluido en el cronograma general de actividades del programa de salud ocupacional, por medio de capacitaciones propuestas en el cronograma de actividades y sus respectivas evaluaciones de entendimiento y cumplimiento de los objetivos.

Se realizará la conformación de la brigada, según el cronograma de actividades, para asegurar la atención oportuna y eficaz en primeros auxilios. Se requiere la capacitación y entrenamiento permanente del personal que conforma la brigada, además se dotará de los elementos para el adecuado apoyo en casos de emergencias.

Verificar y aprobar los permisos de trabajo para actividades de alto riesgo y actividades no rutinarias.

El comité paritario o vigía, participará activamente en la promoción y prevención de salud ocupacional en cada proyecto, dejando constancia mediante acta de la gestión.

La brigada de emergencias verificará que los elementos para atención de emergencias estén completos y en buen estado, a su vez participará en actividades de capacitación, entrenamiento para salvaguardar vidas y bienes, especialmente las del proyecto.

Se realizarán actividades preventivas y correctivas, generadas de las inspecciones de seguridad y recorridos de obra.

1.7.2 Inspecciones de campo

Cuando, dentro del cronograma de actividades se tengan programadas labores que se ejecuten en campo, la Interventoría realizará inspecciones, a fin de verificar el cumplimiento a las obligaciones en materia SISO y cumplimiento de las normas.

La Interventoría programará las visitas necesarias, que se realicen junto con el Consultor o Constructor de ser necesario, con la coordinación del IDRD a fin de aclarar conceptos.

Adicionalmente, la Interventoría verificará que se cumpla con toda la normatividad vigente, actos administrativos específicos para el contrato.

Para efectuar y soportar adecuadamente las inspecciones de campo, la Interventoría verificará la veracidad de la información consignada al IDRD.

Todos los cronogramas de actividades SISO deben contemplar y programar inspecciones de seguridad en las diferentes modalidades (periódicas, planeadas, críticas).

1.7.2 Comités y reuniones

Se prepararán y coordinarán los comités entre la Interventoría y el Contratista, los cuales se realizarán en fechas y lugares, previamente acordados y

determinados en actas, dentro de los cuales se debe incluir los aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional.

La toma de decisiones extraordinarias estará a cargo del Director de la consultoría, Director de obra, Director de interventoría, Coordinación del IDRD o quienes se requieran, de acuerdo a los temas a tratar.

Adicionalmente, si es necesario se realizarán reuniones no formales con la participación de especialistas, cuando se considere necesario para el desarrollo de algún tema, para lo cual se diligenciarán por parte de Interventoría los formatos de acta interna como soporte de las mismas.

1.7.3 Al finalizar el contrato

Al terminar todos los contratos se deberá presentar un informe ejecutivo resumiendo todas las actividades SISO ejecutadas y no ejecutadas con sus respectivas observaciones, contemplando todos y cada uno de los aspectos contenidos en este documento.

El área de ejecución del proyecto y el área de influencia, deberán quedar en condiciones óptimas de seguridad.

Por ningún motivo quedarán elementos utilizados en el proyecto abandonados, que puedan generar accidentes e incomodidad.

A partir de la finalización de cada contrato, la empresa contratista del IDRD, deberá archivar los documentos SISO, al igual que todos los documentos técnicos concernientes a la ejecución del proyecto y durante el tiempo establecido para esto (no menor a cinco 5 años).

1.8 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

El IDRD exigirá el Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial en cada uno de los proyectos, la Interventoría será la encargada de hacer cumplir todas las normas en cuanto a Salud Ocupacional y Seguridad Industrial se refiere, bajo los términos de referencia y el contrato.

El IDRD podrá revisar en cualquier momento que los planes de gestión estén siendo implementados, apoyados y mantenidos, así como también realizará las respectivas observaciones de reportes periódicos, de acuerdo con cada labor desarrollada, para que a su vez, sean ajustados según los tiempos de entrega acordados.

Se realizará un comité de inicio del contrato, se coordinará la fecha de realización del primer comité ambiental y de seguridad industrial y salud ocupacional de seguimiento a las actividades y ejecución del proyecto. Dentro de este primer comité ambiental y de seguridad industrial y salud ocupacional, se deberán programar las fechas de realización de los siguientes comités.

El informe mensual de seguridad industrial y salud ocupacional presentado se desarrollará de la siguiente manera:

- Introducción
- Objetivo General
- Objetivos Específicos
- Avance del contrato
- Implementación del programa de salud ocupacional
- Problemas encontrados.
- Soluciones planteadas.
- Conclusiones.
- Anexos (todos los establecidos en la pagina del IDRDR y los propuestos para cada proyecto)
- Registro fotográfico.

Los formatos SISO para la implantación del Programa de Salud Ocupacional del contrato, se presentan como soporte anexo y con separadores para fácil revisión.

Todo soporte debe pertenecer al periodo actual de ejecución o de lo contrario se debe hacer la aclaración del caso.

Bajo criterio y decisión el IDRDR, se verificará todos y cada uno de los siguientes aspectos de cualquier parte implicada en la ejecución de los proyectos asignados por el Instituto:

Tabla 13.2 Metodología de evaluación y seguimiento

ACTIVIDAD	CONTROL	MOMENTO DE EJECUCION POR PARTE DEL CONTRATISTA IDRDR
Afiliaciones EPS, ARP, AFP del personal	Verificación de las planillas de afiliación	Al ingreso del trabajador
Pagos a EPS, ARP, AFP, parafiscales del personal	Verificación de las planillas de pago	Los primeros diez días de cada mes
Inducción, normas y procedimientos de seguridad a personal que ingresa	Verificación de la capacitación	Cada vez que ingrese personal a la obra
Política y reglamento de higiene y seguridad	Divulgación y publicación en cartelera	Periódicamente
Capacitación en procedimiento de seguridad según objeto del proyecto	Verificación de las capacitación	Según cronograma
Conformación del COPASO o nombramiento del vigía	Verificación de registro ante Min. Protección Social	Una vez o cuando hayan cambios en sus integrantes
Reuniones de COPASO	Verificación de actas de reunión y asistencia aleatoria a reunión	Según programación
Exámenes de ingreso, periódicos y de egreso	Verificación aleatoria al personal	Periódicamente
Actualización del Panorama de Riesgos	Revisión del documento	Una vez al mes
Atención a primeros auxilios e incendios	Verificación de dotación para atención de primeros auxilios y equipo extintor de incendios	Periódicamente
Conformación de brigadas	Verificación de conformación y permanencia de grupo	Ocasional
Cronograma de capacitación y de actividades	Revisión de cronograma vs. registros de evidencias	Mensualmente
Simulacros y plan de contingencias	Participación como observador	Según cronograma
Flujo grama de reporte e investigación de accidentes	Revisión, divulgación y aplicación	Periódicamente
Inspecciones	Recorridos en frentes de estudio	Periódicamente
Señalización de áreas	Recorridos	Periódicamente
Documentación de maquinaria y equipos y procedimientos de maquinaria	Verificación de la información	Periódicamente
Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo	Verificación de la información	Periódicamente
Inspecciones pre operacionales	Revisión a registros	En caso de requerirse
Permisos de trabajo	Verificación de cumplimiento	Mensualmente
Estadísticas de accidentalidad	Revisión del análisis	Según fechas de corte
Informes mensuales	Revisión de la información	Según fechas de corte y cronograma de gestión
Programa de salud ocupacional	Implementación y seguimiento	

2. ALCANCE

Aplica a todos y cada uno de los proyectos de parques y escenarios, para estudios y diseños, construcción, mantenimiento, adecuación, interventoría, etc., asignados por el Instituto Distrital para la Recreación y el Deporte – IDR, de tal manera que se implementen las medidas necesarias que permitan garantizar una mejor calidad de vida de los habitantes de los sitios a intervenir.

3. SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

3.1 VALORACIÓN DEL DESEMPEÑO

El pago de la gestión desarrollada, se fundamentará en un sistema de calificación del cumplimiento del manejo SISO del proyecto, mediante la calificación de las listas de chequeo.

Este sistema supone la aplicación de una matriz que valorará en forma ponderada cada una de las actividades SISO ya predeterminadas. Como consecuencia de la aplicación de tal matriz, el Interventor determinará si el Contratista ha cumplido cada una de las labores de gestión SISO e informará mensualmente al IDR los resultados obtenidos: A su vez el Interventor deberá informar la gestión realizada para el cumplimiento de las deficiencias e incumplimiento por parte de Contratistas y Consultores.

El seguimiento a la gestión SISO del Contratista, lo realizará la Interventoría Ambiental por medio de las listas de chequeo para el proyecto. Los términos de referencia y aplicación de planes y programas ofertados.

Mediante acta de comité extraordinario al inicio del Contrato se acordará la aplicabilidad o no de cada uno de los requerimientos establecidos en las listas de chequeo.

La calificación de las listas de chequeo se debe realizar de forma semanal, teniendo en cuenta los resultados de las inspecciones diarias.

La evaluación de desempeño SISO se hará mensualmente y corresponderá, al promedio de las calificaciones semanales antes mencionadas.

Los resultados finales de la calificación mensual, serán notificados por escrito, desde la Interventoría hacia el Contratista, mediante oficio, nota de bitácora o comité técnico, antes de la radicación del informe SISO mensual de Interventoría al IDR. Cuando no hay acuerdo en la evaluación por parte del Contratista y la Interventoría, el IDR, dirimirá el conflicto valorando las pruebas que aporten las partes y de acuerdo con el contrato.

Si durante la ejecución del Contrato no se desarrollaran algunos de los ítems contenidos en las listas de chequeo, por tratarse de actividades que no aplican para tal momento, se entenderá que para efectos del pago y

valoraciones de las labores de seguridad y salud ocupacional desarrolladas por el Contratista, tales ítems no se incluirán en la ponderación. En tal caso el valor asignado será distribuido homogéneamente en los demás ítems que apliquen. En el caso de que algún ítem no aplique para el periodo de evaluación, el porcentaje será distribuido proporcionalmente en los otros.

La línea de comunicación será la establecida para cada contrato.

El IDR podrá imponer las multas o sanciones de tipo legal y económico al incumplimiento de las obligaciones del área SISO por alguno de los Contratistas del Instituto.

3.2 APLICACIÓN DOCUMENTAL

Se deberá cumplir con las normas técnicas colombianas para elaboración de documentos, actuales a la fecha de asignación del contrato de construcción.

Durante el primer periodo (primer corte), se adelantará la actualización de los documentos que ameriten su ajuste según las condiciones específicas de los trabajos, las áreas a intervenir y los documentos incluido el programa de salud ocupacional. Éstos serán actualizados según las actividades constructivas y tendrán relación con las labores de obra.

Se deberá establecer un cuadro de control de elaboración, revisión y actualización documental de cada producto establecido en los requisitos contractuales y de los términos de referencia con fechas y firmas de responsables. Se deberá contar con un archivo organizado y de fácil auditoría.

3.3 FORMATOS

Para efectos del manejo y control de procedimientos SISO se manejarán los siguientes formatos IDR a través del desarrollo del proyecto y se anexarán a los informes mensuales de gestión.

Este listado puede aumentar o disminuir de acuerdo con las especificaciones de cada contrato, previo acuerdo entre la Interventoría, el Contratista y con el aval del IDR.

- Caracterización de accidentalidad.
- Indicadores de accidentalidad.
- Inspección de EPP.
- Listado de maquinaria.
- Listado de vehículos.
- Listas de chequeo.
- Matriz de seguridad social y exámenes médicos.
- Pagos de nómina.
- Plan de acción para controlar riesgos.
- Pre operacional maquinaria y equipo.

4. NORMATIVIDAD

La integridad de la vida y salud de los trabajadores constituye una preocupación de interés público, en que participan el gobierno nacional. El marco legal está dado por lineamientos constitucionales, convenios internacionales de la OIT, normas generales del Código Sustantivo del Trabajo, además, el gobierno colombiano ha establecido normatividad específica para el desarrollo de los programas de salud ocupacional y el cumplimiento en riesgos profesionales, entre otras encontramos las siguientes:

- La Ley 9ª de 1979 Objeto: Establecer normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. Establece medidas sanitarias sobre protección del medio ambiente, suministro de agua, saneamiento, edificaciones, alimentos, drogas, medicamentos, vigilancia y control epidemiológico.
- Resolución 2400 de 1979: Por la cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
- Decreto 614 de 1984: Determina las bases de la administración de Salud Ocupacional en el país, establece niveles de competencia, determina responsabilidades y crea los Comités Seccionales de Salud Ocupacional.
- Resolución 2013 de 1986: La cual crea y determina las funciones de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial. El Decreto 1295 de 1994 reforma el nombre al Comité, ahora Comité Paritario de Salud Ocupacional y su vigencia en dos años.
- Decreto 1335 de 1987: Mediante el cual, se expide el reglamento de seguridad en las labores subterráneas.
- Resolución 1016 de 1989: Reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores del país. Establece pautas para el desarrollo de los subprogramas de:
 - Medicina preventiva y del trabajo.
 - Higiene y seguridad Industrial.
 - Comité Paritario de Salud Ocupacional.
 - Establece cronograma de actividades como elemento de planeación y verificación de su realización.
 - Plantea la obligación de registrar los Comités ante el Ministerio de trabajo y seguridad social.
- Ley 100 de 1993 y decretos 1295 del 1994 reformada por la ley 776 de 2002, 1771, 1772 de 1994: Organizan el Sistema General de Riesgos Profesionales, a fin de fortalecer y promover las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores en los sitios donde laboran. El sistema aplica a todas las Empresas y empleadores.
- Ley 55 de 1993: Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77ª. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- Decreto Ley 1295 de 1994: El cual determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
- Decreto 1832 de 1994: Por la cual se adopta la tabla de Enfermedades Profesionales.
- Decreto 1294 de 1994: Por el cual, se dictan normas para la autorización de las sociedades sin ánimo de lucro que puedan asumir los riesgos derivados de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.
- Decreto 1772 de 1994: Por el cual, se reglamenta la afiliación y las cotizaciones al sistema General de riesgos profesionales.
- Decreto 1832 de 1994: Por el cual determina la organización y administración del sistema General de riesgos profesionales.
- Decreto 676 de 1995: Por el cual se reglamenta parcialmente el decreto 1295 de 1994 y se aclaran y modifican unos artículos del decreto 1833 de 1994
- Decreto 948 del 5 de Junio de 1995: Éste reglamenta lo concerniente a la utilización de maquinaria para la ejecución de obras públicas, en cuanto a los horarios permitidos para su operación.
- Ley 430 de 1998: Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 463 de noviembre 3 de 1999. Por el cual se aprueba el Manual para el manejo de tránsito por obras civiles en áreas urbanas.
- Ley 717 de 2001: Por la cual se establecen términos para el reconocimiento de las pensiones de sobrevivientes y se dictan otras disposiciones
- Decretos 1607 de 2002: Determinan las tablas de clasificación de actividades económicas y de enfermedades profesionales.
- Ley 769 de Agosto 6 del 2002: Por la cual se aprueba el código nacional de tránsito terrestre.
- Ley 776 de 2002: Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales.
- Ley 789 de 2002: Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y se modifican algunos artículos del Código Sustantivo de Trabajo.
- Ley 797 de 2003: Por el cual se reforman algunas disposiciones del sistema general de pensiones previsto en la ley 100 de 1993 y se adoptan disposiciones sobre los regímenes pensionales exceptuados y especiales"
- Decreto 1140 de 2003. Por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento y se dictan otras disposiciones
- Decreto 2090 de 2003: Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades.
- Decreto 2800 de 2003: Por el cual se reglamenta parcialmente el literal b) del artículo 13 del Decreto-ley 1295 de 1994.
- Ley 828 de 2003: Por la cual se expiden normas para el Control a la Evasión del Sistema de Seguridad Social.

- Circular Unificada del 2004: Unifica las instrucciones para la vigilancia, control y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
- Resolución 1050 de mayo 5 del 2004: Por medio de la cual se adopta el manual de señalización vial, dispositivos para la regulación del tránsito en la calles, carreteras y ciclo rutas de Colombia.
- Acto Legislativo 01: reforma pensional de 2005. Por el cual se adiciona el artículo 48 de la Constitución Política.
- Decreto 195 de 2005: Por la cual se adoptan límites de exposición de las personas a campos electromagnéticos, se adecuan procedimientos para la instalación de estaciones radioeléctricas y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 3615 de 2005: Por el cual se reglamenta la afiliación de los trabajadores independientes de manera colectiva al Sistema de Seguridad Social Integral.
- Ley 1010 de 2006: Por medio de la cual se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.
- Decreto 2313 de 2006: Por el cual se modifica el Decreto 3615 de 2005. El Presidente de la República de Colombia, en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial de las conferidas por los artículos 48 y 189 numeral 11 de la Constitución Política y en desarrollo de los artículos 15 y 157 de la Ley 100 de 1993 y el literal b) del artículo 13 del Decreto-ley 1295 de 1994
- Decreto 1637 de 2006: Por el cual se dictan unas disposiciones para la organización y funcionamiento del Registro Único de Afiliados al Sistema de la Protección Social.
- Decreto 1931 de 2006: Por medio del cual se establecen las fechas de obligatoriedad del uso de la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes y se modifica parcialmente el Decreto 1465 de 2005.
- Resolución 2527 de 2007: Por la cual se establece el procedimiento para la autoliquidación y pago a través de la Planilla Integrada de liquidación de Aportes de los Aportes Patronales regulados mediante el Decreto 1636 de 2006.
- Carta Circular No. 0046 de 2007: Como es de su conocimiento, mediante el Decreto 1670 de 2007, el gobierno Nacional definió las fechas máximas en las cuales la totalidad de las personas que deben realizar aportes al Sistema de la Protección Social, están obligadas a realizarlos a través de la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes.
- Ley 1122 de 2007: Por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 2346 de 2007: Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
- Resolución 1401 de 2007: Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
- Decreto 3085 de 2007: Por medio de la cual se reglamenta parcialmente el artículo 44 de la Ley 1122 de 2007.
- Decreto 1670 de 2007: Por medio del cual se ajustan las fechas para el pago de aportes al Sistema de la Protección Social y para la obligato-

- riedad del uso de la Planilla Integrada de Autoliquidación de Aportes.
- Resolución 2646 de 2008: Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.
- Resolución 3673 de 2008: Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas

Estas normas dan apoyo al conocimiento de las normas para control de riesgos y facilitan la toma de conciencia sobre responsabilidades y derechos. Los incumplimientos derivados de la omisión por parte de cualquier Contratista serán responsabilidad del mismo, según lo establezca cada contrato. Las normas y requisitos establecidos en la legislación nacional vigentes son de estricto cumplimiento y aquellas no contempladas en este documento, pero que aplique a cada proyecto, deben ser implementadas de igual manera.

NOTA

Para el manejo de los formatos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, el IDRDR establece a través de las presentes Especificaciones Técnicas de Diseño y Construcción de Parques y Escenarios Públicos de Bogotá D.C., los siguientes parámetros mínimos de formatos y listas de chequeo a seguir por los Contratistas vinculados a las diferentes obras; cualquier solicitud adicional o modificación a los contemplados en este capítulo será obligatorio y de estricto cumplimiento por parte del Contratista.

FSIDRD INSPECCION A ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

Periodo:

LOS EPP ESTABAN		ESTADO B: BUENO D: DETERIORADO NA: NO APLICA												OBSERVACIONES					
#	NOMBRE DEL EMPLEADO	CARGO	ARNES	BARBUQUEJO	BOTAS DE CAUCHO	BOTAS CAUCHO	BOTAS MATERIAL	BOTAS PUNTA ACERO	CAPA IMPERMEABLE	CASCO	CHALECO TIPO IDU	GUANTES	MONOGAFAS		OVEROL PVC	OVEROL TIPO IDU	PROTECCION AUDI-TIVA	PROTECCION RESPI-RATORIA	OTROS ELEMENTOS

OBSERVACIONES GENERALES

INSPECCION REALIZADA POR:

CARGO RESIDENTE SISO

FIRMA



LISTA DE CALIFICACION DE SALUD OCUPACIONAL IDR0

I. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL PARA EL IDR0

COD	C R I T E R I O	C	NC	NA	NA	MODO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
1	Hoy un Programa de Salud Ocupacional (PSO) escrito, vigente para el año y firmado por el representante legal de la organización y por el responsable del propio programa.					Solicitar el Programa de Salud Ocupacional y verificar si está vigente y si tiene las firmas de las personas que se mencionan en el criterio	
2	El documento tiene la siguiente información de la organización: razón social, nit, dirección, teléfono, ciudad, representante legal, número empleados, actividad económica principal, clase de riesgo por cada actividad.					Solicitar el documento y verificar si tiene la información que se solicita en el criterio.	
3	Todos los trabajadores están afiliados al Sistema General de Seguridad Social Integral (SGSSI).					Solicitar la lista de los trabajadores dependientes e independientes y verificar si están afiliados a una Empresa Promotora de Salud (EPS), a una Administradora de Fondos de pensiones (AFP), y a una Administradora de Riesgos Profesionales (ARP).	
4	La organización paga regularmente los aportes a los sistemas de seguridad social.					Verificar los pagos de nomina que realiza mensualmente.	
5	La organización verifica si los trabajadores vinculados con contratistas están afiliados al SGSSI (salud-régimen contributivo- pensiones y riesgos profesionales), y si los contratistas y subcontratistas pagan los aportes respectivos.					Solicitar los reportes para los tres (3) últimos meses, relativos a la gestión para verificar si los trabajadores que prestan los servicios con contratistas o con subcontratistas, están afiliados al SSSI y si estos pagan los aportes a los diferentes sistemas.	
SUBTOTAL							

2. - POLÍTICA DE SALUD OCUPACIONAL

COD	C R I T E R I O	C	NC	NA	NA	MODO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
1	En el PSO está definida la política Salud Ocupacional de la organización la cual demuestra compromiso de la alta dirección, y de todos los niveles de la organización.					Solicitar el PSO y verificar si la política cumple con los criterios necesarios en la Política de S.O	
2	La política está firmada por el representante legal, fue publicada y se hizo la difusión de ella a los trabajadores.					Verificar si la Política está firmada por el representante legal y está a la vista del público, y solicitar los documentos que demuestran que se divulgó	Socializar con trabajadores y publicar
SUBTOTAL							

3. - COMITÉ PARTIARIO DE SALUD OCUPACIONAL

COD	C R I T E R I O	C	NC	NA	NA	MODO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
1	Si la empresa contratista por el IDR0 tiene menos de 10 trabajadores designó el Vigía ocupacional de la organización, registró el nombre ante Ministerio de la Protección Social, registro que está vigente, y le asignó tiempo para esta labor.					Solicitar documento mediante el cual se designa el vigía y verificar, sin se le asignó tiempo y si el registro ante el Ministerio está vigente.	
2	Si la organización tiene 10 ó más trabajadores el Copaso está compuesto, según la norma vigente, por igual número de representantes del empleador y de los trabajadores con sus suplentes, a quienes la organización les asignó tiempo para que cumplan sus funciones, y el registro de sus nombres ante el Min Protección Social.					Solicitar el acta de constitución en la cual consta que, según el número de trabajadores, la elección de los representantes se realizó por votación. Verificar si el número es paritario y si está vigente el registro ante el Ministerio	
SUBTOTAL							



LISTA DE CALIFICACION DE SALUD OCUPACIONAL IDRD

3. - COMITÉ PARITARIO DE SALUD OCUPACIONAL

COD	C R I T E R I O	C	NC	NA	NA	MODO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
1	La alta dirección designó un responsable del PSO, quien tiene funciones específicas y tiempo definido para cumplir tal tarea. Dicho responsable depende de la alta dirección.					Solicitar el documento en el que consta la designación del responsable, las funciones que se le asignaron y el tiempo que debe destinar al PSO.	
2	Si la organización tiene 50 o menos trabajadores, el responsable del PSE es una persona, que como mínimo, acredita una formación de por lo menos (50) horas en salud ocupacional.					Solicitar hoja de vida y verificar, mediante los certificados correspondientes, si el responsable acredita la capacitación que se exige.	
3	Si la organización tiene entre cincuenta y uno (51) y ciento cincuenta (150) trabajadores, el responsable del PSO acredita, como mínimo formación como técnico o tecnólogo en Salud Ocupacional o en alguna de sus áreas. (en donde no hay el recurso exigido, el responsable puede ser un empleado/ asociado con entrenamiento mínimo de ciento cincuenta (150) horas en salud ocupacional).					Solicitar hoja de vida y verificar, mediante los certificados correspondientes, si el responsable acredita la capacitación que se exige.	
4	Si la organización tiene más de 150 trabajadores el responsable del PSOE acredita, como mínimo formación de pregrado o de post grado en Salud Ocupacional o en alguna de sus áreas. (en donde no hay el recurso exigido, el responsable puede ser un empleado/ asociado con entrenamiento mínimo de trescientas (300) horas en salud ocupacional).					Solicitar hoja de vida y verificar, mediante los certificados correspondientes, si el responsable acredita la capacitación que se exige.	
5	Están definidos los criterios para evaluar la asistencia técnica y la asesoría prestada por la ARP, en función de las necesidades del PSO. SUBTOTAL					Solicitar los criterios que utiliza la empresa para evaluar, la asistencia técnica y la asesoría que brinda la ARP.	Crear herramienta para evaluar asistencia técnica prestada por la ARP.

II. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL (PROCESO)

5. - DIAGNÓSTICO

COD	C R I T E R I O	C	NC	NA	NA	MODO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
1	En el PSO se identifican las máquinas, equipos y elementos que se utilizan, así como las materias primas, insumos, productos finales e intermedios y material de desecho.					Verificar en el documento si están relacionados los equipos, elementos, herramientas y demás que se mencionan en el criterio y realizar seguimiento mediante recorridos a la obra.	Identificar en el programa de salud ocupacional lo requerido en este criterio.
2	El método aplicado para identificar y evaluar los riesgos y los peligros incluye como mínimo, para cada actividad, los factores de riesgo, el número de trabajadores expuestos, tiempos de exposición, las consecuencias, el grado de riesgos el grado de peligrosidad y los controles existentes y los que requiere implementar.					Verificar si el documento relaciona los peligros generados por la actividad y su manejo adecuado para mitigar, controlar y evitar los accidentes de trabajo.	
3	Están definidos los riesgos prioritarios relacionados con las condiciones de trabajo.					Verificar, en el PSO, si están definidas las prioridades y si son las que se identificaron al aplicar el método seleccionado.	
4	El diagnóstico de las condiciones de trabajo se actualiza como mínimo una (1) vez al año y al hacerlo, se tiene en cuenta los cambios en: condiciones de trabajo, actividad económica, procesos, maquinarias, herramientas, equipos, etc., así como los accidentes mortales.					Solicitar el PSO y verificar mediante constancia firmada por el responsable del mismo, si el diagnóstico de condiciones de trabajo está actualizado.	

LISTA DE CALIFICACION DE SALUD OCUPACIONAL IDRD



5. - DIAGNÓSTICO

COD	C R I T E R I O	C	NC	NA	NA	MODO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
5	Hay información actualizada, para el último año, sobre los resultados de los exámenes médicos ocupacionales, de ingreso, periódicos, de retiro, incapacidades, ausentismo por causa médica, morbilidad y mortalidad de los trabajadores, en relación con la enfermedad común (general y específica), accidentes de trabajo, y enfermedad profesional (general y específica).					Solicitar el PSO y verificar si existe la información actualizada a la que hace referencia el criterio.	
6	Existe un método para que los trabajadores reporten las condiciones de salud en relación con su trabajo, que aplique como parte del proceso para elaborar el diagnóstico de condiciones de salud.					Solicitar el método respectivo y verificar si se usó para hacer el diagnóstico vigente.	
7	Están definidas las prioridades relacionadas con el diagnóstico de las condiciones de salud de los trabajadores. SUBTOTAL					Verificar en el PSO, si están definidas las condiciones de salud prioritarias.	

6. - PLANEACIÓN

COD	C R I T E R I O	C	NC	NA	NA	MODO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
1	Están definidos los objetivos generales, corresponden a las prioridades definidas mediante el diagnóstico de las condiciones de trabajo y de salud del PSO.					Solicitar el PSO y verificar si existe la información actualizada a la que hace referencia el criterio.	
2	Las metas a corto plazo (6 meses) se orientan a intervenir riesgos prioritarios.					Solicitar el PSO y verificar si existe la información actualizada a la que hace referencia el criterio.	
3	Para cada objetivo y para cada meta se determinan las acciones pertinentes y los responsables y estos datos se reflejan en el cronograma vigente.					Solicitar el PSO y verificar si existe la información actualizada a la que hace referencia el criterio.	
4	El coposo o el vigía conoce el cronograma y verifica si se cumple. SUBTOTAL					Verificar se si esta realizando cumplimiento según el cronograma del PSO.	

7. - INTERVENCIÓN

COD	C R I T E R I O	C	NC	NA	NA	MODO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
1	Están definidas las intervenciones de higiene industrial, que se deben llevar a cabo en las actividades o en los puestos de trabajo con factores de riesgo prioritario.					Identificar las actividades o los puestos de trabajo con factores de riesgos prioritarios en cuanto al subprograma de higiene industrial y verificar su cumplimiento	
2	La organización verifica si las intervenciones de higiene industrial definidas se ejecutan según el cronograma establecido y si los mecanismos de control son eficaces.					Solicitar los reportes que demuestren que las intervenciones se ejecuten según el cronograma y si los mecanismos son eficaces.	



LISTA DE CALIFICACION DE SALUD OCUPACIONAL IDRD

7. - INTERVENCIÓN

COD	C R I T E R I O	C	NC	NA	NA	MODO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
3	Hay un plan de medidas administrativas complementarias para el control de los riesgos de higiene industrial, que incluya entre otras la rotación de las personas, o disminución de las horas de exposición.					Solicitar el plan de medidas administrativas complementarias	
4	La organización verifica si las intervenciones de ergonomía definidas se ejecutan según el cronograma establecido.					Verificar el cumplimiento del cronograma relacionado a este ítem	
5	Están definidas las intervenciones de seguridad industrial que deben llevar a cabo respecto de las actividades o de los puestos de trabajo prioritarios.					Identificar las actividades o los puestos de trabajo con factores de riesgos prioritarios en cuanto al subprograma de seguridad industrial y verificar su cumplimiento	
6	La organización verifica si las intervenciones de seguridad industrial definidas se ejecutan según el cronograma establecido y si los mecanismos de control son eficaces.					Verificar el cumplimiento del cronograma relacionado a este ítem	
7	La organización/cooperativa verifica si los trabajadores cumplen las normas preventivas sobre seguridad industrial.					Realizar seguimiento sobre el cumplimiento de las normas preventivas de seguridad industrial por parte de los trabajadores	
8	Están identificadas las actividades o los puestos de trabajo que presenten riesgos y que requieren complementariamente, EPP indispensables.					Solicitar la relación de las actividades y los trabajadores que requieren EPP, así como la lista de los elementos apropiados para la labor en cada actividad	
9	A cada trabajador que requiere protección complementaria se le entregan los EPP y se le reponen cuando es necesario, de lo que se lleva registro formal.					Solicitar el registro de la entrega y de la reposición de los EPP a los trabajadores de las actividades que los requieren	
10	La organización verifica si los trabajadores usan los EPP y el estado de ellos.					Solicitar reportes los cuales demuestran verificación si los trabajadores usan sus correspondientes EPP y el estado de ellos	
11	En el lugar de la obra se encuentra suministro permanente de agua, servicios sanitarios, en un número proporcional al de los trabajadores según las normas vigentes y mecanismos para controlar los vectores y para disponer las excretas y basuras.					Mediante observación en recorrido de campo verificar si se cumple lo que se exige en el criterio	
12	Hay un procedimiento escrito para según la actividad económica garantizar que los residuos sólidos, líquidos, o gaseosos que se producen, se eliminen de forma que no se ponga en riesgo a los trabajadores o a la comunidad.					Solicitar procedimiento respectivo	
13	Hay un procedimiento escrito para reportar, dentro de los 2 días hábiles siguientes al evento o a la detección, un accidente de trabajo o una enfermedad profesional y se dice quien es el responsable del reporte.					Solicitar procedimiento respectivo	

LISTA DE CALIFICACION DE SALUD OCUPACIONAL IDRD

7. - INTERVENCIÓN

COD	C R I T E R I O	C	NC	NA	NA	MODO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
14	El reporte de accidentes de trabajo que se presente o de la enfermedad profesional que se diagnostique se hace en el formulario establecido y dentro de los 2 días hábiles siguientes al evento.					Solicitar los reportes de accidentes de trabajo o de enfermedad profesional y verificar si se realizó en el formato correspondiente y en el término referido.	
15	Hay un procedimiento escrito par investigar los incidentes y los accidentes de trabajo, en el caso de los accidentes de trabajo o de las enfermedades profesionales mortales, en el procedimiento obliga a que la alta gerencia sea notificada de los resultados de la investigación y asuma la responsabilidad de aplicar las medidas correctivas.					Verificar si han ocurrido accidentes mortales; y de esta manera realizar la correspondiente investigación y aplicar las medidas correctivas determinadas para cada caso	
16	La investigación de los accidentes y de los incidentes incluye el análisis de causalidad. Causas inmediatas y básicas.					Solicitar procedimiento respectivo	
17	Como producto de la investigación de los accidentes y de los incidentes, así como de las enfermedades profesionales, se planean acciones preventivas y correctivas específicas y se definen para ello los responsables, los recursos y el cronograma respectivo.					Solicitar procedimiento respectivo	
18	Hay un registro estadístico de los incidentes y accidentes, así como de las enfermedades profesionales que ocurren, y se analizan y fundamentan las conclusiones derivadas del estudio del mismo.					Solicitar el informe de las investigaciones de los incidentes y de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, determinar si se plantean las acciones y si se definieron responsabilidades y recursos para evitar estas situaciones.	
19	El copaso o el vigia evalúa los reportes de los accidente y de las enfermedades, así como los resultados de investigaciones y verifica si se ejecutan las acciones planeadas.					verificar las acciones realizadas por el copaso o vigia sobre este tema	
20	Hay un plan escrito de inspecciones de seguridad industrial, que incluye la coplatación de listas de chequeo y la participación del Copaso en ellas.					Solicitar plan de inspecciones y verificar la existencia de listas de chequeo	
21	Hay un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones de los equipos y de las herramientas.					Verificar el mantenimiento correctivo y preventivo para este ítem Solicitar procedimiento respectivo	
22	Hay procedimientos detallados para hacer el mantenimiento de áreas y máquinas críticas, que incluyen el uso de sistemas de bloqueo o de etiquetas.					Solicitar en el PSO y verificar si están definidas las actividades de medicina del trabajo que se deben llevar a cabo	
23	Están definidas las actividades de medicina del trabajo que se deben llevar a cabo según las prioridades que se identificaron en el diagnóstico de condiciones de salud y de trabajo.					Solicitar la norma respectiva y verificar si establece lo que se exige en el criterio	
24	Hay una norma que establece que la historia clínica de los trabajadores está bajo la custodia exclusiva del médico que practica los exámenes ocupacionales o del médico de la organización y que salvo razones contempladas en la ley no se puede violar la confidencialidad.					Solicitar el PSO y verificar si están definidas las intervenciones a las que hace referencia el criterio	
25							



LISTA DE CALIFICACION DE SALUD OCUPACIONAL IDRD

7. - INTERVENCIÓN

COD	C R I T E R I O	C	NC	NA	NA	MODO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
26	Hay normas preventivas escritas sobre riesgos psicosocial.					Solicitar el documento que contiene el análisis de vulnerabilidad	
27	La organización elaboró análisis de vulnerabilidad.					Solicitar el Plan y verificar si están formulados los procesos y los recursos necesarios	
28	Hay un plan de emergencias que incluye los procesos, simulacros, el sistema de información, el control operativo y los recursos necesarios para manejar los riesgos que se identificaron en el análisis de vulnerabilidad, así como los procedimientos generales en caso de accidentes.					Solicitar la lista de las brigadas existentes y los nombres de los integrantes de ellas	
29	Hay brigadas de emergencia organizadas según las necesidades y el tamaño de la organización (primeros auxilios, contra incendio y evacuación).					Evaluar el conocimiento sobre el plan de Emergencias y de evacuación	
30	Los trabajadores conocen el Plan de Emergencias y de Evacuación. Todos los trabajadores reciben inducción o reincursión según sea el caso sobre el PSO y sobre los riesgos inherentes a su puesto de trabajo, así como los efectos de ellos y la forma de control.					Verificar el seguimiento en donde conste la asistencia a estas actividades de capacitación	

III. RESULTADOS

8 - SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN

COD	C R I T E R I O	C	NC	NA	NA	MODO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
1	La organización mide la progresión de la cobertura, con sistemas de control, de los trabajadores expuestos a alto riesgo.					Solicitar los resultados de la medición del indicador periódicamente	
2	La organización mide la frecuencia de los accidentes de trabajo.					Solicitar los resultados de la medición del indicador mensualmente	
3	La organización mide la severidad de los accidentes de trabajo.					Solicitar los resultados de la medición del indicador mensualmente	
4	La organización mide la letalidad por accidentes de trabajo.					Solicitar los resultados de la medición del indicador mensualmente	
5	La organización mide la incidencia de enfermedad profesional.					Solicitar los resultados de la medición del indicador cada 6 meses	
6	La organización mide la cobertura, con programas preventivos, de los trabajadores con factores de riesgo por enfermedad general.					Solicitar los resultados de la medición del indicador periódicamente.	
7	La organización mide el ausentismo general. SUBTOTAL					Solicitar los resultados de la medición del indicador mensualmente	

(Convenciones: C - cumple; NC - no cumple; NA - no aplica; NV - no verificado)

LA CALIFICACION SE REALIZARA DE 0 A 5 PARA CADA ITEM

1. MATERIALES GENERALES

1.1 ACEROS

El Contratista debe suministrar el acero de refuerzo proveniente de una fábrica reconocida en el mercado nacional que tenga certificado de calidad de sus procesos y productos y en consecuencia pueda certificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en estas normas.

Los ensayos mínimos que debe cumplir el acero de refuerzo son:

- Resistencia a la tracción
- Límite de fluencia
- Alargamiento de rotura
- Módulo de elasticidad

1.1.1 Cantidad de Ensayos

El Contratista deberá solicitar al fabricante de este material, una certificación de los resultados de los ensayos de cada lote suministrado.

1.2 ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo que se utilice en la construcción de la estructura, deberá figurarse de acuerdo a los parámetros determinados en el diseño estructural.

Para diámetros de 1/4" a 3/8", acero liso punto de fluencia de 2.400 kg/cm² (37.000 psi) o corrugado con punto de fluencia de 4.200 Kg./cm² (60.000 psi), según se indique en los planos estructurales

Para diámetros de 3/8" y mayores, acero corrugado con punto de fluencia

de 4.200 Kg./cm² (60.000 psi) según se indique en los planos, el cual debe cumplir con las especificaciones NSR-10.

Tabla 14.1.1 Especificaciones NCR- 10 Capítulo C 3.5

Resistencia a la tracción	NSR - 10 Capítulo C 3.5	5600 kg/cm ²
Límite de fluencia		4200 kg/cm ²
Alargamiento de rotura		De 12% a 14% según diámetro
Módulo de elasticidad		2.100.00 kg/cm ²

El Contratista deberá solicitar al fabricante de este material una certificación de los resultados de los ensayos de cada lote suministrado.

El acero de refuerzo deberá colocarse de acuerdo con las longitudes, calibres, traslape, calidades y ubicación indicada en los planos estructurales y poniendo especial cuidado al recubrimiento mínimo.

El recubrimiento inferior y lateral de los aceros de refuerzo deberá garantizarse por medio del uso de espaciadores, de la medida adecuada a cada elemento estructural. No podrán utilizarse espaciadores metálicos o de madera.

No se aceptarán traslapes ni empates de las varillas de refuerzo en ningún sitio distinto al mostrado en los planos. Las longitudes de corte de las varillas serán exactamente las indicadas en los planos y no podrán ser modificadas en ningún elemento estructural, por lo cual el Contratista asumirá el costo del desperdicio por sobrantes de acero al efectuar los cortes.

Se permitirá el uso de soldadura para el amarre de los aceros en obra,

únicamente en los casos especificados por el ingeniero estructural y según las recomendaciones indicadas por el mismo para el tipo de soldadura y su forma de colocación o según las indicaciones presentadas en estas especificaciones (ver soldaduras). En los demás casos se utilizará alambre corriente.

El acero de refuerzo antes de ser colocado deberá estar completamente libre de barro, tierra, grasa, óxido o cualquier material extraño que afecte adversamente o reduzca la adherencia y deberá conservarse en estas condiciones hasta que el concreto haya sido colocado.

Toda la masilla del concreto proveniente de vaciados anteriores y que hubiere salpicado las varillas, se limpiará utilizando gratas o cepillos metálicos hasta la total satisfacción del Interventor, antes de vaciar el concreto en el cual irán embebidas.

El concreto sólo podrá vaciarse después de que el Interventor verifique la colocación, cantidad y diámetro de las varillas de refuerzo.

Todos los dobleces en el refuerzo longitudinal de las columnas para los cambios de sección se deberán hacer antes de instalar el acero.

Las varillas de refuerzo deben estar almacenadas bajo techo y apoyadas sobre soportes cuya separación y altura serán calculadas para evitar el contacto con el suelo. Los arrumes de varillas deben permanecer cubiertos con lonas para proteger el material.

Los atados serán arrumados por grupos de la misma dimensión y calidad con marcas indicadoras de claridad y peso. Las varillas figuradas se depositarán en construcciones cubiertas aisladas del suelo y protegidas con lonas. Igualmente deben estar marcados en tal forma que puedan identificar la obra y la estructura donde irán colocados.

Antes de colocarse en la obra se limpiarán completamente de grasa y oxidación y todo elemento que menoscabe su adherencia con el concreto.

1.2.1 Enderezado y redoblado.

Las varillas de refuerzo no deben enderezarse o redoblarse pues se afecta la resistencia del material. Se rechazarán las varillas que tengan torceduras acentuadas, nudos o dobladuras que no están indicadas en los planos. No se permitirá el calentamiento de las varillas.

Las tolerancias admitidas para las medidas de las varillas en los trabajos figurados son las siguientes:

El corte de las varillas permite una diferencia de ± 25 mm. con las medidas especificadas para su longitud de desarrollo.

Las dimensiones de una varilla doblada están especificadas por sus medidas exteriores. La diferencia en longitud aceptada para barras rectas o figura-

das de menos de $7/8$ " es de ± 13 mm., para varilla de 1" o mayores de ± 25 mm.

En la figuración de estribos las diferencias aceptadas son de 13 mm menos que la especificada por lo que esto implica variación en la altura de las estructuras, como vigas, placas, etc.

Para los estribos de las columnas se aceptan diferencias ± 13 mm. en su escuadra.

1.2.2 Ganchos, doblajes y empalmes en las barras.

Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla.

Los diámetros mínimos de doblajes, medidas en el lado interior de la varilla, serán los siguientes:

- Para barras N3 a 8, seis (6) diámetros de la barra.
- Para barras Nos. 9 a 11, ocho (8) diámetros de la barra.
- Para barras Nos. 3 a 11, en acero con refuerzo de cedencia de 2.820 Kg./cm² solamente para ganchos de 180°, cinco (5) diámetros de la barra.
- Para estribos 4 cm de barra No. 4, cinco (5) cm y 6 cm en barra No. 5.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes sin autorización del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del diseñador estructural y en su defecto del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden distantes entre sí como sea posible y cuidado que no estén en zona de máxima sollicitación. Los traslapes de refuerzo de vigas, losas y muros, se alterarán a lado y lado de la sección.

Excepto que se indique en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslape, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán lo especificado al respecto en el Código ACI-318-81 y el Código Colombiano de Construcción Sismo-resistentes y los requisitos que se indican más adelante.

Los ganchos estándar de anclaje consistirán en:

Una vuelta semicircular, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm.

Una vuelta de 90°, más una prolongación de por lo menos 12 diámetros de la barra en el extremo libre de éste.

Para estribos, una vuelta de 90° o de 135°, más una prolongación con longitud mínima de seis (6) diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm. La longitud mínima de los empalmes al traslazo será el especificado por el Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes.

Cuando se trate de traslazo hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en el Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes.

Se podrá utilizar unión mecánica para traslazos, pero con el visto bueno del Interventor, y con la certificación de la resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

Los aceros estirados en frío tienen diámetros por debajo de la especificación, por lo cual es importante tener en cuenta que aunque por su proceso presentan mayor resistencia, de la misma forma pierden su ductilidad o capacidad de deformación en el rango inelástico siendo perjudicial su utilización en la construcción. Para corroborar esto en la obra se deben tomar muestras representativas al azar de mínimo dos barras de cada diámetro por cada 40 toneladas de un mismo lote suministrado de acero de refuerzo y hacerlos ensayos de alargamiento, fluencia y tensión los cuales deberán estar dentro de los parámetros exigidos en la Norma NRS-10 Capítulo C.3.5

1.2.3 Tolerancias

En cuanto a las variaciones del área de la sección transversal de las varillas, sus límites con respecto al área nominal serán los siguientes: para un lote de varillas de un determinado embarque, una variación máxima de +/- 4.%, y para una varilla considerada individualmente, una variación máxima de +/- 6.%.

La variación en peso aceptable para las varillas No 2 y 3 es del 6.% en menor peso por metro (m.) y para varillas No 3 a 18 del 4% en menor peso por metro (m.).

Las tolerancias que no están contempladas en éstas especificaciones serán las que están dadas en las normas NSR-10.

1.2.4 Ensayos para control de calidad

El constructor debe solicitar copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla con este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Los ensayos mínimos que debe cumplir el acero de refuerzo son:

- Resistencia a la tracción
- Límite de fluencia
- Alargamiento de rotura
- Módulo de elasticidad

1.2.5 Normas aplicables

NSR-10 C.3 a C.7

1.3 ALAMBRE NEGRO

También conocido como "Alambre Dulce". Es un alambre maleable fabricado a partir del alambroñ trefilable calidad 1006. Durante su fabricación es sometido a un tratamiento térmico especial para lograr una mayor ductilidad.

El alambre negro se usa para amarrar el acero estructural. Viene presentado en rollos de aproximadamente 20 kilos. Comercialmente se maneja en calibre BWG 18 (diámetro 1.24 mm. con un peso de 9.5 gr/mt, y un rendimiento de 105.48 mt/Kg.). Fabricado bajo la norma ASTM A 853.

1.4 GRAFILES

1.4.1 Especificación

Utilizados para la elaboración de mallas electro soldadas y para refuerzo en obras de mampostería producido a partir de alambre grafilado según norma ICONTEC NTC- 2310-1907 y ASTM-A496.

1.4.2 Características:

Tabla 14.1.2 Características de los grafiles.

Presentación	
Diámetro mm.	Peso x mt Kg/mt.
3.0	0.33
3.5	0.45
4.0	0.59
4.5	0.75
5.0	0.92
5.5	1.12
6.0	1.33
6.5	1.56
7.0	1.81
7.5	2.08
8.0	2.36
8.5	2.67
9.0	2.99

Baja ductilidad
Baja resistencia a la oxidación.
Resistencia $f_y = 60.000$ psi.

Seguirá la misma indicación del acero de refuerzo.

Los grafiles tendrá las siguientes propiedades mecánicas mínimas:

Tabla 14.1.3 Características de los grafiles NCR -10.

Resistencia a la tracción	NSR - 10 Capítulo C 3.5	5600 kg/cm ²
Límite de fluencia		4200 kg/cm ²
Alargamiento de rotura		De 12% a 14% según diámetro
Módulo de elasticidad		2.100.00 kg/cm ²

El Contratista deberá solicitar al fabricante de este material una certificación de los resultados de los ensayos de cada lote suministrado.

1.5 MALLA ELECTROSOLDADA DE 2.4 m X 6.00 m

Malla de calibres delgados acerados tejida por medio de soldadura de punto. Se utilizará como refuerzo para la variación de temperatura, distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto, en reemplazo de las varillas de acero usualmente indicadas de acuerdo con los diseños o instrucciones de la Interventoría.

1.6.1 Arena de peña Semilavada

1.6.1.1 Descripción

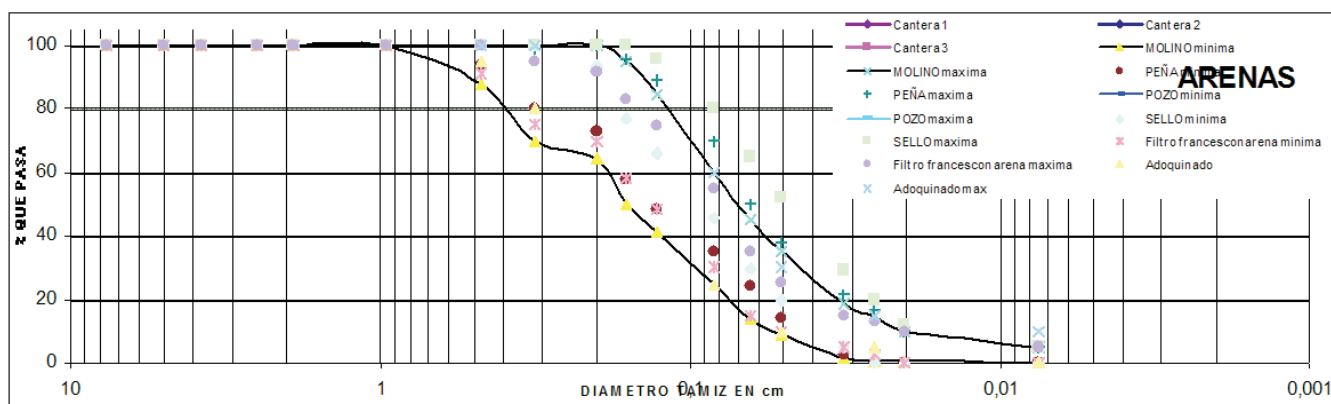
La arena utilizada para morteros y pañetes será de origen aluvial, sin trituración, libre de polvo, materia orgánica, mica, contaminantes y otras sustancias que pueden afectar la resistencia de la mezcla. Deberá, además, satisfacer los siguientes requisitos:

1.6.1.2 Granulometría

Deberá ajustarse a la curva siguiente, aceptándose hasta un 10% que pase el tamiz No.200 y la totalidad de la arena debe pasar por el tamiz 3/8". Porcentaje de lodos menor al 10%.

Lavada y zarandeada en un angeo de 2 x 2 o 1 cm de diámetro del orificio. Se recomienda los límites granulométricos siguientes:

Tabla 14.1.4 Límites granulométricos para arena de peña semilavada.



En caso de requerirse, las mallas electro soldadas se colocarán en forma tal que los traslapos entre ellas sean de por lo menos dos (2) cuadros del entramado en ambas direcciones.

La malla tendrá las siguientes propiedades mecánicas mínimas determinadas en la Tabla 14.1.2 Características de los grafiles NCR -10

El Contratista deberá tener en consideración que la malla quedará completamente cubierta por la masa de concreto para lo que deberá suministrar separadores con amarres de alambre (paneles de concreto) que garanticen que el acero no quedará pegado al suelo o la formaleta. El costo de estos elementos deberá ser tenido en cuenta en el análisis unitario de la estructura que se va a reforzar.

1.6 ARENAS

Tabla 14.1.5 Porcentaje de aceptación de arena de peña semilavada.

PORCENTAJE ADMISIBLE					
Nº	TAMIZ		Arena de peña semilavada Opciones		
	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
3	3,0	7,62	100	100	100
2	2,0	5	100	100	100
1 1/2	1,5	3,75	100	100	100
1	1,0	2,5	100	100	100
3/4	0,750	1,91	100	100	100
3/8	0,375	0,95	100	100	100
4	0,250	0,48	94,1	100	97,05
8	0,125	0,32	80,4	99,2	89,8
10	0,100	0,2	73,1	100	86,55

Se deberá cumplir con la siguiente granulometría:

Tabla 14.1.8 Límites granulométricos para arena de sello.

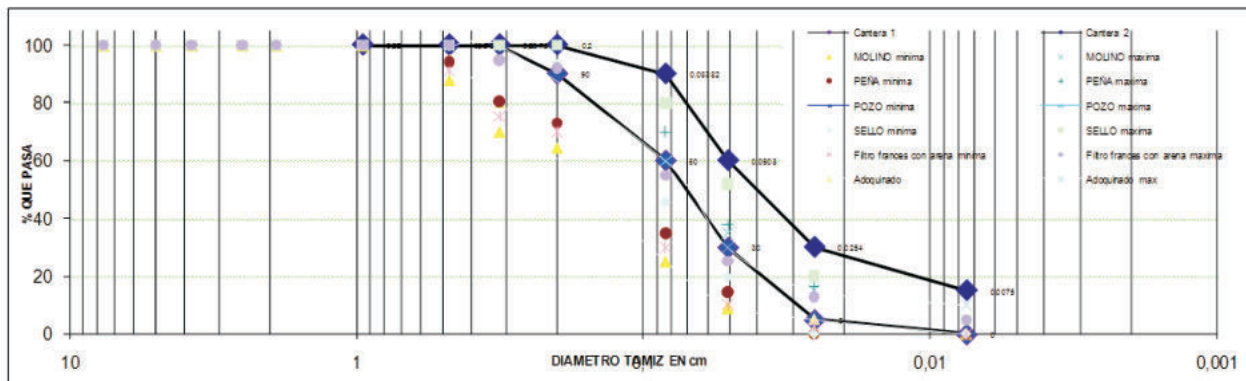


Tabla 14.1.9 Porcentaje de aceptación de arena de sello.

PORCENTAJE ADMISIBLE					
TAMIZ			Arena de sello		
			Opciones		
Nº	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
3	3,0	7,62			0
2	2,0	5			0
1 1/2	1,5	3,75			0
1	1,0	2,5			0
3/4	0,750	1,91			0
3/8	0,375	0,95	100	100	100
4	0,250	0,48	100	100	100
8	0,125	0,32	100	100	100
10	0,100	0,2	90	100	95
30	0,033	0,08	60	90	75
50	0,020	0,05	30	60	45
100	0,010	0,03	5	30	17,5
200	0,005	0,01	0	15	7,5

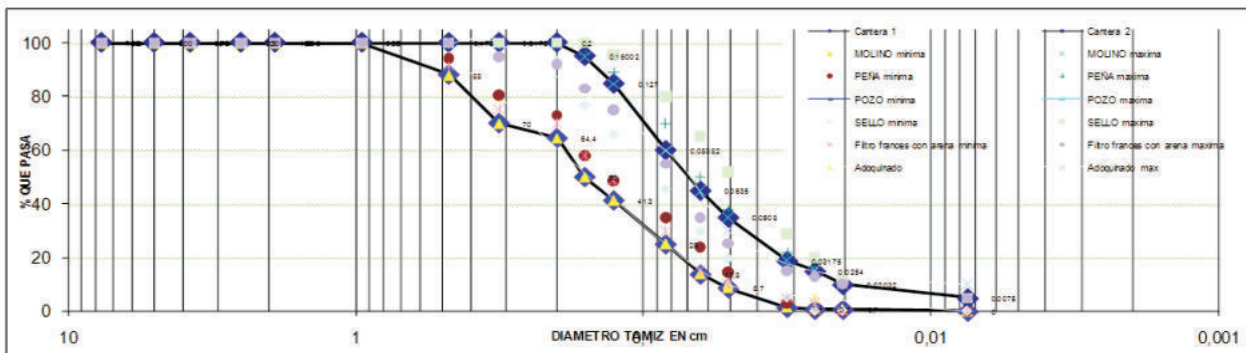
Tabla 14.1.11 Porcentaje de aceptación de arena de molino.

PORCENTAJE ADMISIBLE					
TAMIZ			Arena de molino		
			Opciones		
Nº	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
3	3,0	7,62	100	100	100
2	2,0	5	100	100	100
1 1/2	1,5	3,75	100	100	100
1	1,0	2,5	100	100	100
3/4	0,750	1,91	100	100	100
3/8	0,375	0,95	100	100	100
4	0,250	0,48	88	100	94
8	0,125	0,32	70	100	85
10	0,100	0,2	64,4	100	82,2
16	0,063	0,16	50	95	72,5
20	0,050	0,13	41,3	84,7	63
30	0,033	0,08	25	60	42,5
40	0,025	0,06	13,8	44,9	29,35
50	0,020	0,05	8,7	35	21,85
80	0,013	0,03	1,4	18,8	10,1
100	0,010	0,03	0,7	15	7,85
120	0,008	0,02	0,7	10	5,35
200	0,005	0,01	0	5	2,5

La fracción que pasa el tamiz Nº.40, debe ser no plástica. Se debe exigir un porcentaje mínimo en el ensayo de equivalente de arena de 60%.

1.6.4 Arena de molino

Tabla 14.1.10 Límites granulométricos para arena de molino.



1.6.5 Arena de río (agregado fino para concretos)

1.6.5.1. Descripción

La arena para concretos deberá cumplir la norma ICONTEC 174, en todas sus partes. Pueden emplearse arenas naturales y obtenidas por trituración que reúnan en grado igual o superior las características mecánicas mínimas exigidas al concreto diseñado.

Los agregados finos deberán ser inertes, o sea que no deben ser activos en presencia del cemento o susceptibles de descomponerse por los agentes exteriores, a que serán sometidos en la obra.

El agregado fino deberá cumplir con los requisitos que se indican en la Tabla 630.1 y su gradación se deberá ajustar a la indicada en la Tabla 630.2. de las Normas y Especificaciones INVIAS-07.

Deben estar exentos de materias nocivas, tales como arcillas, limos, materias orgánicas, etc.

Se deben cumplir las siguientes normas ICONTEC:

1.6.5.2 Normas Generales

Norma No. 32: Tamices de ensayo de tejido de alambre.

Norma No 385: Hormigón y sus agregados.

Norma No 174: Especificaciones de los agregados. La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites:

Pasa tamiz N° 200, no mayor al 3 % para hormigón sujeto al desgaste y no mayor del 5 % para cualquier otro caso.

Tabla 14.1.12 Límites granulométricos para arena de río.

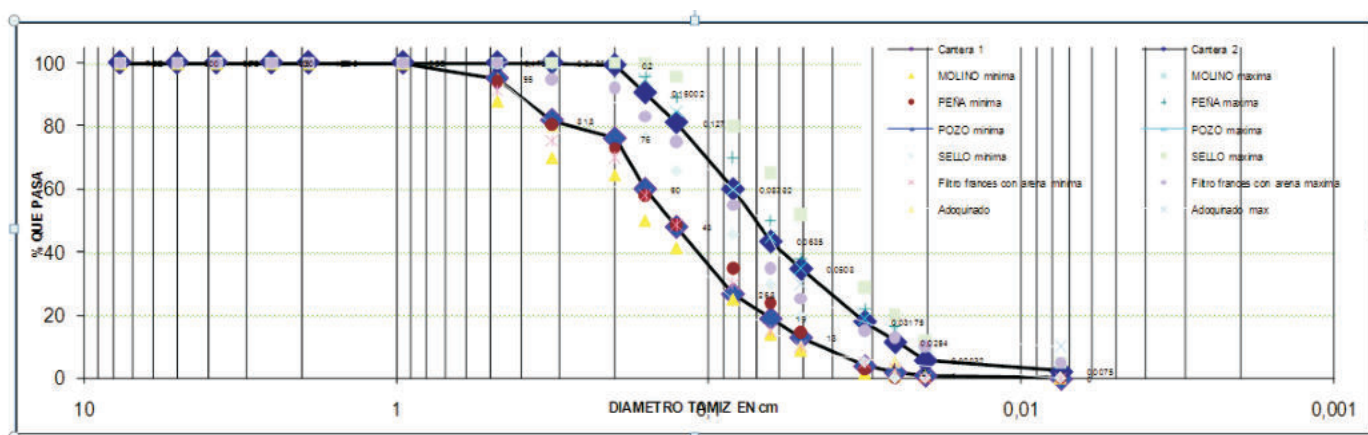


Tabla 14.1.13 Porcentaje de aceptación de arena de río.

PORCENTAJE ADMISIBLE					
TAMIZ		Arena de río			
		Opciones			
Nº	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
3	3,0	7,62	100	100	100
2	2,0	5	100	100	100
1 1/2	1,5	3,75	100	100	100
1	1,0	2,5	100	100	100
3/4	0,750	1,91	100	100	100
3/8	0,375	0,95	100	100	100
4	0,250	0,48	95	100	97,5
8	0,125	0,32	81,8	100	90,9
10	0,100	0,2	76	99,2	87,6
16	0,063	0,16	60	90,5	75,25
20	0,050	0,13	48	81,1	64,55
30	0,033	0,08	26,8	60	43,4
40	0,025	0,06	19	43,4	31,2
50	0,020	0,05	13	34,8	23,9
80	0,013	0,03	4	18,1	11,05
100	0,010	0,03	2	11,6	6,8
120	0,008	0,02	1	5,8	3,4
200	0,005	0,01	0	2,2	1,1

1.6.6 Arena de río para concretos.

1.6.6.1 Normas Aplicables.

- ICONTEC
- INVIAS 630-07

1.6.6.2 Ensayos por realizar.

- INVIAS E-220 Durabilidad.
- Pérdidas en ensayos de solidez en sulfatos, máximo 10 %.

- INVIAS E 126 Índice de plasticidad: No plástico.
- INVIAS E-133 Equivalente de arena: Mínimo 60 %.
- INVIAS E-235 Valor de azul de metileno: Máximo 5 %.
- INVIAS E-222 Absorción de agua: Máximo 4 %.

1.6.7 Arena para zona de juegos infantiles y voleibol playa

La arena utilizada deberá tener una gradación uniforme (igual tamaño de granos) que el porcentaje que pase por el tamiz N° 50 sea el 100 % y el porcentaje retenido en el tamiz N° 200 sea el 100 % y el grano deberá ser redondeado, para lo cual se aconseja la utilización de arenas producto de tamizado de sobrantes del proceso industrial de fabricación de vidrio como por ejemplo la arena tipo "Peldar".

Si llegaren a presentarse dificultades en el suministro de materiales que cumplan estos requisitos, se podrá concertar con el Interventor las condiciones de aceptación de los materiales disponibles en el mercado local.

El tamaño de los agregados gruesos puede variar entre ½" y 1 ½" o entre 12 mm. y 38 mm.

Los agregados gruesos tendrán una gradación comprendida entre los límites especificados a continuación:

Tabla 14.1.14 Gradación de los agregados gruesos.

Tamiz No.	Tamaño en mm.	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR EL TAMIZ												
		100 mm.	90 mm.	75 mm.	63 mm.	50 mm.	37.5 mm	25 mm	19.0 mm	12.5 mm	9.5 mm	4.75 mm	2.36 mm	1.18 mm
		5"	3.5"	3"	2.5"	2"	1.5"	1"	¾"	½"	3/8"	No. 4	No.8	No. 16
1	90 a 37.5 mm.	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 15					
2	63 a 37.5 mm.			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 15					
3	50 a 25 mm.				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 15				
357	50 a 4.75mm				100	90 a 100		35 a		10 a 30		0 a 15		
4	37.5 a 19 mm.					100	90 a 100	20 a 55	0 a 15		0 a 15			
467	37.5 a 4.75 mm.					100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 15		
5	25 a 12.5 mm.						100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5			
56	25 a 9.5 mm.						100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5		
57	25 a 4.75 mm.						100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5	
6	19 a 9.5 mm.							100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5		
67	19 a 4.75 mm.							100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5		
7	12.5 a 4.75 mm.								100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	
8	9.5 a 2.36 mm.									100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

1.7 AGREGADOS

1.7.1 Gravas (agregado grueso)

1.7.1.1 Descripción

El agregado grueso será grava tamizada o roca triturada lavada, de la mejor calidad y proveniente de fuentes previamente autorizadas por la Interventoría. Se debe controlar la calidad del material en cuanto a uniformidad y verificar que se encuentre libre de lodos y materiales orgánicos.

La calidad del material sometido a la prueba de desgaste en la máquina de los Ángeles, no debe ser superior al 40 % en peso.

Los agregados no deben presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de grano fino.

La cantidad de sustancias perjudiciales en los agregados gruesos no excederá los límites prescritos en la siguiente tabla:

Tabla 14.1.15 Límites de sustancias perjudiciales en los agregados pétreos

Materiales	Máximo porcentaje del peso
	Total de la muestra
Grumos de arcilla	0.25
Partículas blandas	5.00
Material que pasa el tamiz ICONTEC 74 (Tamiz 200)	1.00
Carbón y lignito	
Superficie del concreto a la vista	0.50
Los demás casos	1.00

El agregado estará libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. El agregado grueso tendrá una pérdida no mayor del 40% en los ensayos de desgaste según las normas 93 y 98 de ICONTEC.

El tamaño máximo del agregado grueso no debe exceder los siguientes valores, escogiéndose siempre el que arroje el menor tamaño:

- 1/5 de la dimensión mínima entre caras de la formaleta.
- 1/3 de la altura de las placas macizas.
- $\frac{3}{4}$ de la separación mínima entre los bordes de las varillas de refuerzo.

Sí de acuerdo con el criterio del Interventor, las condiciones del sitio, las circunstancias o la magnitud de la obra no es posible realizar los ensayos de los materiales, la aceptación de los agregados quedará al juicio del Interventor, sin eximir al Constructor, en ningún caso de su responsabilidad. Para este caso especial se recomienda proceder de la siguiente forma:

Cumplir con los ensayos de campo descritos en el anexo para materia orgánica y material fino. Un proceso de lavado sencillo elimina en la generalidad de los casos los excesos de materia orgánica y de finos.

Comprobar visual y manualmente, que los agregados están constituidos por partículas duras, recias y durables, de naturaleza no porosa, y sin señales de desintegración, un bajo peso unitario en el agregado grueso es síntoma de esta última característica.

Los agregados deben ser bien gradados, es decir, tener cantidades suficientes de cada tamaño. La mala gradación en la arena, si no tiene una cantidad excesiva de finos no afecta mucho la resistencia del concreto ni la cantidad de cemento necesaria, pero sí la maleabilidad de este. En general, es posible utilizar arenas más gruesas cuando son de grano redondo, que cuando son de granos muy angulares.

El uso del agregado grueso del mayor tamaño posible reduce la cantidad de cemento y agua necesarios para obtener la misma resistencia y el mismo asentamiento.

1.7.1.2 Almacenamiento

El almacenamiento de agregados finos y gruesos deberá hacerse en sitios especialmente preparados para este fin que permitan conservar el material libre de tierra y elementos extraños.

Los agregados se almacenarán en forma separada de manera que se evite la segregación de tamaños. No se permitirá la operación de equipos con tracción por orugas sobre las pilas de agregado grueso. La extracción se hará en forma tal que se evite la separación de los materiales. Las pilas de los agregados se dispondrán en sitios que cuenten con facilidades de drenaje previamente acondicionados. Se deberá contar con una provisión

suficiente de agregados que permitan mantener el vaciado de concreto en forma continua.

1.7.1.3 Normas Aplicables

- ASTM C 33, ASTM C 227 y C342.
- INVIAS 630-07

1.7.1.4 Ensayos a Realizar

Los agregados para concreto, deben cumplir con las normas de ensayos INVIAS E-70, contenidas en la Tabla 630.3 para características físico-químicas y la tabla 630.4 sobre granulometría de la Especificación INVIAS 630-07

- INV-E-218, INV-E-211, INV-E-221, INV-E-230, INV-E-233.

1.8 GRAVILLAS

1.8.1 Gravilla fina para concretos

Para determinar el tamaño del agregado y su composición granulométrica, se tendrá en cuenta especialmente el tamaño y forma de los encofrados, la disposición del refuerzo y las características propias del material, con el fin de obtener un concreto suficientemente resistente, dócil y compacto:

La gravilla fina para concretos se compondrá de roca o grava dura, libre de pizarra, lajas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón.

El material estará comprendido entre los tamices N° $\frac{3}{4}$ " a N° 4.

No tendrá exceso de piedras planas, estará limpia y desprovista de materia orgánica.

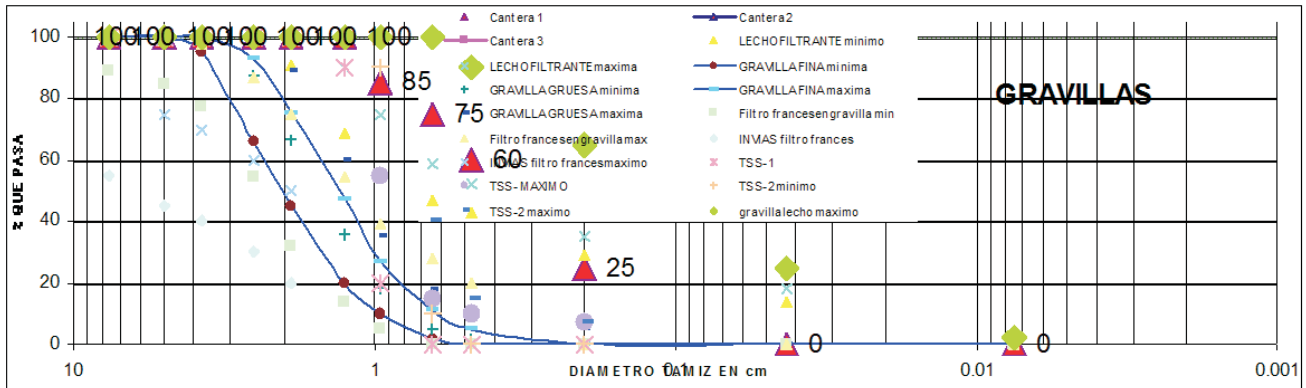
El tamaño máximo del agregado oscilará entre 1/5 y 2/3 de la menor dimensión del elemento de la estructura que se va a fundir.

Además, se debe tener en cuenta, que la cantidad de material que pasa por el tamiz N° 200 no sea mayor al 1%.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas en los capítulos anteriores, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de estos.

La granulometría será la siguiente:

Tabla 14.1.16 Límites granulométricos para gravilla fina para concretos



El almacenamiento de la gravilla se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños.

1.8.2 Gravilla fina

Tabla 14.1.17 Límites granulométricos para gravilla fina

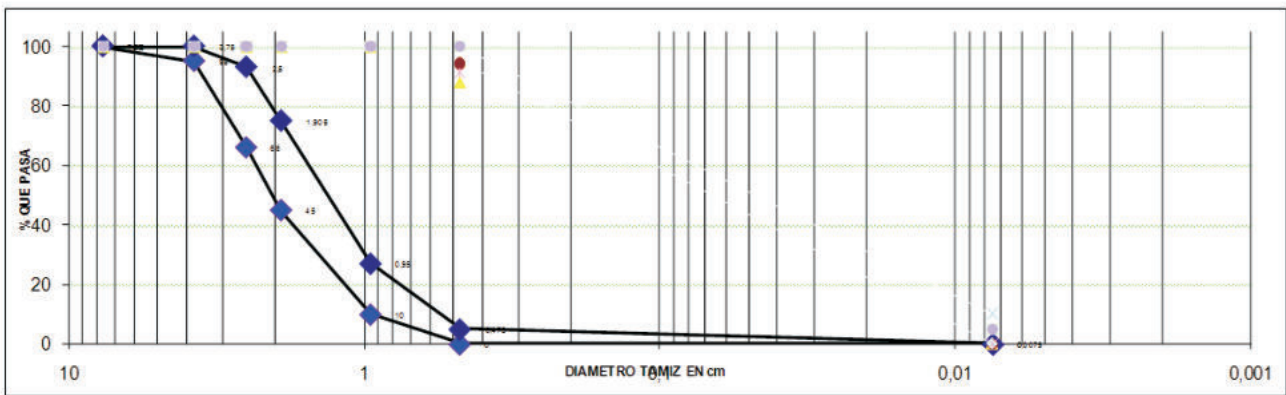


Tabla 14.1.18 Porcentaje de aceptación de gravilla fina.

PORCENTAJE ADMISIBLE					
Nº	TAMIZ		Gravilla fina Opciones		
	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
3	3,0	7,62	100	100	100
1 1/2	1,5	3,75	95	100	97,5
1	1,0	2,5	66	93	79,5
3/4	0,750	1,91	45	75	60
3/8	0,375	0,95	10	27	18,5
4	0,250	0,48	0	5	2,5
200	0,005	0,01	0	0	0

La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista, no exime a este de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones.

1.8.3 Gravilla para filtro Francés

Tabla 14.1.19 Porcentaje de aceptación de filtro francés.

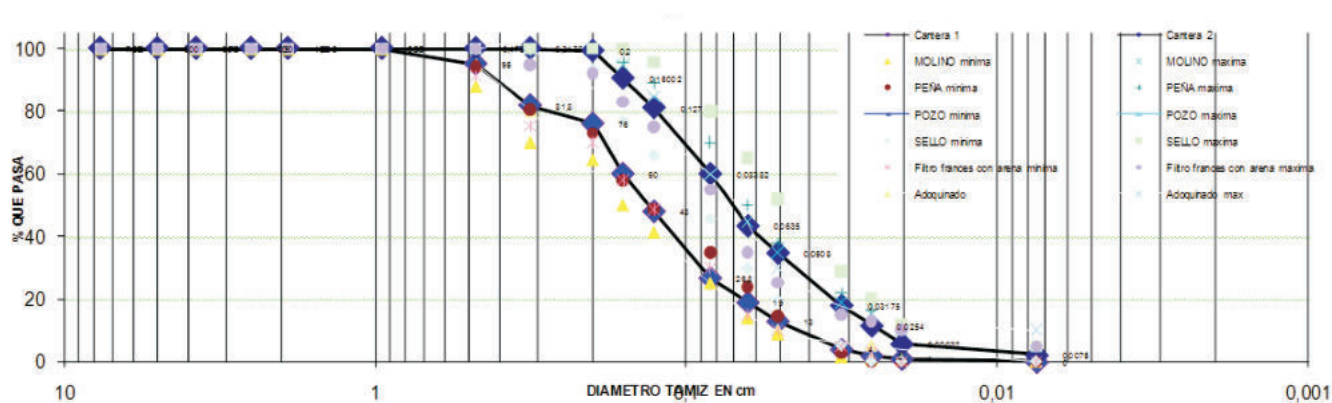
PORCENTAJE ADMISIBLE					
Nº	TAMIZ		Filtro francés Opciones		
	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
3	3,0	7,62	100	100	100
2	2,0	5	100	100	100
1 1/2	1,5	3,75	100	100	100
1	1,0	2,5	100	100	100
3/4	0,750	1,91	100	100	100
3/8	0,375	0,95	100	100	100
4	0,250	0,48	94,1	100	97,05
8	0,125	0,32	80,4	99,2	89,8
10	0,100	0,2	73,1	100	86,55

PORCENTAJE ADMISIBLE					
TAMIZ			Filtro francés		
Nº	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
16	0,063	0,16	57,9	95,6	76,75
20	0,050	0,13	48,5	89,1	68,8
30	0,033	0,08	35	70	52,5
40	0,025	0,06	24	50	37
50	0,020	0,05	14,5	37,7	26,1
80	0,013	0,03	2,9	21,7	12,3
100	0,010	0,03	0	16,7	8,35
120	0,008	0,02	0	10,1	5,05
200	0,005	0,01	0	5	2,5

Tabla 14.1.22 Porcentaje de aceptación de lecho filtrante.

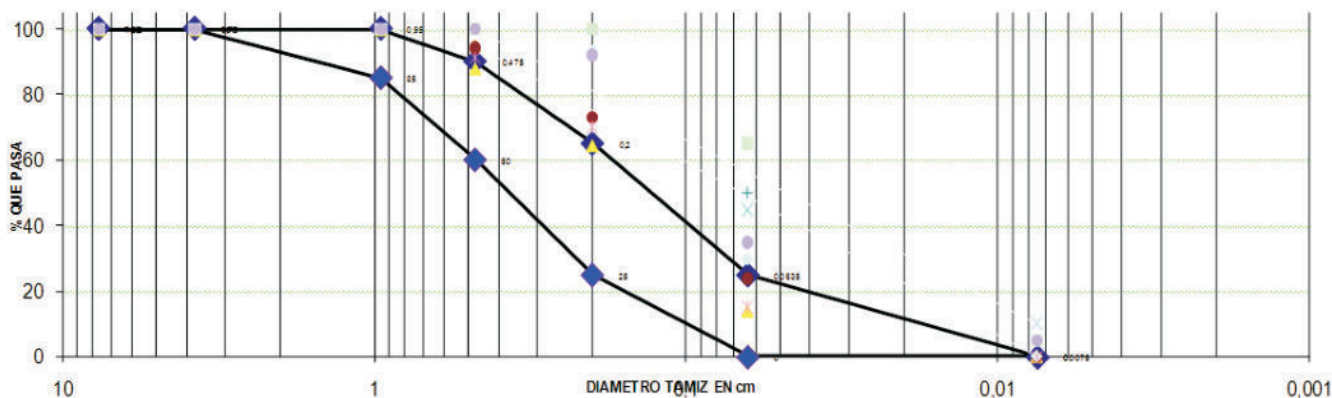
PORCENTAJE ADMISIBLE					
TAMIZ			Lecho filtrante		
Nº	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
3	3,0	7,62	100	100	100
1 1/2	1,5	3,75	95	100	97,5
1	1,0	2,5	66	93	79,5
3/4	0,750	1,91	45	75	60
3/8	0,375	0,95	10	27	18,5
4	0,250	0,48	0	5	2,5
200	0,005	0,01	0	0	0

Tabla 14.1.20 Límites granulométricos para filtro francés



1.8.4 Gravilla para lecho filtrante (campo de fútbol)

Tabla 14.1.21 Límites granulométricos para lecho filtrante.



2. MATERIALES PARA PISOS

2.1 SUBBASE GRANULAR (INVIAS SBG-1 / INVIAS SBG-2)

2.1.1 Descripción

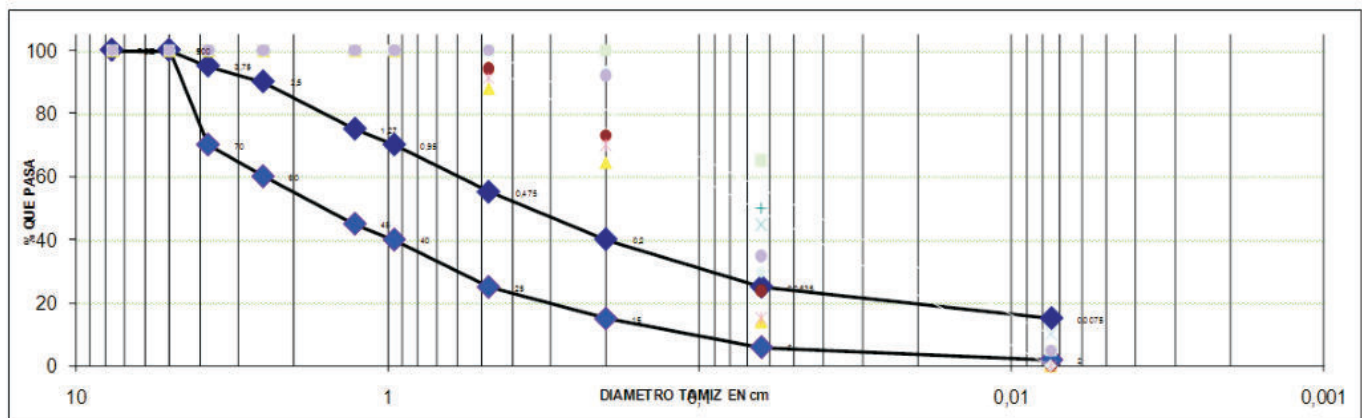
De acuerdo con el artículo INVIAS 320-07 "se denomina subbase granular a la capa granular localizada entre la subrasante y la base granular en los pavimentos asfálticos o la que sirve de soporte a los pavimentos de concreto hidráulico, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización". En las especificaciones IDRDR, además de los usos mencionados se usa como material de soporte de sardineles y bordillos y de otros elementos que no estarán sometidos a tráfico vehicular, tales como escaleras; también se utiliza como capa subyacente a la capa de base granular en pavimentos con adoquines.

Los materiales que se utilicen como subbase granular deben cumplir con las siguientes granulometrías:

Tabla 14.2.1 Límites granulométricos para base granular (INVIAS SBG-1 / INVIAS SBG-2).

Tabla 14.2.2 Porcentaje de aceptación de base granular (INVIAS SBG-1 / INVIAS SBG-2)

PORCENTAJE ADMISIBLE					
TAMIZ			SUBBASE GRANULAR (INVIAS SBG-1 / INVIAS SBG-2)		
			Opciones		
Nº	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
3	3,0	7,62	100	100	100
2	2,0	5	100	100	100
1 ½	1,5	3,75	70	95	82,5
1	1,0	2,5	60	90	75
1/2	0,500	1,27	45	75	60
3/8	0,375	0,95	40	70	55
4	0,250	0,48	25	55	40
10	0,100	0,2	15	40	27,5
40	0,025	0,06	6	25	15,5
200	0,005	0,01	2	15	8,5



Si los materiales utilizados no cumplen con las granulometrías especificadas, se podrá corregir la granulometría mediante la Ayuda de Cálculo

La fracción que pasa el tamiz No.40, debe presentar un límite líquido menor o igual que 40% y un índice de plasticidad menor o igual que 6%. En caso que el material de la cantera disponible no cumpla estos requisitos, será responsabilidad del Constructor, proponer los tratamientos especiales a que se debe someter el material para lograr el cumplimiento de los requisitos de plasticidad, como por ejemplo agregar cemento al material granular

2.2 BASE GRANULAR (INVIAS BG-1 / INVIAS BG-2)

2.2.1 Descripción

De acuerdo con el artículo INVIAS 330-07 "Se denomina base granular a la capa granular localizada entre la subbase granular y las capas asfálticas en los pavimentos asfálticos, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización". En las presentes especificaciones se pueden usar como material de base para pavimentos con adoquines, rampas y otros pavimentos con materiales especiales.

Los materiales que se utilicen como base granular deben cumplir con las siguientes granulometrías.

Tabla 14.2.3 Límites granulométricos para base granular (INVIAS BG-1 / INVIAS BG-2)

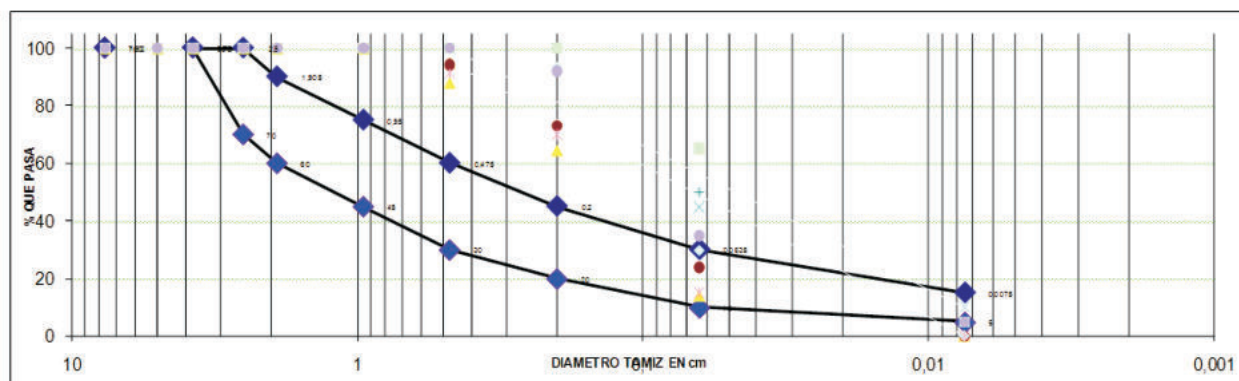


Tabla 14.2.4 Porcentaje de aceptación de base granular (INVIAS SBG-1 / INVIAS SBG-2).

PORCENTAJE ADMISIBLE					
TAMIZ			SUBBASE GRANULAR (INVIAS SBG-1 / INVIAS SBG-2)		
			Opciones		
Nº	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
3	3,0	7,62	100	100	100
2	2,0	5	0	0	0
1 1/2	1,5	3,75	100	100	100
1	1,0	2,5	70	100	85
3/4	0,750	1,91	60	90	75
3/8	0,375	0,95	45	75	60
4	0,250	0,48	30	60	45
10	0,100	0,2	20	45	32,5
40	0,025	0,06	10	30	20
200	0,005	0,01	5	15	10

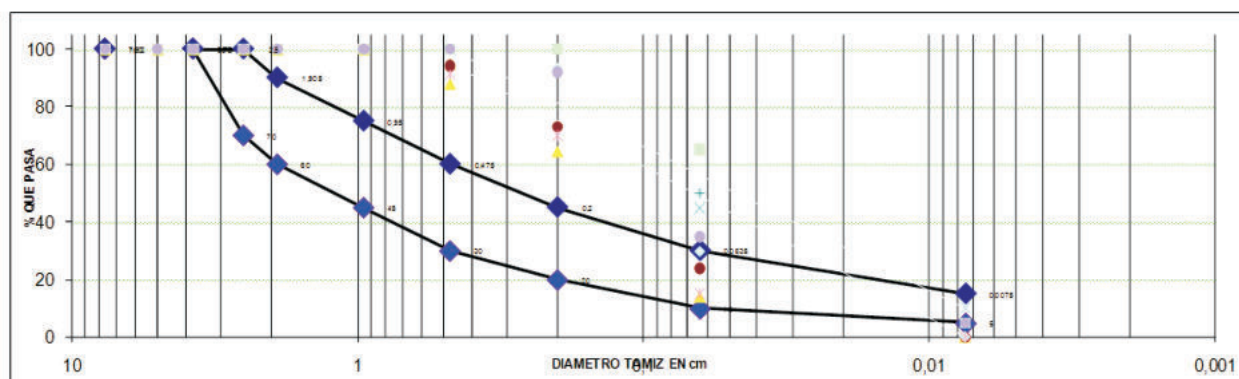
Tabla 14.2.6 Porcentaje de aceptación de base granular TIPO BG-1.

PORCENTAJE ADMISIBLE					
TAMIZ			SUBBASE GRANULAR (INVIAS SBG-1 / INVIAS BG-2)		
			Opciones		
Nº	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
3	3,0	7,62	100	100	100
1	1,0	2,5	100	100	100
3/4	0,750	1,91	70	100	85
3/8	0,375	0,95	50	80	65
4	0,250	0,48	35	65	50
10	0,100	0,2	20	45	32,5
40	0,025	0,06	10	45	27,5
200	0,005	0,01	5	15	10

Si los materiales utilizados no cumplen con las granulometrías especificadas, se podrá corregir la granulometría mediante la Ayuda de Cálculo.

2.3 BASE GRANULAR TIPO BG-1

Tabla 14.2.5 Límites granulométricos para base granular TIPO BG-1.



La fracción que pasa el tamiz Nº40, debe ser no plástica. En caso que el material de la cantera disponible no cumpla estos requisitos, será respon-

sabilidad del Constructor, proponer los tratamientos especiales a que se debe someter el material para lograr el cumplimiento de los requisitos de plasticidad, como por ejemplo agregar cemento al material granular.

2.3.1 Normas

Debe cumplir con el Artículo INVIAS 300-07 e INVIAS 330-07

Tabla 14.2.9 Ensayos aplicables

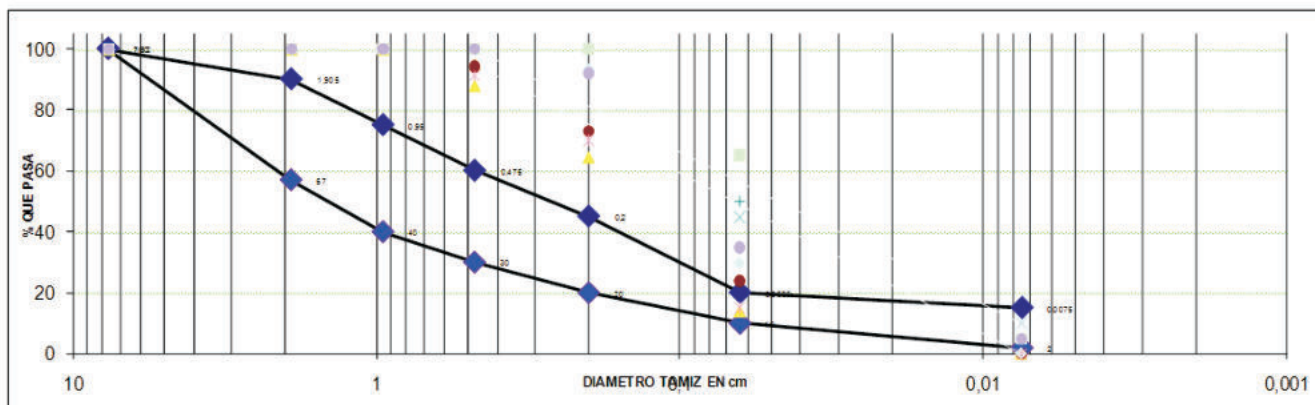
Ensayo	Norma
Proctor modificado	I.N.V.E-142
Granulometría	I.N.V.E-213
Límite líquido	I.N.V.E-125
Índice de plasticidad	I.N.V.E-126
Equivalente de arena	I.N.V.E-133
Valor de azul de metileno	I.N.V.E-235
Angularidad de la fracción fina	I.N.V.E-218
Índice de alargamiento y aplanamiento	I.N.V.E-230
Porcentaje de caras fracturadas (una cara)	I.N.V.E-227
Angularidad de la fracción fina	I.N.V.E-239
Densidad seca de la capa compactada	
Solidéz en sulfato de sodio	I.N.V.E-220
Solidéz en sulfato de magnesio	I.N.V.E-220
Uniformidad de la superficie	

2.4 AFIRMADO

2.4.1 Afirmado Granular

La fracción del material que pasa el tamiz N° 40 debe tener un índice de plasticidad menor al 6% y un límite líquido menor al 25 %.

Tabla 14.2.10 Límites granulométricos para el afirmado granular.



Pasa tamiz número 200 podrá ser superior al 2% pero menor al 15%. El índice de plasticidad será menor al 3%.

Debe tener un límite de humedad menor de 40%.

Tabla 14.2.11 Porcentaje de aceptación de afirmado granular.

PORCENTAJE ADMISIBLE					
TAMIZ			Afirmado granular		
			Opciones		
Nº	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
3	3,0	7,62	100	100	100
3/4	0,750	1,91	57	90	73,5
3/8	0,375	0,95	40	75	57,5
4	0,250	0,48	30	60	45
10	0,100	0,2	20	45	32,5
40	0,025	0,06	10	20	15
200	0,005	0,01	2	15	8,5

El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, debe presentar un desgaste menor del 50%.

La fracción del material que pasa por el tamiz N° 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 40%.

El CBR será mayor de 40% para una densidad seca mínima de 95% con relación a la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Compactación mínima exigida del 95% del Proctor modificado.

Además, el Contratista estará en la obligación de cumplir todos los parámetros de compactación y ensayos descritos en las notas generales para rellenos granulares y materiales de rellenos contenidas en la especificación INVIAS-311-07.

El tamaño máximo de las partículas no deberá ser superior a 60 mm, sin embargo, es recomendable utilizar materiales con tamaño máximo inferior a 50 mm.

Si en los planos o en las especificaciones particulares no se indica lo contrario, se exigirá que el material suministrado por el Contratista se encuentre entre los límites de la gradación establecida en la tabla 311.1 de Artículo 311 de las especificaciones INVIAS-07

2.4.2 Normas Aplicables

- INVIAS-311-07

2.5 RAJÓN

2.5.1 Descripción

Los materiales a emplear en la construcción de rellenos donde se utilice este material deberán proceder de fuentes autorizadas por la Interventoría y deberán ser fragmentos angulares de roca sana, compactas, resistentes y durables.

Se usará preferiblemente areniscas duras, cuarzosas.

El tamaño deberá ser superior a los (2/3) del espesor de la capa compactada y oscilara entre 4" y 10".

El porcentaje en peso de partículas menores al tamiz de 1" será inferior al treinta por ciento. 30%.

El porcentaje en peso de partículas que pasen por el tamiz n° 200 será inferior a 10%.

La curva granulométrica se ajustará a la siguiente franja en el cual "D" es el tamaño máximo nominal del material.

Tabla 14.2.12 Curva granulométrica de rajón.

TAMIZ	PORCENTAJE ADMINISBLE
D	90-100
D/4	45-60
D/16	25-45
D/64	15-35

Al ser sometido al ensayo de los Ángeles, gradación E, según norma de ensayo INV-E-219, el material no podrá presentar un desgaste mayor de 50 %.

2.5.2 Normas Aplicables

- INVIAS-681.2.2-07
- Ensayos a Realizar
- INV E-218, INV E-219, INV E-223

2.6 BASES ESTABILIZADAS

2.6.1 Material granular estabilizado con cemento

Esta actividad consiste en la colocación y compactación de una capa conformada por material granular estabilizado con cemento portland, de conformidad con lo establecido en la Especificación IDU-ET-420-05.

2.6.2 Normas Aplicables

- IDU-ET-420-05

Se verificará la compactación con dos ensayos de densidad en el terreno los cuales deberán dar mínimo el 95% del Proctor modificado siguiendo los parámetros de control determinados en la tabla de ensayos del IDRD.

A criterio de la Interventoría, se exigirá cualquier otro ensayo con el fin de determinar la calidad del material granular estabilizado. Costo que deberá asumir el Contratista.

2.7 CEMENTOS

2.7.1 Cementos hidráulicos

2.7.1.1 Descripción

Esta especificación se refiere a las calidades y características que debe cumplir el cemento Portland que se utilizará en la elaboración y producción de morteros, en las estabilizaciones, mezclas y lechadas que se contemplan en las obras que integran las presentes especificaciones.

El cemento utilizado debe ser en general PORTLAND tipo 1, de acuerdo a las normas ICONTEC 30 y 31, NTC-121 y NTC -321 y la marca escogida deberá ser aprobada por el IDRD y/o el Interventor.

Además, el cemento deberá cumplir con los siguientes requisitos:

No se harán mezclas con cemento que por reciente fabricación esté a temperatura superior a las normas.

No se utilizará cemento que por meteorización o por envejecimiento presente signos de alteración en sus características químicas, físicas o mecánicas.

El cemento a granel deberá almacenarse en tanques herméticos. El cemento en sacos debe guardarse en depósitos cubiertos, sobre plataformas de madera elevadas por lo menos 30 cm sobre el nivel del suelo, en arrumes que no excedan de 2.00 m de altura y estén separados por lo menos 50 cm de las paredes. Se tendrá especial cuidado en evitar absorción de humedad. El cemento deberá usarse en el orden cronológico en que se reciba

Si existieran dudas en cuanto a disminución de calidad del cemento por meteorización, envejecimiento, o almacenaje deficiente, el Interventor

rechazará el material o bien ordenará al Contratista la correspondiente comprobación de sus características por parte de un laboratorio competente.

El cemento Portland tipo I deberá cumplir con los requisitos químicos que establecen los ensayos indicados en la Tabla 501.1 de la Especificación INV-E-501-07. Si los documentos técnicos del proyecto lo establecen o el Interventor lo exige, el cemento Portland TIPO I deberá cumplir con los requisitos químicos opcionales que se establecen en los ensayos de la Tabla 501.2 de la misma especificación

Una vez llegue un viaje de cemento al sitio de la obra el Constructor deberá entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante del cemento Portland, donde se indiquen las fechas de elaboración y despacho, así como los resultados de ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en el numeral 501.2 de la Especificación INV-E-501.

Dicha constancia no evitará, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega. De todas maneras, el Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de cemento Portland que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. El empleo del cemento Portland en la elaboración de las distintas obras de las que formará parte, se hará conforme lo establece cada actividad correspondiente.

El cemento será almacenado en un lugar bien ventilado, seco y bajo cubierta. Los sacos no estarán en contacto directo con la tierra.

No se harán pilas superiores a 14 sacos, para periodos de almacenamiento de hasta 30 días, ni más de 7 sacos para periodos más largos.

No se permitirá el uso de cementos de diferentes procedencias en la preparación de una misma mezcla.

2.7.1.2 Normas Aplicables

El cemento deberá cumplir las normas ICONTEC 121 y 321, correspondientes a especificaciones físicas, mecánicas y especificaciones químicas.

2.7.1.3 Ensayos

Tabla 14.2.13 Características físicas del cemento según norma NTC-121.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CEMENTO SEGÚN NORMA NTC-121	
Finura Blaine (cm ² /g)	Mínimo 2800
Expansión en autoclave (%)	Máximo 0.8
Tiempo de fraguado inicial (horas)	Mínimo 0.45
Tiempo de fraguado final (horas)	Máximo 8.00

Tabla 14.2.14 Características de resistencia del cemento según norma NRC -121.

CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA DEL CEMENTO SEGÚN NORMA NTC-12	
A la compresión 1 día (kg/cm ²)	No especifica
A la compresión 3 días (kg/cm ²)	Mínimo 80
A la compresión 7 días (kg/cm ²)	Mínimo 150
A la compresión 28 (kg/cm ²)	Mínimo 240

Tabla 14.2.15 Características químicas del cemento según norma NTC-321.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL CEMENTO SEGÚN NORMA NTC-321	
Oxido de Magnesio (%)	Máximo 7
Trióxido de azufre (%)	Máximo 3.5

2.8 CONCRETOS

2.8.1 Concreto estructural

2.8.1.1 Descripción

Esta especificación se refiere al suministro de materiales, fabricación y transporte, Portland, utilizados para la estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

Se acatará lo dispuesto en la Especificación INV 630-07 y en la NSR-010 Capítulo C.3

2.8.1.2 Materiales

Los materiales que se deben mezclar son los siguientes:

2.8.1.2.1 Cemento

El cemento utilizado será Portland tipo I, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo indicado lo dispuesto en la NSR-10 Capítulos C.3.2 y C.5.2.

2.8.1.2.2 Agregados

Los agregados para el concreto deben cumplir con la Norma NTC 174 (ASTM C.33), con los Capítulos C.3.2 y C.5.2 de la NSR-010 y con el Numeral 630.2.2 de la especificación INV-630-07.

2.8.1.2.3 Aditivos

Para hacer más adecuadas las propiedades del concreto, con el fin de que sea más manejable para las condiciones particulares de la estructura por

construir, se podrán usar aditivos de reconocida calidad,

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo, así haya sido aprobado por el Interventor, será responsabilidad directa del Constructor.

2.8.1.3 Ensayos

Para garantizar el cumplimiento de las especificaciones de los materiales para que cumplan con las calidades exigidas deben realizarse los ensayos descritos en los numerales 1.6.5 Arena fina de río para concretos, 1.8.1 Gravilla para concretos Y 2.8.1 Cementos hidráulicos del presente capítulo.

Para el concreto como producto terminado deben hacerse mínimo los ensayos de compresión a los 7, 14 y 28 días, de acuerdo a las Normas E-401, E-402 y E-403-07 del INVIAS y de asentamiento según Especificación INV-E-404-07

2.8.1.4 Aguas para la fabricación del concreto

El agua que suministre el Contratista para la fabricación del concreto o mortero, como también en el proceso de curado, deberá ser fresca, limpia y exenta de cantidades perjudiciales de ácidos, álcalis, materia orgánica u otras impurezas. Toda agua utilizada en la fabricación de concreto deberá ser previamente aprobada por el Interventor, quien ordenará los ensayos de laboratorio que considere necesarios, cuando aquella provenga de fuentes sospechosas.

En caso de duda, el IDRD y/o el Interventor ordenarán un análisis químico del agua, cuyos resultados deberán cumplir las siguientes limitaciones: Tabla 14. 2.16 Análisis químico de agua.

PH	5.5 - 9.0
Sustancia disuelta	15 Gr. /Litro
Sulfato (como So4)	1 Gr. /Litro
Sustancias solubles disueltas en éter	15 Gr. /Litro
Ion de Cloruro	8 Gr. /Litro
Hidrato de Carburo	No debe contener

El agua será preferiblemente potable y no contendrá ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limo o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto.

2.8.2 Concreto para pavimentos hidráulicos

2.9.2.1 Descripción

Este trabajo consiste en establecer las condiciones y requisitos físicos y químicos que deben cumplir tanto el producto terminado como sus componentes de una mezcla de concreto hidráulico en forma de losas, utilizada como capa de rodadura de la estructura de un pavimento rígido, con o sin refuerzo.

2.8.2.2 Normas

Se seguirá lo dispuesto en la Especificación IDU-ET-600-05 e INV-E-500-07

2.8.2.3 Ensayos

Los ensayos más importantes y significativos contenidos en estas normas se refieren a:

- **Granulometría de los agregados**

Deberá ajustarse a las tablas 500.3 del Capítulo 500.2.1.4 del artículo 500-07 de INVIAS o a la Tabla 600.4 de la Sección 600-5 de las especificaciones del IDU-2005 para el agregado fino y a las tablas 500.4 del INVIAS o 600.2 del IDU para el agregado grueso.

- **Características físicas y químicas**

Para los agregados finos se seguirán los ensayos relacionados en la Tabla 500.4 del Capítulo 500.2.1.4 del artículo 500-07 de INVIAS para establecer los requisitos de:

Durabilidad
Limpieza
Contenido de materia orgánica
Características químicas
Absorción

Para los agregados gruesos se aplicará lo dispuesto en la Tabla 500.6 del INVIAS donde se establecen los requisitos de:

Dureza
Durabilidad
Limpieza
Geometría de las partículas
Características químicas

Las características del sello empleado en las juntas se establecen en las tablas 500.6 del INVIAS y en la Tabla 600.5 del IDU.

Se le exigirá al Contratista que la mezcla provenga de una fábrica reco-

nocida en el mercado que tenga su debido certificado de calidad y que en cualquier momento, a solicitud del Interventor, pueda demostrar que cumple con los requisitos exigidos en los artículos del INVIAS y Especificaciones del IDU citados

Los controles que han de hacerse sobre la calidad de la mezcla están contenidos en el Numeral 600.6.8 de la Sección 600-5 de las Especificaciones IDU-ET-2005

2.9 PAVIMENTOS FLEXIBLES

2.9.1 Mezclas asfálticas en caliente

Son las elaboradas en caliente utilizando cemento asfáltico y materiales pétreos en una planta estacionaria o móvil, provista del equipo necesario para calentar los componentes de la mezcla

2.9.2 Mezcla asfáltica de granulometría densa

Es la mezcla en caliente, uniforme y homogénea, elaborada con cemento asfáltico y materiales pétreos bien gradados con tamaño nominal entre 11/2" y 3/8". Normalmente se utilizan en la construcción de carpetas asfálticas de pavimentos nuevos o en las que se requiere una alta resistencia estructural o en nivelaciones o refuerzos de pavimentos existentes.

Estos materiales deben cumplir con las siguientes normas:

La granulometría del agregado obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones, incluido el llenante mineral, deberá estar comprendida dentro de alguna de las franjas fijadas en la Tabla 450.2. del artículo INV 450-07. El análisis granulométrico se deberá efectuar de acuerdo con la norma INV E-213.

No se debe comenzar ningún trabajo ni se debe aceptar ninguna mezcla hasta que el laboratorio determine la fórmula de la misma.

Presentará, además, las curvas propias del método de diseño Marshall para briquetas compactadas entre 120° y 130 °C con 50 golpes para cada cara, incluyendo curvas de densidad, fluencia, estabilidad, vacíos en la mezcla total, vacíos llenos con asfalto y vacíos en los agregados, sobre briquetas elaboradas con incrementos de 0.5% en el cemento asfáltico, dentro de un intervalo recomendado para el diseño entre 4.5 y 7.5%.

La planta mezcladora debe producir una mezcla asfáltica de temperatura uniforme, deberá mantener una velocidad uniforme durante la operación de mezclado y debe estar provista de llantas neumáticas que no dañen las sub-base cuando funciona a carga máxima, deberá estar provista de un termómetro que permita conocer la temperatura de la mezcla asfáltica en cualquier momento.

Todos los elementos del equipo que se vayan a emplear deberán ser apro-

bados por la Interventoría debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta la terminación de la obra, si durante el transcurso de la obra se observaren deficiencias en el funcionamiento del equipo utilizado la Interventoría podrá ordenar que sean reparados o reemplazados.

Las capas de pavimento deben compactarse hasta obtener una densidad comprendida entre el 95% al 97% de la densidad máxima de la mezcla sin vacíos (Grado de compactación)

La compactación de dicha base se hará con cilindro y compactadoras de llanta, efectuando recorridos en sentido longitudinal comenzando desde los bordes hasta el centro y en las zonas de peralte del borde inferior al superior; no se debe permitir que la cilindradoras permanezca estacionada sobre la base de la construcción.

También el IDRD exigirá que se cumplan con todas las indicaciones realizadas por INVIAS en su artículo 450 (mezclas densas en caliente).

La mezcla bituminosa solo se extenderá cuando la superficie esté seca y la temperatura ambiente no sea mayor a 10 grados centígrados; no debe extenderse cuando este lloviendo.

La superficie será barrida y limpiada de polvo suelto o de otros materiales objetables antes de extender la mezcla. En las uniones con sardineles, andenes u otras estructuras es necesario aplicar una pintura de asfalto antes de que la mezcla sea extendida.

Las cilindradoras deberán ser de tres (3) ruedas o de tipo tándem. En el primer caso las ruedas traseras tendrán un ancho comprendido entre 0.35 m y 0.50 m y el rodillo delantero entre 0.70 m y 1.2 m en cualquiera de los dos (2) tipos la presión por centímetro de ancho de llanta estará comprendida entre 25 y 45 kg, la cilindradoras deberá tener un depósito que esté en buenas condiciones y que sirva para el humedecimiento de los rodillos con agua. No se admitirán en las cilindradoras que presente pérdidas de combustibles o lubricantes.

El rodillo neumático debe ser de dos (2) ejes con cinco ruedas como mínimo en el posterior y no menos de cuatro en el delantero, dispuestas de tal forma que abarque el ancho total cubierto por el rodillo. La presión del aire de los neumáticos no debe ser menor de 3.5 kg./cm² (50 psi) y la presión ejercida por cada rueda debe ser de 35 Kg. por cm de ancho como mínimo.

En las zonas inaccesibles para la cilindradoras se obtendrá la compactación de las mezclas mediante compactadoras portátiles mecánicas adecuados y autorizados por la Interventoría.

Cuando se haga apisonamiento manual, cada pisón de mano deberá pesar por lo menos 25 lb. y una superficie de compactación no mayor a 400 Cm². El transporte de la mezcla será en volquetas de platonos mecánicos compactos con superficies limpias y tersas y serán irrigadas con una cantidad

mínima de agua jabonosa o fuel oil con el fin de que la mezcla no se adhiera al platón.

Cualquier desplazamiento ocurrido como consecuencia de la contramarcha o cambio de dirección del cilindro o por causas similares, se corregirá inmediatamente con el uso de rastrillos y la adición de mezcla fresca.

Cada viaje deberá cubrirse con carpas o lonas u otro material apropiado para proteger la mezcla del clima y, además, evitar la contaminación.

Cuando se presenten lluvias ocasionales sobre la superficie que se va a cubrir durante el período de distribución, se deberá suspender los trabajos hasta que haya cesado la lluvia y la superficie seca.

La distribución de la mezcla se hará manualmente o con terminadora si es del caso.

Las juntas con pavimento existentes, sardineles, cunetas, losas de obras de arte etc., se realizarán previa limpieza con picas y cepillos de alambre con el fin de obtener una superficie libre de polvo, se pintará con cemento asfáltico en caliente.

Las juntas de construcción de una capa deben ser verticales y antes de colocar mezcla nueva, el borde vertical del pavimento adyacente de tratarse con un riego de liga.

El cilindro se efectuará en hasta el centro y en las zonas de peralte de borde inferior al superior. Se avanzará en cada viaje sucesivo un ancho igual a la rueda trasera.

Las capas serán de 5 cm de espesor mínimo y se colocará el número que se requieran para cumplir con el diseño, con su respectivo riego de liga entre capa y capa de acuerdo con estas especificaciones.

Para impedir que la mezcla se adhiera a la rueda de la cilindadora, se humedecerá con agua pero no se permitirá que se mojen en exceso cayendo demasiada agua en la capa cilindrada se continuará el cilindrado hasta obtener la densidad especificada y que la superficie de rodadura cumpla con las especificaciones de tersura y conformación.

No se dará al tráfico ningún pavimento hasta que haya endurecido suficientemente por enfriamiento. En ningún caso se permitirá tráfico hasta después de 6 horas de haberse completado la capa.

2.9.2.1 Tolerancias

La composición general y los límites de temperatura prescritos en las normas para cada tipo de pavimentos, son límites extremos de tolerancia que no pueden ser excedidos por ninguna fórmula lograda.

Las superficies de las capas asfálticas tendrán una tersura tal que aplicando

en el sentido longitudinal y transversal una regla de 3 m, no se encuentren depresiones mayores a 0.5 cm para bases y 0.3 cm para rodaduras, si se superan esas tolerancias se procederá a hacer las correcciones que indique el Interventor

La Interventoría admitirá las siguientes tolerancias máximas entre la mezcla colocada en obra y las proporciones especificadas en la fórmula de trabajo

Porcentaje de cemento asfáltico $\pm 0.4\%$.

Temperatura $\pm 8^\circ\text{C}$.

2.9.2.2 Ensayos

La mezcla deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Estabilidad mínima 680 kilogramos.
- Flujo mínimo 2.54 milímetros
- Flujo máximo 4.00 milímetros
- Vacíos en la mezcla total entre 3 y 5 %.
- Vacíos en los agregados entre 14 y 30 %.
- Vacíos llenos con asfalto entre 75 y 85 %.

En el proceso de compactación debe obtenerse una densidad en los núcleos tomados en el campo, mayor del 97% en relación con la densidad media de las briquetas compactadas en el laboratorio con la misma mezcla. (Grado de compactación).

Donde se tomen muestras de pavimento construido se reemplazará por nuevo material y se terminará satisfactoriamente.

El Contratista está en la obligación de realizar los siguientes Ensayos como mínimo durante la etapa de construcción:

- Densidad cada 100 metros cúbicos de material suministrado, (mínimo 15 ensayos de densidad)
- Densidad cada 250 metros cuadrados de material compactado por cada capa de estructura de recebo (mínimo 2 ensayos de densidad disturbios en el área).
- Densidad En el caso de ciclo rutas se hará ensayos de densidad cada 20 m lineales por cada capa de estructura de asfalto (mínimo 1 ensayos de densidad disturbios en el área).
- Densidad. En el caso zona de Juegos infantiles con área menor a 85 metros cuadrados se hará 1 ensayo mínimo.
- Densidad. En el caso de canchas múltiples, básquetbol o micro fútbol se harán 5 ensayos.

El valor de estos ensayos se tendrá en cuenta en los costos administrativos según se indica en el capítulo de lineamientos.

A criterio de la Interventoría, se exigirá cualquier otro ensayo con el fin de determinar la calidad de los asfaltos. Costo que deberá asumir el Contratista

y prestar el Interventor todas las herramientas, transporte y elementos necesarios para su correcto desarrollo.

El Contratista deberá garantizar la calidad del asfalto suministrado al IDRD para lo cual cumplirá con los ensayos exigidos en el artículo 450.5.2.4 de INVIAS.

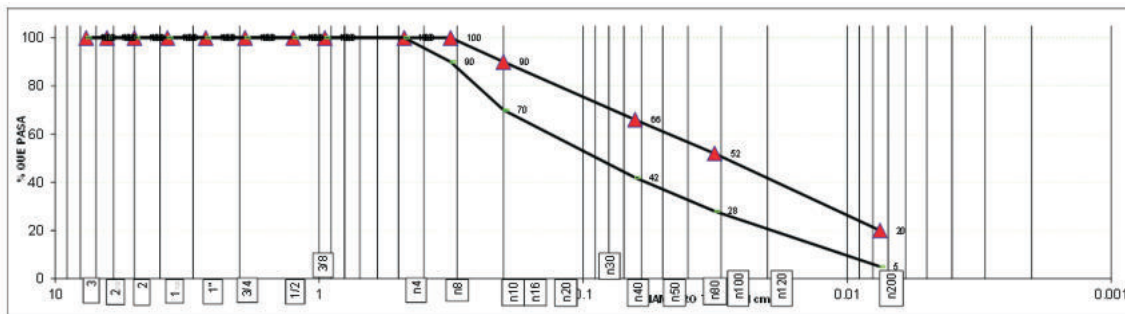
2.10 RODADURAS

2.10.1 Capa de rodadura MDC3

2.10.1.1 Descripción

Es una mezcla asfáltica preparada y colocada en caliente, de tipo denso que se usa como capa de rodadura principalmente.

Tabla 14.2.18 Límites granulométricos para la rodadura asfáltica B-1350.



Los agregados pétreos y el llenante mineral para la elaboración de este tipo de mezcla asfáltica no pueden ser susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que se puedan dar en la zona en que se están utilizando. Tampoco pueden dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del pavimento, o contaminar corrientes de agua. EL material bituminoso para elaborar la mezcla en caliente será seleccionado en función de las características climáticas de la zona y las condiciones de operación de la vía.

2.10.1.2 Normas

Debe cumplir los requisitos establecidos en el artículo INVIAS 400-07 y 450-07

2.10.1.3 Ensayos

Tabla 14.2.17 Tabla de ensayos para capa de rodadura.

Ensayo	Norma
Compactación (golpes por cara)	I.N.V.E-748
Estabilidad mínima (kg)	I.N.V.E-748
Flujo (mm)	I.N.V.E-748
Vacíos con aire	I.N.V.E-736 ó I.N.V.E-799

Ensayo	Norma
Vacíos en los agregados minerales (%)	I.N.V.E-799
Porcentaje de vacíos llenos de asfaltos	I.N.V.E-799
Relación llenante/asfalto efectivo, en peso	I.N.V.E-799
Concentración de llenante (valor máximo).	I.N.V.E-745

2.10.2 Rodadura Asfáltica B-1350

El Contratista según sea el sitio que va a instalar la rodadura ya sea para ciclo rutas, canchas, zona de juegos infantiles o vías vehiculares se adaptará a las siguientes granulometrías.

No se podrá utilizar granulometrías diferentes a las indicadas a continuación aduciendo la equivalencia de otras referencias como la MDC-3 cuya granulometría es demasiado abierta para el caso de ciclo rutas o zona de

juegos infantiles. La mezcla para la rodadura B-1350 es lo suficientemente fina y densa para dar la superficie lisa que necesita el IDRD.

Vease Tabla 14.2.18 Límites granulométricos para la rodadura asfáltica B-1350.

Tabla 14.2.19 Porcentaje de aceptación de Rodadura B-1350

PORCENTAJE QUE PASA					
TAMIZ		Rodadura B-1350			
		Opciones			
Nº	pulg.	cm.	min.	max.	Prom.
3	3,0	7,62	100	100	100
2 1/2	2,5	6,35	100	100	100
2	2,0	5	100	100	100
1 1/2	1,500	3,75	100	100	100
1	1,000	2,69	100	100	100
3/4	0,750	1,91	100	100	100
1/2	0,500	1,25	100	100	100
3/8	0,375	0,95	100	100	100
4	0,250	0,48	100	100	100
8	0,125	0,32	90	100	95
10	0,100	0,2	70	90	80
40	0,025	0,06	42	66	54
80	0,013	0,03	28	52	40
200	0,005	0,01	5	20	12,5

2.11 MEZCLAS DENSAS EN FRÍO

2.11.1 Descripción

Es la combinación de un ligante bituminoso con agregados minerales bien gradados granulométricamente, con un elevado porcentaje de finos y que es posible fabricar, extender y compactar a temperatura ambiente.

2.11.2 Agregados pétreos y llenante mineral

Los agregados pétreos y el llenante mineral para la elaboración de la mezcla densa en frío deberán cumplir los requisitos establecidos para ellos en el numeral 400.2.1 del artículo 400. Los agregados pétreos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración fisicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente se puedan dar en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del pavimento, o contaminar corrientes de agua.

El Constructor, como responsable de los materiales que suministre para la ejecución de los trabajos, deberá realizar todos los ensayos necesarios para establecer la calidad e inalterabilidad de los agregados por utilizar, independiente y complementariamente de los que taxativamente se exigen en estas especificaciones.

2.11.3 Gradaciones para mezclas densas en frío

Tabla 14.2.20 Porcentaje admisible para mezclas densas en frío.

TAMIZ		PORCENTAJE ADMISIBLE		
Normal	Alterno	MDF-1	MDF-2	MDF-3
7.5 mm	1 1/2"	100		
25.0 mm	1"	80-95	100	100
9.5 mm	3/4"	-	80-95	
4.75 mm	1/2"	62-77		80-95
19.0 mm	3/8"		60-75	
12.5 mm	No.4	45-60	47-62	50-65
2.36 mm	No.8	35-50	35-50	35-50
300 μ m	No.50	13-23	13-23	13-23
75 μ m	No200	3-8	3-8	3-8

La franja por utilizar dependerá del tipo y del espesor que vaya a tener la capa compactada y se definirá en los documentos del proyecto, siguiendo los criterios de la Tabla 440.2 artículo 400 de INVÍAS.

Tabla 14.2.21 Tipos de mezcla por utilizar en función del tipo y espesor compacto de la capa.

TIPO DE CAPA	ESPESOR COMPACTO (mm)	TIPO DE MEZCLA
Rodadura	50-75 40-50	MDF-2 MDF-3
Intermedia	≥ 50	MDF-2
Base	≥ 75	MDF-1
Bacheo	50-75 ≥ 75	MDF-2 MDF-1

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente y viceversa.

2.11.4 Material bituminoso

Será una emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta, de los tipos CRL-1 o CRL 1h, que cumpla los requisitos de calidad establecidos en el numeral 400.2.4 del artículo 400 y que sea compatible con los agregados pétreos por emplear.

2.11.5 Normas

- INV 400-07
- INV 411-07
- INV 412-07
- INV 440-07

2.11.6 Ensayos

Densidad aparente del llenante mineral INV E-225 al menos una vez a la semana o cuando cambie la apariencia del llenante
Granulometría (Norma de ensayo INV E-123), una (1) prueba por suministro.

Contenido de asfalto residual (Norma de ensayo INV E-732).

Ensayos de verificación de los agregados de la mezcla en frío de acuerdo a la Tabla 440.3 INVÍAS.

Ensayo de inmersión - compresión para determinar la resistencia de la mezcla (anexo de la norma INV E-738).

Densidad de la capa compactada INV E-733, E-734 y E-746.

2.12 MEZCLAS ABIERTAS EN CALIENTE

2.12.1 Descripción

Son mezclas asfálticas cuya proporción de vacíos supera el 12%. Estas mezclas normalmente son utilizadas como base ya que por su constitución abierta con muchos vacíos ejercen una función de resistencia generada por el rozamiento interno de su esqueleto mineral.

2.12.2 Agregados pétreos

Tabla 14.2.21 Franjas granulométricas para mezclas para mezclas abiertas en caliente

TAMIZ		PORCENTAJE ADMISIBLE		
Normal	Alternativo	MAC-1	MAC-2	MAC-3
75 mm	3"	100		
63 mm	2 1/2"	95-100	100	
50 mm	2"			100
37.5 mm	1 1/2"	30-70	35-70	75-90
19.0 mm	3/4"	3-20	5-20	50-70
9.5 mm	3/8"	0-5		
4.75 mm	No.4			8-20
2.36 mm	No.8		0-5	
150 μm	No.100			0-5

Los agregados pétreos para la ejecución de la mezcla abierta en caliente deberán poseer una naturaleza tal, que al aplicárseles una película de cemento asfáltico, ésta no se desprenda por la acción del agua. Sólo se podrá admitir el empleo de agregados con características hidrófilas, si se añade algún aditivo de comprobada eficacia para proporcionar una adhesividad satisfactoria con el asfalto en los términos que establece la Tabla 400.1 INVIAS. Los agregados se deberán ajustar a alguna de las gradaciones indicadas en la Tabla 451.1 INVIAS.

El material bituminoso será cemento asfáltico de penetración 60-70, que cumpla los requisitos de calidad indicados en la Tabla 400.3 del artículo 400-07 del INVIAS.

2.12.3 Normas

INV 400-07, INV 441-07, INV 451-07

2.12.4 Ensayos

Calidad del cemento asfáltico de acuerdo a la tabla 400.3 del artículo INV 400-07, especificaciones del cemento asfáltico.

Granulometría (Norma de ensayo INV E-123), una (1) prueba por suministro.

Contenido de asfalto residual (Norma de ensayo INV E-732).

2.13 MEZCLAS ABIERTAS EN FRÍO O BASE NEGRA

2.13.1 Descripción

Se denomina base negra a la mezcla abierta en frío, combinación de un agregado que predominantemente es grueso y de granulometría uniforme y un ligante bituminoso constituyendo un producto que pueda manejarse, extenderse, y compactarse a la temperatura ambiente, y que presenta un contenido de vacíos mayor del 15%.

El espesor de dicha capa será de 8 centímetros y se aplicará solamente sobre el pavimento rígido existente en la cancha múltiple.

No se podrá permitir ningún tipo de tránsito peatonal sobre esta base hasta que no se haya instalado sobre ésta, la capa de rodadura de 0.04 m como mínimo de espesor según los parámetros de las rodaduras asfálticas. La compactación se hará con BENITIN empezando de los bordes hacia el centro.

Los agregados se deberán ajustar a alguna de las gradaciones indicadas en la Tabla 14.2.22 gradación para mezclas abiertas en frío.

Tabla 14.2.22 Gradaciones para mezclas abiertas en frío.

TAMIZ		PORCENTAJE ADMISIBLE		
Normal	Alternativo	MAF-1	MAF-2	MAF-3
37.5 mm	1 1/2"	100	100	100
25.0 mm	1"	70-95	70-95	70-95
19.0 mm	3/4"			
12.5 mm	1/2"	25-55	20-45	10-30
9.5 mm	3/8"			0-10
4.75 mm	No.4	0-15	0-20	0-2
2.36 mm	No.8	0-5	0-10	
75 μm	No.200	0-2	0-2	

El material bituminoso para elaborar la mezcla abierta en frío será una emulsión asfáltica catiónica de rotura media, correspondiente al tipo CRM indicado en el numeral 400.2.4 del artículo 400 INVIAS y que sea compatible con los agregados pétreos por emplear.

2.13.2 Normas

INV 400, INV 440, INV 441

2.13.3 Ensayos

Contenido de asfalto INV E-732.

Granulometría de los agregados INV E-782.

Ensayo de medidas de textura INV E-730, INV E-791.

Medidas de deflexión con la viga Benkelman INV E-795.

Adhesividad de los agregados pétreos INV E-737.

2.14 LECHADA ASFÁLTICA

Se definen como mezclas en frío de agregados pétreos, agua, emulsión asfáltica de rotura lenta, convencional o modificada con polímeros, llenante mineral y, eventualmente, aditivos, sobre la superficie de una vía.

Son fabricadas y puestas en obra a temperatura ambiente mediante una caja esparcidora con distribuidor helicoidal.

Por sus características las Lechadas Asfálticas tienen cualidades importantes por el tipo de superficie que generan. Es una técnica de mantenimiento de pavimentos cuando se aplica oportunamente y también permiten recuperar aspectos funcionales como la textura y la fricción.

Los agregados pétreos y el llenante mineral para la construcción de la lechada asfáltica deberán cumplir los requisitos de calidad exigidos para ellos en el numeral 400.2.1 del Artículo 400.

El agregado fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o de grava natural, o parcialmente de fuentes naturales de arena. La proporción de arena natural no podrá exceder del veinticinco por ciento (25 %) de la masa total del agregado combinado.

El llenante mineral incluido, en los agregados grueso y fino se podrá complementar o suplir con un producto comercial o especialmente preparado, cuya misión sea controlar el proceso de rotura de la emulsión o activar la consecución de la cohesión de la lechada asfáltica.

La mezcla de agregados y llenante se deberá ajustar a alguna de las gradaciones que se indican en la Tabla X.43 La gradación por utilizar estará indicada en los estudios técnicos del proyecto y dependerá del estado de la superficie y de la función que vaya a cumplir la lechada.

Tabla 14.2.23 Porcentaje admisible de la lechada.

TAMIZ		PORCENTAJE ADMISIBLE			
Normal	Alterno	LA-1	LA-2	LA-3	LA-4
12.5 mm	1/2"	100			
9.5 mm	3/8"	85-100	100	100	
4.75 mm	No.4	60-85	70-90	85-100	100
2.36 mm	No.8	40-60	45-70	65-90	95-100

TAMIZ		PORCENTAJE ADMISIBLE			
Normal	Alterno	LA-1	LA-2	LA-3	LA-4
1.18 mm	No.16	28-45	28-50	45-70	65-90
600 μ m	No.30	19-34	19-34	30-50	40-60
300 μ m	No.50	12-25	12-25	18-30	24-42
180 μ m	No.80	7-18	7-18	10-20	15-30
75 μ m	No.200	4-8	5-11	5-15	10-20

El material bituminoso será una emulsión catiónica convencional, de rotura lenta y estable del tipo CRL1-h, que cumpla los requisitos indicados en el numeral 400.2.4 del Artículo 400, o una emulsión modificada con polímeros, catiónica de rotura lenta y estable del tipo CRL1-hm, que cumpla los requisitos indicados en el numeral 400.2.5 del Artículo 400.

Los documentos técnicos del proyecto indicaran el tipo de emulsión por emplear.

2.14.1 Normas

INV 400-07, INV 411-07, INV 415-07, INV 433-07

2.14.2 Ensayos

Prueba del cono de consistencia (norma de ensayo INV E-777).

Ensayos mecánicos de abrasión en pista húmeda para determinar el contenido óptimo de ligante INV E-778.

Absorción de arena en la máquina de rueda cargada, de acuerdo con la norma INV E-779. Para la elección del contenido óptimo, se tendrán en cuenta los criterios indicados en la Tabla 433.2.

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto, se tomaran cuatro (4) muestras y a cada fracción de ellas se le deberán realizar los ensayos que sean pertinentes de aquellos que se encuentran indicados en la Tabla 400.1 del Artículo 400 INV-07.

Así mismo, para cada procedencia del llenante mineral y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y sobre ellas se determinará la densidad aparente en tolueno (norma INV E-225).

Los resultados de todas estas pruebas deberán satisfacer las exigencias indicadas en el numeral 400.2.1 del Artículo 400. Todos los materiales defectuosos serán rechazados por el Interventor.

2.15 EMULSIONES ASFÁLTICAS

2.15.1 Descripción

Se definen como emulsiones asfálticas las dispersiones de pequeñas partículas de un cemento asfáltico, en una solución de agua y un agente emulsificante de carácter catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión. Deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del cemento asfáltico en la fase acuosa.

De acuerdo con el artículo 411-07, la denominación del tipo de emulsión asfáltica se compondrá de la letra C, representativa del emulsificante catiónico utilizado en su fabricación, seguida de las letras RR, RM o RL según su tipo de rotura (rápida, media o lenta).

A continuación de las letras anteriores habrá un guion y el número 0, 1 o 2, indicativo del contenido de ligante residual en la emulsión. La letra h, que acompaña la denominación de una de las emulsiones de rotura lenta, indica que se trata de una emulsión de alta estabilidad.

2.15.2 Normas

Debe cumplir los requisitos establecidos en el Artículo INVIAS 400-07 y 411-07

2.15.3 Ensayos

Tabla 14.2.24 Ensayos requeridos para emulsiones asfálticas

Ensayo	Norma
Viscosidad Saybolt Furol a 50oC	I.N.V.E-763
Contenido de agua en volumen	I.N.V.E-761
Estabilidad en almacenamiento - Sedimentación a los 7 días	I.N.V.E-764
Destilación - contenido de asfalto residual	I.N.V.E-762
Destilación - contenido de disolventes	I.N.V.E-762
Tamizado Retenido tamiz No.20	I.N.V.E-765
Rotura Dioctilsulfosuccinato sódico	I.N.V.E-766
Carga de partícula	I.N.V.E-767
PH	I.N.V.E-768
Penetración (25oC, 100g, 5s) - 0,1mm	I.N.V.E-706
Ductibilidad (25oC, 5cm/min)	I.N.V.E-702
Solubilidad en tricloroetileno	I.N.V.E-713

2.16 RIEGOS

2.16.1 Imprimación en frío

2.16.1.1 Descripción

Se efectúan sobre bases o capas granulares no tratadas previamente. Se intenta conseguir una superficie negra, de permeabilidad uniforme, sin polvo ni partículas minerales sueltas, para extender adecuadamente las capas bituminosas superiores. Se utilizan ligantes que tengan escasa viscosidad y que además esta característica se mantenga por cierto tiempo, para que pueda penetrar ligeramente por capilaridad.

El ligante bituminoso por emplear será una emulsión asfáltica catiónica de

rotura lenta tipo CRL-0, la cual deberá cumplir las condiciones indicadas en el numeral 400.2.4 del Artículo 400 de las especificaciones INV-07.

También se podrá emplear una emulsión catiónica de rotura lenta tipo CRL-1 la cual, para su aplicación, deberá diluirse en agua hasta que tenga una concentración aproximada de cuarenta por ciento (40%), la cual deberá cumplir las condiciones indicadas en el numeral 400.2.4 del Artículo 400 de las especificaciones INV-07

2.16.1.2 Normas

INV 400-07, INV420-420, INV 432-07

2.16.1.3 Ensayos

Se realizarán ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en los numerales 400.2.4 o 400.2.6 del Artículo INV 400-07, dependiendo de si el producto asfáltico es una emulsión o un asfalto líquido.

Se efectuarán además, sobre muestras representativas de las diversas entregas, las verificaciones exigidas en el numeral 411.5.2 del Artículo 411 si se trata de una emulsión asfáltica o en el numeral 416.5.2 del Artículo 416 si es un asfalto líquido.

2.16.2 Imprimación en caliente

Es la aplicación a la base terminada de un producto asfáltico rebajado de curación media o lenta. La función de este riego es la de impermeabilizar e impregnar superficialmente y hasta la profundidad que penetre el asfalto, para formar una transición entre la base y el pavimento asfáltico y dar mayor impermeabilidad y resistencia a los agentes atmosféricos y al desgaste.

Los materiales bituminosos serán asfalto líquido de curación media MC-70 y MC-270.

La temperatura de aplicación deberá cumplir los siguientes requisitos:

MC-70 ENTRE 104 °F (40 °C) Y 158 °F (70 °C)

MC-250 ENTRE 135 °F (57 °C) Y 155 °F (68 °C)

Estas temperaturas se refieren a asfaltos que tengan la viscosidad Saybolt Furol de 75 a 150 seg.

La base por imprimir deberá ser cuidadosamente barrida y soplada en forma tal de eliminar prácticamente del todo el polvo y material suelto. Las operaciones de barrido Y soplado mecánico deberán ser complementadas cuando fuere necesario mediante el barrido con cepillo a mano.

Cuando se va a aplicar el material bituminoso con carro irrigador se debe

verificar que todas las boquillas funcionen normalmente. La rata de aplicación varía de 0.30 a 0.60 gal/m² de superficie.

El riego del producto asfáltico no debe hacerse por ningún motivo cuando esté lloviendo o la base esté mojada ni cuando la velocidad del viento impida una aplicación uniforme.

Cuando por consecuencia de pequeñas depresiones existentes en la base se hubiere inundado en la misma, se procederá a eliminar el exceso, en ningún caso se admitirá distribución de arena para absorber el exceso de asfalto.

2.16.2.1 Normas

INV 400-07, INV420-07, INV 432-07

2.16.2.2 Ensayos

Se realizarán ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en los numerales 400.2.4 o 400.2.6 del artículo INV 400-07, dependiendo de si el producto asfáltico es una emulsión o un asfalto líquido.

Se efectuarán además, sobre muestras representativas de las diversas entregas, las verificaciones exigidas en el numeral 411.5.2 del artículo 411 si se trata de una emulsión asfáltica o en el numeral 416.5.2 del artículo 416 si es un asfalto líquido.

2.16.3 Riego de liga en frío

2.16.3.1 Descripción

Se refiere al suministro, transporte, eventual calentamiento y aplicación uniforme de un ligante asfáltico sobre losas de concreto o sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión de otra capa bituminosa, que no sea un tratamiento superficial, un sello de arena-asfalto o una lechada asfáltica. El ligante por emplear será una emulsión asfáltica catiónica convencional o modificada con polímeros, de rotura rápida, que obedezca a algunas de las siguientes denominaciones:

Emulsión asfáltica CRR-1 o CRR-2

Emulsión asfáltica modificada con polímeros CRR-1m o CRR-2 m

El ligante que se emplee, deberá cumplir las condiciones establecidas en los numerales 400.2.4 y 400.2.5 del artículo INV 400-07, según el caso.

Se puede emplear emulsión asfáltica catiónica estabilizada de rotura rápida con un contenido de asfalto entre 50 a 65% aplicada a la temperatura ambiente.

2.16.3.2 Normas

- INV 400-07, INV 411-07 INV 415-07, INV 421-07

2.16.3.3 Ensayos

Se realizarán ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en las Tablas 400.5 o 400.6 del Artículo INV 400-07, según sea el caso.

Además, sobre muestras representativas de las diversas entregas, el Interventor efectuará las verificaciones exigidas en el numeral 411.5.2 del Artículo INV 411-07 o en el numeral 415.5.2 del Artículo INV 415-07

2.16.4 Riego de liga en caliente

2.16.4.1 Descripción

Consiste en el suministro, transporte, calentamiento, y aplicación uniforme de un producto asfáltico sobre un pavimento rígido o flexible existente o sobre una base asfáltica nueva.

El riego de liga se realizará con cemento asfáltico:

- AC 60-100 aplicado entre 110 °C y 150 °C, asfalto disuelto de curado de curado rápido,
- RC 250 aplicado entre 70° a 100 °C.

Cuando se trate del riego de liga para sellado y adherencia de las juntas, solo podrá utilizarse AC 60- 100 fundido a una temperatura entre 110 °C y 150°C.

El equipo constará de un distribuidor con temperatura y presión constantes. El distribuidor debe incluir un tacómetro, un medidor de volumen y un termómetro para conocer la temperatura del contenido.

Todo el equipo será aprobado por la Interventoría y se mantendrá en buenas condiciones de operación. El Contratista calibrará el distribuidor con anterioridad a la iniciación de las operaciones de riego, en presencia del Interventor y durante la construcción cuantas veces este lo exija.

La superficie sobre la cual se aplicará el riego de liga será cuidadosamente barrida y soplada con equipo con equipo adecuado en tal forma que se elimine todo el polvo y material suelto, cuando fuera necesario, se empleará el cepillo manual o la escoba mecánica.

El material bituminoso se aplicará con el distribuidor en cantidades alrededor de 2.00 litros por metro cuadrado, con la temperatura dentro de los límites anotados para el material en particular que se está usando y acorde con las condiciones de las superficies a ligar. En el caso de liga para juntas estas deben quedar impregnadas completamente con el material especificado (AC 60 - 100 fundido)

Si la superficie necesita otra aplicación del material bituminoso esta se hará de acuerdo con las instrucciones del Interventor. No se comenzará a regar el material bituminoso en cada nueva jornada de trabajo, hasta tanto se haya comprobado la uniformidad del riego que proporciona el equipo.

Se prohíbe aplicar la liga cuando existan condiciones de lluvias.

Las capas de concreto asfáltico se colocarán como máximo dentro de las 24 horas siguientes al riego de liga.

2.16.4.2 Normas

- INV 400-07, INV 411-07 INV 415-07, INV 421-07

2.16.4.3 Ensayos

Se realizarán ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en las Tablas 400.5 o 400.6 del artículo INV 400-07, según sea el caso.

Además, sobre muestras representativas de las diversas entregas, el Interventor efectuará las verificaciones exigidas en el numeral 411.5.2 del artículo INV 411-07 o en el numeral 415.5.2 del artículo INV 415-07

2.17 GEOTEXTIL Y GEOSINTETICOS

Se refiere esta especificación al suministro de materiales geosintéticos cuya principal cualidad es el aporte de propiedades y funciones que no poseen los materiales naturales para el diseño y construcción de todo tipo de obras de infraestructura. Estos materiales pueden ser utilizados como refuerzo de subrasante, separación de ésta de la estructura de pavimento impidiendo la contaminación de los agregados seleccionados, como material de filtro y en sistemas de drenaje de aguas subsuperficiales. También se utiliza en la estabilización bajo revestimientos con piedra, prefabricados de concreto y gaviones y para reforzar muros de contención permitiendo la construcción de taludes con pendientes más inclinadas

Dependiendo del tipo de estructura para la que se vaya a utilizar se empleará geotextiles tejidos o no tejidos.

En la instalación del geotextil se deberá tener en cuenta que este no quede con arrugas y no se deberá templar. El Contratista deberá garantizar las supervivencias del geotextil no descargando rellenos sobre este, a altura mayores de 1.0 m.

Todo geotextil en los sitios de traslape deberá garantizar 25 cm como mínimo.

En todos los casos se suministrará el geotextil especificado en los planos y el Interventor dará el visto bueno por escrito de la tela que se vaya a instalar.

2.17.1 Geotextil no tejido para drenaje

Con el fin de crear un separador permanente (filtro), reteniendo el suelo fino y evitando la colmatación de la estructura drenante. Así mismo permite la salida de agua en el plano del geotextil evitando el desarrollo de la presión de poros en la masa del suelo en consideración.

Los geotextiles deberán tener la capacidad de dejar pasar agua pero no partículas de suelo a través de él. Deberán cumplir las características exigidas para los geotextiles utilizados en filtros y drenajes. El geotextil se colocará entre el terreno y la subbase granular.

La Interventoría aprobará el tipo de geotextil que se deba utilizar, la forma de colocación y los ensayos a que debe someterse; estos ensayos mínimo debe cumplir con los parámetros señalados en la tabla N° 14.2.25 Especificaciones de los materiales del geotextil y en la tabla N°14.2.26 Geotextiles para drenaje.

En todos los casos solo se aceptará geotextiles punzonados por agujas, no se aceptará en ningún momento geotextiles termo fundido.

El geotextil deberá cubrir totalmente el perímetro de la subbase granular, acomodándolo lo más ajustado posible a la parte inferior y paredes laterales de la excavación. Las franjas sucesivas de geotextil de traslaparán longitudinalmente 0.20 m.

A continuación se procederá con la colocación de la subbase granular por capas, cuidando que no se produzcan daños en el geotextil ni en las paredes de la excavación. No se permitirá el uso de geotextiles rasgados o perforados.

Cuando se utilicen geotextiles no tejidos, para garantizar la calidad del material suministrado, se seguirán los lineamientos de la Norma INVIAS 464-07 donde se especifican las propiedades mecánicas que debe cumplir en lo referente a elongación, resistencia a la tensión Grab, retención asfáltica, masa por unidad de área y punto de fusión. En la tabla 464-1 de la Norma mencionada se relacionan los valores mínimos promedio por rollo a cumplir y los ensayos que se deben realizar.

Se deberá entregar por parte del Contratista una certificación del fabricante por cada lote de rollos que llegue a la obra, lo cual no evitará en ningún caso la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor.

En la norma mencionada se establecen también los requisitos de transporte, manipulación y colocación del material para asegurar la buena conservación del mismo desde su momento de llegada a la obra.

2.17.2 Geotextil tejido para refuerzo estructural

Todas las estructura de los senderos vehiculares, peatonales y canchas tendrán instalado dentro de su estructura entre la subrasante y el relleno en recebo, un geotextil tejido con traslapes mínimos de 20 cm si este no se especifica en los planos; este será el tipo geotextil a utilizar para estabilización

y obedecerá los requerimientos mínimos descritos en la tabla N° 1 y N° 4

2.17.2.1 Normas

INV 464-07, INV 673-07, INV E-901, INV E-902, INV E-903, INV E-904, INV E-905, INV E-906, INV E-907, INV E-908, INV E-909, INV E-910

2.17.2.2 Ensayos

Las características mecánicas e hidráulicas del geotextil deberán satisfacer como mínimo los valores que a continuación se enumeran cumpliendo la metodología designadas según la norma aplicable. Tanto para geotextiles para drenaje y refuerzo estructural. Además deben estar fabricados con fibras 100% sintéticas.

Tabla 14.2.25 Especificación de los materiales del geotextil.

ESPECIFICACIÓN DE LOS MATERIALES									
NORMATIVIDAD			TIPO 1		TIPO 2		TIPO 3		
ENSAYO	NORM ASTM	Und	Tejido	No tejido	Tejido	No tejido	Tejido	No tejido	
Resistencia grab (adherencia)	D4632	N	1400	900	1100	700	800	500	
Resistencia en la costura	D4632	N	1260	810	990	630	720	450	
Resistencia a ser rasgado	D4533	N	500	350	40	250	300	180	
Resistencia al punzonamiento	D4833	N	500	350	400	250	300	180	
Resistencia al rompimiento	D3786	kPa	3500	1700	2700	1300	2100	950	
Permitividad	D4991	1/sg	Según la aplicación a la que esté sometida la tela (ver tabla 2 para drenaje, tabla 3 para separación y tabla 4 para estabilización).						
Tamaño aparente de abertura	D4751	Mm							
Estabilidad ante rayos ultravioleta	D4355	%							

Tabla 14.2.26 Geotextiles para drenaje.

GEOTEXTILES PARA DRENAJE (geotextil tipo 2)					
NORMATIVIDAD			REQUERIMIENTOS		
ENSAYO	NORMA ASTM	Und	% DE SUELO QUE PASA EL TAMIZ N° 200		
			menor 15	entre 15 a 50	mayor 50
Permitividad.	D4491	1/Seg.	0.5	0.2	0.1
Tamaño aparente de abertura.	D4751	mm.	43	0.25	0.22
Estabilidad ante rayos ultravioleta.	D4355	%	50% después de 500 horas de exposición		

Tabla 14.2.28 Geotextil para estabilización

GEOTEXTIL PARA SEPARACIÓN (geotextil tipo 2)			
Normatividad	NORMA ASTM	Und.	REQUERIMIENTOS
Permitividad	D4491	1/seg.	0.02
Tamaño aparente de abertura	D4751	mm.	0.60 Max.
Estabilidad ante rayos ultravioleta	D4355	%	50% después de 500 horas de exposición

Tabla 14.2.28 Geotextil para estabilización.

GEOTEXTIL PARA SEPARACIÓN (geotextil tipo 2)			
Normatividad	NORMA ASTM	Und.	REQUERIMIENTOS
Permitividad	D4491	1/seg.	0.05
Tamaño aparente de abertura	D4751	mm.	0.43 Max.
Estabilidad ante rayos ultravioleta	D4355	%	50% después de 500 horas de exposición

Deberán hacerse además los siguientes ensayos siguiendo los lineamientos correspondientes a cada norma

Tabla 14.2.29 lineamientos y ensayos del geotextil.

Ensayo	Norma
Punzonamiento	INV E-902
Tensión y Alargamiento	INV E-901
Desgarre trapezoidal	INV E-903
Peso por unidad de área	INV E-904
Permeabilidad	INV E-905
Espesor	INV E-906
Rotura	INV E-908
Rotura con Esfera	INV E-909
Tamaño de apertura aparente	INV E-910
Estallido	INV E-904-3
Estabilidad a los rayos Ultravioleta	ASTM D 4355

2.17.3 Geotextil no tejido para repavimentación

Esta especificación es aplicable para el uso de un geotextil para pavimento saturado con asfalto, dentro capas de pavimento. La función del material es actuar como una membrana impermeable que disminuya los esfuerzos dentro de la estructura del pavimento

Antes de aplicar el geotextil se deberá limpiar y sellar todas las fisuras.

Después de este sellado se hará un riego de liga el cual deberá ser perfectamente uniforme y a una razón de 1.2 litros por metro cuadrado, los cuidados de dosificación y colocación uniforme del riego deberá extremarse pues el riego es la capa responsable de la estabilidad de toda la estructura.

Las características mínimas exigidas para el suministro de esta tela deben cumplir los parámetros enumerados en la tabla adjunta. El geotextil usado será tejido punzonado por agujas. El Contratista deberá seguir las indicaciones del proceso constructivo determinado por el fabricante pero que no será menor al determinado en estas especificaciones.

Tabla 14.2.30 Requerimientos mínimos geotextil no tejido para repavimentación.

ENSAYO	NORMA ASTM	Und.	REQUERIMIENTO
Resistencia Grab (adherencia)	D4632	N	450
Masa por unidad de área	D3776	gm/m ²	140
Elongación ultima	D4632	%	Mayor 50
Retención de asfalto	D3099	l/m ²	Notas 1 y 2
Punto de fusión	D276	°C	150

Para todos los casos es de tenerse en cuenta lo siguiente.

Los traslapos deberán ser los adecuados para cada caso de geotextil y en ningún caso debe permitirse que sean inferiores a 20 cm y en caso de suelos blandos deberá garantizarse de alguna forma que el traslazo se conserve ya sea aumentando el traslazo o reemplazándolo por costuras adecuadas.

En caso de ser necesario elaborar costuras, éstas deberán mantener como mínimo una resistencia del 90% de la resistencia a la tensión por el método Grab, además deberá hacerse el diseño adecuado de la costura.

Respecto a la permitividad del geotextil debe ser mayor que la del suelo ($Y_g > Y_s$). Además es deseable que la permeabilidad del geotextil sea mayor que la del suelo ($k_g > k_s$).

La elongación a la tensión Grab deberá cumplir con la norma ASTM 4632 en la cual debe ser menor al 50% para geotextiles tejidos y mayor o igual a 50% para geotextiles no tejidos.

Si no se indica lo contrario en los planos o las especificaciones particulares, El geotextil será del tipo 450 de PAVCO o similar.

Igualmente se tendrán en consideración todos los aspectos exigidos por el artículo INV-675 de INVIAS

2.18.4 Geomembranas

Tabla 14.2.31 Características de las geomembranas

PROPIEDAD	PRUEBA	REQUERIMIENTO
Espesor nominal		0.7mm
Resistencia a la tensión	ASTM D751-88	10.000 psi
% de elongación		40%
Tension de agarre	ASTM D751-89	220 lb.
Rasgamiento	ASTM D751-89	62 lb.
Rasgado trapezoidal	ASTM D751-89	37 lb.
Punto de estallado hidroestático	ASTM D751-89	123 lb.
Estallado metodo mullen	ASTM D751-89	250 lb.
Punzonamiento	PTMS 101C (met 2065)	73 lb.
Estabilidad dimensional	ASTM D1204	3%

La geomembrana será impermeable, resistente a los rayos ultravioleta y deberá tener las características mínimas expuestas anteriormente en la tabla.

2.17.5 Geodren planar

Este filtro constará de un geotextil para drenaje no tejido punzonado por agujas tipo NT 1800 de PAVCO o similar adosado a una o ambas caras de una geored de tal forma que esta última se puede encontrar entre los dos geotextiles (en sándwich). El material de los geotextiles será de polipropileno y el de las georedes el polietileno.

El Contratista suministrará todos los sistemas necesarios para la correcta instalación del geodren hasta que se haga el relleno del espaldón del muro. No se permitirá en ningún momento perfora el sistema del geodren con estacas, alambres, etc.

El Contratista deberá tener en cuenta que el sistema de geored debe envolver al tubo perforado colocado en la pata según se indique en el plano de detalles, incidencia que deberá tener en cuenta en su análisis unitario por metro cuadrado.

El geodren deberá quedar perfectamente extendido sin que queden arrugas u ondulación.

Este sistema solo se colocará en muros de contención o paredes verticales, la geored quedará pegada al espaldón y seguidamente se colocará el geotextil.

El Contratista suministrará todos los sistemas necesarios para la correcta instalación del geodren hasta que se haga el relleno del espaldón del muro. No se permitirá en ningún momento perfora el sistema del geodren con puntillas, alambres etc.

El Contratista deberá tener en cuenta que el geotextil debe envolver el tubo perforado colocado en la pata según se indique en el plano de detalles, incidencia que deberá tener en cuenta en su análisis unitario por metro cuadrado.

El geodren deberá quedar perfectamente extendido sin que queden arrugas u ondulación.

2.18 SELLANTES Y RESINAS

2.18.1 Cinta para sellar juntas de construcción Tipo Sika o similar

2.18.1.1 Descripción

Es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de buena elasticidad y resistente a los agentes agresivos.

Se emplea en estructuras de concreto para sellar juntas de construcción o de dilatación. Se diferencia de los demás sellantes en que se instala en la posición deseada antes de colocar el concreto, asumiendo su función de sellante cuando el concreto endurece.

2.18.1.2 Normas

ASTM 2240, DIN 53504/505, DIN16938

2.18.1.3 Ensayos

Deberán hacerse para verificar los siguientes valores mínimos

Resistencia a la tensión: 125 kg/cm²

Extensión de rotura: 300%

Resistencia al corte: 60 kg/cm²

Dureza Shore: 70

2.18.2 Resina Epóxica

Reparación de fisuras inactivas en concreto mediante la inyección a presión de resina epóxica.

Para la preparación y aplicación de los productos seguir las instrucciones del fabricante.

No se aplicarán los adhesivos en presencia de lluvia, o con una temperatura del sustrato o el ambiente inferior a 5° C o superior a 30° C. La temperatura ideal está comprendida entre 10 y 20° C. Con temperaturas bajas aumenta la viscosidad del producto. Debido a las características de la resina, la fisura o fisuras puede estar secas o húmedas pero sin agua libre antes de ejecutar la aplicación.

Deben respetarse todos los procedimientos, limitaciones y precauciones para los productos especificados de acuerdo con folletos y publicaciones técnicas

del fabricante. Evitar el contacto con ojos y piel, y la inhalación de vapores. Mantener ventilación adecuada.

Al momento de la inyección el concreto debe tener a lo menos 28 días de edad. La superficie del concreto, en un ancho mínimo de 5 cm a lo largo de la fisura debe encontrarse sana, limpia y libre de material suelto o cualquier sustancia que impida una correcta aplicación y adecuada adherencia del sello superficial. En concretos estucados se debe eliminar totalmente el estuco a lo largo de la fisura en un ancho mínimo de 5 cm a cada lado de ella.

Para una adecuada limpieza es recomendable emplear métodos mecánicos como chorro de agua a alta presión, pulido, arenado, etc. Finalmente se debe limpiar la superficie con chorro de aire a alta presión exento de aceite. Debe considerarse una superficie seca o saturada superficialmente seca para aplicar el sello superficial.

Si el interior de la fisura contiene suciedad o elementos que impidan una buena adherencia de la resina de inyección, deberá considerarse una limpieza interna con agua y aire a presión después de colocado el sello superficial. El interior de la fisura debe encontrarse sin agua libre al momento de la inyección.

3. MATERIALES HIDRÁULICOS

3.1 TUBERÍAS DE CONCRETO

3.1.1 Descripción

La tubería que suministre el Constructor deberá cumplir los requisitos de materiales, diseño y manufactura establecidos en la especificación AASHTO M, 170M y NTC 401.

La clase de tubería y su diámetro interno, se deberán indicar en los planos del proyecto. Los extremos de los tubos y el diseño de las juntas deberán ser tales, que se garantice un encaje adecuado entre secciones continuas, de manera que brinden un conducto continuo y libre de irregularidades en la línea de flujo.

El concreto deberá ser de la clase C definida en el Artículo 630 de la especificación INVIAS -07.

3.1.2 Normas Aplicables

- NTC 401
- INV 661-07

3.1.3 Ensayos a Realizar

Tabla 14.3.1 Ensayos requeridos para tubería de concreto.

Ensayo	Norma
Resistencia a la rotura	INV E.601-07 - NTC 401 NTC 1022
Absorción	INV E.602-07 NTC 401 - NTC 1022
Infiltración	INV E.603-07 NTC 3676 - NTC 1022
Permeabilidad	INV E.604-07 NTC 3676 - NTC 1022

3.2 TUBERÍA DE GRES

3.2.1 Descripción

Su fabricación es el producto de una mezcla de arcillas que se han formado, secado y quemado hasta un punto que formen el material vitrificado, un material de estructura densa, dura, impermeable, y resistente a los ácidos y alcalinos.

3.2.2 Normas

NTC 4089, NTC 3526, NTC 3796

3.2.3 Ensayos

3.2.3.1 Físicos mecánicos y físicos

Ensayo de resistencia a la compresión dados en la tabla 3 y se deben ensayar con los métodos de los apoyos especificados en la NTC 3796

Los especímenes de apoyo no deben presentar defectos, deben ser tubos en buen estado y deben ser seleccionados por el comprador o por su representante

Tabla 14.3.2 Resistencia mínima a la compresión.

DIÁMETRO NOMINAL Mm(plg)	Tubo de gres de resistencia normal KN/m	Tubo de gres perforado de resistencia normal KN/m
75 (3)		
100 (4)	18	15
150 (6)	18	15
200 (8)	15	15
250 (10)	23	16
300 (12)	26	18
350 (14)	28	20
400 (16)	30	22

3.2.3.2 Ensayo de absorción

La absorción del tubo de gres no debe ser mayor del 8%. El procedimiento de ensayo debe ser consultado en la NTC 3796 (ASTM C301).

Tabla 14.3.3 Tiempo de ensayo de presión hidrostática.

Espesor del cuerpo del tubo (mm)	Tiempo de ensayo mínimo (min)
Hasta 25 inclusive	7
Más de 25 hasta 38 inclusive	9
Más de 38 hasta 51 inclusive	12
Más de 51 hasta 64 inclusive	15
Más de 64 hasta 76 inclusive	18
Más de 76	21

3.2.3.3 Ensayo de resistencia a los ácidos

Este requisito se utiliza para determinar la resistencia del tubo a la acción de los ácidos hallados en los alcantarillados sanitarios. El ensayo se efectúa únicamente cuando se requiera en las especificaciones particulares según el procedimiento NTC 3796 (ASTM C301).

3.3 PVC HIDROSANITARIO

3.3.1 Descripción

Se refiere este Capítulo a la tubería fabricada a partir de compuestos de Policloruro de vinilo rígido, con interior liso, utilizado para transportar agua para consumo humano o utilizado para agua residual doméstica, industrial y/o pluvial.

En las instalaciones subterráneas con excepción de las tuberías de drenaje se recomienda:

- Profundidad mínima 50 centímetros.
- Cama de arena lavada o recebo con tamaños menores de 10 centímetros y sin cantos punzantes.
- La prueba hidráulica se debe hacer antes de rellenar la zanja.

Por la importancia del proceso de unión se dan a continuación las siguientes recomendaciones:

- Usar soldadura norma ICONTEC 576
- Ensayar previamente el ajuste entre los tubos y los accesorios antes de realizar el ensamble (la unión no debe quedar suelta).
- Limpiar previamente con limpiador adecuados las superficies que se van a unir tanto en el tubo como en el accesorio. Hacer esta operación con un material de calidad comprobada aun en zonas enteramente limpias.
- Aplicar soldadura generosamente en ambos elementos que se van a soldar.
- No quite el exceso de soldadura.
- Realizar el proceso en menos de un minuto.
- No mover la tubería antes de 15 minutos.
- No hacer uniones en materiales húmedos.

- No permitir que la soldadura se humedezca.
- No trabajar bajo lluvia.
- No mezclar soldadura con limpiador.

Para el almacenamiento se deben tener las siguientes precauciones:

- Amarrar y poner cartón.
- No poner cargas adicionales.
- Separar por tamaños.
- Arrumes de menos de un metro.
- Bajo sombra.

3.3.2 Normas

Las normas que acogen esta tubería y su instalación son las siguientes:

- ICONTEC915 "Resinas de PVC"
- ICONTEC1062
- ICONTEC1339 "Accesorios de PVC para tuberías a presión.
- ICONTEC576 "Soldaduras"
- ICONTEC 1087 "Tuberías PVC sanitaria, aguas lluvias y ventilación"

3.3.3 Ensayos

Requisitos y métodos de ensayo para determinación de la resistencia química NTC 1087.

Ensayo para determinar la resistencia química de accesorios NTC 1041

Ensayo de rigidez del tubo NTC 1630, Título 623

3.4 TUBERÍAS DE ACERO

3.4.1 Descripción

Se trata este capítulo del suministro de tubería estructural de acero al carbono con costura o sin costura formado en frío o en caliente o tubería mecánica de acero al carbono y aleada sin costura.

También se refiere a tubos que se fabrican con acero laminado en caliente según normas AISI/SAE 1008, 1010, 1015; JIS G SPHT 3132 o cualquier otro acero equivalente con la siguiente composición química:

CARBONO: 0.25% máximo
 MANGANESO: 0.95% máximo
 FÓSFORO: 0.060% máximo
 AZUFRE: 0.060 máximo

Y con las siguientes propiedades mecánicas:

Esfuerzo de tensión: 320 - 520 N/mm²

Porcentaje de elongación: 15% mínimo

3.4.2 Normas

ASTM A519, NT15, NTC 42, NTC 103

3.4.3 Ensayos

Prueba hidrostática: a 735 psi, según norma ISO 65

Prueba neumática: a 100 psi

Prueba de aplastamiento: según norma NTC - 42

Prueba de abocardado: según norma NTC - 103

4. MATERIALES ELÉCTRICOS DE VOZ Y DATOS

4.1 TUBERÍA PVC ELÉCTRICO Y TELEFÓNICO

4.1.1 Descripción

Este capítulo establece los requisitos que deben cumplir los tubos y curvas de polidloruro de vinilo (PVC) rígido utilizados para alojar y proteger conductores subterráneos eléctricos y telefónicos. Para lograr instalaciones impermeables se debe unir la tubería con soldadura líquida de buena calidad llevando a cabo toda la operación en menos de un minuto. No se podrá utilizar el tubo ya soldado después de cinco minutos.

No se debe realizar la unión cuando la tubería este húmeda y por lo tanto no se debe trabajar bajo lluvia. Se debe tener los tarros de soldadura y limpiador tapados.

Para curvas o para operaciones especiales se podrá moldear la tubería con los siguientes requisitos:

- Calentar la tubería de forma moderada y uniforme, girándola en forma continua.
- Usar un caucho o resorte en el interior para evitar aplastamiento.
- Cuando el tubo este bien caliente se le da la forma deseada apoyándose en un tarro con la curvatura apropiada y tensionando el tubo a medida que se dobla.
- Enfriar con estopa húmeda.

4.1.2 Normas

1. NTC 1630
2. ICONTEC950 "código colombiano de instalaciones eléctricas"
3. ICONTEC979 "norma de fabricación"
4. ICONTEC576 "soldadura para PVC"

4.1.3 Ensayos

1. Determinación de la resistencia al impacto NTC 1125
2. Determinación del grado de ablandamiento de tuberías de PVC extruído y accesorios moldeados por inmersión en acetona NTC 2983
3. Determinación de las dimensiones de la tubería y accesorios termoplásticos NTC 3358.

4.2 TUBERÍA GALVANIZADA

4.2.1 Descripción

Se refiere esta especificación al suministro tubería galvanizada que se fabrique con acero laminado en caliente según norma AISI/SAE 1008, 1010, JIS G SPHT 3132 o cualquier otro acero equivalente con la siguiente composición química:

Tabla 14.4.1 Composición química de la tubería galvanizada.

ELEMENTO	%MIN.	%MAX
CARBONO	0.30	0.25
MANGANESO		0.60
FÓSFORO		0.045
AZUFRE		0.050

Los tubo se fabrican a partir de bandas de acero laminado en caliente, que al pasar por una serie de rodillos sufren un proceso de formado en frío; el cerrado se hace mediante soldadura por inducción con alta frecuencia (electro fusión ERWJ)

Deberá tener las siguientes propiedades mecánicas:

Esfuerzo de fluencia: 25.000 psi mínimo

Esfuerzo de tensión: 36.000 psi mínimo

Porcentaje de elongación: 21%

La galvanización se debe realizar por inmersión en caliente, garantizando un recubrimiento uniforme de zinc, tanto interior como exterior. La calidad del zinc para el revestimiento cumplirá con la norma ASTM B6 SHG (Special High Grade)

4.2.2 Normas

- NTC 3320, NTC 103, NTC 42, ASTM A 53, ASTM A 120

4.2.3 Ensayos

Resistencia a la tracción	50000 psi
Resistencia a la fluencia	36000 psi
Alargamiento	18%
Dureza	150 DHN

4.3 SOLDADURA ELÉCTRICA

4.3.1 Descripción

Se refiere esta especificación al suministro y aplicación de soldadura para la unión de dos materiales metálicos.

Los electrodos y los procedimientos de la soldadura se adaptarán a la clase de material a soldar, espesores y formas de las juntas indicadas, a las posiciones en que la soldadura será aplicada para garantizar que el metal quede depositado satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta y reduzcan al mínimo las distorsiones y los esfuerzos por la retracción del metal.

Las caras de fusión y las superficies circundantes estarán libres de escorias, aceites, grasas, pintura, óxidos o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar la calidad de la soldadura. Los elementos que se estén soldando se mantendrán firmemente en la posición correcta.

Se exigirá soldadura con arco eléctrico protegido por la que todos los electrodos serán del tipo revestido.

Si no se especifica lo contrario en los planos y los elementos son de acero que no sean inoxidable, se usará electrodo del tipo E-6013 (electrodo revestido de 60.000 psi resistencia a la tracción útil para todas las posiciones).

Se atenderán las normas nacionales e internacionales para el calibre, tipo de electrodo, amperaje, tipo de corriente, polaridad y demás normas afines, donde los equipos trabajaran con un voltaje en circuito abierto entre 45 a 95 voltios y con un voltaje de arco entre 15 a 35 voltios y amperaje entre 20 y 600 voltios.

Para elementos cuyo espesor sea superior a 1/8" se aplicaran cordones y las juntas serán preparadas con chaflán en "V". Se dejara talón u hombro para elementos de espesores mayores.

Se entenderá por cordón en estas especificaciones, las soldaduras que requieran tres o más pasadas para que haya la penetración indicada, el lleno y el acabado para garantizar se perfecto funcionamiento.

Todas esta soldaduras tendrán terminado o recubrimiento con electrodo tipo E-7018.

4.3.2 Normas

NTC 523, NTC 525, NTC 2156

4.3.4 Ensayos

Ensayos con rayos x o rayos gamma
Ensayos magnéticos
Ensayos con tintas penetrantes

5 MATERIALES ACCESORIOS

5.1 TORNILLOS Y PERNOS

Tabla 14.5.1 Parámetros de tornillos y pernos.

AMERICANO	DIÁMETROS	RESISTEN.	APLICACIÓN
Grado 1	1/4" a 5/8"	60000 psi	Estructuras que no estén sometidos a grandes esfuerzos mecánicos, cerchas, carrocerías.
Grado 2 al 4	1/4" a 1 1/2" 1/4" a 1"	60000 psi a 90000psi	
Grado 5 al 7	1/4" a 1" 7/16" 0 7/8"	120000 psi a 150000 psi	Altos esfuerzos mecánicos, motores, puentes, transformadores.
Grado 8		150000 psi	Muy altos esfuerzos o temperaturas hasta 400 °C calderas, turbinas y tuberías de presión.
Grado 9		170000 psi	

Se refiere esta especificación al suministro de pernos y tornillos, cuyas características deberán cumplir con los parámetros anteriormente descritos en la tabla.

Normas

NTC 1496, NTC 1496, NTC 4034.

Ensayos

Ensayo de resistencia a la tracción, NTC 3353.

5.1 TRABA ROSCAS QUÍMICA



5.1.1 Descripción

La rosca de los tornillos y pernos debe poseer un punto de resina epóxica con catalizador para activar una fijación fuerte del tornillo una vez quede

debidamente apretado.

Esta resina epóxica será tal que se requerirá un torque cinco veces superior al de la instalación para remover el tornillo.

5.1.2 Propiedades generales

5.1.2.1 Sin polimerizar

Densidad:	1.10 g/ml
Viscosidad:	7.000 - 9.000 cps
Velocidad de curado:	Parcial 30 minutos
Total 24 horas	
Vida útil en estado líquido:	12 meses a temperatura ambiente

5.1.2.2 Polimerizado

Temperatura de Trabajo:	De -54 °C a + 150 °C
Torque de Quiebra /Residual:	60-100/60-80 Kg./Cm

6. MATERIALES DE MOBILIARIO

6.1 ACERO AISI 1045

6.1.1 Composición química de AISI 1045

- De carbono 0,43
- Manganeso 0.60-0.90
- Fósforo 0,040 máx
- Azufre 0,050 máx
- Silicio 0,15 a 0,30, o:
- 0,10 máx
- 0.10-0.20
- 0.20-0.40
- 0.30-0.60
- Hierro equilibrio

6.1.2 Tratamiento térmico de AISI 1045

- 1300 ° F (704 ° C) templado de máxima seguridad
- Normalizar por calentamiento a 1575 ° a 1650 ° F (857 ° a 899 ° C)
- Lleno recocido a 1500 ° a 1625 ° F (816 ° a 885 ° C)
- Proceso de trabajo en frío después de recocido a 1100 ° a 1225 ° F (593 ° a 663 ° C)
- Endurecer
- Calentar a 1500 ° a 1600 ° F (816 ° a 871 ° C)
- El agua o aceite de temple
- Temple a la dureza adecuada.

6.2.3 Trabajabilidad de AISI 1045

Trabajo en caliente de 2250 ° a 1800 ° F (1232 ° a 982 ° C)
 Recocido intermedio necesario para el trabajo en frío considerable
 Totalmente recocido cuando más trabajo en frío seguirá amplio trabajo en frío.

6.5 ÁNGULO H.R. DE 1 1/2" x 1/8"

Tabla 14.6.1 Características del ángulo H.R. de 1 1/2" X 1/8"

ÁNGULO	GEOMETRÍA							ÁREA	PESO	PROPIEDADES ELÁSTICAS							
	h	t	R1	R2	X=Y	ew	ez			EJE X-X=Y-Y			EJE W-W		EJE Z-Z		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			IX=IY	SX=SY	rx=ry	iw	rw	lz	Sz	rz
1 1/2" x 1/8"	25.40	4.80	4.00	2.00	7.9	17.70	11.10	2.19	1.72	1.17	0.68	0.73	2.08	0.93	0.41	0.36	0.48

6.2 ACERO INOXIDABLE AISI 304

- Se usara acero inoxidable tipo AISI– 304 Austenítico con acabado 2B brillante calibre 16 o 1.5 mm. y calibre 14 o 1.9 mm.
- Propiedades químicas: 0.08 % C mín., 2.00 % Mn, 1.00 % Si, 18.0 – 20.0 % Cr, 8.0 – 10.5 % Ni, 0.045 % P, 0.03 % S
- Propiedades mecánicas: Resistencia a la fluencia 310 MPa (45 KSI)
- Resistencia máxima 620 MPa (90 KSI)
- Elongación 30 % (en 50 mm)
- Reducción de área 40 %
- Módulo de elasticidad 200 GPa (29000 KSI)
- Propiedades físicas: Densidad 7.8 g/cm³ (0.28 lb/in³)

6.6 ÁNGULO H.R. de 1" x 3/16"

Tabla 14.6.2 Características del ángulo H.R. de 1 X 3/16"

GEOMETRÍA	PROPIEDADES ELÁSTICAS							
	EJE X-X=Y-Y			EJE W-W		EJE Z-Z		
	IX=IY	SX=SY	rx=ry	iw	rw	lz	Sz	rz
h	mm	25.40	ew	mm	17.70	ez	mm	11.10
t	mm	4.80	R1	mm	4.00	R2	mm	2.00
X=Y	mm	7.9	X=Y	mm	7.9	X=Y	mm	7.9
R1	mm	4.00	R2	mm	2.00	R1	mm	4.00
R2	mm	2.00	R1	mm	4.00	R2	mm	2.00
X=Y	mm	7.9	X=Y	mm	7.9	X=Y	mm	7.9
ew	mm	17.70	ew	mm	17.70	ew	mm	17.70
ez	mm	11.10	ez	mm	11.10	ez	mm	11.10
ÁREA	cm ²	2.19	ÁREA	cm ²	2.19	ÁREA	cm ²	2.19
PESO	Kg/m	1.72	PESO	Kg/m	1.72	PESO	Kg/m	1.72
IX=IY	1.17	0.68	IX=IY	1.17	0.68	IX=IY	1.17	0.68
SX=SY	0.73	0.73	SX=SY	0.68	0.73	SX=SY	0.68	0.73
rx=ry	2.08	0.93	rx=ry	0.73	0.73	rx=ry	0.73	0.73
iw	2.08	0.93	iw	2.08	0.93	iw	2.08	0.93
rw	0.41	0.36	rw	0.41	0.36	rw	0.41	0.36
lz	0.41	0.36	lz	0.41	0.36	lz	0.41	0.36
Sz	0.36	0.48	Sz	0.36	0.48	Sz	0.36	0.48
rz	0.48	0.48	rz	0.36	0.48	rz	0.36	0.48
ÁNGULO	1" x 3 1/6"							

6.3 ADHESIVO INDUSTRIAL DE ALTO DESEMPEÑO

Viscosidad (20 °C): 1400 cps +/- 150. Brookfield RVF a 20° C.
 Aguja 2 a 20 rpm. (Norma Icontec NTC1984)
 Concentración: 19% sólidos +/- 1
 Color: Beige
 Color aplicado: Beige
 Solubilidad: Soluble totalmente en solventes aromáticos y clorados (Tolueno, Xileno, etc.).

Insoluble en Hidrocarburos alifáticos (Hexano, Gasolina, Varsol, etc.).
 Inmiscible con el agua.
 Densidad: 0.870 gr/cc.

6.4 ÁNGULOS

Barras con sección transversal en forma de ángulo recto, laminadas en caliente.

Norma:

- NTC 1920-1985
- SAE 1010 -1020

Longitud:

6 metros (m) y 12 metros (12)

6.7 ÁNGULO Y PLATINA DE 1 1/2" POR 3/16"

Tabla 14.6.3 Características del ángulo H.R. de 1 1/2" POR 3/16"

ÁNGULO	GEOMETRÍA							ÁREA	PESO	PROPIEDADES ELÁSTICAS							
	h	t	R1	R2	X=Y	ew	ez			EJE X-X=Y-Y			EJE W-W		EJE Z-Z		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			IX=IY	SX=SY	rx=ry	iw	rw	lz	Sz	rz
1 1/2" x 3/16"	25.40	4.80	4.00	2.00	7.9	17.70	11.10	2.19	1.72	1.17	0.68	0.73	2.08	0.93	0.41	0.36	0.48

6.8 BANDA EN LONA PARA COLUMPIO

Banda utilizada para estos juegos por ser antideslizante, resistente, de fácil mantenimiento y alta durabilidad.

Tabla 14.6.4 Especificaciones de la banda en lona para columpio.

ESPECIFICACIONES	
CUBIERTAS EXTERIORES	NYLON A LA VISTA SIN CAUCHO
MEDIDAS	ANCHO HASTA 1.200 MM (48") LARGO ROLLOS HASTA 200 MTR
COLOR	CAFÉ
ADHERENCIA	100/LB/PULG
BORDES	CORTADOS
UNIÓN	MECANICA
TOLERANCIA	ANCHO + 1% LARGO: -2% Y +4% ESPESOR: + 1/32

Tabla 14.6.5 Características de la banda en lona para columpio.

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	ENL
Tipo		160
Número de lonas		3
Espesor cojines		1/16
Espesor total	PULGADAS	3.8
Peso	MM	120
Carga de trabajo reco-	G/PULG/M	210
Mendada	LB/PULG	2100
Carga última garantizada	LB/PULG	80
Temperatura	°C	

6.9 BRONCE FOSFORADO

Tabla 14.6.6 Características de bronce fosforado.

	NORMAS			COMPOSICIÓN QUÍMICA									PROPIED. FÍSICAS		
	SAE	ASTM	DIN	Cobre Cu	Estaño Sn	Plomo Pb	Zinc Zn	Niquel Ni	Fósforo P	Hierro Fe	Alum Al	Mang. Mn	Resist. Tracción Kg/mm ²	Alar-gam. %	Dureza Brinell
		40	B145-4A B143-1A	1705 Rg 5	84 86	4 6	4 6	4 6	1 Max	0.3	0.005	...	21	18	60
BRONCE FOSFORADO	62		1705 Rg10	86 89	9 11	0.3	1	1 Max ...	...	0.15	0.005	...	28	20	75
	63			86 89	9 11	1 2.5	3	1 Max ...	0.25	0.15	0.005	...	25	10	68
	65		1705 G.Sn Bz 10	88 90	10 12	0.5	0.75	1 Max ...	0.1 0.3	0.15	0.005	...	25	10	75
	620	B143-1B		86 89	7.5 9	0.3	0.5 3	1 Max ...	...	0.15	0.005	...	28	20	68
	621	B143-2B		85 89	7.5 9	1	3	1 Max ...	...	0.25	0.005	...	25	18	65
	622	B143-2A		86 90	5.5 6.5	1	3	1 Max ...	...	0.25	0.005	...	24	22	63
	640		1705 G.Sn Bz12	85 88	10 12	2 1	5 0.5	0.75 1.5	0.2 0.3	0.3	0.005	...	25	10	100
	640A		1705 G.Sn Bz14	85 87	13 15	1.5 1	0.5	1 Max	0.2	0.2	0.005	...	18	3	115

6.9.1 Aplicaciones

Bujes y piezas con cargas y velocidades normales: válvulas, cuerpos de bomba, rotores.

6.10 CADENA ESLABONADA GALVANIZADA

Tabla 14.6.7 Especificación de cadena eslabonada de acero.

ESPECIFICACIONES CADENA ESLABONADA DE ACERO PARA USO CORRIENTE - COMERCIO				
DIAMETRO (D)		MEDIDAS		PESO APRÓXIMADO
		peso (P)	Ancho (a)	
Pulg	mm	mm	mm	Kg. / m
1/8	3,0	25,0	11,0	0,21
3/16	4,6	24,8	7,7	0,38
1/4	6,2	31,5	9,8	0,7
1/3	7,8	32,8	11,2	1,18
11/32	8,7	33,0	12,0	1,53
3/8	9,5	35,0	14,0	1,84
1/2	12,7	45,5	18,2	3,10

6.11 CAUCHO ESPUMA

Caucho con excelente resistencia al envejecimiento, incluso a la intemperie o temperatura elevada, al ozono, al vapor de agua, a los álcalis y ácidos incluso oxidantes y en general a todos los compuestos químicos no hidrocarbonados son así mismo sus excelentes características como aislantes eléctricos.

COLOR: NEGRO

DUREZA: 15 – SHORE A

MEDIDAS: 1" x 3/16"

6.12 CINTA ANTIDESLIZANTE

Tabla 14.6.8 Especificación de cinta antideslizante.

PROPIEDAD	TIPO DE MATERIAL			
	USO GRAL.	CONFORMABLE	MED. RESILIENT	FINE. RESILIENT
Temp. min. de aplicación	4°C	4°C	4°C	10°C
Temp. máx. servicio	79°C	79°C	79°C	66°C
Resistencia Química *				
Agua	R	R	R	R
Detergente 1%	R	R	R	R
Hidróxido de Sodio 1%	R	R	R	R
Solventes Minerales	NR	R	NR	NR
Gasolina	NR	NR	NR	NR
Ácido Clorhídrico al 1%	R	R	R	R
Fluido Hidráulico	R	I	R	NR
Metil-Etil-Cetona	R	R	I	NR
Ácido Sulfúrico 25%	R	R	R	R
Anticongelante 50%	R	R	R	R
Aceite Diesel	I	I	NR	NR
Aceite Lubricante	R	R	R	R
Aceite de Cacahuete	R	R	R	R
Tricloroetileno	NR	I	NR	NR
i-Propanol	R	R	R	I

R: Recomendado - I: Solo exposición intermitente - NR: No recomendado.

6.13 CLORURO DE POLIVINILO

COMPOSICIÓN: Resinas de Cloruro de Polivinilo en plastificantes y aditivos.

SÓLIDOS: 98% mínimo

USOS: Recubrimiento de piezas metálicas y en general, de piezas que puedan someterse a temperaturas de 180-190° C con adherencia sobre ellas.

Los plastisoles de recubrimiento que pueden ser usados en los juegos infantiles se encuentran en la siguiente tabla con sus características respectivas.

COLOR	DENSIDAD	VISCOSIDAD	CARACTERISTICA
• VERDE ESMERALDA	1,26 + 0,02	30 - 40 SEG	RECUBRIMIENTO ADHERENTE
AZUL REY	1,24 + 0,02	84 - 105 SEG	RECUBRIMIENTO ADHERENTE

MODO DE EMPLEO: Por inmersión de la pieza en el plastisol líquido.

El espesor del polivinilo debe ser mínimo de 2 mm.

6.14 CONCRETO REFORZADO DE 3000 psi

Tabla 14.6.10 Especificación de concreto reforzado de 3000 psi

3000 psi (210 Kg/cm ²)	Cemento	Arena	Grava
Proporciones	1	2.2	2.4
Por m ³ de Concreto	388 Kg.	0.62 m ³	0.68 m ³
Por Cemento	50 Kg.	0.09 m ³	0.10 m ³

6.15 FIBRA DE VIDRIO

6.15.1 Definición

La fibra de vidrio tipo es una fibra de alto contenido en óxido de zirconio. Este tipo de fibra posee muy buenas propiedades de resistencia a compuestos alcalinos.

Tiene un peso específico de 2.68 - 2.7 g/cm³

6.15.2 Especificaciones Técnicas

6.15.2.1 Mecánicas

Fuerza a la tracción (MPa): 3.000 – 3.500

Elongación hasta rotura (%): 4.3

6.15.2.2 Químicas

Absorción de humedad a 20 °C y 60% de humedad relativa (%): 0.1
 Resistencia a los disolventes: alta
 Resistencia a la intemperie y los rayos UV: alta
 Resistencia a microorganismos: alta

Punto de fusión n.d.
 % volátil volumen 87%
 Coeficiente de evaporación más lento que el éter
 Densidad de vapor más pesado que el aire
 Solubilidad en agua n.d.
 Cov (Teorético)
 6,04 lb/gal 724 g/l less water and federally exempt solvents
 6,04 lb/gal 724 g/l emitido cov

6.16 LACA ACRÍLICA

Desarrollada para usarse sobre superficies de madera, acero, aluminio, Lamina galvanizada etc. Proporciona un excelente acabado para usarse tanto en interiores como exteriores, lo que permite que pueda ser usado para el pintado de muebles, equipos metálicos, unidades de transporte o en donde se requiera un excelente terminado.

Ventajas:

- Secado rápido a temperatura ambiente.
- Acabado brillante.(Después de pulido).
- No presenta tiempo crítico para repintarse.
- Fácil aplicación.
- Magnífica retención de color y brillo.
- Sí se requiere se puede obtener un Acabado Bicapa. (Unidades de Transporte).

Propiedades Físicas y Químicas

- Dureza a lápiz después de 3 días: F- H
- Resistencia a Gasolina a las 24 horas 40 ciclos sin efecto.
- Resistencia al agua a las 24 horas : Excelente.
- Resistencia a cámara salina después de 8 días de envejecimiento con primario: 150 horas sin efecto.
- Resistencia a la humedad después de 8 días de envejecimiento con primario: 100 horas sin efecto

6.17 LÁMINA ALFAJOR ¼"

Tabla 14.6.11 Propiedades de lamina alfajor ¼"

NORMAS	PROPIEDADES MECÁNICAS			PROPIEDADES MECÁNICAS			
Calidad ASTM A 653/CSB	Flluencia Min: 206MPA	Esfumax -	Alargamiento Max:25%	Carbono 0.15%	Manganeso 0.60%Max	Fosforo 0.30% Max	Azufre 0.35% Max

Tabla 14.6.12 Especificaciones de lamina alfajor ¼"

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Espesor	Peso/Kg	Unidades
mm	1000 x 3000mm	Tonelada
2.50mm	63.60kg	15und
3.00mm	77.00Kg	13und
4.00mm	103.30Kg	10und
4.50mm	109.66Kg	9und
6.00mm	149.15Kg	7und

6.18 LÁMINA GALVANIZADA PROCESADA EN CALIENTE CAL. 3/16" Y 3/8"

Tabla 14.6.13 Propiedades Mecánicas y Químicas de lamina galvanizada en caliente

ESPECIFICACIÓN	Grado Temper	Acabado Superficial	PROPIEDADES MECÁNICAS ¹							COMPOSICIÓN QUÍMICA			
			Esfuerzo de Tensión (N/mm ²)	Elongación %						C máx	Mn máx	P máx	S máx
				Discriminación de acuerdo al espesor nominal (mm.)									
Material Base	A	D	270 min	0.25-0.40	0.40-0.60	0.60-1.00	1.00-1.60	1.60-2.50	2.5 o más	0.15	0.60	0.050	0.050
	I	D		32 min	34 min	36 min	37 min	38 min	39 min					No aplica

Peso: 7,40 lb/gal 886 g/l

Peso específico: 0,89

Puntos de ebullición: 174 - 384 °f 78 - 195 °c

A: Recocida

I: Full Hard con una dureza (Hardness) 85 HRB mínimo

D: Acabado Mate producido por la rugosidad de los rodillos de laminación o superficie química.

Tabla 14.6.14 Dimensiones y tolerancias de lamina galvanizada en caliente.

ESPECIFICACIÓN	TOLERANCIAS PARA ESPESORES Anchos nominales entre 900 a 1220 mm								TOLERANCIAS PARA EL ANCHO
	Inferior a 0.25	0.25 -0.40	0.40-0.60	0.60-0.80	0.80-1.00	1.00-1.25	1.25-1.60	1.60-2.00	
Lámina Galvanizada Lisa	± 0.04mm	± 0.05mm	± 0.06mm	± 0.07mm	± 0.08mm	± 0.09mm	± 0.11mm	± 0.13mm	± 3 mm - 0 mm

ESPECIFICACIÓN	
Longitud	Tolerancia
Inferior a 2000 mm Entre 2000 mm a 4000 mm	+ 10 mm - 0 mm + 15 mm - 0 mm

MÁXIMA DESVIACIÓN DE LA PLANITUD ²			
Para Anchos (mm)	Arqueo (Bow)	Ondulación Orilla	Bombeo Central
Inferior a 1000 1000-1220	12 mm. 15 mm.	8 mm. 9 mm.	6 mm 8 mm

MÁXIMO VALOR DEL CAMBER Anchos en Longitudes de 2000 mm.
2 mm. en longitudes de 2000 mm.

6.19 LÁMINA GALVANIZADA PROCESADA EN FRÍO CAL. 16

carbono, requerida para la fabricación de tubería de aplicaciones mecánicas dinámicas y estáticas.

Tabla 14.6.15 Propiedades Mecánicas y Químicas de lamina galvanizada procesada en frío.

ESPECIFICACIÓN N	Grado Temper	Acabado Superficial	PROPIEDADES MECÁNICAS ¹						COMPOSICIÓN QUÍMICA				
			Esfuerzo de Tensión (N/mm ²)	Elongación %						C máx	Mn máx	P máx	S máx
				Discriminación de acuerdo al espesor nominal (mm.)									
Material Base	A	D	270 min	0.25-0.40	0.40-0.60	0.60-1.00	1.00-1.60	1.60-2.50	2.5 o más	0.15	0.60	0.050	0.050
	I	D		32 min	34 min	36 min	37 min	38 min	39 min					No aplica

A: Recocida I: Full Hard con una dureza (Hardness) 85 HRB mínimo.
D: Acabado Mate producido por la rugosidad de los rodillos de laminación o superficie química

8 Lamina sin decapar, bordes de laminación.

La lámina en Acero Hot Rolled Calidad Comercial, se requiere según normas:

Tabla 14.6.16 Dimensiones y tolerancias de lamina galvanizada en frio

ESPECIFICACIÓN	TOLERANCIAS PARA ESPESORES Anchos nominales entre 900 a 1220 mm								TOLERANCIAS PARA EL ANCHO
	Inferior a 0.25	0.25 -0.40	0.40-0.60	0.60-0.80	0.80-1.00	1.00-1.25	1.25-1.60	1.60-2.00	
Lámina Galvanizada Lisa	± 0.04mm	± 0.05mm	± 0.06mm	± 0.07mm	± 0.08mm	± 0.09mm	± 0.11mm	± 0.13mm	± 3 mm - 0 mm

TOLERANCIAS PARA LONGITUD DE LÁMINA LISA GALVANIZADA	
Longitud	Tolerancia
Inferior a 2000 mm Entre 2000 mm a 4000 mm	+ 10 mm - 0 mm + 15 mm - 0 mm

MÁXIMA DESVIACIÓN DE LA PLANITUD ²			
Para Anchos (mm)	Arqueo (Bow)	Ondulación Orilla	Bombeo Central
Inferior a 1000 1000-1220	12 mm. 15 mm.	8 mm. 9 mm.	6 mm 8 mm

MÁXIMO VALOR DEL CAMBER Anchos en Longitudes de 2000 mm.
2 mm. en longitudes de 2000 mm.

6.20.1 Descripción

Lámina en Acero Hot Rolled laminada en caliente de bajo contenido de

ASTM A 569, JIS G 3131, SAE 1008, SAE 1010 u otro acero equivalente que tenga los contenidos de composición química establecidos en la presente ficha técnica.

9 Lamina decapada y aceitada, borde de laminación

El Acero Hot Rolled Calidad Comercial decapado y aceitado, se requiere según norma SAE 1006 – 1008 o en otro acero equivalente que tenga los contenidos de composición química establecidos en la presente ficha técnica.

El material solicitado debe ser suministrado bajo las anteriores normas o en cualquier otro acero equivalente dentro de los siguientes contenidos de composición química:

6.20.1 Composición química espesor de la lamina

COMPONENTE REQUISITO (%) ESPECIFICACIÓN (mm) TOLERANCIAS (mm)

Carbono (C) 0,08-0,26
Manganeso (Mn) 0,30-0,60
Fósforo (P) 0,040 máximo
Azufre (S) 0,050 máximo

PROPIEDADES MECÁNICAS DE REFERENCIA

VALORES DE REFERENCIA (Según ensayo ASTM A 370)

Elongación %: Mínimo 25 % medido en 50 mm

Esfuerzo a la fluencia: 205 Mpa a 340 Mpa.

6.21 MADERA PLÁSTICA POLIURETANO

6.21.1 Características

Alta resistencia al impacto.

Excelente procesabilidad y rigidez.

Distribución del peso molecular moderadamente amplia.

Buen brillo.

Tabla 14.6.17 Propiedades de la madera plástica poliuretano.

PROPIEDAD	UNIDADES TRADICIONALES	UNIDADES SI	METODO ASTM
Índice de fluidez (230° C-2.16Kg).	0,7 g/10 min.	0.7 g/10 min.	D 1233
Resistencia máxima a la tracción (50mm./min.)	3500 psi.	24 Mpa	D 638 @
Blongación al punto de cedencia	10%	10%	D 638 @
Módulo de flexión 1% sec (1.3 mm./min.).	135000 psi.	930 Mpa	D 790 @
Impacto Izod con muesca (73° F/23°C)	13 ft-lb/in	694 J/m	D 256 @
Impacto Izod con muesca (0°F/18°C)	2,2ft i-lb7in	117 J/m	D 256 @
Impacto Gardner (22°F/-30°C)	220 in-lb	25 J	D 3029
Dureza Rockwell "R"	R 60	R 60	D 785
Temp. deformación térmica(66 psi/455 kPa).	194°F	90°C	D 648
Temperatura de ablandamiento Vicat	279°F	137°C	D 1525 B
Temperatura de Fusión.	325°F	163°C	D 8428

6.22 MALLA ELECTRO SOLDADA DE 100 x 100 CAL ¼"

6.22.1 Propiedades mecánicas

Esfuerzo de rotura: fs 5.500 kg/cm²

Esfuerzo de trabajo: fs 2.500 kg/cm²

Módulo de Elasticidad: Es 2.100.000 kg/cm²

Límite elástico convencional: fy 5.000 kg/cm²

Alargamiento de rotura: Ed 5%

Diámetro mínimo: 4.0 mm. y Diámetro máximo: 9.5 mm.

Intervalo de medida longitudinal: mínimo 1.00 m. y máximo 12.00 m.

Intervalo de medida transversal: mínimo 1.00 m. y máximo 2.65 m.

Espacios longitudinales de 10 a 30 cm. en múltiplos de 5 cm.

Espacios transversales de 5 a 35 cm.

(Norma ASTM A-497) NTC 2310 - NTC 1925

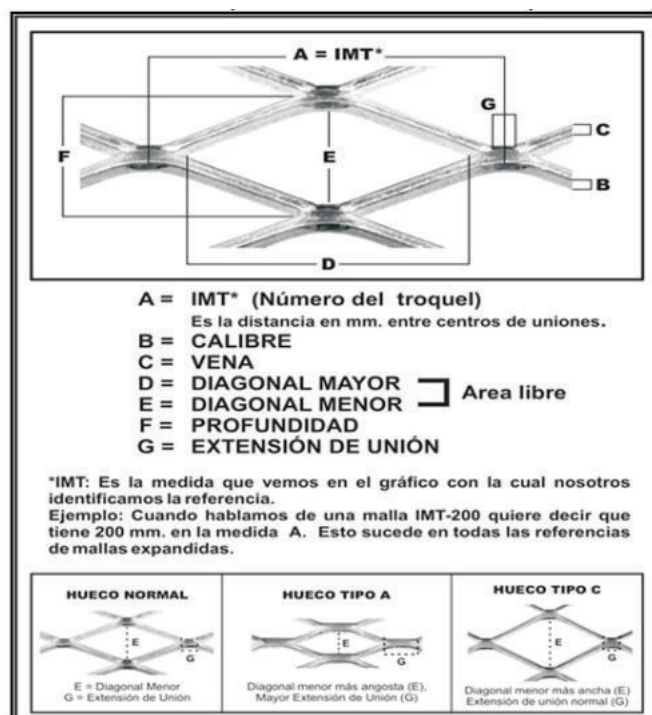
6.23 MALLA ESLABONADA DE HUECO DE 2" CAL 10 GALVANIZADA

Normas ICONTEC para materia prima:

2403 Fabricación de alambres galvanizados
461 Norma sobre capa de zinc
414 Norma de ductibilidad

6.24 MALLA EXPANDIDA TIPO IMT – 30 CAL 12 O SIMILAR

Tabla 14.6.18 Propiedades de la malla expandida tipo IMT.



6.25 MALLA IMT -20 CAL 18 TIPO CAFETERA

Ver Malla expandida tipo IMT – 30 cal 12 o similar

6.26 PINTURA ELECTROSTÁTICA

Se usará pintura en polvo seco de tipo poliéster de color blanco liso brillante y negro liso brillante, de acuerdo a que su agente de reticulación en estas resinas es muy estable a la luz y los rayos UV, teniendo además una buena resistencia a la corrosión y una estabilidad de color, por lo que es sin duda la pintura a aplicar en superficies que estén en contacto con la intemperie.

60.27 PINTURA EN POLIURETANO

Las pinturas y recubrimientos de Poliuretano tienen características muy sobresalientes en muchos usos y aplicaciones por su gran versatilidad, como son su alto brillo, alta resistencia a los rayos UV, excelente resistencia química, alta resistencia a la abrasión, resistencia a los cambios bruscos de temperatura, flexibles, elásticos, etc.

Tabla 14.6.19 Propiedades de poliuretano

PINTURA EN POLIURETANO	
Densidad:	1.135 ± 0.195 g/cm ³
Viscosidad:	50 - 70 s (Mezcla)
Sólidos en Peso:	> 60 %
Sólidos en Volumen:	> 45 %
V O C:	< 500 g/l

6.28 PINTURA EN POLVO SECO POLIESTER HORNEABLE

La pintura en polvo es una mezcla homogénea de cargas minerales, pigmentos y resinas en forma sólida, en forma de partículas finas, que se aplica con un equipamiento especial — pistola electrostática para polvo — en el que se mezcla con aire y se carga eléctricamente.

Las partículas cargadas eléctricamente se adhieren a la superficie a ser pintada, que está conectada a tierra, en un proceso similar al que ocurre cuando el polvo ambiente se adhiere a la pantalla del televisor. Las partículas de pintura en polvo que permanecen adheridas a la pieza por carga estática, son inmediatamente calentadas en un horno donde se transforman en un revestimiento continuo. Cuando la pintura se funde, los componentes químicos, en este caso las resinas, reaccionan entre sí formando una película. El resultado es un revestimiento uniforme, de alta calidad, adherido a la superficie, atractivo y durable.

Se usará pintura en polvo seco de tipo poliéster de color verde texturizado ral 6011, amarillo señal Ral 1003, azul pacífico gofrado, rojo fantasía liso brillante; De acuerdo a que su agente de reticulación en estas resinas es muy estable a la luz y los rayos UV, teniendo además una buena resistencia a la corrosión y una estabilidad de color, por lo que es sin duda la pintura a aplicar en superficies que estén en contacto con la intemperie.

6.29 POLICARBONATO MACIZO



El PC (Policarbonato) es un termoplástico transparente cuya principal característica es su indestructibilidad por impacto, siendo esta propiedad la que permite aplicarse en cualquier lugar donde la seguridad sea esencial.

Densidad de 1.20 g/cm³

Temperatura (-100°C a +135°C).

Punto de fusión cercano a 250°C

No se deteriora por la acción de la intemperie

Tiene un peso 50% menor al vidrio.

Aísla mejor que el vidrio tanto térmica como acústicamente.

Resiste bien a una cantidad de agentes químicos (ácidos diluidos, sales inorgánicas, alcoholes industriales, etc.) y sobre todo se caracteriza por su resistencia a la inflamabilidad, retarda la llama, prácticamente no emite humos y los emitidos no son tóxicos.

6.29.1 Aplicaciones más habituales

- Panelamientos de seguridad de todo tipo.
- Blindajes.
- Invernaderos.
- Cuadros eléctricos.
- Piezas mecánicas en general.

En general se usa en cualquier lugar que se necesita una protección total contra impactos, disparos o condiciones extremas, exigiéndose a la vez una visibilidad lo más alta posible

6.29.2 Espesores

1 mm. Medidas de placa: 2050*1250 mm.

1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12. Medidas de placa: 3050*2050 y 2050*1525.

MACIZO.

INCOLORO, BLANCO TRANSLUCIDO.

AHUMADO.

ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO, "IRROMPIBLE".

6.30 POLIETILENO DE ALTO IMPACTO

El Polietileno de Alto Impacto es una de las variedades existentes dentro de los polietilenos. Dado que el Polietileno es un polímero muy frágil a temperatura ambiente, se modifica mediante la adición de polibutadieno, para mejorar su resistencia al impacto. Se designa comúnmente como HIPS (HIPS, High Impact Polystyrene) o PSAI (PSAI, Polietileno de Alto Impacto).

Tabla 14.6.20 Propiedades de polietileno de alto impacto.

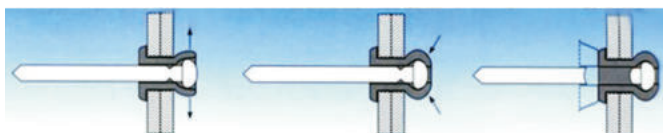
PROPIEDAD	METODO ENSAYO ASTM	UNIDAD MEDIDA g/cm ³	VALOR TIPICO
Densidad	D-792	KGF/cm ²	1.04
Resistencia tracción	D-638	%	300
Elongación de desgarre	D-638	KGF/CM	1,2
Resistencia Impacto	IZOD D-256	Rockwell (M)	1,4
Dureza	D-785	°C	71
Puntos de Ablandamiento	D-1.525		93

6.31 PRESAS SINTÉTICAS

6.31.1 Descripción

- 7 Colores: Diferentes
- 8 Forma: Orgánicas
- 9 Componentes: Piel de resina y carga mineral
- 10 Resistencia tracción: 350 kg
- 11 Resistencia compresión: 250 Kg. puntual
- 12 Ataque químico ambiente: 10 %
- 13 Comportamiento al fuego: Inflamable
- 14 Resistencia al impacto: Media según área
- 15 Absorción Humedad: 6%
- 16 Diámetro agujero presa: 12 mm
- 17 Refuerzo interno: Placa circular 12 mm

6.32 REMACHE POP DE 1/4"



El remache ciego, más conocido como remache "pop", permite fijar dos elementos, cuando uno de ellos no deja accesible ninguna de sus caras.

Se compone de un cuerpo con cabeza de collarín, fabricado con una aleación deformable y de una varilla que tiene un extremo abultado.

Tabla 14.6.21 Propiedades de remache pop.

REMACHE POP DE 1/4"										
Serie #	Diam.	D		H		E	P	Resistencia min.		
		Diám. del Cuerpo		Tipo I Cabeza regular		Long clavo Min.	Tracción	Cizalla		
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.			Min.	
# 3	2.8"	0.095"	0.090"	0.198"	0.178"	0.032"	1.000	80	70	
# 4	0.0938	1/8"	0.128"	0.122"	0.262"	0.238"	0.040"	1.000	150	120
# 5	0.125	5/32"	0.159"	0.153"	0.328"	0.296"	0.050"	1.000	230	190
# 6	0.156	3/16"	0.192"	0.183"	0.394"	0.356"	0.060"	1.000	320	260
# 8	0.187	1/4"	0.255"	0.246"	0.525"	0.475"	0.080"	1.000"	560	460
	0.2500									

6.33 RODAMIENTO DE BOLAS 6215

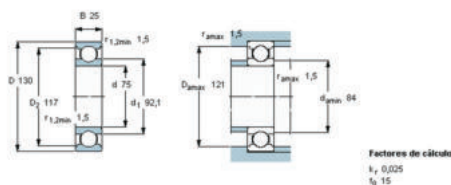


Es el conjunto de esferas que se encuentran unidas por un anillo interior y uno exterior, el rodamiento produce movimiento al objeto que se coloque sobre este y se mueve sobre el cual se apoya.

Los rodamientos se denominan también cojinetes no hidrodinámicos. Teóricamente, estos cojinetes no necesitan lubricación, ya que las bolas o rodillos ruedan sin deslizamiento dentro de una pista.

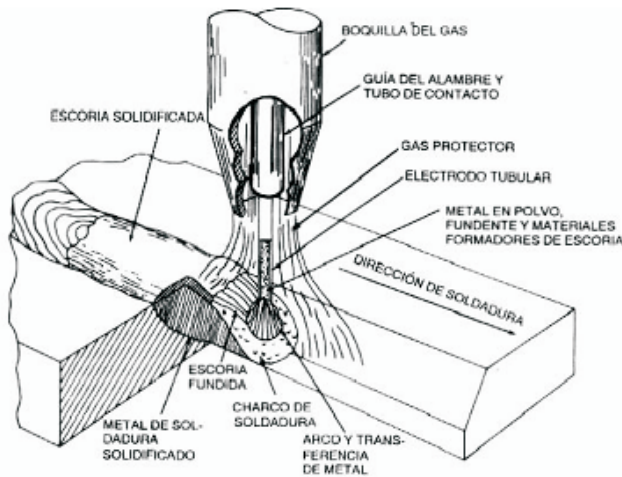
Tabla 14.6.20 Propiedades de rodamiento de bolas 6215

Dimensiones principales		Capacidades de carga dinámica - estática		Carga límite de fatiga P _u	Velocidades Velocidad de referencia l ₁₀	Velocidad de referencia l ₅₀	Masa	Designación	
d	D	B	C	C ₀	rpm	rpm	kg		
75	130	25	88.9	49	2.94	10000	8700	1.20	6215*



6.34 SOLDADURA DE ELECTRODO E 6013 / E 7018/ TIG ER70S-6 0,9 mm

La soldadura manual con electrodo revestido es la más antigua y versátil de los distintos procesos de soldadura. El arco eléctrico se mantiene entre el final del electrodo revestido y la pieza a soldar. Cuando el metal se funde, las gotas del electrodo se transfieren a través del arco al baño del metal fundido, protegiéndose de la atmósfera por los gases producidos en la descomposición del revestimiento.



6.34.1 Composición Química

C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V
0.08	1.49	0.90	0.02	0.017	0.01	0.01	0.19	0.008	0.006

6.34.2 Propiedades Mecánicas

Resistencia de Fluencia: 524 N / mm²
 Resistencia a la Tracción: 587 N / mm²
 Porcentaje de Alargamiento: 23

6.35 SOLDADURA TIPO MIG ER70S-6 0,9 mm

El alambre MIG de 0.9 mm debe cumplir con los requerimientos de calidad exigidos por la norma AWS A5.18

6.35.1 Composición Química

C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V
0.08	1.49	0.90	0.02	0.017	0.01	0.01	0.19	0.008	0.006

6.35.2 Propiedades Mecánicas

Resistencia de Fluencia: 524 N / mm²
 Resistencia a la Tracción: 587 N / mm²

Porcentaje de Alargamiento: 23

6.36 SPRAY DE NEOPRENO ELASTOMERO

6.36.1 Propiedades físicas

Base: Elastómero de neopreno.
 Disolvente: Ciclohexano, tolueno y acetato de metilo
 Punto de inflamación: - 45 ° C aproximadamente
 Propulsor: Dimetil éter
 Contenido: 530 g (664 ml)
 Consistencia: Delgada de líquido
 Color: Amarillo pálido nublado

6.36.2 Rendimiento

Temperatura de servicio: -30 ° C a + 92 ° C
 Agua: Buena resistencia
 Resistencia al calor: Buena
 Resistencia a la intemperie: Buena
 Plastificante / Petróleo: Buena Resistencia

6.37 SUPERFICIE DE VINILO FUNDIDO GRADO 1000 espesor de 11 mm.

6.37.1 Composición

Base: Vinilo.
 Anillos: Vinilo fundidos a la base o entre sí.

6.37.2 Especificaciones (Características Técnicas)

Peso Mínimo (ASTM D-418): 2.3 Kg/m²
 Espesor Mínimo [1] (ASTM D-418-68): 11 mm

Propiedades Microbiológicas (ASTM G-21-90): Inhibe el crecimiento de hongos.

6.37.3 Flamabilidad

3 DOC FF 1-70 (Ensayo Pill): Pasa
 4 ASTM E-648: Pasa
 5 NFPA-253 [2]: 0.81 watts/cm² (Sin Ignición)

6.37.4 Propiedades Eléctricas

- AATC: 134
- Generación Estática

- Soles Cromo 1.8 Kilovoltios
- Soles Neolitos 3.5 Kilovoltios

6.37.5 Resistencia Química (AATCC No. 134) [4]

- Agua: Excelente
- Solución Jabonosa al 1,5%: Excelente
- Ácido Acético al 5%: Excelente
- Hidróxido de Sodio al 5%: Excelente
- Alcohol Etilico al 50%: Buena.
- Solventes Hidrocarburos [5]: Pobre
- Solventes Hidrocarburos Clorinados _ [6]: Pobre
- Gasolina: Pobre
- Aceites Comestibles: Pobre

6.37.6 Tamaño estándar

Rollo 1.20 x 18 m.

Grado de resistencia	Especificaciones					
	Diámetro	Material	Dureza Rockwell		Carga de prueba	Resistencia mínima a la tracción
			Min.	Max.		
5	1/4" a 1" (thru)	Acero medio carbono tratado termicamente	C 25	C 34	85 000 lbs/pulg ² (psi)	120 000 lbs/pulg ² (psi)
	1 1/8" a 1 1/2" (thru)	(Medium carbon steel quenched and tempered)	C 19	C 30	74 000 lbs/pulg ² (psi)	105 000 lbs/pulg ² (psi)

Colores

Rojo, negro, azul rey, gris, blanco, marrón, beige, amarillo, azul oscuro, verde, naranja, gris oscuro, ocre, vinotinto

6.38 TIRA ANTIDESLIZANTE

Tabla 14.6.21 Propiedades de cinta deslizante.

PROPIEDAD	TIPO DE MATERIAL			
	USO GRAL.	CONFORMABLE	MED. RESILIENT	FINE. RESILIENT
Temp. min. de aplicación	4°C	4°C	4°C	10°C
Temp. máx. servicio	79°C	79°C	79°C	66°C
Resistencia Química *				
Agua	R	R	R	R
Detergente 1%	R	R	R	R
Hidróxido de Sodio 1%	R	R	R	R
Solventes Minerales	NR	R	NR	NR
Gasolina	NR	NR	NR	NR
Ácido Clorhídrico al 1%	R	R	R	R
Fluido Hidráulico	R	I	R	NR
Metil-Etil-Cetona	R	R	I	NR
Ácido Sulfúrico 25%	R	R	R	R
Anticongelante 50%	R	R	R	R
Aceite Diesel	I	I	NR	NR
Aceite Lubricante	R	R	R	R
Aceite de Cacahuete	R	R	R	R
Tricloroetileno	NR	I	NR	NR
i-Propanol	R	R	R	I

R: Recomendado - I: Solo exposición intermitente - NR: No recomendado.

Las tiras antideslizantes están compuestas por partículas abrasivas adheridas con un adhesivo muy duradero sobre un soporte plástico de gran estabilidad dimensional que garantizan una superficie completamente antideslizante, este producto es ideal en lugares con problemas por deslizamientos o en lugares donde se desee una protección extra contra posibles caídas.

Las cintas antideslizantes están compuestas por partículas abrasivas adheridas con un adhesivo muy duradero sobre un soporte plástico de gran estabilidad dimensional que garantizan una superficie completamente antideslizante, este producto es ideal en lugares con problemas por deslizamientos o en lugares donde se desee una protección extra contra posibles caídas.

6.39 TORNILLERÍA

6.39.1 Tornillería grado cinco en general

Tabla 14.6.22 Especificaciones de tornillería grado 5.

6.39.2 Tornillo de Carriage de 3" X 1/2" zincados.

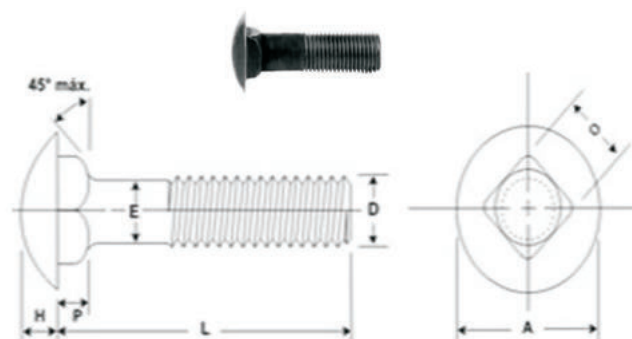


Tabla 14.6.23 Características de tornillería Carriage de 3" X 1/2" zincados.

D Diámetro	Hilos por pulg.	E Diámetro del cuerpo	A Diámetro de la cabeza	H Altura de la cabeza	Altura del cuadrante		Distancia entre caras	
					Min.	Max.	Max.	Min.
1/4	20	7/32	9/16	1/8	.156	.125	.260	.245
5/16	18	9/32	11/16	5/32	.187	.156	.324	.307
3/8	16	11/32	13/16	3/16	.219	.188	.388	.368
7/16	14	25/64	15/16	7/32	.250	.219	.452	.431
1/2	13	29/64	1-1/16	1/4	.281	.250	.515	.492
5/8	11	9/16	1-1/4	5/16	.344	.313	.642	.616
3/4	10	11/16	1-1/2	3/8	.406	.375	.768	.741

Tabla 14.6.24 Especificaciones de tornillería Carriage de 3" X 1/2" zincados.

Grado de resistencia	Especificaciones				
	Material	Dureza Rockwell		Carga de prueba	Resistencia mínima a la tracción
		Min.	Max.		
1	Acero de bajo o medio carbono (Low or medium carbon steel)	B 70	B 100	33 000 lbs/pulg ² (psi)	60 000 lbs/pulg ² (psi)

6.39.2 Tornillo hexagonal de 3/8" x 2" zincado.

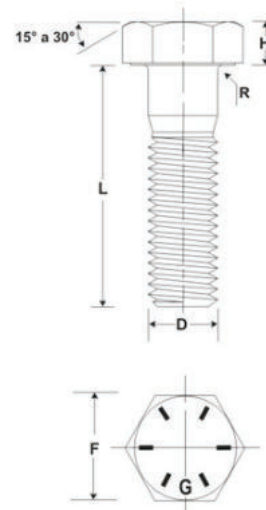
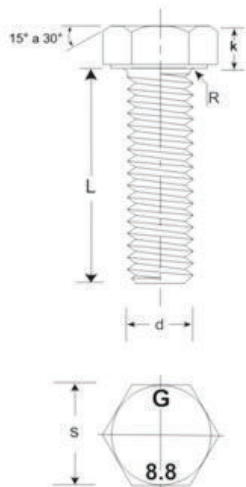


Tabla 14.6.25 Características de Tornillo hexagonal de 3/8" x 2" zincado.

d Diamétero	Pasos (Pitch)		s Distancia entre caras	k Altura de la cabeza
	Ordinario	Fino		
M6	1	-	10	4
M7	1	-	11	4,8
M8	1,25	1	13	5,3
M10	1,5	1-1,25	(16) | 17	6,4
M12	1,75	1,25-1,5	(18) | 19	7,5
M14	2	1,5	(21) | 22	8,8
M16	2	1,5	24	10
M18	2,5	1,5	27	11,5
M20	2,5	1,5-2	30	12,5
M22	2,5	1,5	(34) | 32	14
M24	3	2	36	15

6.39.3 Tornillos de fijación.



Tabla 14.6.26 Características de Tornillos de fijación.

D Diámetro	Hilos por pulg.		F Distancia entre caras	H Altura de la cabeza	
	R.O.	R.F.			
1/4	.250	20	28	7/16	5/32
5/16	.312	18	24	1/2	13/64
3/8	.375	16	24	9/16	15/64
7/16	.437	14	20	5/8	9/32
1/2	.500	13	20	3/4	5/16
9/16	.562	12	18	13/16	23/64
5/8	.625	11	18	15/16	25/64
3/4	.750	10	16	1-1/8	15/32
7/8	.875	9	14	1-5/16	35/64
1	1.000	8	14 UNS	1-1/2	39/64
1-1/8	1.125	7	12	1-11/16	11/16
1-1/4	1.250	7	12	1-7/8	25/32
1-1/2	1.500	6	12	2-1/4	1-5/16

Tabla 14.6.27 Especificaciones de Tornillos de fijación.

Grado de resistencia	Especificaciones (Specifications)				
	Material	Dureza Rockwell		Resistencia mínima a la tracción	
		Min.	Max.		
8	Acero de medio carbono aleado tratado termicamente (Medium carbon steel alloy steel quenched and tempered)	C 33	c 39	120 000 lbs/pulg ² (psi)	150 000 lbs/pulg ² (psi)

6.40 TRABA ROSCAS QUÍMICA



La rosca de los tornillos y pernos debe poseer un punto de resina epóxica con catalizador para activar una fijación fuerte del tornillo una vez quede debidamente apretado

Esta resina epóxica será tal que se requerirá un torque cinco veces superior al de la instalación para remover el tornillo.

Propiedades generales

6.40.1 Sin polimerizar

Densidad:	1.10 g/ml.
Viscosidad:	7.000 - 9.000 cps
Velocidad de curado:	Parcial 30 minutos
Total 24 horas	
Vida útil en estado liquido:	12 meses a temperatura ambiente

6.40.2 Polimerizado

Temperatura de Trabajo:	De -54 °C a + 150 °C
Torque de Quiebra /Residual:	60-100/60-80 Kg./Cm

6.41 TRIPLEX FENÓLICO ESPESOR 18 mm

Tabla 14.6.28 Propiedades y dimensiones de triplex fenolico.

CALIBRE (mm)	PROPIEDADES MECÁNICAS				DIMENSIONES				
	7	9	14	18	DIMENSIONES, CALIBRES Y PESOS			LAMINA 2.44 X 1.22 m.	
M.O.E. (Kg/cm ²) PERPENDICULAR	85000	61500	55650	59550	CALIBRE NOMINAL (mm.)	7 +0.4 10.7	9 +0.4 14	14 +0.4 21.8	18 +0.4 28.8
M.O.E. (Kg/cm ²) PARALELO	16750	7950	29850	20600	TOLERANCIA EN CALIBRE	3	5	7	8
M.O.R. (Kg/cm ²) PERPENDICULAR	640	628	579	581	PESO APROXIMADO				
M.O.R. (Kg/cm ²) PARALELO	300	187	367	261	NÚMERO DE CAPAS				

M.O.E: Módulo de Elasticidad M.O.R: Módulo de Ruptura

wwEl Triplex Fenólico es un tablero estructural de madera contrachapada, en cuya fabricación se emplean chapas de madera superpuestas entre si de manera que la fibra de la madera entre las chapas forme un ángulo de 90 grados.

Las chapas se denominan centros y hojas con espesores entre 1.8 y 3 mm que se pegan entre si con una resina fenólica la cual es muy resistente a la humedad, una vez formado el tablero, este se somete a procesos de presión y temperatura.

6.42 TUBOS

6.42.1 Tubo cuadrado estructural galvanizado

Tubo cuadrado estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 4", cal 4 mm y 70 x 70 cal 3 mm, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras.

Los perfiles se fabrican con acero laminado en caliente (H.R.) de bajo contenido de carbono, alta soldabilidad y ductilidad, según normas AISI/SAE 1015, JIS SPHT 3132, o cualquier otro acero equivalente con los siguientes contenidos máximos en su composición química:

6.42.1.1 Composición química

CARBONO:	0.27% máximo
MANGANESO:	1.40% máximo
FÓSFORO:	0.045% máximo
AZUFRE:	0.045% máximo

El esfuerzo mínimo de fluencia del acero es de 3.241 Kg./cm² (46.000 psi).

El proceso de galvanizado en caliente Se realiza por inmersión en caliente, garantizando un recubrimiento uniforme de zinc, tanto interior como exterior. La Calidad del zinc para el revestimiento se garantiza según la norma ASTM B6 SHG (Special High Grade).

6.42.1.2 Propiedades mecánicas y químicas de la soldadura Tipo MIG er 70s-6 0,9 mm.

El alambre MIG de 0.9 mm de diámetro y debe cumplir con los requerimientos de calidad exigidos por la norma AWS A5.18.

6.42.1.3 Composición Química del alambre MIG de 0.9 mm

C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V
0.08	1.49	0.90	0.02	0.017	0.01	0.01	0.19	0.008	0.006

6.42.1.4 Propiedades Mecánicas

Resistencia de Fluencia: 524 N / mm²
 Resistencia a la Tracción: 587 N / mm²
 Porcentaje de Alargamiento: 23

6.42.2 Tubo estructural cuadrado de 155 x 155 mm cal 3.175 mm

Perfiles fabricados en acero laminado en caliente (H.R.) de bajo contenido de carbono, alta soldabilidad y ductilidad, según normas AISI/SAE 1015, JIS SPHT 3132, o cualquier otro acero equivalente con los siguientes contenidos máximos en su composición química.

6.42.2.1 Composición química

CARBONO: 0.27% máximo
 MANGANESO: 1.40% máximo
 FÓSFORO: 0.045% máximo
 AZUFRE: 0.045% máximo

El esfuerzo mínimo de fluencia del acero es de 3.241 kg/cm² (46.000 psi). La relación entre esfuerzo último y esfuerzo de fluencia está entre 1.25 y 1.3 satisfaciendo la relación mínima recomendada para formado en frío de 1.2.

Tabla 14.6.29 Propiedades mecánicas requeridas por ASTM A -500 grados C.

PROPIEDADES MECANICAS REQUERIDAS POR ASTM A-500 GRADO C		
Esfuerzos	Redondos	Cuadrados y Rectangulares
Fluencia Fy	3,241 kg/cm ²	3,522 kg/cm ²
Ultimo Fu	4,368 kg/cm ²	4,368 kg/cm ²
Elongacion en 2"	21%	21%

6.42.3 Tubo rectangular de 3" x 1 1/2" cal 18

Los tubos se fabrican con acero laminado en frío según la norma AISI/SAE 1008, 1010, JIS G 3141 SPCC SD o ASTM A1008. El terminado de la superficie es de característica "mate", lo cual garantiza acabados electrolíticos o pintados

de excelente calidad. Estos aceros, por su bajo contenido de carbono, son altamente soldables y presentan una buena maleabilidad permitiendo hacer trabajos de dobléz o de deformación plástica en frío.

6.42.3.1 Composición química

CARBONO: 0.05% a 0.15%
 MANGANESO: 0.30% a 0.60%
 FÓSFORO: 0.035% máx.
 AZUFRE: 0.035% máx.

6.42.3.2 Propiedades mecánicas

Esfuerzo de fluencia: 25.000 psi.
 Esfuerzo de tensión: 38.000 psi.

6.42.4 Tubo redondo estructural de 5" cal 3.175 mm

Perfiles fabricados en acero laminado en caliente (H.R.) de bajo contenido de carbono, alta soldabilidad y ductilidad, según normas AISI/SAE 1015, JIS SPHT 3132, o cualquier otro acero equivalente con los siguientes contenidos máximos en su composición química:

6.42.4.1 Composición química

CARBONO: 0.27% máximo
 MANGANESO: 1.40% máximo
 FÓSFORO: 0.045% máximo
 AZUFRE: 0.045% máximo

El esfuerzo mínimo de fluencia del acero es de 3.241 Kg/cm² (46.000 psi). La relación entre esfuerzo último y esfuerzo de fluencia está entre 1.25 y 1.3 satisfaciendo la relación mínima recomendada para formado en frío de 1.2.

Ver Tabla 14.6.29 Propiedades mecánicas requeridas por ASTM A -500 grados C.

6.42.5 Tubo redondo estructural de 1 1/2" cal 2.5 mm.

Los tubos se fabrican con acero laminado en caliente según la norma AISI/SAE 1008, AISI/SAE 1010, AISI/SAE 1015, JIS G SPHT 3132 o cualquier otro equivalente con la siguiente

6.42.5.1 Composición química

CARBONO: 0.30% máximo
 MANGANESO: 1.40% máximo
 FÓSFORO: 0.045% máximo
 AZUFRE: 0.045% máximo

6.42.5.2 Propiedades mecánicas del acero

Esfuerzo de fluencia	24500 psi Mínimo
Esfuerzo de ruptura	44000 psi Mínimo
Porcentaje de Elongación	23%. Máximo

Los tubos se fabrican por el sistema de formado en frío, soldados por el proceso de inducción de alta frecuencia. (ERW).

Los extremos de los tubos se entregan sin biselar y sin desbarbar (corte de máquina).

6.42.6 Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de 2" cal 2.5 mm con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras.

Perfiles fabricados en acero laminado en caliente (H.R.) de bajo contenido de carbono, alta soldabilidad y ductilidad, según normas AISI/SAE 1015, JIS SPHT 3132, o cualquier otro acero equivalente con los siguientes contenidos máximos en su composición química.

6.42.6.1 Composición química

CARBONO:	0.27% máximo
MANGANESO:	1.40% máximo
FÓSFORO:	0.045% máximo
AZUFRE:	0.045% máximo

El esfuerzo mínimo de fluencia del acero es de 3.241 Kg./cm² (46.000 psi).

El proceso de galvanizado en caliente se realiza por inmersión en caliente, garantizando un recubrimiento uniforme de zinc, tanto interior como exterior. La Calidad del zinc para el revestimiento se garantiza según la norma ASTM B6 SHG (Special High Grade).

6.42.7 Tubo redondo galvanizado en caliente de 3", 1 ¼", 1", ¾" cal 2.5 mm nominal.

Son fabricados por proceso de laminado en caliente cumpliendo con la norma AISI/SAE 1008, ASTM A1011, JIS G SPHT 1 o cualquier otro acero equivalente de acuerdo a la composición química demostrada en la tabla.

6.42.7.1 Composición química

CARBONO:	0.15% máximo
MANGANESO:	0.30 < 0.60 máximo
FÓSFORO:	0.040% máximo
AZUFRE:	0.050% máximo
SILICIO	0.030% máximo

6.42.7.2 Propiedades mecánicas

Esfuerzo de fluencia:	25.000 psi.
Esfuerzo de tensión:	38.000 psi.
Elongación:	21%

El proceso de galvanizado en caliente se realiza por inmersión en caliente, garantizando un recubrimiento uniforme de zinc, tanto interior como exterior. La Calidad del zinc para el revestimiento se garantiza según la norma ASTM B6 SHG (Special High Grade).

6.42.8 Tubo redondo estructural galvanizado en caliente de 3", cal 2.5 mm con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras.

Los perfiles se fabrican con acero laminado en caliente (H.R.) de bajo contenido de carbono, alta soldabilidad y ductilidad, según normas AISI/SAE 1015, JIS SPHT 3132, o cualquier otro acero equivalente con los siguientes contenidos máximos en su composición química:

6.42.8.1 Composición química

CARBONO:	0.27% máximo
MANGANESO:	1.40% máximo
FÓSFORO:	0.045% máximo
AZUFRE:	0.045% máximo

El esfuerzo mínimo de fluencia del acero es de 3.241 kg/cm² (46.000 psi).

El proceso de galvanizado en caliente se realiza por inmersión en caliente, garantizando un recubrimiento uniforme de zinc, tanto interior como exterior. La Calidad del zinc para el revestimiento se garantiza según la norma ASTM B6 SHG (Special High Grade).

6.42.9 Tubo Redondo estructural galvanizado en caliente de diámetro nominal de 5", 1 ½", 1" cal 4, 3 mm respectivamente con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras.

Los perfiles se fabrican con acero laminado en caliente (H.R.) de bajo contenido de carbono, alta soldabilidad y ductilidad, según normas AISI/SAE 1015, JIS SPHT 3132, o cualquier otro acero equivalente con los siguientes contenidos máximos en su composición química:

6.42.9.1 Composición química

CARBONO:	0.27% máximo
MANGANESO:	1.40% máximo
FÓSFORO:	0.045% máximo
AZUFRE:	0.045% máximo

El esfuerzo mínimo de fluencia del acero es de 3.241 Kg./cm² (46.000 psi).

El proceso de galvanizado en caliente Se realiza por inmersión en caliente, garantizando un recubrimiento uniforme de zinc, tanto interior como exterior. La Calidad del zinc para el revestimiento se garantiza según la norma ASTM B6 SHG (Special High Grade).

6.42.9.2 Propiedades mecánicas y químicas de la soldadura tipo MIG er70s-6 0,9 mm

El alambre MIG de 0.9 mm de diámetro y debe cumplir con los requerimientos de calidad exigidos por la norma AWS A5.18

6.42.9.3 Composición química

C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V
0.08	1.49	0.90	0.02	0.017	0.01	0.01	0.19	0.008	0.006

6.42.9.4 Propiedades Mecánicas

Resistencia de Fluencia: 524 N / mm²
 Resistencia a la Tracción: 587 N / mm²
 Porcentaje de Alargamiento: 23

6.43 TUERCAS DE UNA PULGADA

Tabla 14.6.31 Características de la tuerca de una pulgada.

FRACCION	DIAMETRO		HILOS POR PULGADA UNC
		MM	
3/16		4.830	24
1/4		6.350	20
5/16		7.937	18
3/8		9.525	16

6.44 VARILLAS

- Varilla corrugada de 1/2"
- Varilla corrugada de 3/4"v
- Varilla redonda corrugada 60.000 psi
- Varilla redonda corrugada de 1"
- Varilla redonda corrugada de 2"
- Varilla redonda corrugada de 1/2" y 1/4"
- Varilla redonda de 3/4"
- Varilla redonda lisa de 3/4"

6.45 VINILO FUNDIDO GRADO 1000 ESPESOR 11 mm

6.45.1 Composición

Base: Vinilo.

Anillos: Vinilo fundidos a la base o entre sí (en el caso del tapete sin base).

6.45.2 Especificaciones (Características Técnicas)

6.45.2.1 Peso Mínimo (ASTM D-418): 2.3 Kg./m²

6.45.2.2 Espesor Mínimo [1] (ASTM D-418-68): 11 mm

6.45.2.3 Propiedades Microbiológicas (ASTM G-21-90): Inhibe el crecimiento de hongos.

6.45.3 Flamabilidad

DOC FF 1-70 _ (Ensayo Pill): Pasa

ASTM E-648: Pasa

NFPA-253 [2]: 0.81 watts/cm² (Sin Ignición)

6.45.4 Propiedades Eléctricas:

AATC: 134

Generación Estática

Soles Cromo 1.8 Kilovoltios

Soles Neolitos 3.5 Kilovoltios

6.45.5 Resistencia Química (AATCC No. 134) [4]:

Agua: Excelente

Solución Jabonosa al 1,5%: Excelente

Acido Acético al 5%: Excelente

Hidróxido de Sodio al 5%: Excelente

Alcohol Etílico al 50%: Buena

Solventes Hidrocarburos [5]: Pobre

Solventes Hidrocarburos Clorinados _ [6]: Pobre

Gasolina: Pobre

Aceites Comestibles: Pobre

7. MATERIALES DE ENCHAPES Y ACABADOS

7.1 MORTERO

7.1.1 Descripción

Esta especificación reúne las normas técnicas mínimas que han de tenerse en cuenta para la selección de los materiales que se requieren para la preparación de morteros de pega, morteros para pañete y morteros de inyección para elementos de mampostería.

El constructor deberá contratar con una compañía especializada y aprobada por la Interventoría el diseño de mezclas que serán utilizadas durante

el transcurso de la obra, para poder determinar con suficiente anterioridad a la ejecución de la obra, las dosificaciones, granulometría y demás condiciones óptimas para obtener las resistencias de los morteros especificados para el proyecto.

7.1.2 Materiales

El mortero estará conformado por los siguientes materiales:

7.1.2.1 Cemento

Es el elemento aglutinante, será cemento Portland o una combinación de cal y cemento Portland. En ningún momento se puede utilizar únicamente cal como aglutinante. Los requisitos mínimos que debe cumplir este material son los incluidos en la especificación de este manual.

Si son requeridos y así lo especifican los planos, si no aparecen especificados en los documentos de construcción, podrán utilizarse siempre y cuando cuenten con autorización previa de la Interventoría.

7.1.3 Preparación y Mezclado

Si el mezclado en forma manual, debe practicarse sobre una superficie de hormigón endurecido o en un recipiente impermeable para evitar la pérdida de la lechada de cemento. Si se utiliza una mezcladora mecánica, el proceso debe tomar 1 ½ minutos como mínimo.

Según el empleo que vaya tener y de acuerdo con los materiales que se especifiquen, los morteros tendrán proporciones mínimas de componentes, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 14.7.1 Composición de las mezclas.

USOS DEL MORTERO	CEMENTO Y ARENA LAVADA	CEMENTO Y ARENA SEMILAVADA	CEMENTO Y ARENA DE PEÑA	CEMENTO, CAL Y ARENA LAVADA
Para Morteros de Pega en:				
Sobre cimientos	1:6	1:4	1:5	No
Muros de Carga	1:6	1:4	No	1:1:10
Muros Divisorios	1:8	1:6	1:4	1:1:12
Fachadas y Culatas	1:6	1:4	No	1:1:8
Afinado de Pisos	1:4	No	No	No
Impermeabilización integral	1:3	No	No	No
Para Pañete en:				
Muros Interiores	No se aconseja	1:8	1:6	1:1:12
Muros Exteriores	No se aconseja	1:6	1:4	1:1:10
Impermeabilizado	1:3	1:2	No	No

7.1.2.2 Agregados

Estos deben cumplir con lo estipulado en la norma NSR 10. Para los efectos de este manual, la arena se clasifica y determina de la siguiente manera:

Arena de peña o de mina: Hasta un 20% más fina que el tamiz ICONTEC 74 U (Tamiz 200).

Arena de peña semilavada: Hasta un 10% más fina que el tamiz ICONTEC 74 U (Tamiz 200).

Arena de peña lavada: Según especificación de agregados finos de este manual

Cuando se utilice cal, solo es posible la utilización de arena lavada.

7.1.2.3 Agua: H²O

El agua que se utilice para la mezcla del mortero deberá ser potable y además debe cumplir con los requisitos correspondientes a lo especificado en este manual para los requisitos del agua utilizada para la producción del concreto.

7.1.2.4 Aditivos

La dosificación, mezclado, calidad y ensayos de morteros de pega y/o inyección deben cumplir con las especificaciones de la norma NSR 10 y con las normas ICONTEC que se relacionan a continuación:

7.1.3.1 Normas generales

- No 111. Método para determinar la fluidez de morteros de cemento.
- No 112. Mezcla mecánica de pasta de cemento hidráulico y morteros de consistencia plástica.
- No 119. Método para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico.
- No 120. Método para determinar la resistencia a la flexión de morteros de cemento hidráulico.
- No 220. Cementos. Determinación de la resistencia de morteros de cemento hidráulico, usando cubos de 50 mm de lado.
- No 224. Método para determinar el contenido de aire, en morteros de cemento hidráulico.
- No 397. Expansión potencial de morteros de cemento Portland expuestos a la acción de sulfatos.
- No 489. Resistencia química de morteros.
- No 547. Exudación de pastas y morteros de cemento.

Además del cumplimiento de las normas mencionadas anteriormente, los morteros deben cumplir con los siguientes requisitos:

No pueden utilizarse morteros que se hayan humedecido por más de una hora, o que se hayan estado mezclados en seco con más de cuatro (4) horas de anticipación. Si la arena está húmeda, el lapso se reducirá a dos (2) horas.

No se permite adicionar a una mezcla ya preparada, ninguno de sus componentes, con el objeto de cambiar sus proporciones o rejuvenecerlo.

El mortero usado como pega en mampostería, debe llenar completamente los espacios entre los elementos y su resistencia después de endurecido debe aproximarse lo más posible a la del material que une.

El mortero usado como pañete debe tener la plasticidad y la consistencia necesaria para adherirse a la mampostería, de tal forma que al endurecerse garantice un conjunto monolítico.

7.2 CLASES DE MORTERO

7.2.1 Mortero de inyección o GROUT

El mortero de inyección (Grout) tendrá la siguiente dosificación: Una parte de cemento Portland tipo 1, dos o tres partes de arena y no más de un décimo (1/10) de cal, medidos en volumen.

El uso de esta dosificación no exime al constructor de obtener la resistencia especificada por el calculista, ni de cumplir los siguientes requisitos:

- Obtener una resistencia mínima de 1.2 veces el f'_{m} de la mampostería a los 28 días. f'_{m} es la resistencia a la compresión de la mampostería medida en Kg./cm². Esta medición se efectúa de acuerdo con la norma ICONTEC 673
- Obtener una resistencia máxima de 1.5 veces el f'_{m} de la mampostería que se esté inyectando.

Cuando el material que se va a inyectar presente celdas o espacios con dimensiones mayores a diez (10) centímetros en ambas direcciones, puede utilizarse concreto con un tamaño de agregado no mayor a un (1) centímetro o 3/8". Este concreto debe cumplir con todos los requisitos expresados anteriormente.

El asentamiento o slump para el mortero de inyección a utilizarse será como máximo de 8".

7.2.2 Mortero para mampostería Estructural

El mortero de pega para muros en bloque de concreto o ladrillo cerámico deberá cumplir con todas las especificaciones generales de morteros excepto en lo referente a uso del mortero y deberá cumplir con los siguientes requisitos.

La resistencia a la compresión del mortero empleado, debe ser lo suficientemente

bueno para garantizar la transmisión de las cargas que resiste el muro durante la construcción y uso. Para alcanzar este objetivo las mezclas deben ser ricas en contenido de cemento.

Los morteros para mampostería estructural se clasifican como M, S y N, dependiendo de las proporciones de los materiales empleados en la mezcla.

Tabla 14.7.2 Proporciones del mortero.

PROPORCIONES DEL MORTERO POR VOLUMEN			
TIPO DE MORTERO	PARTES DE CEMENTO POR VOLUMEN	PARTES DE CAL POR VOLUMEN	RESISTENCIA (Mayor ó igual)
M	1	¼	175 kg/cm ²
S	1	De ¼ a ½	125 kg/cm ²
N	1	De ½ a 1 ¼	50 kg/cm ²

La proporción de arena no podrá ser mayor de tres veces ni menor de 2.25 veces la suma de los volúmenes de cemento y cal.

La tabla anterior es una guía para la dosificación de los morteros de pega y su empleo no libera al constructor de su responsabilidad y de su obligación de obtener las resistencias especificadas por el calculista.

Para determinar la resistencia a la compresión del mortero de pega a los 28 días, se utilizará un cubo de 5 centímetros de arista.

En mampostería estructural reforzada solo se podrá usar mortero tipo M o S y las juntas verticales y horizontales deberán tener como mínimo un centímetro de espesor.

Los ensayos para comprobar la calidad de los morteros se harán de acuerdo a lo estipulado en la norma NSR 10:

Para el mortero de pega debe realizarse por lo menos un ensayo de resistencia a la compresión (promedio de 3 cubetas) por cada 200 m² de muro o por cada día de pega. Igualmente se debe verificar con frecuencias semanales las condiciones de plasticidad y retención de agua de los morteros de pega usados. El procedimiento para la toma de muestras y el ensayo deben hacerse con base en las normas NTC 3329 (ASTM C270) y NTC 3546 (ASTM C780). La resistencia a la compresión puede medirse a los 28 días sobre probetas tomadas en cubos de 50 mm de lado o en cilindros de 75 mm de diámetro por 150 mm de altura.

Para el mortero de inyección se debe realizar un ensayo de resistencia a la compresión (promedio 3 cubetas) por cada 10 m³ de mortero inyectado o por cada día de inyección. El procedimiento para la toma de muestras y el ensayo deben hacerse con base en la norma NTC 4043 (ASTM C1019). La resistencia a la compresión también puede medirse a los 28 días sobre probetas tomadas en cubos de 50 mm de lado ó en cilindros de 75 mm de diámetro por 150 mm de altura. La resistencia del mortero de inyección medida a los 28 días deberá localizarse dentro de un rango de máximo 1.5 f'_{m} y mínimo 1.2 f'_{m} , y en ningún caso ser inferior a 10 Mpa.

7.2.3 Mortero para pañetes

Características del Mortero para pañetes

Según su uso se utilizara una de las siguientes dosificaciones:

Tabla 14.7.3 Dosificaciones de mortero para pañetes.

USOS DEL MORTERO Y CEMENTO	ARENA LAVADA	ARENA SEMI LAVADA	ARENA DE PEÑA	CAL Y ARENA LAVADA
Muros Interiores	No se aconseja	1 : 6	1 : 5	1 :1 :9
Muros Exteriores	No seaconseja	1 : 5	1 : 4	1 :1 :7
Pañete Impermeabilizado	1 : 3	1 : 2	NO	NO

7.3 PAÑETES

7.3.1 Descripción

Según el tipo de acabado también se podrá seleccionar la dosificación como sigue, teniendo en cuenta que el módulo de finura para la arena debe estar entre 1.8 y 2.3 además el porcentaje de finos que pasa la malla N° 200 no debe ser mayor al 10%. La cal utilizada como aglutinante cumplirá con la norma ASTM C-207-49, y será del tipo N o del tipo S.

En morteros de cal y cemento solo se podrá usar arena lavada.

Tabla 14.7.4 Dosificaciones de pañetes

LOCALIZACIÓN	MEZCLAS	OBSERVACIÓN
LISO EN MUROS INTERIORES	1 :6 + 10% de cal por peso de cemento	En ambas caras
LISO EN MUROS EXTERIORES O PATIOS	01:03	Impermeabilización integral
LISO EN COLUMNAS VIGAS Y SOBRE CONCRETO	01:06	Picar las áreas o colocar adherente
LISO EN LOSAS DE CONCRETO	01:04	1 :5 en la segunda capa
LISO EN CIELOS RASOS FALSOS	01:04	En malla de alambre, fibra de vidrio o yute
RUSTICO	01:06	Diseño variado

Todos los pañetes exteriores serán impermeabilizados con un aditivo líquido impermeabilizante integral que tapone poros y capilares en morteros.

7.3.2 Normas aplicables

NSR-10
ASTM C-207-49

7.3.3. Ensayos a realizar

Según Normas ICONTEC

No. 111: Método para determinar la fluidez de morteros de cemento hidráulicos.

No. 112: Mezcla mecánica de pastas de cemento hidráulico y morteros de consistencia plástica.

No. 119: Método para determinar la resistencia a la tensión de morteros

de cemento hidráulico.

No. 120: Método para determinar la resistencia a la flexión de morteros de cemento hidráulico.

No. 220: Método para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando cubos de 50.8 mm de lado.

No. 397: Expansión potencial de morteros de cemento Portland expuestos a la acción de sulfatos.

No. 489: Resistencia química de morteros.

No. 547: Exudación de pastas y morteros de cemento.

7.4 ESTUCOS

7.4.1 Descripción

El estuco tradicional es una mezcla de yeso, caolín, cemento y eventualmente PVA aplicado directamente sobre el pañete una vez ha fraguado.

La dosificación del estuco deberá estar en una de las siguientes alternativas. El Contratista podrá presentar otra alternativa pero solamente se podrá aplicar previa autorización del Interventor lo cual no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la estucada.

Tabla 14.7.5 Dosificación del estuco tradicional

	Yeso Construcción	Yeso Roca	Caolín	Cemento
Alternativa 1	1 Parte		1 Parte	1 Parte
Alternativa 2	3 Partes	1 Parte	2 Partes	1 Parte
Alternativa 3	4 Partes		2 Partes	½ Parte
Alternativa 4	5 Partes		5 Partes	1 Parte

7.4.2 Normas Aplicables

NSR-10
ASTM C-207-49

7.4.3 Ensayos a Realizar

La superficie estucada será verificada con la prueba del bombillo encendido de tal forma que se comprueba que no hay ondulaciones que dañen la presentación de la superficie.

7.5 BASES Y PISOS

Se refiere este capítulo a los materiales utilizados en el acabado de pisos en el Proyecto, de acuerdo a las Especificaciones de Planos Generales. Describiremos cuatro clases de pisos que son los más utilizados en edificaciones generales:

- Porcelanato
- Cerámica
- Pisos de caucho

7.5.1 Porcelanato

7.5.1.1 Descripción

El porcelanato es un recubrimiento de alta dureza y durabilidad, con una muy alta resistencia a la flexión y a la compresión. Es resistente al impacto y sus colores no cambian significativamente con el paso del tiempo.

Es obtenido a partir de materias primas de gran fortaleza, sometidas a tratamiento térmico y presiones de compactación superiores a las utilizadas en la producción de placas de cerámicas convencionales.

7.5.1.2 Tipos existentes de porcelanato

- Pulido
- Rústico
- Sales solubles

7.5.1.3 Características físicas del porcelanato

- Absorción de agua.
- El porcelanato posee bajísima absorción de agua (0,1%), cuanto menor la absorción de agua (porosidad) mayor la resistencia a la flexión (carga de ruptura) de la placa cerámica.
- Resistencia mecánica a la flexión y carga de ruptura.
- Resistencia a la abrasión profunda.
- Resistencia a abrasión (PEI) y resistencia al arañado.
- Resistencia al choque térmico.

- Resistencia al congelamiento
- La expansión por la hidratación del porcelanato es muy baja.
- Resistencia al ataque térmico.
- Resistencia a la fricción.

7.5.1.4 Normas Aplicables

ISO 13006

7.5.1.5 Ensayos a Realizar

Longitud de aristas
Angulosidad
Flexión
Impacto
Abrasión

7.5.2 Cerámica

7.5.2.1 Descripción

Se refiere a los materiales de pisos en cerámica de porcelana para áreas de pisos de tráfico mediano o baños, en formatos nominales de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos

Tiene las siguientes características físicas
Baja absorción de agua, alta resistencia a la abrasión, buena resistencia al ataque químico y alta resistencia al manchado

7.5.2.2 Normas Técnicas Aplicables

NTC 919
NTC 4321

7.5.2.3 Ensayos a Realizar

Longitud de aristas
Angulosidad
Flexión
Impacto
Abrasión

7.6 PISOS DE CAUCHO

7.6.1 Descripción

Se refiere a pisos cuyo materia prima es el caucho el cual produce un material con una textura suave, amortiguante, antideslizante con buena capacidad para absorber ruidos y vibraciones

Características físicas:

El caucho deberá cumplir con los siguientes parámetros físicos mecánicos.

Dureza (Shore A) 88 +/-4

Abrasión (cm³) 0.4

Peso específico (gr./cm³) 4.42 +/- 0.002

Espesor (mm) 3.

Dimensiones de las tabletas (cm) 30 x 30 o rollo si así se especifica

Alargamiento a la rotura 150%

Carga de rotura (kg/cm) 50

Rasgado (kg/cm) 25

Resistencia al desgaste 60% mínimo

Deformación por compresión 30% máximo

Resistencia eléctrica (Ohm) 10

Aislamiento acústico (db) 25 mínimo

Aislamiento térmico (°K) 0.016

7.6.2 Normas Técnicas Aplicables

ASTM-D2632

ASTM D1849

NTC 444

7.6.3 Ensayos a Realizar

Tabla 14.7.5 Ensayos a realizar para pisos de caucho

PRUEBA	MÉTODO	RANGO
RESILIENCIA	ASTM-D2632	-88 min +20%
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	C177-76	Máx. 9.200(w/m.2k)
RESISTENCIA A LA ABRASIÓN	DIN 53516	Máx. 1100 mm.#
COEFICIENTE DE FRICCIÓN	ASTM-D1849	min. 6.80
RESISTENCIA A LA TENSIÓN	NTC 444	min. 0.28 mpa

7.7 PINTURAS

Se refiere el presente capítulo a la selección y aplicación de pinturas por diferentes procesos de acuerdo al tipo de superficie, uso y localización del área a pintar en el Proyecto.

La clasificación de las pinturas se hace por el tipo de ligante generando las vinílicas, acrílicas, epóxicas, alquídicas, etc.; por el solvente principal generando principalmente solventes de petróleo, o solventes especiales; por el tipo de secado o por el uso final.

En la industria de la construcción se utilizan normalmente las siguientes pinturas:

- Vinilos.
- Esmaltes.
- Barnices.
- Lacas.

- Anticorrosivas.

Su principal función es proteger a los elementos sobre los que se aplica, del deterioro producido por el medio ambiente y del desgaste producido por el uso.

7.7.1 Vinilo

Es una pintura con base en agua que se puede aplicar en muros, cielos rasos y maderas tanto en ambientes interiores como exteriores dependiendo del tipo de vinilo usado. Para su aplicación se puede emplear brocha de nylon, rodillo ó pistola.

Los vinilos se clasifican según sus propiedades y usos y deben cumplir con la norma ICONTEC No 1335. Para su mezcla y adición de solventes se deben seguir las recomendaciones propuestas por el fabricante.

7.7.2 Esmaltes

Son Pinturas con base en aceite cuyas propiedades son: lavabilidad, acabado brillante y muy buena adherencia. Se pueden aplicar sobre madera, metal ó muros tanto en ambientes interiores como exteriores según el tipo de esmalte.

Los esmaltes deben cumplir con la norma ICONTEC No 1283 para esmaltes alquídicos de secamiento al aire Tipo 1 Gado A

7.7.3 Barnices

Son productos con base en aceites transparentes, de acabado brillante o mate para aplicar sobre maderas, muros, cielos rasos y metales. Se caracteriza porque pueden ser utilizados tanto en interiores como en exteriores. Los barnices deben cumplir con la norma ICONTEC No 1401.

7.7.4 Anticorrosivos

Son productos diseñados especialmente para proteger los metales contra la corrosión y para ayudar a obtener una mejor adherencia de las pinturas de acabado que se aplican sobre ellas, ya sean vinilos, esmaltes ó barnices.

Toda carpintería metálica debe llegar a la obra con una mano de anticorrosivo gris. Una vez en la obra se procederá, antes de su instalación, a un proceso de limpieza y luego se aplicará por todas sus caras anticorrosivo rojo para dar paso al acabado final.

7.7.5 Lacas

Es un recubrimiento transparente o pigmentado, brillante o mate, hecho con base en una resina termoplástica disuelta en un vehículo volátil y que se seca básicamente por evaporación de la porción volátil. Las lacas más conocidas son las nitrocelulósicas (piroxilina) y las acrílicas.

7.7.6 Pintura plástica acrílica lavable

Pintura base agua 100 %, acrílica, elastomérica, máxima protección a la intemperie, de alta elasticidad, ideal para cubrir las fisuras del concreto, hidropelente, no contiene plomo ni cromo y es resistente a hongos.

Se usa para protección y decoración de fachadas, patios y exteriores en general, sobre pañetes, ladrillo y concreto. Debe cumplir con la Norma NTC 1360.

7.8 CARPINTERIA METALICA

La carpintería metálica puede ser en lámina cold rolled o en aluminio

7.8.1 Lamina Cold Rolled

7.8.1.1 Descripción

Será cal. 16 o cal. 18 ancho 45 cm, estructura de soporte en ángulo anclado a piso y muro 3/16 (Pintura epóxica)

Las láminas serán de acero calidad comercial libre de defectos como escamas y defectos de superficie, cumplirá con la Norma ASTM A366

Los pernos y tuercas cumplirán con las Normas ANSI B18.2.1, B18.2.2 y ASTM A307 Grado A.

Tornillos: ANSI B18.6.3 y ASTM A307, acero al carbón de cabeza plana pernos de expansión. Anclajes auto-perforantes de coraza tubular de expansión con perno galvanizado.

Los elementos se entregarán con una mano de anticorrosivo a base de zinc compatible con la pintura a utilizar.

Se anclará el fondo del marco a los pisos con pernos de expansión o chazos. Se coordinará con otros trabajos o el avance de la mampostería o la instalación de divisiones para la instalación de las anclas. A muros en concreto se anclará con chazos o pernos de expansión mínimo 4 por jamba.

Una vez se termine la ejecución de mampostería, o la fijación del marco se removerán los distanciadores en las bases de los marcos, los marcos quedarán lisos, libres de abolladuras y defectos.

Posteriormente se instalarán las cerraduras y herrajes, perforando y retapando donde se requiera. Se ajustará la puerta de manera que las luces laterales sean continuas y parejas en cabegal y jambas, se removerán las puertas abolladas o dañadas y aquellas que no presenten buen ajuste a sus marcos.

7.8.2 Aluminio

7.8.2.1 Descripción

Se refiere éste ítem a la fabricación, suministro e instalación de ventanas, puertas, marcos, barandas y divisiones para baño, de acuerdo a los ítems descritos adelante

El acabado de los diferentes elementos será crudo, anodizado o pintado de acuerdo a la descripción realizada en los cuadros de ventanas, o en los planos de detalle.

La anodización se realizará por procesos electrolíticos de oxidación anódica formando películas de 5 a 20 micras de acuerdo al color de anodización especificado.

Si se especifican elementos en color, estos serán pintados por medio de procesos electrostáticos.

El fabricante rectificará medidas en obra tomando al menos tres medidas horizontales y tres verticales por vano. Como norma general podrá fabricar los elementos con holguras de 3 mm.

Los elementos se fabricarán de acuerdo a la serie de perfilaría, especificada en los cuadros de ventanería del proyecto arquitectónico o a la combinación de estas así especificada.

Los vidrios siempre se instalarán sobre soportes estacionarios de caucho para el sillar y separadores para el cabegal del elemento antes de instalar los pisavidrios.

Los empaques se instalarán de una sola pieza en el perímetro de la ventana, manteniendo la unión en los cabezales. No se recibirán vidrios instalados con empaques que presenten mayor número de cortes.

Se usará sellador dilatador de buena calidad en los vidrios especificados con uniones a tope.

Se utilizará aluminio aleación AA6063 para perfilaría de uso arquitectónico y AA6261 para uso estructural. Accesorios, tornillería, remaches, empaques, felpas, cauchos y sellantes de acuerdo a lo especificado en cada sistema.

Se utilizarán preferentemente los siguientes perfiles:

7.8.3 Ventanería Serie 3831

Tornillería y anclajes recomendados por el fabricante.

Vidrios con espesor mínimo de 4 mm y hasta 10 mm según especificación de los manuales del fabricante.

Empaques triangulares y en forma de cuña.

Accesorios en brazos de apertura de 8", 10" y 12" en acero y aluminio, instalados en el equivalente a la mitad de la longitud de la nave.

Manijas tipo Truth con recibidor metálico y manijas tipo DC-620TR-5 con recibidor plástico. El cuerpo de la manija siempre se instalará en el marco

7.8.4 Ventanería Serie 5020

Perfiles de aluminio de la serie 5020. Alcan o similar

Vidrios entre 4 y 6 mm.

Empaques triangulares de caucho en "U" y empaques triangulares.

Silicona o sellante de juntas de poliuretano (NP1, Sikaflex 1^a, Sellasil).

Topes de caucho.

Rodachines Ref. Cd-186H para 6 kilos en Nylon y Ref.K-196H para 12 kilos en Nylon.

Cerraduras Ref. OTS-25., cerraduras Ref. DC-DL-350.

7.8.5 Ventanería Serie 8020

- Perfiles de aluminio de la serie 8025.
- Vidrios con espesor señalado en Planos de Detalle. (Mínimo 4 mm.)
- Empaques en felpa, topes de caucho, guías plásticas.
- Rodachines Ref. D-7000N (Nylon) capacidad de carga 35 Kg. Cada uno
- Rodachines Ref. D-7000S (Acero) capacidad de carga 50 Kg. Cada uno
- Rodachines importados o nacionales Docall-Safe
- Cerraduras A-2 puerta inferior
- Cerraduras A-5 en ambas caras del perfil sin llave
- Cerraduras A-6 en ambas caras del perfil con llave
- Cerraduras tipo Jaguar de Indurrajes

7.8.6 Puerta Ventana Serie 3831/5025

Perfiles de aluminio series 3831 y 5025.

Zócalos en 2" X 4" combinables en caso de utilizarla piso techo. De lo contrario se especificará vidrio de seguridad

Ensamblajes autoroscantes

Empaques en cuña fija, y en cuña móvil

Tornillos #10 X 2" autoroscantes

7.8.7 Puertas rejas en Aluminio

Zócalos en 2" y 4" combinables, en caso de utilizarla piso techo

Ensamblajes autoroscantes

Tornillo #10 X 2" autoroscantes

Verificación de dimensiones y perfiles del aluminio de acuerdo con el manual del fabricante

7.9 CERÁMICA 0.20 x 0.20 PARA BAÑOS Y ASEO

7.9.1 Descripción

Esta especificación se refiere a los requisitos mínimos para el enchape de muros en cerámica plana y unicolor 20 x 20, de Corona o similar.

Se usará baldosín cerámico de Corona o similar, de primera calidad en dimensión de 20 x 20 color blanco. El Constructor debe tener especial cuidado en la adquisición de este material con el objeto de garantizar un baldosín de primera calidad, de igual tamaño e idéntico color, para lo que se sugiere atender en forma cuidadosa la compra de material de un mismo número de fabricación.

Otros materiales a utilizar son: Cemento gris o mortero de pega, cemento blanco para el emboquillado. Perfiles o wing de aluminio.

7.9.2 Normas Aplicables

NSR-10

7.9.3 Ensayos a Realizar

Longitud de aristas

Angulosidad

Flexión

Impacto

Abrasión

7.10 BATERÍAS SANITARIAS

7.10.1 Sanitario para Fluxómetro ref. 03046

Se suministrarán los sanitarios ref. 03046 de Corona o similar de acuerdo a la localización de los planos de detalles, teniendo en cuenta que en la colocación se deben seguir todas las indicaciones del fabricante. Serán nuevos, de primera calidad con grifería antivandálica Ref. DO-01051300 A.P. de Docol o similar y accesorios de conexión Ref. DO-TCDS de Docol o similar.

7.10.2 Sanitario para minusválidos fluxómetro ref. 03046

7.10.2.1 Descripción

Se suministrarán los sanitarios ref. 02151 de Mancesa o similar de acuerdo a la localización de los planos de detalles, teniendo en cuenta que en la colocación se deben seguir todas las indicaciones del fabricante. Serán

nuevos, de primera calidad con grifería antivandálica Ref. DO-01051300 A.P. de Docol o similar y accesorios de conexión Ref. DO-TCDS de Docol o similar.

7.10.3 Sanitario nova ref. 30351

7.10.3.1 Descripción

Se refiere al suministro de lavamanos tipo Nova ref. 30351 color 100 de Corona o similar en los baños de la administración. Tendrán grifería Atlantis Ref. 80680 de Grival o similar. Serán nuevos, de primera calidad. La instalación del sanitario se hará cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante.

7.10.4 Sanitario niños ref. 30199-900

7.10.4.1 Descripción

Se suministrarán los sanitarios ref. 30199 color 900 de Corona o similar, de acuerdo a la localización de los planos de detalles, teniendo en cuenta que en la colocación se deben seguir todas las indicaciones del fabricante. Serán nuevos, de primera calidad con grifería hidrostática de Grival o similar con una base de cemento blanco completamente estanca.

7.10.5 Lavamanos de sobreponer ref. 07341

7.10.5.1 Descripción

Se refiere al suministro de lavamanos tipo Nova ref. 07341 color 100 de Corona o similar en los baños públicos y de profesores. Serán de una llave, para agua fría con Grifería antivandálica Ref. DO-00140706 de Docol o similar, el desagüe en sifón plástico o metálico, desmontable o inspeccionable. Los lavamanos deberán quedar perfectamente nivelados y empotrados en los mesones. La instalación del lavamanos se hará cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante.

7.10.6 Lavamanos nova de colgar ref. 07381

7.10.6.1 Descripción

Se refiere al suministro de lavamanos tipo Nova ref. 07381 color 100 de Corona o similar en los baños de administración. Serán de una llave, para agua fría con grifería Monoblock ref. 71100 de Grival serie ECCO o similar, el desagüe en sifón plástico o metálico, desmontable o inspeccionable. Los lavamanos deberán quedar perfectamente nivelados. La instalación del lavamanos se hará cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante.

7.10.7 Orinal mediano ref. 08860

7.10.7.1 Descripción

Se suministrarán e instalarán orinales de línea institucional nuevos de color blanco de ref. 08860 de Corona o similar con Grifería antivandálica Ref. DO-1715106 de Docol o similar, accesorios de conexión Ref. DO-TCDO de Docol o similar. Previa a su instalación se verificará la correcta localización de las tuberías de suministro y desagüe respectivamente a un mismo nivel en cada batería de orinales y acorde con el tamaño del orinal.

7.10.7.2 Normas Aplicables

NTC 1644
NTC 5339
ASTM F446

7.10.7.3 Ensayos a Realizar

Verificación de fugas en la instalación
Verificación de funcionamiento

7.11 DEMARCACIÓN

7.11.1 Descripción

Esta especificación se refiere a los requisitos mínimos de materiales utilizados para demarcación de parqueaderos y canchas múltiples. Se utilizarán pinturas con base de caucho clorado para la señalización económica áreas pavimentadas. Se debe lavar la superficie primero manteniéndola humedecida, para aplicar ácido muriático y agua en una solución de proporción de 1:7, librándola de grasas, óxidos o cualquier contaminante. Se aplicará la pintura de tráfico con brocha de cerda natural, rodillo de felpa o pistola (en este caso diluyéndola con Xilol o Thiner adecuado). Se dejará secar entre capas de 2 a 4 horas. Los colores y la demarcación de la cancha se harán de acuerdo al detalle de los planos suministrados. Se deben respetar los colores y las dimensiones de cada una las líneas y zonas a demarcar. Se señalará la cancha para la práctica de microfútbol, basquetbol y voleibol.

Se usará pinturas que cumplan con las normas y especificaciones descritas posteriormente, Pintuco blanca ref.653, amarilla ref.659 o similares

Sus principales características son:

7.11.2 Composición

Pigmento: entre cincuenta y sesenta por ciento (50% - 60%), en peso
Agentes de unión: entre cuarenta y cincuenta por ciento (40% - 50%), en peso
Ligante: copolímero acrílico de bajo peso molecular y liberación rápida de solventes.

Se podrán emplear otras composiciones, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de la presente especificación.

7.11.3 Tiempo de secado

- Al tráfico: Máximo treinta (30) minutos, sin transferencia de pintura a ninguna de las llantas de un vehículo.
- No "pick up": Tiempo menor o igual a quince (15) minutos para capas de treinta y ocho centésimas de milímetro (0.38 mm) (15 mils), a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) y una humedad relativa de sesenta más o menos cinco por ciento ($60\% \pm 5\%$).

Se considera tiempo de secado no "pick up" cuando una película de pintura ha llegado a una fase donde no se adhiere a la cubierta de un neumático que pase sobre ella

7.11.4 Consistencia

Deberá estar comprendida entre setenta y ochenta y cinco (70 y 85) unidades Krebs, a una temperatura de veinticinco más o menos dos grados Celsius ($25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$). Esta determinación se hará según la norma MELC 12.74

7.11.5 Contenido de agua

No mayor del medio por ciento (0.5%) en peso, para pinturas en disolución.

7.11.6 Peso unitario

Mayor o igual a un gramo con treinta y cinco centésimas por centímetro cúbico (1.35 gr./cm^3) a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$). El ensayo se realizará de acuerdo con la norma MELC 12.72.

7.11.7 Normas aplicables

ICONTEC 1360
ASTM D-711.

7.11.8 Ensayos a realizar

Verificación de medidas
Tiempo de secado no "pick up"

7.11.9 Transformadores

Los transformadores eléctricos con capacidad mayor o igual a 3KVA nue-

vos, reparados o reconstruidos deben cumplir con lo establecido en la sección 17.10 TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS del RETIE.

Cuando se requiera instalar el transformador en una bóveda de acuerdo a la sección 450 de la norma NTC 2050, esta debe construirse con materiales que ofrezcan una resistencia al fuego de mínimo tres horas. En caso que el transformador sea del tipo seco con potencia superior a 112,5 kVA, si se requiere bóveda, esta debe tener resistencia al fuego mínimo de una hora. Las puertas de protección contra el fuego deberán ser certificadas por un organismo de certificación de producto acreditado por la SIC.

8. MATERIALES ELÉCTRICOS

8.1 TRANSFORMADORES.

Los transformadores eléctricos con capacidad mayor o igual a 3KVA nuevos, reparados o reconstruidos deben cumplir con lo establecido en la sección 17.10 TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS del RETIE.

Cuando se requiera instalar el transformador en una bóveda de acuerdo a la sección 450 de la norma NTC 2050, esta debe construirse con materiales que ofrezcan una resistencia al fuego de mínimo tres horas. En caso que el transformador sea del tipo seco con potencia superior a 112,5 kVA, si se requiere bóveda, esta debe tener resistencia al fuego mínimo de una hora. Las puertas de protección contra el fuego deberán ser certificadas por un organismo de certificación de producto acreditado por la SIC.

8.2 TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

Los tableros de distribución son también llamados cuadros, gabinetes, paneles, consolas o armarios eléctricos de baja y media tensión, principales, de distribución, de protección o de control, se utilizan para alojar elementos de potencia, protección, control, conexión o medida eléctrica con tensiones de operación de 12 o 24 VDC o 120, 208, 220 o 440 VAC, estos tableros deben cumplir con lo estipulado en la sección 17.9 "TABLEROS ELÉCTRICOS" del RETIE y con lo especificado en la sección 384. "CUADROS DE DISTRIBUCIÓN Y PANELES DE DISTRIBUCIÓN" de la norma NTC 2050, en caso que se instalen en áreas peligrosas (clasificadas), cumplirán con las secciones 500 a 517 de la misma norma.

Los tableros de distribución para iluminación e instalaciones interiores serán para utilizar con interruptores enchufables, contarán con puerta, cerradura, barra para neutros y barra para tierra, tendrán el número de circuitos definido en el diseño incluyendo las reservas requeridas y espacio para totalizador si así se define en el mismo. Se instalarán incrustados en muro.

Los tableros de distribución de acometidas serán auto soportados construidos en láminas de acero de un calibre que garantice que soporta

los esfuerzos mecánicos, eléctricos y térmicos, así como los efectos de la humedad y la corrosión del sitio donde se proyecte su instalación. Estos tableros llevarán los elementos de protección tipo industrial, control, maniobra, medida y los accesorios requeridos para su correcta operación. La conexión se realizará a través de barraje tetra polares de cobre electrolítico. Para la entrada y salida de tuberías se deben prever tapas removibles las cuales llevarán los prensaestopas o terminales de los diámetros establecidos en el diseño.

Todas las partes metálicas del tablero deben ser conectadas sólidamente a tierra mediante conductores y conectores apropiados, los elementos de deben identificar con el símbolo de puesta a tierra. Las partes fabricadas con materiales aislantes serán resistentes al calor, al fuego y a la aparición de caminos de fuga.

8.3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Las celdas de media tensión deben cumplir con lo estipulado en la sección 17.9.2 "Celdas de media tensión", la cual especifica que se deben cumplir los requisitos de una norma técnica internacional, tal como IEC 62271-1, IEC 62271-200, de reconocimiento internacional como la UL 347, ANSI-IEEE C37 o NTC que le aplique y demostrarlo mediante un certificado de conformidad de producto.

8.4 PUERTAS CORTAFUEGO

Se deben cumplir las especificaciones definidas en la sección 17.16 "PUERTAS CORTAFUEGO" del RETIE, estos han sido adoptados de las normas NFPA 251, NFPA 252, NFPA 257, NFPA 80, ANSI A156.3, UL 10 B, ASTM A 653 M, ASTM E152 y EN 1634 -1. Las especificaciones definidas en esta sección se describen a continuación y se deben demostrar con certificado de conformidad.

8.5 CABLES DE USO ELECTRICO

En general se cumplirá con las recomendaciones del capítulo "17.1 ALAMBRES Y CABLES PARA USO ELÉCTRICO del RETIE"

Los cables flexibles encauchetados deben cumplir con NTC 2356 cables y cordones flexibles y artículo 400 NTC 2050

Los conductores de cobre suave cableado flexible deben cumplir con NTC 3203 para cables TFF y NTC 1332 para cables tipo TWK

Cable o alambre THHN (Thermoplastic Insulation, High Heat resistant 90°C, Dry locations Only, Nylon Jacket. Temperatura de Operación para lugares secos, THHN y THWN-2 90°C. Voltaje de Operación 600 V. Colores Calibres 14 al 2 AWG: negro, blanco, rojo, verde, azul. Calibre 1 AWG y mayores: negro. El calibre mínimo a utilizar será 12 AWG.

Cables Monopolares MV-90 15 kV, 90 °C (Sistema métrico de unidades) Nivel de Aislamiento 100%. NTC-ICONTEC 2186. Alambres y cables aisla-

dos con polietileno reticular termoestable para la transmisión y distribución de energía eléctrica.

Cables Tripolares MV-90 15 kV, 90 °C (Sistema inglés de unidades) Nivel de aislamiento 100%. NTC-ICONTEC 2186. Alambres y cables aislados con polietileno reticular termoestable para la transmisión y distribución de energía eléctrica.

Cables concéntricos para acometida. (SER) and SE Style U (SEU) Service Entrance Cable, Cables de entrada de acometida. Configuración: redonda para un conductor de fase y neutro, o configuración, plana para dos conductores de fase y neutro Chaqueta Policloruro de vinilo (PVC) retardante a la llama y resistente a los rayos solares. Temperatura de Operación: Lugares secos y húmedos 90°C. Voltaje de Operación: 600 V. NTC-ICONTEC 4564.

En general se utilizarán colores estándar para su identificación así: conductor de tierra color verde o conductor desnudo; conductor neutro color blanco o gris claro; los conductores de fase se utilizarán según el código definido en la sección 11.4 "Código de colores para conductores" del RETIE, según el voltaje de aplicación. Los conductores deberán quedar marcados en cada una de las casa de paso.

8.6 DUCTOS Y TUBERÍA DE USO ELÉCTRICO

La tubería conduit se especificará de acuerdo a las condiciones de trabajo de la misma, teniendo en cuenta las condiciones atmosféricas, humedad, resistencia mecánica, tipo de instalación, a la vista o empotrada en muros o placa. Para su selección se seguirán los parámetros definidos en las secciones 341 a 351 de la norma NTC 2050.

Se utilizará tubería conduit eléctrica no metálica debe cumplir con la sección 347 de la norma NTC 2050 norma NTC 979, en general la tubería estará diseñada para alojar y proteger el cableado de las instalaciones eléctricas, de comunicación y seguridad según los diseños de cada una de las áreas a trabajar.

Los Ductos Telefónicos y Eléctricos deben cumplir con todos los requisitos exigidos por la Norma Técnica Colombiana 1630 y 3363.

Tubería EMT Electrical Metallic Conduit debe cumplir con la NTC-105, y con lo definido en la sección 348 de la norma NTC 2050.

La tubería metálica rígida cumplirá con lo establecido en la NTC 171 y en la sección 346.

8.7 ESTRUCTURA O POSTE PARA REDES ELÉCTRICAS DISTRIBUCIÓN.

Los postes para redes de distribución cumplirán con lo definido en la sec-

ción 17.15 "ESTRUCTURAS O POSTES PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN" del RETIE.

8.8 BANDEJAS Y DUCTOS PORTA CABLES ELÉCTRICOS

Las bandejas y ductos porta cables cumplirán con lo establecido en la sección 17.11 BANDEJAS PORTA CABLES Y CANALIZACIONES (CANALETAS, DUCTOS, TUBOS, TUBERÍAS Y BUS DE BARRAS) del RETIE.

Se utilizarán bandejas metálicas galvanizadas del tipo escalera, lisa o de escalera de acuerdo a las dimensiones definidas en los planos y a las capacidades establecidas en la sección 362 de la norma NTC 2050. Las bandejas se suministrarán con los herrajes y accesorios estructurales requeridos para su fijación y anclaje. Los elementos para cambio de nivel, dirección o derivaciones serán fabricados y galvanizados en fábrica, con excepción de sistemas que tengan accesorios o permitan formarlos en sitio. Para la fijación de los soportes se utilizarán las distancias definidas en el capítulo 3 de la Norma NTC 2050.

8.9 CAJAS PARA SALIDAS ELÉCTRICAS

Las cajas a utilizar serán de PVC o metálicas galvanizadas construidas en calibre 20 como mínimo. De acuerdo al número de tubos que lleguen a la caja se instalarán cajas cuadradas de 4"x 4"x1¼" tipo 2400, de doble fondo, rectangulares de 2"x 4"x 1¼" referencia 5800 u octogonales de 4"x1¼", todas deben tener la rosca para recibir el conductor del sistema de tierra. Las cajas para las salidas de iluminación serán octogonales.

8.10 MEDIDORES ELECTRÓNICOS

Los medidores electrónicos de energía activa, deben cumplir con la norma NTC 2147 "Medidores Estáticos de Energía Activa".

8.11 INTERRUPTORES TERMO MAGNÉTICOS

Los interruptores automáticos cumplirán con lo establecido en las secciones 240, 250, 370, 373, 380 y demás aplicables de la norma NTC 2050 y lo establecido en la sección 17.7.3 "Interruptores automáticos de baja tensión" del RETIE.

Los interruptores termo magnéticos tripolares serán del tipo industrial de caja moldeada con tensión nominal de 220 voltios, el poder de corte será el definido en el estudio de coordinación de protecciones y el estudio de corto circuito correspondiente, la capacidad de la corriente de cortocircuito será como mínimo de 10 KA para los interruptores enchufables.

Para toda instalación según el interruptor general de una instalación debe tener tanto protección térmica con un elemento bimetálico o dispositivo electrónico equivalente para la verificación del nivel de corriente, como pro-

tección magnética mediante la apertura de un contacto al superar un límite de corriente.

8.12 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES (DPS).

Los DPS cumplirán con lo establecido en la sección 17.6 "DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES TRANSITORIAS (DPS) del RETIE.

La corriente nominal para descarga de un DPS no será menor a 5 KA por módulo en el sitio de la red interior.

La tensión nominal dependerá de la tensión de la red donde se instale y la máxima tensión de operación continua debe ser mayor o igual a 1,1 veces la tensión máxima del sistema de régimen permanente.

El nivel de protección de tensión debe ser menor que el nivel básico de aislamiento.

8.13 CONECTORES PARA EMPALMES ELÉCTRICOS

Serán elaborados en fábrica, con certificación UL, del tamaño, material, tipo, clase y servicio indicados, para calibres menores a 8 AWG se utilizará el tipo resorte sin soldadura tipo SCOTCHLOK, para calibres igual o superior a 8 AWG, se utilizarán Bornes de cobre o bimetálicos de acuerdo al punto de conexión.

8.14 CINTAS AISLANTES ELÉCTRICAS

En caso que se utilicen cintas aislantes, estas cumplirán con lo definido en la sección "17.4 CINTAS AISLANTES ELÉCTRICAS" del RETIE.

8.15 INTERRUPTORES INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES

Los interruptores cumplirán con la sección 17.7.1 "Interruptores manuales de baja tensión" del RETIE.

Los interruptores para instalaciones eléctricas interiores serán de empotrar, de operación manual, contacto sostenido en dos posiciones con terminales de tornillo apropiado para recibir alambres de cobre calibre N° 12 AWG. Se cumplirá con la norma NTC 1337, la capacidad nominal será de 10 A, 250 VCA. Se utilizarán solo para manejar cargas monofásicas, en caso de cargas bifásicas, el interruptor será bipolar. El interruptor nunca se instalará en la línea de neutro. La anterior especificación aplicará para los interruptores dobles, triples, conmutables y demás que apliquen.

Los elementos a utilizar deben tener marcado en forma indeleble los siguientes datos:

- Razón social o marca registrada del fabricante.
- Tensión nominal de operación.
- Corriente nominal a interrumpir.

8.16 TOMA CORRIENTES

Las clavijas y tomacorrientes cumplirán con lo establecido en la sección "17.5 CLAVIJAS Y TOMACORRIENTES" del RETIE.

De acuerdo al ambiente o clasificación del área donde se instale la toma o clavija, se utilizarán aparatos con el cerramiento IP o NEMA equivalente, para el uso en zonas húmedas, se utilizarán tomas del tipo GFCI

Las tomacorrientes serán dobles con polo a tierra con capacidad de 15 A, 250 V, con terminales de tornillo para recibir alambre de cobre calibre 12 AWG serán para uso doméstico general y cumplirán con la norma NTC 1650

Las tomacorrientes para energía regulada serán de 15 A, con polo a tierra aislado, cableadas según se indique en los planos con tierra con cable de cobre aislado para puesta a tierra, los demás colores serán los definidos por norma.

8.17 LUMINARIAS

Las luminarias a suministrar deberán cumplir con lo estipulado en el RETILAP REGALAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO.

Para la selección y especificación de luminarias se cumplirá con lo establecido con la sección 200.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE FUENTES LUMINOSAS Y LUMINARIAS del RETILAP, para lo cual se deben seleccionar las luminarias de acuerdo a su eficiencia lumínica, flujo luminoso, fotometría, índice de reproducción del color, temperatura del color y vida útil de acuerdo a la función del espacio a diseñar, arquitectura del espacio y evaluación de los costos correspondientes.

En general la definición y especificación de las luminarias cumplirán con las recomendaciones de la ley Uso eficiente de la energía eléctrica - Decreto 3450 de 2008 de Septiembre 12 de 2008, mediante el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica

Todos los elementos que conformen las luminarias a suministrar como balastos sockets, tubos fluorescentes deberán tener sello UL.

8.18 UNIDADES ININTERRUMPIDAS DE POTENCIA (UPS)

Las UPSs cumplirán con lo establecido en la sección 17.21 "UNIDADES

DE POTENCIA ININTERRUMPIDA (UPS)" del RETIE. "Los requerimientos específicos para UPS deberán observar lo establecido en la NTC 2050 para su instalación y cumplir los requisitos de producto de una norma técnica internacional como la IEC 62040-3 o de reconocimiento internacional como la UL1778 y demostrarlo mediante certificado de producto", según lo definido en la misma.

9 MATERIALES DE ENCHAPES Y ACABADOS

9.1 ADOQUÍN DE CONCRETO

9.1.1. Descripción

El Adoquín es un elemento macizo prefabricado, que se usa para conformar la rodadura de pavimentos. Dado que nunca van unidos por ningún tipo de pega o cementante, sino apoyados sobre una capa de arena gruesa y limpia, funcionan como una rodadura segmentada. Su forma (en planta) debe ser tal que, en conjunto, conformen una superficie completa, quedando separados por una junta, la cual va llena con arena fina.

La resistencia a flexión de los adoquines de concreto no será inferior a 4.2 MPa, y ninguno de los resultados individuales será inferior a 2,9 MPa.

El concreto utilizado para la fabricación de estos prefabricados deberá tener una resistencia mínima de 3.500 psi a la compresión y un modulo de rotura mínimo de 4.2 MPa (42 Kg./cm²)

Coefficiente de absorción: CA 6,0%

El desgaste será D 23 mm en promedio y no será superior a 25 mm en ninguno de los adoquines individuales de la muestra según prueba NTC de desgaste.

9.1.2 Normas Aplicables

ICONTEC 2017
INV-510-07

9.1.3 Ensayos a Realizar

INV-E-123,1 INV-E-25, INV-E-126, INV-E-133 para verificar calidades de arena de soporte y sello
NTC-2017 Rotura por flexión de ladrillos y adoquines en concreto

9.2 ADOQUINES DE ARCILLA

9.2.1 Descripción

Los pisos conformados con unidades de arcilla presentan excelentes ca-

racterísticas de durabilidad, impermeabilidad y resistencia, e igualmente brindando al proyectista amplias opciones de colocación, haciéndolos estéticamente muy agradables.

Todos los adoquines deberán ser aptos para uso vehicular.

El proveedor de los adoquines deberá certificar al IDRD la licencia ambiental vigente y los títulos jurídicos que acrediten la procedencia lícita de la arcilla u agregados utilizados para la fabricación del adoquín (licencia de explotación o contratos de concesión).

Sus propiedades físicas deben cumplir los siguientes requerimientos mínimos

- Compresión mínima permitida es 7.500 psi
- Mínima resistencia a la flexión: 1.700 psi.
- Su absorción en promedio debe ser menor al 6%. La máxima tolerada es 11 %.
- Máxima abrasión permitida 1,7 cm³ por cm² y que el índice de abrasión sea menor a 0,11

9.2.1 Normas Aplicables

- NTC 3829, NTC 4017

9.2.2 Ensayos a Realizar

Absorción en adoquines por inmersión NTC 3829

Compresión de adoquines de arcilla NTC 3829, NTC 4017

Coefficiente de saturación de adoquines de arcilla NTC 3829, NTC 4017.

9.3 LOSETA PREFABRICADA DE CONCRETO

9.3.1 Descripción

Pieza prefabricada en concreto Bicapa, utilizada para la construcción de pisos y pavimentos para tráfico peatonal y vehicular liviano (sólo accesos a predios).

Se fabrican con diferentes acabados, texturas y colores, como son:

- Lisa.
- Franjas.
- Cuadros.
- Pergamino.
- Táctil o Toperol.
- Otras.
- Los colores en los que se encuentra el material, son: Ocre, Amarillo, Azul, Verde, Negro y Rojo.

9.3.2 Dimensiones

Tabla 14.9.1 Dimensiones de la loseta prefabricada en concreto.

DESCRIPCIÓN	ALTURA cm.	BASE cm.	LONGITUD cm	PESO Kg
Loseta A-50	6	40	40	20
Loseta A-60	6	20	40	10

9.3.3 Normas Aplicables

NTC 4992

NTC 5610

9.3.4 Ensayos a Realizar

Tabla 14.9.2 Ensayos a realizar según la Norma Técnica Colombiana NTC 4992

ENSAYO	MÉTODO	VALORES A CUMPLIR
Ensayo de Compresión		Mínimo 3500 psi
Modulo de rotura	ASTM-D2632	mínimo 600 psi
Coefficiente de Absorción	C177-76	Menor a 6%
Desgaste	DIN 53516 ASTM-D1849 NTC 444	Ninguno de las losetas ensayadas tendrá un desgaste superior a 25 mm.

9.4 MAMPOSTERÍA

Se utilizarán materiales de textura y color uniforme, para cada tipo requerido y para cada área visualmente continua. En el momento de llegar el material a la obra deberá ser examinado rigurosamente y de ser posible se revisará la totalidad de las piezas para proceder a la devolución y reposición de las que lleguen defectuosas sin costo adicional.

Todo ladrillo de arcilla antes de su colocación deberá estar húmedo para garantizar la adherencia del mortero de pega durante el período de fraguado. Las piezas de concreto deberán colocarse secas.

En los planos arquitectónicos y en las especificaciones particulares se indicarán las dimensiones de los muros, los tipos de ladrillos o bloques que los conforman, el acabado superficial, la clase de estría y la forma de las trabas o aparejos.

9.4.1 Bloque de concreto estructural

9.4.1.1 Descripción

Bloque normal perforado de concreto: se utilizará bloque normalizado de dimensión nominal de 20 x 40 centímetros, 15 x 40 centímetros y 12 x 40 centímetros de acuerdo a planos. Cumplirá con las normas ASTM C90 fundido en concreto grado N de no más de 2000 Kg./m³. El límite de absorción de humedad será del 25% en el momento de envío a obra, hasta el momento de utilización.

Al momento de colocarse los bloques deben estar limpios y libres de imperfecciones que afecten negativamente las propiedades mecánicas o físicas del muro

Los materiales se remitirán en el empaque de fábrica, debidamente identificados por nombre, tipo, color y tamaño. El material remitido a granel, será etiquetado o identificado en obra.

Los materiales de mampostería y refuerzo se almacenarán en estibas, preferiblemente en sitios elevados y secos.

Todo el material se protegerá durante el envío, almacenamiento y construcción contra humedades, suciedad u otros tipos de contaminación con tierra u otros materiales de obra.

No se utilizarán unidades desportilladas, fisuradas, rotas, o que presentes defectos similares.

Se utilizarán bloques de texturas lisas para los muros especificados a la vista con las caras cóncavas o texturadas para recibir la pega al interior

9.4.1.2 Normas Aplicables

NSR10 Capítulo D-4
NTC 4026
NTC 4076
ASTM C90, C55, C129

9.4.1.3 Ensayos a Realizar

Porcentaje absorción: No más del 25%
Ensayo a la compresión: Valor mínimo 2.000 Kg./cm²

9.4.2 Ladrillo prensado

9.4.2.1 Descripción

La totalidad de los planos de fachada señalados como ladrillo prensado a la vista, se construirán con ladrillo prensado tipo Santafé o similar de primera calidad, de dimensiones 5.5 x 24.5 x 12 cm., y aristas en perfecto estado.

La mampostería de uso exterior o de fachada debe estar diseñada para sus medidas reales más las juntas de pega por lo que se deben adaptar a sistemas de coordinación modular. Las unidades de mampostería no tienen que cumplir una norma específica, pero cuando el fabricante lo especifique se debe considerar un requisito

9.4.2.2 Normas Aplicables

NSR10 Capítulos D.3.6 y D.4.5.2

NTC 4205-1, NTC 4205-2

9.4.2.3 Ensayos a Realizar

Determinación de resistencia a la compresión sobre muretes de prueba: Valor mínimo 100 Kg./cm², de acuerdo con la Norma NTC 3495 (ASTM E447).

9.4.3 Ladrillos y bloques de arcilla

El ladrillo se construirá con cocción de arcillas cuyo contenido de sales sea menor al 0.20%.

La resistencia para ladrillos recocidos a compresión medida en su área bruta (sin descontar huecos) será de 9500 psi y de 1750 psi a la flexión.

El elemento deberá tener buenas características térmicas, de difusión de vapor, resistencia al fuego, de aislamiento acústico y de durabilidad.

Por lo tanto el Contratista deberá presentar a la Interventoría la carta de calidad del ladrillo que va a suministrar para que este los apruebe o no.

Los ladrillos deberán tener los siguientes cuidados en su manejo en obra:

- Los ladrillos no se deben deslizar ni tirar.
- Se deben almacenar sobre una superficie limpia, seca y horizontal.
- Los arrumes no deben sobre pasar una altura de 2.0 m.
- El transporte de las piezas se debe realizar dentro de la obra con carretillas de fondo plano y ser cargados y descargados uno por uno cuidadosamente a mano.
- Se debe pre humedecer las piezas que se van a pegar con mortero para evitar una deshidratación prematura de la mezcla.

9.4.3.1 Normas Técnicas Aplicables

ICONTEC 296 Y 451.
NSR-10 Título D.

9.4.3.2 Ensayos a Realizar

Resistencia mínima a la compresión NTC 4205 y NSR-10 Título D No debe ser menor a 15 MPa.

Absorción según Norma INV E-133: No debe ser mayor 0,15 gr./minuto/cm².

GESTIÓN SOCIAL

1. CIUDADANOS

Un ciudadano es un ser que actúa de manera activa con el entorno geográfico y político, el cual conlleva unos deberes y derechos que le permiten su participación en una comunidad, por medio de mecanismos regulados a través de acciones inclusivas, pacíficas y responsables en pro del bienestar público.



1.1 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Es la integración de la ciudadanía en el proceso de adopción de decisiones del gobierno, para ello se requiere contar con gobiernos abiertos y receptivos, dispuestos a escuchar lo que los ciudadanos y ciudadanas les quieren transmitir para contribuir a mejorar la política y la gestión de los asuntos públicos.

1.2 IMPORTANCIA DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La participación ciudadana es necesaria para construir la democracia de un país. Es fundamental permitir el control social hacia los gobernantes y de esta forma transmitir las preferencias de los ciudadanos y ciudadanas,

suavizar los conflictos, favorecer los acuerdos, y hacer menos costosa la toma de decisiones políticas.

Además, la participación fomenta un tipo de ciudadanía que tiene un mayor interés por informarse acerca de los asuntos políticos, por cooperar con las demás personas y que es más respetuosa con las que son diferentes, lo que refuerza los vínculos sociales entre los seres humanos y favorece la comprensión intercultural.

1.3 PARTICIPACIÓN ACTIVA

A través de mecanismos de control y participación dispuestos para ello, como lo son, las mesas de trabajo y los acuerdos ciudadanos, las personas pueden ejercer el derecho y el deber de participar activamente.

1.3.1 Mesas de trabajo

Las mesas de trabajo son espacios de participación y articulación ciudadana, que buscan la concertación entre los usuarios y usuarias de los espacios de recreo deportivos, líderes comunitarios, las autoridades locales y distritales con el IDRDR a través de los cuales se establecen responsabilidades conjuntas en los ámbitos social, administrativo, técnico y medioambiental, en procura de la racionalización de los recursos y cronogramas para la organización del uso y presencia en los escenarios con el propósito de generar y activar la apropiación social de los parques para dar cumplimiento a la política distrital de Sostenibilidad del Sistema Distrital de Parques.

1.3.2 Acuerdo ciudadano

La firma del acuerdo ciudadano se da mediante la construcción colectiva,

la cual no está determinada por tiempos, sino por los procesos pedagógicos y culturales particulares de cada comunidad interesada y participante en la mesa de trabajo; que permita avanzar en unos mínimos irreducibles en el ámbito comunitario como:

- La inclusión social entendida como la incorporación de espacios de interlocución para la población históricamente excluida, la generación de lugares para el desarrollo de la creatividad, integración y convivencia ciudadana y la definición y concreción de procesos de planeación con participación.
- La participación como la construcción de una ciudadanía activa (no estadística) y el ejercicio del derecho a la ciudad, es decir, una ciudad que debe garantizar el ejercicio de los derechos sociales y que además promueve el desarrollo humano.
- La solidaridad como un valor que integra el respeto al otro, a la palabra, a la diversidad, al reconocimiento intergeneracional y del espacio público como un espacio de todos con responsabilidad.

1.3.2.1 Proceso metodológico básico para llegar a la firma de un acuerdo ciudadano

Para la concertación y suscripción de los acuerdos ciudadanos, se realiza el siguiente proceso con las comunidades vecinas y del área de influencia al parque en una labor integral entre el equipo zonal y el área de influencia del parque.

- Identificación de actores locales, líderes comunitarios y organizaciones cívicas locales en el área de influencia del parque.
- Caracterización social del parque (diagnóstico situacional) con referencia a los usuarios, de dinámica, intereses, frecuencias, permanencias, además de las potencialidades de desarrollo microterritorial y la definición de posibles conflictos de uso.
- Convocatoria a conformar la mesa de trabajo en donde se plantean las propuestas de desarrollo local a partir del uso y activación de dinámicas culturales y recreo deportivas que permitan fortalecer el tejido social local.
- Discusión y priorización de propuestas comunitarias con el apoyo de la Institucionalidad Local y Distrital.
- Protocolización o firma del acuerdo ciudadano, validación comunitaria y socialización de las líneas de acción y los proyectos priorizados.
- Conformación de comités de sostenibilidad y de seguimiento (ambiental, deportivos, seguridad, veeduría ciudadana y de control social a obras y programas del IDRD, etc.), quienes elaborarán los indicadores sociales y de proceso, con el propósito de evaluar ajustar y retroalimentar el proceso participativo.
- Territorialización de la gestión social (identificación de redes sociales e institucionales) con el propósito de fortalecer la organización social y el tejido social local.

1.3.2.2 Seguimiento a los acuerdos ciudadanos

La suscripción del acuerdo ciudadano deberá estar avalada mínimo por 25 personas de la comunidad interesada quienes harán el seguimiento en el espacio de la mesa de trabajo, el tiempo de definición de un acuerdo ciudadano es de un año. La mesa de trabajo, deberá convocar otros sectores para la discusión de los problemas y prioridades del territorio. El IDRD, a través de la gestión social acompañará el proceso de seguimiento.

1.4 NORMATIVIDAD QUE APOYA LA GESTION SOCIAL EN PARQUES

Desde la norma reguladora principal del país la Constitución Política de Colombia como eje rector, se define la Participación Ciudadana como un derecho fundamental.

1.4.1 Preámbulo de la Constitución

“El pueblo de Colombia, en ejercicio de su poder soberano, representado por sus Delegatarios a la Asamblea Nacional Constituyente, invocando la protección de Dios, y con el fin de fortalecer la unidad de la nación y asegurar a sus integrantes la vida, convivencia, el trabajo, la justicia, la igualdad, el conocimiento, la libertad y la paz, dentro de un marco jurídico, democrático y participativo que garantice un orden político, económico y social justo, y comprometido a impulsar la integración de la comunidad latinoamericana, decreta, sanciona y promulga la siguiente Constitución Política de Colombia”.

1.4.2 Artículo 270

En el artículo 270, nos faculta como ciudadanos para que intervengamos activamente en el control de la gestión pública.

“La ley organizará las formas y los sistemas de participación ciudadana que permitan vigilar la gestión pública que se cumpla en los diversos niveles administrativos y sus resultados”.

1.4.3 Acuerdo No 038 de 2008

Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá 2008-2012 “Bogotá para Vivir Mejor”, en el artículo 2 sobre los principios de política pública y de acción en el numeral 9, establece el principio de la corresponsabilidad, orientado a que la Administración Distrital genere escenarios de discusión y concertación en los diferentes sectores público, privado y comunitario para que coadyuven y asuman la responsabilidad compartida frente a los destinos de la ciudad.

1.4.4 Decreto 263 de agosto 25 de 2003

Por el cual se reglamentan los artículos 6 y 10 del Acuerdo Distrital 078 de 2002, establece en su artículo 9 sobre “Acuerdos Ciudadanos Locales”: Se entiende por Acuerdos Ciudadanos Locales, como aquellas instancias de

participación ciudadana que buscan la concertación de las autoridades locales, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD) y la comunidad, a través de los cuales se establecen responsabilidades conjuntas en los órdenes social, administrativo, técnico de infraestructura y medioambiental en procura de la racionalización de los recursos y la sostenibilidad del Sistema Distrital de Parques.

1.4.5 Decreto 190 de 2004

Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003, es la entidad administradora del espacio público construido, representado por los parques en sus diferentes escalas.

1.4.6 Decreto Distrital 215 de 2006

Por el cual se adopta el Plan Maestro de Espacio Público para Bogotá Distrito Capital y se dictan otras disposiciones, establece en su Capítulo II, la estrategia de gestión social.

1.4.7 Decreto Distrital No. 308 de 2006

Por el cual se adopta el Plan Maestro de Equipamiento Deportivo y Recreativo para Bogotá, D.C., contiene entre las metas:

- Generar un programa de gestión de redes sociales para la sostenibilidad del sistema recreativo y deportivo del Distrito.
- Consolidar en las poblaciones usuarias de los bienes y espacios recreativos y deportivos, la noción de la corresponsabilidad como elemento central en la sostenibilidad del sistema y generar compromisos en esa dirección.

1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

1.1 PISOS

1.1.1 Sellado de juntas sardineles o bordillos de concreto

Se debe realizar las labores de mantenimiento que ayuden a conservar la vida útil de este elemento, tales como limpieza y sellado de fisuras.

1.1.1.1 Alcance

- Localización en plano en planta las zonas que serán intervenidas.
- Soplado de juntas con compresor de aire de presión.
- Sellado de juntas con emulsión asfáltica de rompimiento lento.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro de compresores.
- Herramientas.
- Mano de obra.

1.1.1.2 Descripción

El Contratista limpiará manualmente todas las juntas entre bordillos y entre el piso adyacente y el bordillo, removiendo basuras, vegetación, suciedades, sellos en mal estado, dejando perfectamente limpias las juntas las cuales secará y mediante grata metálica hará limpieza superficial y aplicará aire a presión de tal forma que se garantice su limpieza total. Posteriormente realizará el sellado juntas utilizando emulsión asfáltica de rompimiento lento, sobre dicha emulsión y después de su rompimiento se esparcirá una capa de arena de pozo retirando el exceso posteriormente.

En el caso donde se presente juntas de contracción aleatorias y que no fueron marcadas inicialmente el Contratista realizará el rayado de dicha junta uniformizándola agrandándola hasta obtener un espacio de 5 mm de ancho por 1 cm de profundidad la cual se limpiará y sellará siguiendo las indicacio-

nes descritas anteriormente.

El sello se debe realizar con embudo de pico agudo y el Contratista garantizará que el producto tenga un aspecto uniforme de ancho constate y debidamente alineado.

Las manchas que pudiera producirse en esta actividad deben ser limpiadas completamente por el Contratista.

1.1.1.3 Periodicidad

Anualmente

1.1.1.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será por metro (m) de reparación.

1.1.2 Canchas y pisos de concreto asfáltico

Se debe realizar las labores de mantenimiento que ayuden a conservar la vida útil de este elemento, tales como sellado de fisuras.

1.1.2.1 Alcance

- Localización en plano en planta las zonas que serán intervenidas.
- Soplado de juntas con compresor de aire de presión
- Sellado de juntas transversales con emulsión asfáltica de rompimiento lento.
- Demarcación

- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro de generadores eléctricos.
- Suministro de compresores.
- Herramientas.
- Mano de obra.

1.1.2.2 Descripción

El Contratista limpiará manualmente todas las juntas, removiendo basuras, vegetación, suciedades, sellos en mal estado, dejando perfectamente limpias las juntas las cuales secará y mediante grata metálica hará limpieza superficial y aplicará aire a presión de tal forma que se garantice su limpieza total. Posteriormente realizará el sellado de juntas utilizando emulsión asfáltica de rompimiento lento, sobre dicha emulsión y después de su rompimiento se esparcirá una capa de arena de pozo retirando el exceso posteriormente.

El sello se debe realizar con embudo de pico agudo y el Contratista garantizará que el producto tenga un aspecto uniforme de ancho constate y debidamente alineado.

Las manchas que pudiera producirse en esta actividad deben ser limpiadas completamente por el Contratista.

Finalmente el Contratista realizará la demarcación de cada uno de los juegos que se realizan en la cancha.

La pintura utilizada será tipo tráfico vehicular como se describe en capítulo de acabados.

1.1.2.3 Periodicidad

Anualmente.

1.1.2.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cuadrado (m²) de reparación.

1.1.3 Alistado

Se debe realizar el mantenimiento de los siguientes temas:

- Alistado de pisos con mortero.
- Alistado de pisos en zonas secas.
- Alistado de pisos en zonas húmedas.

1.1.3.1 Alcance

- Definir y localizar en los Planos Constructivos los pisos a alistar.
- Limpiar la superficie.
- Verificar niveles de estructura y acabados y cimbrar con mineral rojo en muros.
- Humedecer el área a afinar. Ejecutar maestras horizontales a distancias convenientes para que las reglas queden apoyadas en sus extremos.

- Afinado
- Enrasar la superficie del piso con llana metálica hasta quedar completamente lisa.
- Dejar secar.
- Verificar niveles finales para aceptación.
- Alistado con mortero
- Mano de obra.

1.1.3.2 Descripción

La sostenibilidad de estos elementos arquitectónicos dentro de la obra depende del buen recubrimiento por parte del constructor para que no sean maltratados mientras se hace entrega oficial de la misma, debemos recordar que una vez entregada la obra al Interventor o quien haga sus veces deja de ser responsabilidad del constructor el deterioro de estos elementos, mas no la buena funcionalidad que debe tener una garantía no menor a 3 años.

Lineamientos generales: Garantizará la horizontalidad del piso sobre el que se va a instalar el acabado, alistándolo con mortero (cemento Portland tipo 1) si fuera el caso y es exigido por la Interventoría, el amasado se hará con una mezcla de agua y aditivo líquido, para mejorar la adherencia y aumentar la resistencia del mortero que cumpla con la norma ASTM C-1059 del 86.

La superficie realistada debe estar sana estructuralmente y completamente libre de polvo, mugre, grasa o elementos extraños por lo que antes del vaciado del mortero se hará la limpieza de toda la superficie, La Interventoría o quien haga sus veces, a su juicio podrá exigir una lechada de adherencia donde lo estime necesario; esta se hará con una mezcla de cemento y aditivo líquido, para mejorar la adherencia y aumentar la resistencia del mortero que cumpla con la norma ASTM C-1059 del 86

No aplicar, usar o implementarr: No se aceptará la terminación del piso si presenta deformaciones, grietas o elementos que sobre salgan de este (tubería, varillas estructurales, etc.) que no correspondan a la presentación indicada en los planos

Limpieza y utilidad: Se aconseja que la superficie este completamente libre de polvo, mugre, grasa o elementos extraños por lo que antes del vaciado del mortero se hará la limpieza de toda la superficie con la herramienta exigida por la Interventoría.

1.1.3.3 Periodicidad

Anualmente

1.1.3.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.1.4 Enchape de pisos

1.1.4.1 Pisos en cerámica

- Enchapes.
- Enchape de pisos en baldosa cerámica.

1.1.4.1.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales.
- Enchape de la superficie.
- Pruebas de calidad.
- Emboquillado de la superficie enchapada.
- Verificación y reemplazo de baldosas cocas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.4.1.2 Descripción

La sostenibilidad de estos elementos arquitectónicos dentro de la obra depende del buen recubrimiento por parte del constructor para que no sean maltratados mientras se hace entrega oficial de la misma, debemos recordar que una vez entregada la obra al Interventor o quien haga sus veces deja de ser responsabilidad del constructor el deterioro de estos elementos, mas no la buena funcionalidad que debe tener una garantía no menor a 3 años.

Lineamientos generales: Se Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes, referencias y colores específicos, ratificar niveles y pendientes liberando el polvo que pueda afectar el proceso de pega para así preparar el mortero de pega, y en ese momento Según referencia de tableta, dejar en remojo durante una hora mínimo en agua limpia mezclando tabletas de varias cajas dentro del recipiente.

Dejar juntas entre cerámicas de 2 mm si su superficie es lisa, sellar las juntas del baldosín y así proceder a la limpieza del mismo y protegerla después de su ejecución mientras dure la obra.

Igualmente se determinara la ubicación del enchape suelto y se procederá a su reemplazo.

No aplicar, usar o implementar:

- No se aceptará la terminación del piso si presenta deformaciones, grietas o elementos que sobre salgan que no correspondan a la presentación indicada en los planos
- Acabados que no sean uniformes y no sellados adecuadamente lo cual puede generar maltrato de la cerámica o grietas en las mismas.

Limpieza y utilidad: Se aconseja que las superficies de aluminio se limpien con un trapo, estopa o tela húmeda aplicando quizás un desengrasante a base de agua, lo cual esté libre de químicos que eviten el deterioro de la pieza.

1.1.4.1.3 Periodicidad

Anualmente

1.1.4.1.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.1.4.2 Enchape de pisos en granito y gravilla

Enchapes.

Enchape de pisos con tableta de granito.

Enchape de pisos en granito fundido en sitio.

Enchape de piso en gravilla lavada.

1.1.4.2.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales.
- Enchape de la superficie.
- Suministro e instalación de pirlanes.
- Pulida de piso
- Pruebas de calidad.
- Emboquillado de la superficie enchapada.
- Sellado del granito.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.4.2.2 Descripción

No se recomienda su utilización para superficies donde utilicen químicos oxidantes, álcalis y ácidos fuertes en su labor diaria, ya que su deterioro aunque es mínimo también es inevitable con el tiempo. Bajo sustancias de uso común en el hogar, oficina, etc., la resistencia al manchado es de gran calidad, sin embargo, se debe tener cuidado con las manchas de tintas, las cuales son de difícil remoción y siempre dejarán una sombra residual en la superficie.

Lineamientos generales: Verificación del afinado de piso. Este debe quedar libre de irregularidades y apozamiento de agua y a la hora de Instalación de la tableta, Se verificará en todo momento los niveles y la localización con la instalación de hilos para garantizar el encuadrado de las baldosa así en

el caso del enchape en gravilla, se tendrán en cuenta las dilataciones para los remates de las baldosas que deben de ser de 2 mm y en la gravilla de 2 mm y ancho 3 mm, La tableta tendrá un espesor mínimo de 3.0 cm de los cuales, mínimo 9 mm será la capa de granito y el resto la capa de mortero de soporte estructural, El espesor de las diferentes tabletas debe ser constante, y detallar las partes donde se ubican rejillas desagües etc.

Los perfiles, al igual que los pirlanes de cambio de piso, deberán quedar a riguroso nivel de piso fino, teniendo especial cuidado con los empalmes, uniones y alineamientos generales de los mismos, Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavara la superficie con cepillo de cerda suave, para obtener la textura deseada por el arquitecto diseñador o la persona designada.

No aplicar, usar o implementar: Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño, color de grano y la dosificación de la pasta por parte del arquitecto diseñador, garantizar los colores uniformes, Instalación de la tableta. Se deberá verificar en todo momento los niveles y la localización con la instalación de hilos para garantizar el encuadrado de las baldosas.

Limpieza y utilidad: Los pisos de granito deben protegerse con papel o cartón limpios y exentos de tinta o grasa. El granito se entregará después del aseo general de la obra, encerado con cera incolora transparente y antideslizante, Para los pisos en enchape de tableta granito se deben limpiar con Limpiar con trapo impregnado con ACPM.

En cuanto al piso en gravilla lavada ahí que hacer la limpieza con Lavar el piso con equipo de lavado a presión.

1.1.4.2.3 Periodicidad

Anualmente

1.1.4.2.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.1.4.3 Enchapes de pisos en caucho y vinilo

- Enchapes.
- Enchape de pisos en baldosa de caucho
- Enchape de pisos en baldosas de vinilo.

1.1.4.3.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales y pegantes.
- Enchape de la superficie.
- Pruebas de calidad.

- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.4.3.2 Descripción

La sostenibilidad de estos elementos arquitectónicos dentro de la obra depende del buen recubrimiento por parte del constructor para que no sean maltratados mientras se hace entrega oficial de la misma, debemos recordar que una vez entregada la obra al Interventor o quien haga sus veces deja de ser responsabilidad del constructor el deterioro de estos elementos, mas no la buena funcionalidad que debe tener una garantía no menor a 3 años.

En cuanto al enchape vinilo nose debe lavar durante las 72 horas posteriores a su instalación, no debe usar productos abrasivos al lavarlo, no se debe encerar para evitar que se vuelvan resbaladizos. De ser posible, usar limpiadores especiales para pisos vinílicos.

Lineamientos generales: Este tipo de materiales que tiene dureza, adherencia abrasión y los cuales se utilizan con el fin de garantizar la durabilidad de espacios, a su vez genera acústica y un gran aislante térmico en cuanto a los enchapes en vinilo podemos decir que, es un material muy duradero y de variedad en decorados de acuerdo a sus especificaciones y uso, ya que puedes ser para lugares de uso decorativo o de zonas de mayor trafico y podemos tener en cuenta las siguientes recomendaciones para su cuidado.

No aplicar, usar o implementar: Evitar en su totalidad que el suelo donde se aplica y se implementa el material esté libre de humedad, polvo o escombros que generen resaltos en el alistamiento.

Tener en cuenta que el adherente tiene que tener un lapso de secado por lo menos de dos semanas, lo cual es especificado por los fabricantes para obtener una superficie rígida y uniforme .

Evitar que el material tenga contacto con detergentes, disolventes, ACPM, thinner, gasolina, o cualquier derivado del petróleo.

Limpieza y utilidad: Se aconseja que la superficie después de su fraguado y secado total se limpie con agua y en su momento sea secado con estopa o trapero.

1.1.4.3.3 Periodicidad

Mensualmente

1.1.4.3.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.1.5 Guardaescobas

1.1.5.1 Guardaescobas en cerámica

- Guarda escobas y pirlanes
- Guarda escoba en cerámica.

1.1.5.1.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro y corte e instalación del guarda escoba.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas

1.1.5.1.2 Descripción

No se recomienda su utilización para superficies donde utilicen químicos oxidantes, álcalis y ácidos fuertes en su labor diaria, ya que su deterioro aunque es mínimo también es inevitable con el tiempo. Bajo sustancias de uso común en el hogar, oficina, etc., la resistencia al manchado es de gran calidad, sin embargo, se debe tener cuidado con las manchas de tintas, las cuales son de difícil remoción y siempre dejarán una sombra residual en la superficie.

Lineamientos generales: Este material nos permite un aislamiento natural al frío y al calor y un confort térmico que permite proyectar y construir de un modo sostenible, contribuyendo de esta forma con el compromiso con el medio ambiente, podemos ver algunas características para su óptimo desempeño.

No aplicar, usar o implementar: Abstenerse de aplicar químicos o abrasivos fuertes, zabras, lijas o elementos metálicos para evitar el maltrato de las piezas.

Evitar dejar residuos de concreto o algún material para pega, o residuos de algún tipo que impliquen el deterioro de las piezas.

Limpieza y utilidad: se limpiarán con agua y esponja y se protegerá debidamente.

Se utilizaran detergentes que no tengas químicos corrosivos y oxidadas

1.1.5.1.3 Periodicidad

Anualmente

1.1.5.1.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro (m) por reparación.

1.1.5.2 Guardaescobas en vinilo

1.1.5.2.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.

- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Suministro e instalación de materiales y pegantes.
- Enchape de la superficie.
- Pruebas de calidad.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.5.2.2 Descripción

No se recomienda su utilización para superficies donde utilicen químicos oxidantes, álcalis y ácidos fuertes en su labor diaria, ya que su deterioro aunque es mínimo también es inevitable con el tiempo. Bajo sustancias de uso común en el hogar, oficina, etc., la resistencia al manchado es de gran calidad, sin embargo, se debe tener cuidado con las manchas de tintas, las cuales son de difícil remoción y siempre dejarán una sombra residual en la superficie.

Lineamientos generales: Este material nos permite un aislamiento y a su vez conservar, evitar maltrato de los muros, su función es de generar un tipo de protección tanto como para muros y pisos y mantenerlos en un óptimo estado, y de la siguiente forma lo podemos conservar.

Existen estos tipos de estilo para implementar en guarda escobas tales como:

Capa protectora de desgaste, Capa de película transparente protectora, Capa con diseño impreso, Refuerzo de baldosas de vinil; los cuales ayudan para su conservación y como diseño del mismo

No aplicar, usar o implementar: Abstenerse de aplicar químicos o abrasivos fuertes, zabras, lijas o elementos metálicos para evitar el maltrato de las piezas.

Evitar dejar residuos de concreto o algún material para pega, o residuos de algún tipo que impliquen el deterioro de las piezas.

Evitar maltratos a acabados especiales tanto como en muros y pisos
Evitar cualquier tipo de contacto del material con detergentes, disolventes, ACPM, thinner, gasolina, o cualquier derivado del petróleo

Limpieza y utilidad: se limpiarán con agua y esponja y se protegerá debidamente.

Se utilizaran detergentes que no tengas químicos corrosivos y oxidadas.

1.1.5.2.3 Periodicidad

Anualmente

1.1.5.2.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro (m) por reparación.

1.1.5.3 Guardaescobas en madera

1.1.5.3.1 Alcance

- Limpieza
- Suministro y corte e instalación del guarda escoba.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas

1.1.5.3.2 Descripción

No se recomienda su utilización para superficies donde utilicen químicos oxidantes, álcalis y ácidos fuertes en su labor diaria, ya que su deterioro aunque es mínimo también es inevitable con el tiempo. Bajo sustancias de uso común en el hogar, oficina, etc., la resistencia al manchado es de gran calidad, sin embargo, se debe tener cuidado con las manchas de tintas, las cuales son de difícil remoción y siempre dejarán una sombra residual en la superficie.

Lineamientos generales: Este material nos permite un aislamiento y a su vez conservar, evitar maltrato de los muros, su función es de generar un tipo de protección tanto para muros y pisos y mantenerlos en un óptimo estado, y de la siguiente forma lo podemos conservar.

No aplicar, usar o implementar: Aplicar fungicidas con el fin de mantener en un buen estado en material evitando el contagio de termitas y demás plagas que puedan afectar la madera

Aplicar lacas protectoras con el fin de conservar la durabilidad del material y así mismo evitar que se generen hongos en la madera

Limpieza y utilidad: se limpiarán con agua y esponja y se protegerá debidamente se utilizaran detergentes que no tengas químicos corrosivos y oxidadas.

1.1.5.3.3 Periodicidad

Anualmente

1.1.5.3.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro (m) por reparación.

1.1.6 Pirlanes

1.1.6.1 Pirlanes en granito y gravilla

- Pirlan en granito pulido fundido en sitio
- Pirlan en gravilla lavada
- Media caña en granito pulido fundido en sitio.

1.1.6.1.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del grano.
- Suministro e instalación de pirlanes.
- Capa de concreto de 2500 psi para gravilla lavada
- Lavado de la superficie si lo requiere
- Lavado con acido si lo requiere
- Suministro e instalación de media caña si es requerido
- Pulida de piso.
- Sellado del granito.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.6.1.2 Descripción

No se recomienda su utilización para superficies donde utilicen químicos oxidantes, álcalis y ácidos fuertes en su labor diaria, ya que su deterioro aunque es mínimo también es inevitable con el tiempo. Bajo sustancias de uso común en el hogar, oficina, etc., la resistencia al manchado es de gran calidad, sin embargo, se debe tener cuidado con las manchas de tintas, las cuales son de difícil remoción y siempre dejarán una sombra residual en la superficie.

Pulida y aseo final del elemento construido.

Lineamientos generales: Este material nos permite un aislamiento, su función es de generar un tipo de protección de placas y mantenerlos en un óptimo estado, y de la siguiente forma lo podemos conservar.

Se deben destacar por su riguroso nivel y afinamiento, ya que su durabilidad depende de la buena instalación y fraguado y pulida y conservar las especificaciones técnicas concernientes a su manipulación e instalación teniendo en cuenta sus normas para su uso y ejecución.

No aplicar, usar o implementar: Tener en cuenta que después de que se pula si se encuentran defectos mínimos como rayones etc., se aplicará cemento blanco mesclado con zinc para así eliminar dichas anomalías

Se deben mantener libres de grasas o agentes que generen el decaimiento y degradación del material

Limpieza y utilidad: Después de pulida se lavará la superficie con ácido nítrico diluido al 10% en agua lavando con después de su lavado se encerado

con cera incolora transparente y antideslizante.

1.1.6.1.3 Periodicidad

Anualmente

1.1.6.1.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro (m) por reparación

1.1.6.2 Pirlanes en madera

1.1.6.2.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de pirlán en cedro.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.6.2.2 Descripción

No se recomienda su utilización para superficies donde utilicen químicos oxidantes, álcalis y ácidos fuertes en su labor diaria, ya que su deterioro aunque es mínimo también es inevitable con el tiempo. Bajo sustancias de uso común en el hogar, oficina, etc., la resistencia al manchado es de gran calidad, sin embargo, se debe tener cuidado con las manchas de tintas, las cuales son de difícil remoción y siempre dejarán una sombra residual en la superficie.

Lineamientos generales: Este material nos permite un aislamiento y a su vez conservar, evitar maltrato de placa, su función es de generar un tipo de protección para pisos y mantenerlos en un óptimo estado, y de la siguiente forma lo podemos conservar, en lo único que varía es en su perfilaría que en lugar de utilizar aceros y bronce adopta la madera

No aplicar, usar o implementar: Aplicar fungicidas con el fin de mantener en un buen estado en material evitando el contagio de termitas y demás plagas que puedan afectar la madera

Aplicar lacas protectoras con el fin de conservar la durabilidad del material y así mismo evitar que se generen hongos en la madera

Limpieza y utilidad: Después de pulida se lavará la superficie con ácido nítrico diluido al 10% en agua lavando con después de su lavado se encerado con cera incolora transparente y antideslizante.

1.1.6.2.3 Periodicidad

Anualmente

1.1.6.2.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro (m) por reparación.

1.1.6.3 Pirlanes en PVC

1.1.6.3.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del pirlán.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.6.3.2 Descripción

No se recomienda su utilización para superficies donde utilicen químicos oxidantes, álcalis y ácidos fuertes en su labor diaria, ya que su deterioro aunque es mínimo también es inevitable con el tiempo. Es un material flexible y de larga duración en su vida.

Lineamientos generales: Este material nos permite un de materiales y a su vez clasificar y separar espacios de los cuales se modifiquen de un material a otro así conservando sus diferencias y a su vez sea algo estético y de fácil manejo

No aplicar, usar o implementar: Se debe tener en cuenta que para este tipo de materiales no deben tener contacto con químicos, grasas, o elementos que sean corrosivos que generen el deterioro del material

Limpieza y utilidad: Jabones detergentes que no contengan químicos corrosivos y que sean naturales biodegradables, y para su lavado agua o trapos húmedos.

1.1.6.3.3 Periodicidad

Anualmente

1.1.6.3.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro (m) por reparación.

1.1.6.4 Pirlanes en granito

- Granito
- Media caña en granito pulido fundido en sitio

1.1.6.4.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del grano.
- Suministro e instalación de media caña.
- Pulida de la superficie.
- Sellado del granito.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.1.6.4.2 Descripción

Observar que sea un material homogéneo y de texturas uniformes y tener en cuenta el material y los granos seleccionados conforme al color que se utilice para el piso de igual manera su compactación tiene que ser unificada y nivelada para así proceder a pulir el grano y se combine con la textura del piso.

Lineamientos generales Este material nos permite en gran parte como aislante y proteger la placa contra humedades, a su vez como decoración y diseño de pisos y guarda escobas, y a su vez facilidad en limpieza. Manejo de espacios y transición de un sitio a otro al manejar diferentes texturas

No aplicar, usar o implementar: Se debe tener en cuenta que para definir las formas de la media caña se debe hacer con un rodillo o madera cilíndrica para obtener la forma requerida por norma y por el Interventor Tener en cuenta los niveles en todo momento y verificar el material que sea de óptima calidad.

Limpieza y utilidad: Lavarse con abundante agua, no utilizar químicos o ácidos que deterioren la superficie y utilizar jabones o detergentes no químicos.

1.1.6.4.3 Periodicidad

Anualmente

1.1.6.4.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro (m) por reparación.

1.2 MAMPOSTERÍA

1.2.1 Mampostería ladrillo

- Mampostería en ladrillo.
- Muros en ladrillo tolete común.
- Muros internos para pañetar en bloque N°4.

1.2.1.1 Alcance

- Suministro e instalación de las unidades de mampostería.
- Suministro e instalación del mortero de pega.
- Localización y replanteo.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Limpieza del muro.
- Limpieza y retiro del material sobrante (unidades de mampostería y mortero de pega) de la obra.

1.2.1.2 Descripción

La mampostería es una actividad que se refiere a la construcción de muros mediante la colocación manual de elementos de un tamaño manejable para la mano del hombre como lo son los ladrillos y bloques cerámicos, bloques de concreto prefabricados, piedras talladas de forma regular o irregular.

Los muros pueden ser interiores o de fachada. En esta última los elementos pueden ser pegados generando diversas composiciones arquitectónicas. Para la unión o pega de los elementos se utiliza mortero dosificado según las especificaciones técnicas de cada uno de los materiales.

Lineamientos generales: Para las generalidades de la mampostería se debe realizar el replanteo y la verificación del material que se va a instalar. Se debe realizar la pega con la dosificación indicada, además de contar con todas las herramientas necesarias para la instalación de los elementos y por el personal capacitado para dicha actividad.

No aplicar, usar o implementar: La superficie para instalar la mampostería, estará libre de elementos contaminantes (grasa, lodo mugre etc.) que resten adherencia deseada al piso. Nunca se hará mampostería, sobre recebo o tierra sino solamente sobre la base de concreto especificada o sobre los muros existentes.

Limpieza y utilidad: Para la limpieza de los muros debe realizarse con agua a presión permitiéndole retirar cualquier impureza o en dado caso se usará ácido nítrico no se permitirá el uso de ácido nítrico.

1.2.1.3 Periodicidad

Anualmente

1.2.1.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.2.2 Mampostería en concreto

- Bloque de concreto.
- Muro en bloque de concreto sin ranura.

- Muro en bloque de concreto a la vista.

1.2.2.1 Alcance

- Suministro e instalación de las unidades de mampostería.
- Suministro e instalación del mortero de pega.
- Localización y replanteo.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Limpieza del muro.
- Limpieza y retiro del material sobrante (unidades de mampostería y mortero de pega) de la obra.

1.2.2.2 Descripción

La mampostería es una actividad que se refiere a la construcción de muros mediante la colocación manual de elementos de un tamaño manejable para la mano del hombre como lo son los ladrillos y bloques cerámicos, bloques de concreto prefabricados, piedras talladas de forma regular o irregular.

Los muros pueden ser interiores o de fachada. En esta última los elementos pueden ser pegados generando diversas composiciones arquitectónicas. Para la unión o pega de los elementos se utiliza mortero dosificado según las especificaciones técnicas de cada uno de los materiales.

Lineamientos generales: Ejecución de muros especificados como bloque de concreto se debe tener en cuenta el replanteo, la modulación, la verificación del material y realizar con precisión el proceso del mampuesto para lograr el acabado se que se quiere.

No aplicar, usar o implementar: La superficie para instalar la mampostería, estará libre de elementos contaminantes (grasa, lodo mugre etc.) que res-ten adherencia deseada al piso. Nunca se hará mampostería, sobre recebo o tierra sino solamente sobre la base de concreto especificada o sobre los muros existentes.

Limpieza y utilidad: Para la limpieza de los bloques en concreto se debe realizar con agua a presión permitiendo retirar cualquier tipo de impureza al elemento.

1.2.2.3 Periodicidad

Anualmente

1.2.2.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.2.3 Piedra bola

1.2.3.1 Alcance

- Suministro e instalación de las unidades de mampostería.
- Suministro e instalación del mortero de pega.
- Localización y replanteo.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Limpieza del muro.
- Limpieza y retiro del material sobrante (unidades de mampostería y mortero de pega) de la obra.

1.2.3.2 Descripción

La mampostería es una actividad que se refiere a la construcción de muros mediante la colocación manual de elementos de un tamaño manejable para la mano del hombre como lo son los ladrillos y bloques cerámicos, bloques de concreto prefabricados, piedras talladas de forma regular o irregular.

Los muros pueden ser interiores o de fachada. En esta última los elementos pueden ser pegados generando diversas composiciones arquitectónicas. Para la unión o pega de los elementos se utiliza mortero dosificado según las especificaciones técnicas de cada uno de los materiales.

Lineamientos generales Se construirá con piedras de caras redondas muy bien escogidas y limpias, de tamaños entre 15 y 25 cm, o según la especificación de los planos.

No aplicar, usar o implementar: La superficie para instalar la mampostería, estará libre de elementos contaminantes (grasa, lodo mugre etc.) que res-ten adherencia deseada al piso. Nunca se hará mampostería, sobre recebo o tierra sino solamente sobre la base de concreto especificada o sobre los muros existentes.

Limpieza y utilidad: Para la limpieza de la piedras se debe realizar con agua a presión permitiendo retirar cualquier tipo de impureza al elemento, además de no afectar la vida útil del elemento

1.2.3.3 Periodicidad

Anualmente

1.2.3.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.2.4 Mampostería Estructural I

- Refuerzos.
- Grouting de refuerzo.
- Conectores de grafil.

- Acero de refuerzo horizontal.

1.2.4.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de la mampostería estructural.
- Suministro e instalación del mortero para mampostería estructural.
- Limpieza interior de la celda.
- Corte de Ratonerías
- Suministro y vaciado del mortero grouting de inyección.
- Suministro, figuración e instalación del grafil.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

1.2.4.2 Descripción

La mampostería estructural es uno de los procesos constructivos en los cuales se tiene la oportunidad de mezclar material y en este caso tenemos el ladrillo, los refuerzos horizontales o verticales, el mortero y el grouting; esta clase de combinaciones permite brindar a la construcción la estabilidad que se requiere además de la longevidad de la construcción y poder emplear materiales que la ciudad facilita permitiendo bajar el impacto de costo aportando a la sostenibilidad del proyecto.

Lineamientos generales: De igual manera que la mampostería simple se debe tener en cuenta el replanteo de muros, la verificación de los materiales, la limpieza del sitio donde se va a realizar el mampuesto, además de contar con las herramientas requeridas y el personal indicado para realizar dicho trabajo.

No aplicar, usar o implementar: La superficie para instalar la mampostería, estará libre de elementos contaminantes (grasa, lodo, mugre, etc.) que resten adherencia deseada al piso. Nunca se hará mampostería, sobre recebo o tierra sino solamente sobre la base de concreto especificada o sobre los muros existentes.

Limpieza y utilidad: Para la limpieza de los muros debe realizarse con agua a presión permitiéndole retirar cualquier impureza o en dado caso se usará ácido nítrico.

1.2.4.3 Periodicidad

Anualmente

1.2.4.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.2.5 Mampostería Estructural II

- Gradas y dintel en concreto
- Gradas prefabricadas en concreto
- Dintel prefabricado en concreto 10 x 20

1.2.5.1 Alcance

- Suministro e instalación de las unidades de mampostería.
- Suministro e instalación del mortero de pega.
- Localización y replanteo.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Limpieza del muro.
- Limpieza y retiro del material sobrante (unidades de mampostería y mortero de pega) de la obra.

1.2.5.2 Descripción

Son elementos fabricados dentro de la obra de acuerdo a las especificaciones establecidas, esto permite verificar material, medidas, y mayor precisión, además de generar un ahorro para la construcción generando sostenibilidad y mayor vida útil a la edificación que se construirá

Lineamientos generales: Para la ejecución de estos elementos se debe tener clara la fabricación, tener al alcance todos los materiales y herramientas requeridas por las especificaciones, además de la mano de obra calificada para realizar la actividad.

No aplicar, usar o implementar: La superficie para realizar la fabricación de los prefabricados, estará libre de elementos contaminantes (grasa, lodo mugre etc.) que resten adherencia deseada. Nunca se hará este tipo de actividades, sobre recebo o tierra sino solamente sobre la base de concreto especificada.

Limpieza y utilidad: Para la limpieza de los prefabricados debe realizarse con una escoba o estopa en seco para retirar cualquier tipo de impureza, polvo, etc.

1.2.5.3 Periodicidad

Anualmente

1.2.5.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro (m) por reparación.

1.2.6 Mampostería Estructural III

- Alfajías y dintel en ladrillo
- Alfajías ladrillo prensado
- Dintel ladrillo hueco N°4

1.2.6.1 Alcance

- Suministro e instalación de las unidades de mampostería.
- Suministro e instalación del mortero de pega.
- Localización y replanteo.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Limpieza del muro.
- Limpieza y retiro del material sobrante (unidades de mampostería y mortero de pega) de la obra.

1.2.6.2 Descripción

Los dinteles y alfajías realizados con ladrillo dentro de la obra debe cumplir con las especificaciones establecidas, esto permite verificar material, medidas, y mayor precisión, además de generar un ahorro para la construcción generando sostenibilidad y mayor vida útil a la edificación que se construirá

Lineamientos generales: Para la ejecución de estos elementos se debe tener clara la fabricación, tener al alcance todos los materiales y herramientas requeridas por las especificaciones, además de la mano de obra calificada para realizar la actividad.

No aplicar, usar o implementar: La superficie para realizar los dinteles y alfajías, estará libre de elementos contaminantes (grasa, lodo mugre etc.) que resten adherencia deseada. Nunca se hará este tipo de actividades, sobre recebo o tierra sino solamente sobre la base de concreto especificada.

Limpieza y utilidad: Para la limpieza de los dinteles y alfajías en ladrillo se debe realizarse con agua a presión permitiéndole retirar cualquier impureza o en dado caso se usara ácido nítrico.

1.2.6.3 Periodicidad

Anualmente

1.2.6.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro (m) por reparación.

1.3 ENCHAPES Y ACABADOS

1.3.1 Muros

1.3.1.1 Pañetes – impermeabilizados - filos y dilataciones

1.3.1.1.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Preparación de la superficie a pañetar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro de impermeabilizante para morteros.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.1.1.2 Descripción

El pañete es un material que se debe usar en el menor tiempo posible, desde el momento en el que se realiza la mezcla de la dosificación. Este es un material que debe estar libre de impurezas para poder obtener el resultado que se quiere alcanzar, esto se hace mediante la limpieza que se le debe proporcionar al sitio de trabajo donde se realiza dicha mezcla, además del buen uso por parte del personal encargado de dicha actividad

Lineamientos generales: Como primera instancia se debe mantener limpio el sitio de donde se va a depositar la mezcla, no se debe usar el material que se ha caído del muro y está lleno de impurezas, se debe optimizar y reutilizar el material limpio en el menor tiempo posible.

No aplicar, usar o implementar: Para el pañete no se recomienda aplicar ningún otro tipo de material diferente al que se está nombrando en las especificaciones.

Limpieza y utilidad: Para la limpieza de los muros se recomienda barrerlo para eliminar polvo o algún tipo de mugre que se pueda generar.

1.3.1.1.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.1.1.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.1.2 Estuco

1.3.1.2.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Preparación de la superficie a estucar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.

- Equipos y herramientas.

1.3.1.2.2 Descripción

La aplicación de estucos se realizará en el momento en que se encuentre limpio el lugar donde se va a estucar, es un material que tiene un considerable nivel de rendimiento, permite un buen manejo, además de generar ahorro del mismo en el momento que el personal tenga conocimiento en el manejo de este.

Lineamientos generales: Como generalidades se debe tener en cuenta que la superficie que se va a estucar debe estar limpia de impurezas, además de estar plomada y sin ninguna imperfección ya que el estuco es un material que da acabado y no sirve para hacer correcciones de este tipo.

No aplicar, usar o implementar: Se debe usar la llana metálica y la espátula para la aplicación del estuco, en algunos casos como el estuco plástico no es necesario aplicar agua para su uso debido a que este viene listo para usar.

Limpieza y utilidad: Para la limpieza del estuco se debe realizar con una estopa seca con el fin de retirar todo el polvo o las impurezas que quedaron después de lijar y dejar la superficie lisa y lista para el acabado final.

1.3.1.2.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.1.2.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.2 Estructuras no convencionales

1.3.2.1 Superboard y drywall

1.3.2.1.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.2.1.2 Descripción

Este tipo de construcciones livianas permite la fácil modulación de sus paneles para poder lograr la división de espacios, cielos rasos, fachadas, etc. Para la implantación del superboard se debe tener en cuenta los equipos, herramientas y personal capacitado para la óptima instalación de la panelería solicitada.

Lineamientos generales: Para la implementación de este material se debe realizar la perfecta modulación del sitio. Se debe contar con todos los requerimientos que se debe tener para su instalación.

No aplicar, usar o implementar: Se debe usar solo las herramientas y equipos recomendados por los proveedores del material, al igual con la aplicación de algún producto, se recuerda que es un material prefabricado y solo se necesita de la instalación por personas capacitadas.

Limpieza y utilidad: Para la limpieza del superboard se procederá a utilizar estopa seca la cual permitirá retirar cualquier impureza, dejando en correcto estado los paneles y la perfilería.

1.3.2.1.3 Periodicidad

Se debe realizar cada 6 meses.

1.3.2.1.4 Forma de pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.2.2 Maderas

1.3.2.2.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.2.2.2 Descripción

La madera permite una fácil modulación de sus paneles para poder lograr la división de espacios, cielos rasos, fachadas, etc. Para la instalación de la madera se debe tener en cuenta los equipos, herramientas y personal capacitado para la óptima instalación de la panelería solicitada.

Lineamientos generales: Para la implementación de este material se debe realizar la perfecta modulación del sitio. Se debe contar con todos los requerimientos que se debe tener para su instalación.

No aplicar, usar o implementar: Se deberá aplicar selladores pintulaca o laca nitro para madera de pintuco o similar.

Limpieza y utilidad: Para la limpieza de la madera se utilizará de estopa seca la cual permitirá retirar cualquier impureza además de conservar el buen estado de la madera.

1.3.2.2.3 Periodicidad

Se debe realizar cada 6 meses

1.3.2.2.4 Forma de pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.3 Acabado de muros

1.3.3.1 Enchapes cerámica

1.3.3.1.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas

1.3.3.1.2 Descripción

El enchape en cerámica es un proceso mediante el cual se debe modular perfectamente para poder lograr el acabado deseado, es un material el cual permite un manejo aceptable mientras se realice bajo el proceso indicado y por personas capacitadas en su instalación.

La cerámica es un material de una considerable longevidad, mientras se le dé el uso indicado, además de esto tiene la ventaja de un desperdicio mínimo.

Lineamientos generales: Dentro de la generalidades para la instalación del enchape se deberá tener el sitio limpio de impurezas, la superficie debe estar aplomada y nivelada, tener en cuenta el proceso de instalación y contar con los materiales requeridos para realizar dicha actividad.

No aplicar, usar o implementar: No deben quedar baldosas huecas, se deben usar las herramientas y equipos correspondientes a la instalación de dicha como la llana dentada, el martillo de goma, pegante para cerámica, distanciadores, nivel, hilo, estopa y agua.

Limpieza y utilidad: Para la limpieza de la cerámica se debe realizar con estopa y agua o con productos los cuales brinden protección y durabilidad al material, evitar productos químicos fuertes los cuales atenten contra la vida útil de la cerámica.

1.3.3.1.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.3.1.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.3.2 Enchape y recubrimiento en piedra / Enchapes en piedra muñeca para fachada/ Recubrimiento piedra Barichara negra

1.3.3.2.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Suministro e instalación de materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas

1.3.3.2.2 Descripción

El enchape o la fachada en piedra se debe tener en cuenta el sitio a enchapar en cuanto al área a demás que las piedras seleccionadas tengan una medida similar para poder calcular la cantidad de piedras que se utilizarán en el proceso. Este es un proceso el cual permite un ahorro de material considerable, y así mismo una longevidad del material.

Lineamientos generales: Como generalidad se debe tener en cuenta que la superficie esté nivelada y aplomo, la homogeneidad del material, y el profesionalismo del personal que está encargado de la instalación

No aplicar, usar o implementar: Se deben usar los materiales ideales para la pega de las piedras, y para la fachada emplear impermeabilizantes Sika en el material de pega.

1.3.3.2.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.3.2.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.4 Pinturas

1.3.4.1 Pintura sobre elementos metálicos y metálicos galvanizados

1.3.4.1.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.

- Equipos y herramientas.

1.3.4.1.2 Descripción

La aplicación de pintura en los elementos metálicos sirve para proporcionarle algún tipo de protección y para darle mayor tiempo de vida útil a los elementos, porque a pesar de ser metálicos deben tener una forma de protección hacia el uso al que se va a ver sometido.

Lineamientos generales: Como pasos generales en la aplicación de pintura en los elementos metálicos se deben limpiar de cualquier impureza o quedar limpios de óxido, se procede a la aplicación de pintura, se deja secar por último se colocan los elementos donde va a ir.

Se debe contar con los elementos necesarios para llevar a cabo el trabajo.

No aplicar, usar o implementar: Se debe aplicar pintura, aerosol anticorrosivo pintuco y mate súper sintética

Limpieza y utilidad: La limpieza para la pintura sobre elementos metálicos se debe hacer con productos que permitan la conservación de la pintura, se recomienda usar productos libre de productos químicos fuertes, los cuales puedan atentar contra la pintura.

1.3.4.1.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.4.1.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.4.2 Pintura electrostática con polvo de poliéster

1.3.4.2.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.4.2.2 Descripción

El procedimiento de la pintura electrostática, es una nueva forma de ganar tiempo en el rendimiento del proceso de la obra, se debe contar con las he-

rramientas necesarias para llevar a cabo dicha actividad y de igual manera con el personal capacitado para operar de la maquinaria que se encarga de aplicar la pintura en polvo.

Lineamientos generales: Dentro de los lineamientos generales cabe mencionar la preparación de la superficie en la que se va aplicar la pintura, además de todos los materiales, herramientas y maquinaria que exige una actividad como esta, en la que el o los operarios juegan un importante papel para el éxito de la aplicación de la pintura

No aplicar, usar o implementar: Se debe suministrar resinas por medio de calor para lograr el curado de la pintura.

Limpieza y utilidad: La limpieza para la pintura electrostática se debe hacer con productos que permitan la conservación de la pintura, se recomienda usar productos libres de productos químicos fuertes, los cuales puedan atentar contra la pintura.

1.3.4.2.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.4.2.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.4.3 Pintura para muros.

- Pintura sobre pañete
- Protección de pintura con vinilo en exterior

1.3.4.3.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.4.3.2 Descripción

Para la aplicación de vinilos se debe tener en cuenta si es interior ó exterior, ya que para cada sitio se encuentra pintura especializada, la cual brinda mayor durabilidad y apariencia al proyecto permitiendo una longevidad y sostenibilidad a la construcción, permitiendo que su mantenimiento sea por lapsos de tiempo más largos.

Lineamientos generales: En el momento de aplicar los vinilos se debe tener debidamente las superficies libres de polvo o impurezas las cuales impidan el acabado que se desea, se debe dosificar la pintura y se debe dejar los lapsos de tiempo para dejar secar las manos especificadas. Se debe contar con el material ideal y así mismo con el personal idóneo para la actividad.

No aplicar, usar o implementar: Para los espacios interiores se debe usar una pintura tipo 1 y para el exterior se debe usar una pintura koraza.

Limpieza y utilidad: La limpieza para la pintura y el vinilo, se debe hacer con productos que permitan la conservación de la pintura, se recomienda usar productos libres químicos fuertes, los cuales puedan atender contra la pintura.

1.3.4.3.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.4.3.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.4.4 Pintura sobre muros

- Pintura y estuco
- Estuco y pintura tres manos
- Estuco a la vista
- Pintura sobre muros estucados

1.3.4.4.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a estucar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.4.4.2 Descripción

La de aplicación de estuco y vinilo tipo 1 a tres manos sobre las superficies pañetadas en muros interiores.

Aplicación de pintura en vinilo en áreas exteriores en el proyecto.

Aplicación de estuco sobre muros en áreas especificadas en el proyecto.

Lineamientos generales: Limpiar y lijar con lija N°300 y N°320, aplicar

primera capa de sellador lijable y dejar secar, pulir con lija fina, aplicar estuco, diluir y mezclar pintura siguiendo instrucciones del fabricante, limpiar superficie a pintar, liberarla de todo tipo de residuos de materia orgánica y grasas, humedecer previamente con imprimante, según especificación del fabricante, aplicar de dos a cuatro manos de pintura según recubrimiento, solución usada y equipo de aplicación.

No aplicar, usar o implementar: Humedecer previamente, aplicar de dos a cuatro manos de pintura según recubrimiento, solución usada y equipo de aplicación.

Limpieza y utilidad: La limpieza para la pintura y el estuco, se debe hacer con productos que permitan la conservación de la pintura, se recomienda usar productos libres de productos químicos fuertes, los cuales puedan atender contra la pintura.

1.3.4.4.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.4.4.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.4.5 Pintura sobre madera

1.3.4.5.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.4.5.2 Descripción

Aplicación de pintura en áreas de madera acabadas en barnices transparentes brillantes, mates ó semi-mates en el proyecto.

Lineamientos generales: Limpiar y lijar con lija N°300 y N°320, aplicar primera capa de sellador lijable y dejar secar, pulir con lija fina, cubrir con dos ó tres manos de barniz de buena calidad en dilución recomendada por el fabricante.

No aplicar, usar o implementar: Aplicar laca, según los dos sistemas comunes de uso: aplicar mano de base acrílica sobre la superficie limpia, dando acabado final con textura de poro abierto con dos o tres capas de barniz final.

Limpieza y utilidad: La limpieza para la pintura en madera, se debe hacer con productos que permitan la conservación de la pintura, se recomienda usar productos libres de productos químicos fuertes, los cuales puedan atentar contra la pintura.

1.3.4.5.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.4.5.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.4.6 Pintura sobre elementos de fibrocemento.

1.3.4.6.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.4.6.2 Descripción

La pintura sobre fibrocemento es una ayuda en el momento de mantener de fibrocemento debido a que le permite prolongar su vida útil, permitiendo de esta forma ayudar a la sostenibilidad de la obra

Lineamientos generales: Para realizar dicha actividad se deberá limpiar el fibrocemento para así proceder a pintar, se debe contar con el material y las herramientas ideales para el desarrollo de la actividad al igual que la mano de obra calificado para realizar el trabajo

No aplicar, usar o implementar: Nunca se aplicará pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior esté completamente seca y haya transcurrido por lo menos una hora desde su aplicación.

Limpieza y utilidad: La limpieza para la pintura sobre fibrocemento, se debe hacer con productos que permitan la conservación de la pintura, se recomienda usar productos libres de productos químicos fuertes, los cuales puedan atentar contra la pintura.

1.3.4.6.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.4.6.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.4.7 Pintura juegos sobre piso

1.3.4.7.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.4.7.2 Descripción

La pintura sintética que se aplica para los procesos de demarcación de canchas múltiples de microfútbol, basquetbol y voleibol, etc.

Lineamientos generales: Se debe tener la superficie limpia de impurezas y se debe realizar el replanteo del juego que se va a pintar.

La durabilidad de la pintura depende principalmente de la cantidad de manos aplicadas.

No aplicar, usar o implementar: Aplicar solución de ácido nítrico y agua, liberando la superficie de grasas, óxidos ó cualquier contaminante.

Utilizar pintura con base en caucho clorado para señalización económica en áreas pavimentadas.

Aplicar la pintura tráfico base de caucho clorado con brocha de cerda natural, rodillo de felpa ó pistola.

Limpieza y utilidad: La limpieza para la pintura, se debe hacer con productos que permitan la conservación de la pintura, se recomienda usar productos libres de productos químicos fuertes, los cuales puedan atentar contra la pintura.

1.3.4.7.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.4.7.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

1.3.5 Marcos y puertas

1.3.5.1 Marcos y puertas aluminio

- Aluminio
- Ventanas y puertas en aluminio
- Puerta de malla en aluminio
- Marcos y puertas sanitarios y duchas

1.3.5.1.1 Alcance

- Localización en plano en planta los elementos que no han sido afectadas por vandalismo.
- Lavado.
- Suministro y aplicación de esmalte sintético. si lo requiere
- Soldadura preventiva de zonas cuya unión se ha dañado.
- Herramientas.
- Mano de obra

1.3.5.1.2 Descripción

La sostenibilidad de estos elementos arquitectónicos dentro de la obra depende del buen recubrimiento por parte del constructor para que no sean maltratados mientras se hace entrega oficial de la misma, debemos recordar que una vez entregada la obra al Interventor o quien haga sus veces deja de ser responsabilidad del constructor el deterioro de estos elementos, mas no la buena funcionalidad que debe tener una garantía no menor a 3 años.

Lineamientos generales: Los elementos en aluminio son rígidos por lo tanto no podemos tratar de doblar o ejercerles algún tipo de fuerza ya que podría presentar deformaciones.

Las superficies en aluminio son muy higiénicas pero debemos tener en cuenta las siguientes indicaciones para mantenerlas en un óptimo estado.

No aplicar, usar o implementar: Grasas, apliques, espráis, cremas a base de silicona debido a que genera una capa externa al elemento y puede crear una variación de la presentación del material.

No utilizar elementos metálicos para generar su limpieza (esponjas, cepillos, etc.) ya que pueden rayar la superficie en aluminio.

Limpieza y utilidad: Se aconseja que las superficies de aluminio se limpien con un trapo, estopa o tela húmeda aplicando quizás un desengrasante a base de agua o jabón para cocina (acción) debido a que no contiene ningún químico que pueda deteriorar la superficie o causar machones o deterioro de la presentación de los elementos.

1.3.5.1.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.5.1.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago Unidad (Un.) por reparación.

1.3.5.2 Marcos y puertas madera

- Madera
- Marcos y puertas en láminas de madera
- Marcos y puertas en madera

1.3.5.2.1 Alcance

- Localización en plano en planta los elementos que no han sido afectadas por vandalismo.
- Lavado.
- Suministro y aplicación de laca o pintura. si lo requiere
- Soldadura preventiva de zonas cuya unión se ha dañado.
- Herramientas.
- Mano de obra.

1.3.5.2.2 Descripción

La sostenibilidad de estos elementos arquitectónicos dentro de la obra depende del buen recubrimiento por parte del constructor para que no sean maltratados mientras se hace entrega oficial de la misma, debemos recordar que una vez entregada la obra al Interventor o quien haga sus veces deja de ser responsabilidad del constructor el deterioro de estos elementos, mas no la buena funcionalidad que debe tener una garantía no menor a 3 años.

Lineamientos generales: Los elementos en madera son rígidos por lo tanto no podemos tratar de doblar o ejercerles algún tipo de fuerza ya que podría presentar deformaciones.

Las superficies en madera se entregan inmunizadas y con el acabo correspondiente indicado en las especificaciones técnicas pero debemos tener en cuenta las siguientes indicaciones para mantenerlas en un óptimo estado.

No aplicar, usar o implementarr: Grasas, apliques, espráis, cremas con químicos ácidos o corrosivos debido a que pueden generar un desgaste a la capa de recubrimiento (laca, pintura, etc.) creando machones o similares en la superficie de la madera.

No utilizar elementos metálicos para generar su limpieza (esponjas, cepillos, etc.) ya que pueden rayar la superficie.

Limpieza y utilidad: Se aconseja que las superficies de madera se limpien

con un trapo, estopa o tela húmeda aplicando quizás un desengrasante a base de agua o jabón para cocina (acción) debido a que no contiene ningún químico que pueda deteriorar la superficie o causar machones o deterioro de la presentación de los elementos

1.3.5.2.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.5.2.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago Unidad (Un.) por reparación.

1.3.5.3 Marcos y puertas metálicas

- Metálicos
- Elementos metálicos galvanizados
- Electrostática con polvo poliéster

1.3.5.3.1 Alcance

- Localización en plano en planta los elementos que no han sido afectadas por vandalismo.
- Lavado.
- Suministro y aplicación de esmalte sintético. si lo requiere
- Soldadura preventiva de zonas cuya unión se ha dañado.
- Herramientas.
- Mano de obra.

1.3.5.3.2 Descripción

La sostenibilidad de estos elementos arquitectónicos dentro de la obra depende del buen recubrimiento por parte del constructor para que no sean maltratados mientras se hace entrega oficial de la misma, debemos recordar que una vez entregada la obra al Interventor o quien haga sus veces deja de ser responsabilidad del constructor el deterioro de estos elementos, mas no la buena funcionalidad que debe tener una garantía no menor a 3 años.

Lineamientos generales: Los elementos metálicos son rígidos por lo tanto no podemos tratar de doblar o ejercerles algún tipo de fuerza ya que podría presentar deformaciones.

Las superficies en aluminio son muy higiénicas pero debemos tener en cuenta las siguientes indicaciones para mantenerlas en un óptimo estado.

No aplicar, usar o implementar: Grasas, apliques, espráis, cremas a base de silicona debido a que genera una capa externa al elemento y puede crear una variación de la presentación del material.

No utilizar elementos metálicos para generar su limpieza (esponjas, cepillos, etc.) ya que pueden rayar la superficie.

Limpieza y utilidad: Se aconseja que las superficies de metal se limpien con un trapo, estopa o tela húmeda aplicando quizás un desengrasante a base de agua o jabón para cocina (acción) debido a que no contiene ningún químico que pueda deteriorar la superficie o causar machones o deterioro de la presentación de los elementos.

1.3.5.3.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.5.3.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago Unidad (Un.) por reparación.

1.3.6 Bisagras

1.3.6.1 Alcance

- Localización en plano en planta de los elementos que no han sido afectadas por vandalismo.
- Limpieza.
- Engrasado.
- Herramientas.
- Mano de obra.

1.3.6.2 Descripción

Se debe inicialmente hacer el levantamiento de la ficha de mantenimiento del parque determinando las zonas que serán intervenidas y el alcance de los trabajos. Este levantamiento deberá ser anexado a hoja de vida del parque.

La sostenibilidad de estos elementos depende del buen uso que se le dé ya que su función es básicamente en girar sobre su eje sin soportar cargas ni pesos extremos que las puedan deformar dentro de la obra depende del constructor el buen uso y funcionamiento y que no sean maltratados mientras se hace entrega oficial de la misma, debemos recordar que una vez entregada la obra al Interventor o quien haga sus veces deja de ser responsabilidad del constructor el deterioro de estos elementos, mas no la buena funcionalidad que debe tener.

No debemos someter al elemento a sobre esfuerzos ya que como es un elemento rígido si se somete a sobre esfuerzos puede presentar deformaciones. Es un elemento que sufre desgaste por su constante uso por lo tanto cada tanto debe hacerse un mantenimiento preventivo limpiando preferiblemente con una estopa o esponja suave y con jabón liquido o desengrasante hacia la parte exterior del elemento, sobre el eje se le debe aplicar grasa liquida para que ingrese fácilmente en el eje sobre el que gira el elemento ya que este se desgasta por el uso y las condiciones climáticas

creando mal funcionamiento de la pieza.

1.3.6.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.6.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago Unidad (Un.) por reparación.

1.3.7 Cerraduras

- Chapas.
- Cerraduras de seguridad,
- Cerraduras de incrustar,
- Cerraduras de sobre-poner,
- Cerraduras de soldar,
- Cerraduras para entrada principal de doble seguridad,
- Cerraduras para entrada principal sencilla,
- Cerradura para alcoba de seguridad,
- Cerradura para alcoba u oficina,
- Cerraduras para baño,
- Cerraduras de paso libre,
- Cerraduras para muebles y closets,
- Manijas especiales.

1.3.7.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Nota general para las cerraduras
- Suministro e instalación cerraduras.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.7.2 Descripción

Se debe tener en cuenta al instalar las cerraduras conforme a las condiciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes y tener presente el personal especializado para dicho trabajo para evitar daños en las puertas y proteger durante la obra para no generar desperfectos o dificultades en el manejo de las mismas .

Lineamientos generales Tener en cuenta y verificar la fabricación para garantizar su y uniformidad.

Tener en cuenta también en los planos las perforaciones de las chapas para no presentar daños anomalías en la obra y puestas.

No aplicar, usar o implementar: Manejar personal especializado en el área para la instalación adecuada de las chapas.No utilizar agua por ningún mo-

tivo para no generar deterioro de las mismas.Tener presente planos específicos de instalación y perforaciones.

Limpieza y utilidad: Utilizar un trapo húmedo para la limpieza superficial de las chapas y en cuanto para la limpieza interna solo utilizar grafito el cual no genera daños a las cerraduras.

1.3.7.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.7.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago Unidad (Un) por reparación.

1.3.8 Mesones

1.3.8.1 Mesones en concreto y granito

- Mesones en concreto
- Enchape de mesón en granito pulido fundido en sitio

1.3.8.1.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro y vaciado de la mezcla.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Suministro e vaciado del granito.
- Pulida del granito.
- Incluye nariz y salpicadero.

1.3.8.1.2 Descripción

Una vez realizado el acabado final en granito no se recomienda que se empleen químicos oxidantes, álcalis y ácidos fuertes en su labor diaria, ya que su deterioro aunque es mínimo también es inevitable con el tiempo. Bajo sustancias de uso común en el hogar, oficina, etc., la resistencia al manchado es de gran calidad, sin embargo, se debe tener cuidado con las manchas de tintas, las cuales son de difícil remoción y siempre dejarán una sombra residual en la superficie.

Lineamientos generales: Tener en cuenta la posición y desmoldes del la plancha así mismo verificar su vibración y niveles requeridos. Tener en cuenta que no queden con burbujas de aire para si estar satisfechos con el material.

No aplicar, usar o implementarr.: Manejar personal especializado en el área para la instalación.

Recordar la posición y niveles de las formaletas para el fraguado de la plancha mesones y granito pulido.

Verificar que en el pulido de la pieza no quede grietas ni rayones que puedan perjudicar el material y genere un deterioro del mesón.

Limpieza y utilidad: Lavarse con abundante agua, no utilizar químicos o ácidos que deterioren la superficie y utilizar jabones o detergentes no químicos

Utilizar detergentes naturales que no contengan químicos que sean corrosivos y que generen hongos.

1.3.8.1.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.8.1.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago Unidad (Un.) por reparación.

1.3.8.2 Mesones y lavamanos en acero inoxidable

- Mesón en acero inoxidable
- Lavamanos en acero inoxidable

1.3.8.2.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del mesón en acero inoxidable.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.8.2.2 Descripción

Se recomienda recubrir la superficie del lavaplatos con una película de plástico para evitar rayones que puedan ocasionar deterioro en su acabado en el transcurso de la obra.

Lineamientos generales: Tener en cuenta que es un material muy delicado, el cual se puede deteriorar por el mal uso y la mala utilización, es flexible de fácil manipulación y que se puede manejar en cualquier superficie y de fácil instalación.

No aplicar, usar o implementar: Evitar el contacto con materiales que puedan rayar la superficie. No utilizar químicos corrosivos o químicos que contengan ácidos por que deteriora en su totalidad el material.

Limpieza y utilidad: Lavarse con abundante agua, no utilizar químicos o

ácidos que deterioren la superficie y utilizar jabones o detergentes no químicos.

Utilizar detergentes naturales que no contengan químicos que sean corrosivos y que generen hongos.

1.3.8.2.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.8.2.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago Unidad (Un.) por reparación.

1.3.8.3 Mesones en madera

- Maderas
- Mesón en madera cedro-macho

1.3.8.3.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del mesón en madera.
- Suministro e instalación del sistema de anclaje.
- Pintura de madera
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.8.3.2 Descripción

Se recomienda recubrir la superficie del mesón con una película de plástico para evitar rayones que puedan ocasionar deterioro en su acabado en el transcurso de la obra.

Lineamientos generales: Material rígido de características muy particulares, por su composición es fácil de implementar de manejar y de instalar, so otra característica que es también algo delicado ya que por su composición en madera es de fácil deterioro y posibilidades de albergar insectos.

No aplicar, usar o implementar:

Evitar el contacto con materiales que puedan rayar la superficie

No utilizar químicos corrosivos o químicos que contengan ácidos por que deteriora en su totalidad el material. Aplicar fungicidas que inmunicen la madera

Limpieza y utilidad: Utilizar líquidos que sean indicados y elaborados para la manutención brillo y cuidado de la madera o dado el caso utilizar un paño húmedo para limpiar la superficie.

1.3.8.3.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.8.3.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago Unidad (Un.) por reparación.

1.3.9 Aparatos sanitarios y grifería

1.3.9.1 Grifería /duchas y lavaplatos

1.3.9.1.1 Alcance

- Localización en plano en planta de los elementos que no han sido afectadas por vandalismo.
- Limpieza.
- Revisión de piezas.
- Herramientas.
- Mano de obra.

1.3.9.1.2 Descripción

Los elementos de grifería se les debe hacer una limpieza constante para no degenerar su presentación ni crear una mala higiene de dichos elementos, esta limpieza debe ser tanto interna como externa, externamente debe ser cada vez que se use dichos elementos, internamente se aconseja cada 8 meses o una vez al año para desarmar y observar el estado de las piezas y o elementos que lo componen.

Se recomienda limpiar la grifería con un trapo o estopa aplicando desengrasante y o jabón desinfectante.

1.3.9.1.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.9.1.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago Unidad (Un.) por reparación.

1.3.9.2 Lavadero en fibra

1.3.9.2.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación del lavaplatos en acero inoxidable.
- Suministro e instalación de grifería cuello de ganso.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.3.9.2.2 Descripción

Se recomienda recubrir la superficie del mesón con una película de plástico para evitar rayones que puedan ocasionar deterioro en su acabado en el transcurso de la obra.

Lineamientos generales: Material de fácil uso, flexible y el cual se puede implementar en cualquier lugar y forma, viene en diferentes estilos y colores ya que por su capacidad de manipulación y manejo se puede generar cualquier tipo de diseño con este material, sus condiciones son aplicadas para la humedad, fisión, contenedores etc.

No aplicar, usar o implementar: Evitar el contacto con materiales que puedan rayar la superficie No utilizar químicos corrosivos o químicos que contengan ácidos por que deteriora en su totalidad el material No exponer a altas temperaturas para evitar deformaciones en el material No aplicar pegamentos químicos corrosivos ya que deterioran el material

Limpieza y utilidad: Utilizar jabones naturales para que no se degrade el material, utilizar agua o paños húmedos.

1.3.9.2.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.9.2.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago Unidad (Un.) por reparación.

1.3.10 Lavamanos

- Colgar
- Pedestal
- Sobre Poner

1.3.10.1 Alcance

- Localización en plano en planta de los elementos que no han sido afectadas por vandalismo.
- Limpieza.
- Revisión de piezas.
- Herramientas.
- Mano de obra.

1.3.10.2 Descripción

Se debe inicialmente hacer el levantamiento de la ficha de mantenimiento del parque determinando las zonas que serán intervenidas y el alcance de los trabajos. Este levantamiento deberá ser anexo a hoja de vida del parque.

Una vez determinado los elementos que serán mantenidos estos se limpiarán cuidadosamente utilizando agua y detergentes.

Revisar y verificar el funcionamiento de las piezas correspondientes del elemento y repara o reemplazar aquellas que no se encuentren en condiciones de funcionamiento.

1.3.10.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.10.4 Sistema de medida y pago.

Forma de pago Unidad (Un.) por reparación.

1.3.11 Sanitarios

Bajo consumo - Fluxómetro

1.3.11.1 Alcance

- Localización en plano en planta de los elementos que no han sido afectadas por vandalismo.
- Limpieza.
- Revisión de piezas.
- Herramientas.
- Mano de obra.

1.3.11.2 Descripción

Se debe inicialmente hacer el levantamiento de la ficha de mantenimiento del parque determinando las zonas que serán intervenidas y el alcance de los trabajos. Este levantamiento deberá ser anexado a hoja de vida del parque.

Una vez determinado los elementos que serán mantenidos estos se limpiarán cuidadosamente utilizando agua y detergentes.

Revisar y verificar el funcionamiento de las piezas correspondientes del elemento y repara o reemplazar aquellas que no se encuentren en condiciones de funcionamiento.

1.3.11.3 Periodicidad

Anualmente

1.3.11.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago Unidad (Un.) por reparación.

1.3.12 Incrustaciones

- Incrustaciones en acero inoxidable.
- Papeleras.
- Dispensador de toallas de papel.
- Toalleros.
- Ganchos para duchas.
- Jaboneras.
- Dispensador de jabón en acero inoxidable - sobreponer.
- Jabonera de incrustar para duchas.

1.3.12.1 Alcance

- Localización en plano en planta de los elementos que no han sido afectadas por vandalismo.
- Lavado
- Decapado de pinturas en mal estado.
- Suministro y aplicación de anticorrosivo.
- Suministro y aplicación de esmalte sintético.
- Engrasado de pivotes.
- Soldadura preventiva de zonas cuya unión se ha dañado.
- Suministro de generadores eléctricos.
- Herramientas.
- Mano de obra.

1.3.12.2 Descripción

Se debe inicialmente hacer el levantamiento de la ficha de mantenimiento del parque determinando las zonas que serán intervenidas y el alcance de los trabajos. Este levantamiento deberá ser anexado a hoja de vida del parque.

Una vez determinado los elementos que serán mantenidos estos se limpiarán cuidadosamente utilizando agua y detergentes.

En las zonas donde la pintura se esta desprendiendo se pelara hasta llegar al metal utilizando para tal fin gratas este procedimiento también se implementará en las zonas donde se detecte oxidación.

Posteriormente se aplicara dos manos de anticorrosivo en las zonas mencionadas anteriormente.

Seguidamente se procederá al pintado total de la caneca con dos manos de esmalte sintético para uso de exteriores aplicado con pistola aspersora. Todos los puntos de giro de la caneca será debidamente engrasados y ajustados todas las uniones atornilladas.

Igualmente se reforzara las zonas donde la soldadura haya presentado al-

gún defecto para tal propósito se utilizará soldadura de arco eléctrico con electrodo E7018.

1.3.12.3 Periodicidad

Cada dos (2) meses

1.3.12.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago UN (Unidad) por reparación.

1.3.13 Espejos - Vidrios

- Espejos
- Vidrios templados

1.3.13.1 Alcance

- Localización en plano en planta de los elementos que no han sido afectadas por vandalismo.
- Lavado.
- Fijación en puntos de unión y que se han dañado.
- Herramientas.
- Mano de obra.

1.3.13.2 Descripción

Se debe inicialmente hacer el levantamiento de la ficha de mantenimiento del parque determinando las zonas que serán intervenidas y el alcance de los trabajos. Este levantamiento deberá ser anexado a hoja de vida del parque.

Los espejos o vidrios no se deben someter a sobre esfuerzos ya que dichos elementos se pueden fracturar o colapsar (romperse, estallar, desportillar).

Se deben lavar cuidadosamente con detergente y abundante agua no se deben utilizar elementos que puedan rayar o deteriorar la superficie del elemento.

Se deben verificar los puntos de unión y que se encuentren en perfecto estado, sin fisuraciones, desportilladuras o elementos sueltos.

1.3.13.3 Periodicidad

Semanalmente.

1.3.13.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago Unidad (Un.) por reparación.

1.4 HIDRÁULICOS

1.4.1 Tubería de PVC a presión para instalaciones de interiores.

1.4.1.1 Alcance

- Resistencia a la corrosión.
- Resistencia a la electrólisis.
- Resistencia mecánica.
- Rigidez.
- Instalación.
- Baja conductividad térmica.
- Durabilidad de la tubería.
- Instalación.
- Prueba hidráulica.
- Desinfección y limpieza.

1.4.1.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las diferentes tuberías proyectadas que trabaje a presión.

Se garantizará una vida útil superior a los 25 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan los correspondientes mantenimientos, limpieza y desinfección de la tubería.

El sistema instalado de tubería debe ser revisado y probado con periodicidades inferiores a cinco (5) años, haciendo mediciones de presiones.

En caso de fallas del sistema en relación a presiones y taponamientos deben ser reemplazados por nuevas unidades.

Con la periodicidad indicada se debe analizar las propiedades indicadas en el ítem de alcance.

1.4.1.3 Periodicidad

Inferior a cinco (5) años.

1.4.1.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.2 Tubería de PVC de alta presión para conducciones exteriores.

1.4.2.1 Alcance

- Resistencia a la corrosión.

- Resistencia a la tensión.
- Resistencia mecánica.
- Resistencia hidrostática
- Resistencia a la fractura.
- Resistencia al impacto.
- Resistencia los impactos ambientales.
- Flexibilidad
- Instalación.
- Baja conductividad térmica.
- Durabilidad de la tubería.
- Instalación.
- Prueba hidráulica.
- Desinfección y limpieza.

1.4.2.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las diferentes tuberías proyectadas que trabajen a lata presión en conducciones exteriores (conducciones, redes de abastecimiento).

Se garantizará una vida útil superior a los 25 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan los correspondientes mantenimientos, limpieza y desinfección de la tubería.

El sistema instalado de tubería debe ser revisado y probado con periodicidades inferiores a cinco (5) años, haciendo mediciones de presiones.

En caso de fallas del sistema en relación a presiones y taponamientos deben ser reemplazados por nuevas unidades.

Con la periodicidad indicada se debe analizar las propiedades indicadas en el ítem de alcance.

Deben ser revisados los mecanismos de control (presión y caudal) instaladas, tales como válvulas, ventosas, purgas, pitómetros, etc.

1.4.2.3 Periodicidad

Inferior a cinco (5) años.

1.4.2.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.3 Tubería en concreto para presión.

1.4.3.1 Alcance

- Normatividad: los tubos ccp están diseñados y fabricados según las

siguientes normas:

- » Norma AWWA C303-02.
- » Norma técnica colombiana NTC 747.
- » Manual M9 de AWWA.

- Protección contra la corrosión: la protección interior y exterior de mortero de cemento permite que los elementos de acero se mantengan en un ambiente altamente alcalino, típicamente con un ph de 12.5 o superior.
- Prueba hidrostática.
- Prueba de las uniones.
- Infiltración.
- Ex filtración.
- Pruebas de baja presión. pruebas de aire.
- Prueba de aire con presión negativa (vacío).
- Limpieza y desinfección.

1.4.3.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las diferentes tuberías proyectadas que trabaje a presión, realizando las pruebas definidas en la especificación correspondiente.

Se garantizará una vida útil superior a los 25 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan los correspondientes mantenimientos, limpieza y desinfección de la tubería.

El sistema instalado de tubería debe ser revisado y probado con periodicidades inferiores a cinco (5) años, haciendo mediciones de presiones.

En caso de fallas del sistema en relación a presiones y taponamientos deben ser reemplazados por nuevas unidades.

Teniendo en cuenta que las tuberías de CCP son de grandes diámetros debe hacerse un control estricto en relación a la cimentación de la tubería, ya que de esta manera se garantiza la estabilidad de la conducción.

Con la periodicidad indicada se deben analizar las propiedades indicadas en el ítem de alcance.

1.4.3.3 Periodicidad

Inferior a cinco (5) años.

1.4.3.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.4 Tubería de acero a presión.

1.4.4.1 Alcance

- Prueba NDT: Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
- Prueba hidrostática: Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
- Prueba neumática: A presión de 100 psi
- Prueba de aplastamiento: Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
- Prueba de abocardado: Según norma NTC-103
- Prueba de doblez: Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
- Instalación.
- Prueba hidráulica.
- Desinfección y limpieza.

1.4.4.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las propiedades físicas, químicas y mecánicas de la tubería de acero instalada.

Se garantizará una vida útil superior a los 35 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan los correspondientes mantenimientos, limpieza y desinfección de la tubería.

El sistema instalado de tubería debe ser revisado y probado con periodicidades inferiores a cinco (5) años, haciendo mediciones de presiones.

En caso de fallas del sistema en relación a presiones y taponamientos deben ser reemplazados por nuevas unidades.

Debe hacerse un control estricto en relación a la cimentación de la tubería, ya que de esta manera se garantiza la estabilidad de la conducción.

Con la periodicidad indicada se debe analizar las propiedades indicadas en el ítem de alcance.

1.4.4.3 Periodicidad

Inferior a cinco (5) años.

1.4.4.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.5 Tubería en hierro dúctil.

1.4.5.1 Alcance

- Prueba NDT: Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)

- Prueba hidrostática: Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
- Prueba neumática: A presión de 100 psi
- Prueba de aplastamiento: Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
- Prueba de abocardado: Según norma NTC-103
- Prueba de doblez: Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
- Instalación.
- Durabilidad de la tubería.
- Instalación.
- Prueba hidráulica.
- Desinfección y limpieza.

1.4.5.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las diferentes tuberías proyectadas que trabajen a presión.

Se garantizará una vida útil superior a los 30 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan los correspondientes mantenimientos, limpieza y desinfección de la tubería.

El sistema instalado de tubería debe ser revisado y probado con periodicidades inferiores a cinco (5) años, haciendo mediciones de presiones.

En caso de fallas del sistema en relación a presiones y taponamientos deben ser reemplazados por nuevas unidades.

Con la periodicidad indicada se debe analizar las propiedades indicadas en el ítem de alcance de esta guía.

Debe hacerse un control estricto en relación a la cimentación de la tubería, ya que de esta manera se garantiza la estabilidad de la conducción.

Se analizarán y harán las pruebas e inspecciones necesarias a los elementos de control del sistema (Válvulas, pitómetros, medidores de caudal, etc.)

1.4.5.3 Periodicidad

Inferior a cinco (5) años.

1.4.5.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.6 Tubería en fibra de vidrio a presión.

1.4.6.1 Alcance

- Prueba NDT: Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
- Prueba hidrostática: Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
- Prueba neumática: A presión de 100 psi
- Prueba de aplastamiento: Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
- Prueba de abocardado: Según norma NTC-103
- Prueba de doblez: Según norma ASTM A-53 (NTC-3470)
- Instalación.

- Prueba hidráulica.
- Desinfección y limpieza.

• Normas Internacionales

- AWWA C950
- AWWA M-45
- ASTM D 3517: Tubería de presión
- ASTM D 3262: Tubería no presurizada para alcantarillado
- ASTM D 3754: Tubería presurizada industrial y para alcantarillado
- ISO 10467: Sistema de tubería para alcantarillado y drenaje a presión y flujo libre
- ISO 10639: Sistema de tubería para acueducto a presión y flujo libre.

• Otras Normas

- DIN 16868: Tuberías de resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio
- BS 5480: Tuberías y accesorios para agua y alcantarillado

• Normas Colombianas.

- NTC 3871: Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) para uso en sistemas de presión.
- NTC 3826: Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) para uso en sistemas a presión industrial y de alcantarillado.
- NTC 3870: Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) para uso en sistemas de alcantarillado.

- Rigidez.
- Resistencia a la flexión.
- Resistencia mecánica.
- Instalación.
- Durabilidad de la tubería.
- Prueba hidráulica.
- Desinfección y limpieza.

1.4.6.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las propiedades físicas, químicas y mecánicas de la tubería de fibra de vidrio instalada.

Se garantizará una vida útil superior a los 25 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan los correspondientes mantenimientos, limpieza y desinfección de la tubería.

El sistema instalado de tubería debe ser revisado y probado con periodicidad

des inferiores a cinco (5) años, haciendo mediciones de presiones.

En caso de fallas del sistema en relación a presiones y taponamientos deben ser reemplazados por nuevas unidades.

Con la periodicidad indicada se debe analizar las propiedades indicadas en el ítem de alcance de esta guía.

Debe hacerse un control estricto en relación a la cimentación de la tubería, ya que de esta manera se garantiza la estabilidad de la conducción.

Se revisará el estado operativo y de mantenimiento de los elementos de control del sistema construido.

1.4.6.3 Periodicidad

Inferior a cinco (5) años.

1.4.6.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.7 Tubería en concreto para flujo por gravedad.

1.4.7.1 Alcance

Normatividad: las tuberías de concreto reforzado, deben cumplir las especificaciones y requisitos definidos en las siguientes normas:

- Norma técnica colombiana NTC 401.
- ASTM C76.
- ASTM C361.
- ASTM C300.
- ASTM C302.
- Norma técnica colombiana NTC 5215.
- Norma técnica colombiana NTC 5012.
- La tubería de concreto reforzado se clasifica de acuerdo a su resistencia como:
 - » Clase i.
 - » Clase ii.
 - » Clase iii.
 - » Clase iv.
 - » Clase v.

- Prueba de resistencia.
- Prueba hidrostática.
- Prueba de permeabilidad.
- Infiltración.
- Ex filtración.
- Prueba de aire con presión negativa (vacío).
- Limpieza y desinfección rigidez.

- Instalación.
- Prueba hidráulica.
- Desinfección y limpieza.

1.4.7.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las tuberías en concreto reforzado para flujo por presión.

Se garantizará una vida útil superior a los 35 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan los correspondientes mantenimientos, limpieza y desinfección de la tubería.

El sistema instalado de tubería debe ser revisado y probado con periodicidades inferiores a cinco (5) años, haciendo mediciones de presiones.

En caso de fallas del sistema en relación a presiones y taponamientos deben ser reemplazados por nuevas unidades.

Debe hacerse un control estricto en relación a la cimentación de la tubería, ya que de esta manera se garantiza la estabilidad de la conducción.

Con la periodicidad indicada se debe analizar las propiedades indicadas en el ítem de alcance.

1.4.7.3 Periodicidad

Inferior a cinco (5) años.

1.4.7.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.8 Canales para drenaje general y superficial

1.4.8.1 Canales rectangulares (conducciones, cárcamos y drenaje en general).

1.4.8.1.1 Alcance

- Mantenimiento general
- Desinfección y limpieza.

1.4.8.1.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las características de los materiales y procesos constructivos.

Se garantizará una vida útil superior a los 25 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan las correspondientes inspecciones,

mantenimientos y limpieza del canal.

Cada año se procederá a realizar una inspección con el fin de determinar las condiciones físicas del concreto (analizando grietas)

Con una periodicidad de un mes se debe realizar un mantenimiento preventivo con el fin de evitar colmatación y taponamiento de la estructura en general.

En caso de que el canal este provisto de rejillas éstas deben ser mantenidas con el fin de evitar taponamiento ya sean concreto o metálicas. Este debe hacerse una vez al mes.

1.4.8.1.3 Periodicidad

La indicada en esta ficha de sostenibilidad.

1.4.8.1.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.8.2 Canales triangulares para el sistema de drenaje superficial.

1.4.8.2.1 Alcance

- Mantenimiento general
- Desinfección y limpieza.

1.4.8.2.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las características de los materiales y procesos constructivos.

Se garantizará una vida útil superior a los 25 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan las correspondientes inspecciones, mantenimientos y limpieza del canal.

Cada año se procederá a realizar una inspección con el fin de determinar las condiciones físicas del concreto (analizando grietas)

Con una periodicidad de un mes se debe realizar un mantenimiento preventivo con el fin de evitar colmatación y taponamiento de la estructura en general. En caso de que el canal este provisto de rejillas éstas deben ser mantenidas con el fin de evitar taponamiento ya sean concreto o metálicas. Este debe hacerse una vez al mes.

1.4.8.2.3 Periodicidad

La indicada en esta ficha de sostenibilidad.

1.4.8.2.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.9 Canales de sección hidráulica trapezoidal para conducción de agua de drenaje superficial.

1.4.9.1 Alcance

- Mantenimiento general
- Desinfección y limpieza.
- Inspección de juntas de dilatación y construcción.
- Control de sub presiones.

1.4.9.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las características de los materiales y procesos constructivos.

Se garantizará una vida útil superior a los 25 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan las correspondientes inspecciones, mantenimientos y limpieza del canal.

Cada año se procederá a realizar una inspección con el fin de determinar las condiciones físicas del concreto (analizando grietas), juntas de dilatación

Inspección cada año del estado de los sellos en las juntas entre placas.

Inspección general del sistema de subdrenaje una vez cada año.

Con una periodicidad de un mes se debe realizar un mantenimiento preventivo con el fin de evitar colmatación y taponamiento de la estructura en general.

1.4.9.3 Periodicidad

La indicada en esta ficha de sostenibilidad.

1.4.9.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.10 Canal de sección semi circular.

1.4.10.1 Alcance

- Mantenimiento general
- Desinfección y limpieza.
- Inspección de juntas de dilatación y construcción.

1.4.10.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las características de los materiales y procesos constructivos.

Se garantizará una vida útil superior a los 20 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan las correspondientes inspecciones, mantenimientos y limpieza del canal.

Cada año se procederá a realizar una inspección con el fin de determinar las condiciones físicas del concreto y las juntas de construcción existentes.

Con una periodicidad de un mes se debe realizar un mantenimiento preventivo con el fin de evitar colmatación y taponamiento de la estructura en general.

1.4.10.3 Periodicidad

La indicada en esta ficha de sostenibilidad.

1.4.10.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.11 Cañuela 030 Tipo-B para el drenaje superficial de pequeñas áreas de drenaje.

1.4.11.1 Alcance

- Mantenimiento general
- Desinfección y limpieza.
- Inspección de juntas de dilatación y construcción

1.4.11.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las características de los materiales y procesos constructivos.

Se garantizará una vida útil superior a los 20 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan las correspondientes inspecciones, mantenimientos y limpieza del canal.

Cada año se procederá a realizar una inspección con el fin de determinar las condiciones físicas del concreto y las juntas de construcción existentes.

Con una periodicidad de un mes se debe realizar un mantenimiento preventivo con el fin de evitar colmatación y taponamiento de la estructura en general.

1.4.11.3 Periodicidad

La indicada en esta ficha de sostenibilidad.

1.4.11.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.12 Cañuela con bordillo para el drenaje superficial de pequeñas áreas de drenaje.

1.4.12.1 Alcance

- Mantenimiento general
- Desinfección y limpieza.
- Inspección de juntas de dilatación y construcción.

1.4.12.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las características de los materiales y procesos constructivos.

Se garantizará una vida útil superior a los 20 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan las correspondientes inspecciones, mantenimientos y limpieza del canal.

Cada año se procederá a realizar una inspección con el fin de determinar las condiciones físicas del concreto y las juntas de construcción existentes.

Con una periodicidad de un mes se debe realizar un mantenimiento preventivo con el fin de evitar colmatación y taponamiento de la estructura en general.

1.4.12.3 Periodicidad

La indicada en esta ficha de sostenibilidad.

1.4.12.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.13 Cañuela tipo C para el drenaje superficial de pequeñas áreas de drenaje.

1.4.13.1 Alcance

- Mantenimiento general
- Desinfección y limpieza.
- Inspección de juntas de dilatación y construcción.

1.4.13.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las características de los materiales y procesos constructivos.

Se garantizará una vida útil superior a los 20 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan las correspondientes inspecciones, mantenimientos y limpieza del canal.

Cada año se procederá a realizar una inspección con el fin de determinar las condiciones físicas del concreto y las juntas de construcción existentes.

Con una periodicidad de un mes se debe realizar un mantenimiento preventivo con el fin de evitar colmatación y taponamiento de la estructura en general.

1.4.13.3 Periodicidad

La indicada en esta ficha de sostenibilidad.

1.4.13.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.14 Tubería sanitaria PVC para uso interior - Cañuela para el drenaje superficial de pequeñas áreas de drenaje.

1.4.14.1 Alcance

- Resistencia a la corrosión.
- Resistencia a la electrólisis.
- Resistencia mecánica.
- Rigidez.
- Instalación.
- Baja conductividad térmica.
- Durabilidad de la tubería.
- Instalación.
- Prueba hidráulica.
- Desinfección y limpieza.

1.4.14.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las diferentes tuberías proyectadas que trabaje a presión.

Se garantizará una vida útil superior a los 25 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan los correspondientes mantenimientos,

limpieza y desinfección de la tubería.

El sistema instalado de tubería debe ser revisado y probado con periodicidades inferiores a cinco (5) años, haciendo mediciones de presiones.

En caso de fallas del sistema en relación a presiones y taponamientos deben ser reemplazados por nuevas unidades.

Con la periodicidad indicada se debe analizar las propiedades indicadas en el ítem de alcance de esta guía. Adicionalmente se deben revisar los elementos adicionales, tales como: accesorios, elementos de control (válvulas), cajas de inspección, etc.

1.4.14.3 Periodicidad

La indicada en esta ficha de sostenibilidad.

1.4.14.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.4.15 Caja de conexión entre tuberías de drenaje.

1.4.15.1 Alcance

- Mantenimiento general
- Desinfección y limpieza.
- Inspección de juntas de dilatación y construcción.

1.4.15.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las características de los materiales y procesos constructivos.

Se garantizará una vida útil superior a los 20 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan las correspondientes inspecciones, mantenimientos y limpieza del canal. Cada año se procederá a realizar una inspección con el fin de determinar las condiciones físicas del concreto y las juntas de construcción existentes.

Con una periodicidad de un mes se debe realizar un mantenimiento preventivo con el fin de evitar colmatación y taponamiento de la estructura en general. En caso de tener rejilla se realizará el correspondiente mantenimiento de limpieza con una periodicidad de una (1) vez por mes.

1.4.15.3 Periodicidad

La indicada en esta ficha de sostenibilidad.

1.4.15.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será la Unidad (Un.) de reparación.

1.4.16 Pozo de inspección.

1.4.16.1 Alcance

- Mantenimiento general
- Desinfección y limpieza.
- Inspección de juntas de dilatación y construcción.
- Inspección y mantenimiento de escaleras de acceso.
- Inspección y mantenimiento de tapa de inspección.

1.4.16.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las características de los materiales y procesos constructivos.

Se garantizará una vida útil superior a los 20 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan las correspondientes inspecciones, mantenimientos y limpieza del de pozo de inspección.

Cada año se procederá a realizar una inspección con el fin de determinar las condiciones físicas del concreto y las juntas de construcción existentes.

Con una periodicidad de un mes se debe realizar un mantenimiento preventivo con el fin de evitar colmatación y taponamiento de la estructura en general.

1.4.16.3 Periodicidad

La indicada en esta ficha de sostenibilidad.

1.4.16.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será la Unidad (Un.) de reparación.

1.4.17 Sumidero para captación de aguas de drenaje superficial.

1.4.17.1 Alcance

- Mantenimiento general
- Desinfección y limpieza.
- Inspección de juntas de dilatación y construcción.
- Inspección y mantenimiento de rejilla.

1.4.17.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las características de los materiales y procesos constructivos.

Se garantizará una vida útil superior a los 20 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan las correspondientes inspecciones, mantenimientos y limpieza del canal.

Cada año se procederá a realizar una inspección con el fin de determinar las condiciones físicas del concreto y las juntas de construcción existentes.

Con una periodicidad de un mes se debe realizar un mantenimiento preventivo con el fin de evitar colmatación y taponamiento de la estructura en general.

Periódicamente (cada seis meses) se realizará un mantenimiento preventivo a la rejilla que permite el ingreso del agua a las conducciones proyectadas.

1.4.17.3 Periodicidad

La indicada en esta ficha de sostenibilidad.

1.4.17.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será la unidad de reparación.

1.4.18 Sistema de sub drenaje para evitar sub presiones que dañen las estructuras.

1.4.18.1 Alcance

- Mantenimiento general

1.4.18.2 Descripción

El Contratista cumplirá las especificaciones detalladas presentadas en el correspondiente documento en relación a las características de los materiales y procesos constructivos.

Se garantizará una vida útil superior a los 15 años, funcionando en condiciones óptimas entretanto se hagan las correspondientes inspecciones, mantenimientos y limpieza del sistema de sub drenaje (tuberías, geored, geomalla, geotextil material filtrante).

Cada año se procederá a realizar una inspección con el fin de determinar las condiciones físicas y de funcionamiento del sistema.

Con una periodicidad de un mes se debe realizar un mantenimiento preventivo con el fin de evitar colmatación y taponamiento del sistema.

1.4.18.3 Periodicidad

La indicada en esta ficha de sostenibilidad.

1.4.18.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

1.5 ELÉCTRICO

1.5.1 Aparatos Eléctricos

- Aparatos
- Bandejas porta cables y canalizaciones
- Conductores
- Cajas y conduletas.
- Equipos de corte y seccionamiento en baja tensión.
- Clavijas y tomacorrientes.
- Bombillas o lámparas y portalámparas.
- Tableros de interruptores automáticos.
- Interruptores automáticos de baja tensión.
- Secadores de manos

1.5.1.1 Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de aparatos.
- Suministro de elementos de fijación
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

1.5.1.2 Descripción

Se recomienda leer las instrucciones técnicas y específicas de manejo realizadas por el fabricante para cada uno de los diferentes equipos instalados.

Lineamientos generales: Este capítulo nos da una reseña y lineamientos de cómo utilizar y administrar los sitios en los cuales instalaremos los sistemas eléctricos requeridos por la construcción y de tal manera que se cumplan con los reglamentos establecidos a la perfección y a su vez al pendiente los detalles constructivos y planimetría y normas sujetas a la misma tal como la RETIE norma que ejecuta y da cumplimiento a toda instalación eléctrica y de aparatos de la misma índole.

No aplicar, usar o implementar:

- Evitar el contacto con el agua
- No utilizar químicos corrosivos o químicos que contengan ácidos

- por que deteriora en su totalidad el material
- No exponer a altas temperaturas para evitar cortos y incendios
- Tener en cuenta que solo personal calificado podrá instalar estos mecanismos y instalaciones eléctricas.
- No manipular sin presencia de un técnico en el área , ni tampoco crear fuentes alternas ni conexiones ilegales

Limpieza y utilidad: Solo el personal calificado realizara las operaciones de limpieza y mantenimiento de las mismas redes y dispositivos eléctricos.

1.5.1.3 Periodicidad

Anualmente

1.5.1.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago (Un.) por reparación.

2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

2.1 PISOS

2.1.1 Sardineles o bordillos de concreto

2.1.1.1 Alcance

- Localización en plano en planta las zonas que serán intervenidas.
- Excavación manual.
- Alineación de los tramos desajustados.
- Demolición de los tramos dañados o fracturados.
- Reconstrucción de las zonas faltantes.
- Reparación con epóxicos y morteros de reparación.
- Soplado de juntas con compresor de aire de presión.
- Sellado de juntas transversales con emulsión asfáltica.
- Sellado de juntas longitudinales (piso en asfalto y bordillo) con emulsión asfáltica.
- Rayado de juntas de contracción.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro de generadores eléctricos.
- Suministro de compresores.
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.1.1.2 Descripción

En los sitios donde el bordillo se hundió o giro, se realizará la excavación manual dando el espacio necesario para realizar la manipulación del bordillo y que permita su realineación, colocando posteriormente el atraque de 30 cm de ancho y la misma profundidad del bordillo con en recebo-cemento al 4% compactado si dicho proceso no pudiera ser posible o si a criterio del

supervisor el bordillo desalineado no puede ser recuperado de esta forma se procederá a su demolición según el capítulo de preliminares y su reconstrucción siguiendo los proceso descritos en el capítulo de pisos.

En sitios donde solo exista desprendimiento del recubrimiento del concreto sin afectación estructural del bordillo será reparada utilizado adherentes de concretos tipo Epotoc o Sika Dur 32 primer y morteros de reparación tipo Hartoc n°4 o sikatop 111 o similares.

2.1.1.3 Periodicidad

Cuando se presenten daños. Se recomienda hacer una visita de inspección semestralmente.

2.1.1.4 Sistema de medida y pago

La unida de pago será el metro (m) de reparación.

2.1.2 Canchas y pisos de concreto asfáltico

2.1.2.1 Alcance

- Localización en plano en planta las zonas que serán intervenidas.
- Demolición carpeta asfáltica.
- Excavación manual.
- Compactación de subrasante.
- Colocación base granular BG-1.
- Suministro y aplicación de imprimación.
- Suministro y aplicación de riegos de liga.
- Reparcho de la carpeta asfáltica.
- Soplado de juntas con compresor de aire de presión
- Sellado de juntas transversales con emulsión asfáltica.
- Demarcación
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro de generadores eléctricos.
- Suministro de compresores.
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.1.2.2 Descripción

En caso de presentarse hundimientos en el pavimento por fallas de la base o pérdida de la carpeta asfáltica deberá hacerse el reparcho demoliendo la zona afectada y excavando la base granular. Dicha base será reemplazada por base granular BG-1 compactada mecánicamente en capas no mayores a 15cm hasta alcanzar el 95% de la densidad máxima obtenida con el ensayo Proctor modificado. Posteriormente se debe colocar una capa de rodadura asfáltica MDC3 de 5cm de espesor. El Contratista deberá prever el suministro de la imprimación de la base granular y el riego de liga en las paredes del asfalto restante.

2.1.2.3 Periodicidad

Cuando se presenten daños. Se recomienda hacer una visita de inspección semestralmente.

2.1.2.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

2.1.3 Andenes, senderos y plazoletas de adoquines o losetas.

2.1.3.1 Alcance

- Localización de las zonas afectadas en un plano en planta.
- Desmante de adoquines y almacenamiento de los adoquines.
- Limpieza de los adoquines desmontados.
- Excavación de las capas granulares afectadas.
- Compactación de la subrasante.
- Colocación de base granular BG-1.
- Colocación de capa de arena de cama de los adoquines.
- Reinstalación de adoquín.
- Ajustes con mortero.
- Suministro e instalación de arena de sello.
- Compactación del adoquinado
- Cambio de piezas de adoquín defectuosas, dañadas o que se han perdido.
- Herramientas.
- Mano de obra

2.1.3.2 Descripción

Se debe inicialmente hacer el levantamiento de la ficha de mantenimiento del parque determinando las zonas que serán intervenidas y el alcance de los trabajos. Este levantamiento deberá ser anexado a hoja de vida del parque.

Una vez que se haya delimitado el hundimiento, se deberán desmontar cuidadosamente los adoquines implicados, los cuales se deberán limpiar y almacenar teniendo precaución de no desportillarlos ni romperlos en estas labores.

La base afectada se excavará hasta una profundidad no menor a 20 cm, el material producto de este proceso será retirado del parque. El fondo de la excavación deberá compactarse mecánicamente dándole a ésta la densidad autorizada por el supervisor.

Posteriormente se colocará la base granular BG-1 compactada mecánicamente en capas no menores a 10cm y no mayores a 15cm, hasta alcanzar el 95% de la densidad máxima obtenida del ensayo Proctor Modificado. Luego se procederá al extendido de la capa de arena cuyo espesor máximo será de 3 cm.

Finalmente se reinstalará el adoquín desmontado inicialmente y se reemplazarán los adoquines dañados o que se hayan perdido. El adoquín suministrado deberá tener las mismas características de color y tamaño y respetará las indicaciones dadas para este material en las especificaciones generales del IDRD.

Contra los confinamientos el Contratista hará los ajustes necesarios en mortero en caso de que el tamaño de corte del adoquín sea menor a ¼ de adoquín.

El adoquín reinstalado y el existente no podrá tener ningún tipo de sobresalto y el Contratista respetará las figuras o entramamiento con el que estaba inicialmente instalado el adoquín.

El adoquinado se sellará con arena de sello siguiendo las indicaciones de las especificaciones del IDRD en el caso que la pendiente del adoquinado sea mayor al 5% se mezclará con cemento en proporción 1:6

2.1.3.3 Periodicidad

Cuando se presenten daños. Se recomienda hacer una visita de inspección semestralmente.

2.1.3.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

2.1.4 Bordillos de confinamiento en concreto – Canchas de asfalto.

2.1.4.1 Alcance

- Localización en plano en planta las zonas que serán intervenidas.
- Excavación manual.
- Alineación de los tramos desajustados.
- Demolición de los tramos dañados o fracturados.
- Reconstrucción de las zonas faltantes.
- Reparación con epóxicos y morteros de reparación.
- Soplado de juntas con compresor de aire de presión.
- Sellado de juntas transversales con emulsión asfáltica.
- Sellado de juntas longitudinales (piso en asfalto y bordillo) con emulsión asfáltica.
- Rayado de juntas de contracción.
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro de generadores eléctricos.
- Suministro de compresores.
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.1.4.2 Descripción

Los sitios donde el bordillo se hundió o giro, se realizará la excavación manual dando el espacio necesario para realizar la manipulación del bordillo y que permita su realineación, colocando posteriormente el atraque de 30 cm de ancho y la misma profundidad del bordillo con en recebo-cemento al 4% compactado si dicho proceso no pudiera ser posible o si a criterio del supervisor el bordillo desalineado no puede ser recuperado de esta forma se procederá a su demolición según el capítulo de preliminares y su reconstrucción siguiendo los procesos descritos en el capítulo de pisos.

En sitios donde solo exista desprendimiento del recubrimiento del concreto sin afectación estructural del bordillo será reparada utilizando adherentes de concretos tipo Epotoc o sika dur 32 primer y morteros de reparación tipo Hartoc n°4 o sikatop 111.

El Contratista limpiará por hurgado todas las juntas entre bordillos y entre el piso en asfalto y el bordillo, removiendo basuras, vegetación, suciedades, sellos en mal estado, dejando perfectamente limpias las juntas las cuales secará y mediante grata metálica hará limpieza superficial y aplicará aire a presión de tal forma que se garantice su limpieza total. Posteriormente realizará el sellado juntas utilizando emulsión asfáltica de rompimiento medio emulsión y después de su rompimiento se esparcirá una capa de arena de pozo retirando el exceso posteriormente.

En el caso donde se presente juntas de contracción aleatorias y que no fueron marcadas inicialmente el Contratista realizará el rayado de dicha junta uniformizándola agrandándola hasta obtener un espacio de 5 mm de ancho por 1 cm de profundidad la cual se limpiará y sellará siguiendo las indicaciones descritas anteriormente.

El sello se debe realizar con embudo de pico agudo y el Contratista garantizará que el producto tenga un aspecto uniforme de ancho constate y debidamente alineado.

Las manchas que pudiera producirse en esta actividad deben ser limpiadas completamente por el Contratista.

2.1.4.3 Periodicidad

Anualmente.

2.1.4.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

2.1.5 Asfalto

2.1.5.1 Alcance

- Localización en plano en planta las zonas que serán intervenidas.
- Demolición carpeta asfáltica.
- Excavación manual.
- Compactación de subrasante.
- Relleno con base granular BG-1.
- Suministro y aplicación de imprimación.
- Suministro y aplicación de riegos de liga.

- Reparación de la carpeta asfáltica.
- Soplado de juntas con compresor de aire de presión.
- Sellado de juntas transversales con emulsión asfáltica.
- Demarcación
- Suministro e instalación de materiales.
- Suministro de generadores eléctricos.
- Suministro de compresores.
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.1.5.2 Descripción

Los hundimientos de la zona asfáltica por fallas de base o pérdida de la carpeta asfáltica deberá hacerse el reparo demoliendo la zona afectada y excavando la base granular. Dicha base será reemplazada por recebo base granular BG-1 compactado mecánicamente en capas no mayores a 10 cm hasta alcanzar el 95% del Proctor modificado c/u de ellas para posteriormente aplicar por lo menos 5 cm de rodadura asfáltica tipo B-1350 compacto según se indica en las especificaciones del IDRD, el Contratista deberá prever el suministro de la imprimación del recebo de base y el riego de liga en las paredes del asfalto restante.

El Contratista limpiará por hurgado todas las juntas, removiendo basuras, vegetación, suciedades, sellos en mal estado, dejando perfectamente limpias las juntas las cuales secará y mediante grata metálica hará limpieza superficial y aplicará aire a presión de tal forma que se garantice su limpieza total.

Posteriormente realizará el sellado juntas utilizando emulsión asfáltica de rompimiento medio, sobre dicha emulsión y después de su rompimiento se esparcirá una capa de arena de pozo retirando el exceso posteriormente.

El sello se debe realizar con embudo de pico agudo y el Contratista garantizará que el producto tenga un aspecto uniforme de ancho constate y debidamente alineado.

Las manchas que pudiera producirse en esta actividad deben ser limpiadas completamente por el Contratista.

Finalmente el Contratista realizará la demarcación de cada uno de los juegos que se realizan en la cancha siguiendo la geometría descrita en las especificaciones generales del IDRD en el capítulo de pisos.

La pintura utilizada será tipo tráfico vehicular como se describe en capítulo de acabados.

2.1.5.3 Periodicidad

Anualmente

2.1.5.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro (m) de reparación.

2.1.6 Senderos en adoquín con falla de la base

2.1.6.1 Alcance

- Localización en plano en planta las zonas afectadas.
- Desmonte de adoquines y almacenamiento de los adoquines.
- Limpieza de los adoquines desmontados.
- Excavación del recebo de base afectado.
- Compactación de la subrasante.
- Relleno con recebo compactado tipo base granular BG-1.
- Capa de arena de molino.
- Reinstalación de adoquín.
- Ajustes con mortero.
- Suministro e instalación de arena de sello.
- Compactación del adoquinado
- Cambio de piezas de adoquín defectuosas, dañadas o que se han perdido.
- Herramientas.
- Mano de obra

2.1.6.2 Descripción

Se debe inicialmente hacer el levantamiento de la ficha de mantenimiento del parque determinando las zonas que serán intervenidas y el alcance de los trabajos. Este levantamiento deberá ser anexado a hoja de vida del parque.

Una vez determinado los sitios cuyo hundimiento del adoquín es necesario corregir se desmontará cuidadosamente el adoquín el cual se deberá limpiar y almacenar cuidadosamente.

La base afectada se excava hasta una profundidad no menor a 20 cm el material producto de este proceso será retirado del parque.

El fondo de la excavación deberá compactarse mecánicamente dándole a esta la densidad autorizados por el supervisor.

Posteriormente se hará el llenado con material granular BG-1 compactado mecánicamente en capas que no menores a 10 cm y no mayores a 15 cm. Esta compactación se realizará con equipo mecánicos tipo "canguro" ó "ranas" si fuera posible utilizar "ventiles".

Obtenida la densidad máxima a criterio del ingeniero del IDRD se procederá al extendió de la capa de arena cuyo espesor máximo será de 3 cm.

Finalmente se reinstalará el adoquín desmontado inicialmente y se reemplazara los adoquines dañados o que se han perdido. El adoquín suministrado deber tener las mismas características de color y tamaño y respetará las indicaciones dadas para este material en las especificaciones generales del IDRD.

Contra los confinamientos el Contratista hará los ajustes necesarios en mortero en caso de que el tamaño de corte del adoquín sea menor a $\frac{1}{4}$ de adoquín.

El adoquín reinstalado y el existente no podrá tener ningún tipo de sobre

salto y el Contratista respetará las figuras o entramamiento con el que estaba inicialmente instado el adoquín.

El adoquinado se sellará con arena de sello siguiendo las indicaciones de las especificaciones del IDRD en el caso que la pendiente del adoquinado sea mayor al 5% se mezclara con cemento en proporción 1:6

2.1.6.3 Periodicidad

Anualmente.

2.1.6.4 Sistema de medida y pago

Forma de pago metro cuadrado (m²) por reparación.

2.1.7 Reparaciones en el subsuelo. Reutilización de los adoquines.

Una de las principales ventajas, consecuencia de pavimentar la superficie con Adoquines es que el acceso a los servicios urbanos situados bajo tierra para las operaciones de mantenimiento y reparación se simplifica notablemente, disminuyéndose también los tiempos durante los cuales el tráfico queda cortado. Es de destacar que una vez efectuada la reparación, ésta es completamente invisible y no un antiestético parche, como sería el caso de otros materiales usados en la pavimentación de zonas urbanas.

2.1.7.1 Descripción

El procedimiento para quitar y reemplazar los adoquines de la superficie es descrito en el apartado siguiente.

2.1.7.1.1 Apertura del Pavimento.

Los adoquines de hormigón que han sido colocados, y sometidos por algún tiempo al tráfico rodado, están estrechamente ligados unos con otros, y podría resultar difícil quitar los primeros adoquines sin romperlos.

El sistema habitual de apertura de un área, para acceder a las capas inferiores del firme, ha sido romper dos o tres adoquines para conseguir una hendidura inicial y entonces cuidadosamente retirar el resto de los adoquines del área a descubrir. Esto tiene el inconveniente de precisar la sustitución de los adoquines rotos, por otros nuevos.

El otro método de apertura del pavimento, que se expone a continuación permite salvar la totalidad de los adoquines sin roturas.

2.1.7.1.2 Quitar el primer adoquín.

Quitar tanta cantidad de arena como sea posible usando la pequeña paleta

de un albañil u otra herramienta adecuada.

Levantar el citado adoquín, usando palancas adecuadas o un “extractor de adoquines” apropiado.

2.1.7.1.3 Quitar los adoquín siguientes.

Una vez que el primer adoquín ha sido retirado se sacan los siguientes adoquines usando una pata de cabra o herramienta adecuada.

Para levantar los adoquines adyacentes a la zona abierta, puede resultar aconsejable pasar sobre su superficie un plato vibrador que ayudaría a romper la trabazón existente entre los mismos. Posteriormente se extraen los Adoquín (sin trabazón), con una herramienta adecuada. Este modo de operar se prolonga hasta que un área de adoquines ha sido quitada, al menos dos filas más allá de la zona a excavar.

Los adoquines extraídos deberían, en este momento, ser limpiados con un cepillo de alambres y apilados a un lado de la zanja en una posición adecuada para su posterior recolocación. Finalmente, la capa de arena se quita y se continúa con la excavación en el modo normal.

2.1.7.1.4 Rehabilitación de las capas inferiores del firme.

Una vez realizada la excavación, y efectuada la reparación de los servicios urbanos enterrados, comienza la rehabilitación de las capas inferiores del firme. Así, se llevará a cabo una compactación en capas de no más de 15 cm de espesor, siendo cada capa completamente compactada con un plato o vibrador neumático. Los materiales existentes en el pavimento deberían ser reemplazados con profundidades equivalentes del nuevo material. Si fuese necesario los materiales de la base deberían ser repuestos para reemplazar las capas perdidas.

En el caso de que alguna de las capas inferiores del firme sea de hormigón, para efectuar su rehabilitación, se deberá reemplazar el concreto afecta, se procede a su nivelación, precisando un período de curación de 12 a 18 horas antes de que las arenas y los adoquines puedan ser recolocados.

2.1.7.1.5 Rehabilitación de la superficie de adoquines.

Para proceder a la rehabilitación de la superficie del pavimento, se quita cualquier arena contaminada y se añade material fresco aproximadamente en las dos terceras partes del espesor completo, para posteriormente compactar totalmente con un plato vibrador al nivel que está por debajo de la arena adyacente compactada.

A continuación se esparce sobre el área, arena adicional que se nivelará convenientemente, finalizando con la recolocación de los adoquines originales tan ajustadamente como sea posible.

Para colocar los adoquines dentro de su lugar se puede utilizar un martillo de goma que no causará ningún daño sobre los Adoquines.

Una vez que los Adoquines han sido recolocados y enlazados con el pavimento existente a cada lado de la zanja, la compactación y relleno de las juntas de la superficie debería ser llevada a cabo el vibrado de la zona afectada.

Genéricamente, esto requiere una pasada de la placa vibradora antes de echar la arena de sellado y dos o tres más con la arena de las juntas ya aplicada, lo cual asegura el completo entrelazado.

2.1.8 Manchas en los senderos.

Cuando la ejecución de los pavimentos de adoquines ha sido la adecuada, su mantenimiento es muy bajo y proporcionan durante décadas una muy buena superficie.

Los pavimentos de adoquines sometidos tanto a tráfico peatonal, como a tráfico rodado están expuestos a la suciedad, las manchas y el desgaste. Esto es común para todos los pavimentos.

Este capítulo contempla los pasos a seguir para mantener y restaurar la apariencia original de los pavimentos de adoquines, lo que incluye la limpieza del pavimento y su posterior sellado. Para conseguir los mejores resultados se recomienda el uso de limpiadores y selladores específicos para pavimentos de arcilla.

2.1.8.1 Limpieza del pavimento

El primer paso para proceder a la limpieza del pavimento es identificar las manchas que existen sobre el mismo y así aplicar el limpiador adecuado. Además, debe tenerse especial cuidado en la selección y aplicación de los productos de limpieza, como los ácidos, que pueden dañar la vegetación y la hierba.

2.1.8.2 Descripción

El proceso de limpieza de las manchas más comunes es el siguiente:

- **Asfalto y emulsiones asfálticas.**

Enfriar con hielo (si está caliente), raspar y frotar la superficie con polvos abrasivos. Finalmente, aclarar con agua.

- **Goma de mascar.**

Raspar el exceso y frotar con un emplasto de alcohol desnaturalizado. Aclarar con agua caliente y detergente.

- **Manchas de arcilla.**

Raspar el material seco, frotar y aclarar con agua caliente y detergente.

- **Creosota.**

Aplicar un emplasto con disolvente y talco. Frotar y dejar secar. Raspar, frotar con polvos quitamanchas y aclarar con agua.

- **Hojas, madera podrida o manchas de tabaco.**

Aplicar blanqueadores caseros y frotar con cepillos rígidos de cerdas.

- **Mortero.**

Las manchas endurecidas se quitan cuidadosamente con una paleta, espátula o escoplo.

- **Humo.**

Frotar con una mezcla de talco y blanqueador diluido con agua en una relación 1:5. Aclarar con agua.

- **Aceite o grasa que ha penetrado.**

Secar el exceso de grasa con trapos. Cubrir el área con aceite absorbente. Se pueden usar talco, tierra de batán o diatomita. Dejarlo sobre la mancha por un día y después barrer.

- **Pintura.**

La pintura fresca deberá ser secada inmediatamente con trapos o toallas de papel secante. De no proceder así, podría esparcirse la pintura aumentando el trabajo de limpieza. Si la pintura es látex y al agua, es preciso remojar y entonces frotar el área con agua caliente, polvos quitamanchas y cepillo de cerdas hasta que no se vean más progresos. El resto de la pintura se dejará secar y se limpiará como se indica a continuación.

- **Pintura seca.**

Raspar cualquier exceso de pintura de la superficie. Aplicar un disolvente comercial y dejar actuar durante 20-30 minutos. Ablandar con un frotado suave. Repetir cuanto sea necesario.

- **Rodadas de neumáticos.**

Frotar el área manchada con agua, detergente y polvos quitamanchas.

- **Sangre, caramelo, ketchup, mostaza, manchas de grasa de comida.**

Para manchas firmes, aplicar detergente líquido con fuerza y dejar actuar durante 20-30 minutos. Frotar y aclarar con agua caliente. La limpieza es más fácil si estas manchas son tratadas inmediatamente.

Una vez que las manchas existentes han sido eliminadas, se procederá a realizar una limpieza total. Para ello, se protege la vegetación adyacente al pavimento, y se inspecciona el área en busca de cualquier unidad rota, la cual será remplazada.

El objetivo de la limpieza total es quitar la suciedad acumulada. Para llevarla a cabo es recomendable la contratación de compañías profesionales de limpieza, experimentadas en el uso de los limpiadores y de los equipos de limpieza necesarios. Ellas son las que consiguen los más altos niveles de resultados en la menor cantidad de tiempo.

2.1.8.3 Periodicidad

Anualmente

2.1.8.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cuadrado (m²) de reparación.

2.1.9 Sellado de adoquín

2.1.9.1 Descripción

La aplicación de un sellador sigue a la limpieza de las manchas y a la limpieza total.

Los selladores son usados por razones estéticas y funcionales, ya que proporcionan una considerable mejora al intensificar los colores del pavimento. Algunos selladores proporcionarán al pavimento una apariencia brillante, otros darán lugar a que el pavimento presente un aspecto 'húmedo', otros proporcionarán algún aumento de color. Los selladores ofrecen muchas ventajas funcionales. Así, protegen al pavimento de la penetración de las manchas, lo cual resulta muy útil en los alrededores de contenedores de basura y restaurantes de comida rápida, entre otros. También, ayudan a mantener la arena en las juntas en el caso de que existan flujos de agua a alta velocidad.

Donde algunos tipos de disolventes, pueden ser derramados, se han usado uretanos elastómeros y ciertos selladores al agua, lo que previene su penetración. Así mismo, los selladores especiales de uretano han sido utilizados para estabilizar la arena de las juntas en áreas sometidas a gases de propulsión como son los aeropuertos comerciales y militares.

Los diferentes tipos de selladores vienen reflejados en la Tabla En cualquier caso, se debe consultar con el fabricante o suministrador del producto, para

garantizar unos buenos resultados. Los selladores no recomendados para usarlos en pavimentos de adoquines de hormigón son los álcalis, ésteres y acetatos de polivinilos.

Tabla 17.1 Tipos de selladores

	Patios, Paseos, Revestimientos de estanques.	Calles comerciales y residenciales	Estaciones de servicio. Aeropuertos	Áreas expuestas a cloruros y sales	Acabado
Silane	Si	Si		Si	Liso
Siloxane	Si	Si		Si	Liso
Acrílico	Si	Si			Brillo
Uretano	Si	Si	Si	Si	Brillo

	Intensifica el color	Estabiliza la arena de sellado	Resiste radiaciones UV	Puede ser recubierto	Fácil de quitar	Precio
Silane	*		Si	Si	M	++
Siloxane	*		Si	Si	D	++
Acrílico	Si	Si	Si	Si	D	+
Uretano	Si	Si	Varía	No	M.D.	++

*Inicialmente, después disminuye.

D= Difícil

M.D.= Muy difícil

M= Moderado

+ = Precio Moderado

+++ = Precio Alto

Los selladores normalmente requieren ser re aplicados tras un periodo de uso. El periodo tras el cual es preciso volver a aplicar el sellador dependerá del uso, del clima y de la calidad del sellador.

2.1.9.2 Periodicidad

Anualmente

2.1.9.3 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cuadrado (m²) de reparación.

2.1.10 Senderos en adoquín con pérdida de arena de base

2.1.10.1 Alcance

- Localización en plano en planta las zonas afectadas.
- Desmonte de adoquines y almacenamiento de los adoquines.
- Limpieza de los adoquines desmontados.
- Compactación de la subrasante.
- Capa de arena de molino con cemento (proporción 1:6).
- Suministro e instalación de arena de sello.
- Reinstalación de adoquín.

- Compactación del adoquinado.
- Cambio de piezas de adoquín defectuosas, dañadas o que se han perdido.
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.1.10.2 Descripción

Se debe inicialmente hacer el levantamiento de la ficha de mantenimiento del parque determinando las zonas que serán intervenidas y el alcance de los trabajos. Este levantamiento deberá ser anexado a hoja de vida del parque.

Una vez determinado los sitios cuyo adoquín es necesario corregir, se desmontará cuidadosamente el adoquín el cual se deberá limpiar y almacenar cuidadosamente.

La arena se reemplazará en su totalidad.

En el caso que se detecte que la pendiente del sendero que ha perdido la arena es mayor al 10 el adoquinado se instalará sobre una mezcla húmeda de mortero 1:6.

Finalmente se reinstalará el adoquín desmontado inicialmente y se reemplazará los adoquines dañados o que se han perdido. El adoquín suministrado deber tener las mismas características de color y tamaño y respetará las indicaciones dadas para este material en las especificaciones generales del IDRD.

Contra los confinamientos el Contratista hará los ajustes necesarios en mortero en caso de que el tamaño de corte del adoquín sea menor a ¼ de adoquín.

El adoquín reinstalado y el existente no podrá tener ningún tipo de sobre salto y el Contratista respetará las figuras o entramamiento con el que estaba inicialmente instado el adoquín.

El adoquinado se sellará con arena de sello siguiendo las indicaciones de las especificaciones del IDRD en el caso que la pendiente del adoquinado sea mayor al 5 % se mezclará con cemento en proporción 1:6.

2.1.10.3 Periodicidad

Anualmente.

2.1.10.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cuadrado (m²) de reparación.

2.2 MAMPOSTERÍA

2.2.1 Lavado de fachadas en ladrillos.

2.2.1.1 Alcance

- Localización en plano en planta las zonas afectadas.
- Limpieza de fachadas
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.2.1.2 Descripción

No se podrá utilizar en ningún momento ácido muriático o clorhídrico.

Antes de cualquier lavado se debe esperar 28 días para que el muro esté totalmente seco. Esta edad se medirá desde los últimos trabajos realizados en muro como lo son pañetes, repellos, enchapes, vaciados de grouting o la aplicación de otros productos cementosos que estén en contacto con el muro o piso en adoquín.

Los muros o pisos, deben enjuagarse mínimo 3 veces y cuantas pasadas sean necesarias según el criterio del Interventor para dejar el ladrillo libre de manchas y residuos de ácido, empleando la mínima cantidad de agua que garantice su adecuada remoción. (El exceso de agua arrastra nuevas sales del mortero y ocasiona nuevas manchas).

El Contratista seguirá las siguientes indicaciones para el lavado dependiendo del tipo de ladrillo o adoquín utilizado.

Tabla 17.2 Guía para el lavado de aparejos nuevos en ladrillo rojo

GUÍA PARA EL LAVADO DE APAREJOS NUEVOS EN LADRILLO ROJO	
PROBLEMA	MÉTODO DE LAVADO
Lavado de muros con mas de 28 días y totalmente secos, tanto superficialmente como interiormente.	Lavar con ácido nítrico diluido preferiblemente 1:5 o más.
Remoción adicional de sales blancas en el proceso de lavado resaltando el tono natural del ladrillo, en aparejos con mas de 28 días de edad y totalmente secos. Relavado de muros totalmente secos pero que presentan manchas blancas.	Agregar como aditivo un encapsulante de sales blancas al ácido nítrico así: 1 parte de encapsulante para cada parte de ácido nítrico mas 5 partes de agua o mas.
Lavado de aparejos con mas de 15 días de construidos pero menos de 28 días. Lavados de aparejos con mas de 28 días de lavado pero con humedades leves. Presencia de sales amarillas.	Agregar como aditivo un encapsulante de sales verdes al ácido nítrico así: 1 partes de encapsulante para sales blancas por cada parte de ácido nítrico mas 5 partes de agua o mas.
Lavado forzoso de aparejos con menos de 15 días. Lavado forzoso de aparejos húmedos.	Es indispensable agregar partes iguales de encapsulante de sales blancas al ácido nítrico y el agua necesaria, para poder retirar los residuos cementosos sin generar cuadros patológicos de manchas. Para obtener un nivel razonable de limpieza deberá programarse una relavada con el mismo aditivo cuando el aparejo alcance su equilibrio.

Tabla 17.3 Guía para el lavado de aparejos nuevos en ladrillo claro.

GUÍA PARA EL LAVADO DE APAREJOS NUEVOS EN LADRILLO CLARO	
PROBLEMA	MÉTODO DE LAVADO
Lavado de muros con mas de 28 días y totalmente secos, tanto superficialmente como interiormente	Lavar con ácido nítrico diluido preferiblemente 1:10 o más.
Remoción adicional de sales verdes en el proceso de lavado resaltando el tono natural del ladrillo, en aparejos con mas de 28 días de edad y totalmente secos. Lavado de aparejos con mas de 15 días de construidos pero menos de 28 días. Lavados de aparejos con mas de 28 días de lavado pero con humedades leves. Relavado de muros totalmente secos pero que presentan manchas blancas. Presencia de sales amarillas.	Agregar como aditivo un encapsulante de sales verdes al ácido nítrico así: 2 parte de encapsulante para cada parte de ácido nítrico mas 5 partes de agua o más.
Lavado forzoso de aparejos con menos de 15 días. Lavado forzoso de aparejos húmedos.	Lavar únicamente con un encapsulante de sales verdes así: 1 parte de encapsulante por 2 partes de agua. Debe incrementarse el esfuerzo mecánico para remover los residuos cementosos.
Remoción de manchas verdes después del proceso de lavado	Aplicar puntualmente un removedor selectivo. No hace falta enjuagar, el muro debe estar completamente seco para que el removedor sea efectivo y no reaparezcan las manchas.

Tabla 17.4 Guía para el lavado de aparejos nuevos en ladrillo mixto

GUÍA PARA EL LAVADO DE APAREJOS NUEVOS EN LADRILLO MIXTO	
PROBLEMA	MÉTODO DE LAVADO
Lavado de muros con mas de 28 días y totalmente secos, tanto superficialmente como interiormente	Lavar con ácido nítrico diluido preferiblemente 1:5 o más.
Remoción adicional de sales blancas en el proceso de lavado resaltando el tono natural del ladrillo, en aparejos con más de 28 días de edad y totalmente secos. Relavado de muros totalmente secos pero que presentan manchas blancas.	Agregar como aditivo un encapsulante de sales blancas al ácido nítrico así: 1 parte de encapsulante para cada parte de ácido nítrico mas 5 partes de agua o mas.
Lavado de aparejos con mas de 15 días de construidos pero menos de 28 días. Lavados de aparejos con mas de 28 días de lavado pero con humedades leves. Presencia de sales amarillas.	Agregar como aditivo un encapsulante de sales verdes al ácido nítrico así: 2 partes de encapsulante para cada parte de ácido nítrico mas 10 partes de agua o mas. También se puede utilizar un rinse integral para ladrillo claro después del lavado.
Lavado forzoso de aparejos con menos de 15 días. Lavado forzoso de aparejos húmedos.	Lavar únicamente con un encapsulante de sales verdes así: 1 parte de encapsulante por 2 partes de agua. Debe incrementarse el esfuerzo mecánico para remover los residuos cementosos.
Remoción de manchas verdes después del proceso de lavado	Aplicar puntualmente un removedor selectivo. No hace falta enjuagar, el muro debe estar completamente seco para que el removedor sea efectivo y no reaparezcan las manchas.

2.2.1.3 Periodicidad

Anualmente

2.2.1.4 Sistema de medida y pago

La unida de pago será el metro cuadrado (m²) de reparación.

2.3 AMBIENTAL

2.3.1 Desraizado

2.3.1.1 Alcance

- Localización en plano de las zonas que serán intervenidas.
- Excavación manual.
- Corte de raíces laterales y verticales
- Izado del sistema radicular
- Cargue del sistema radicular en volquetas
- Reconstrucción de las zonas afectadas
- Suministro de retroexcavadora y volqueta
- Suministro e instalación de materiales.
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.3.1.2 Descripción

Se identifican los sitios en donde existen raíces, se empieza a realizar una excavación en forma circular alrededor de la raíz cortando las raíces que se encuentren a medida que avanzan las actividades, en el momento que se ha liberado la mayor parte de la raíz se procede a destronar con la retroexcavadora, para cargar a la volqueta.

Luego se debe rellenar y reconstruir la zona afectada.

2.3.1.3 Periodicidad

Única vez

2.3.1.4 Sistema de medida y pago

La unida de pago será el metro cúbico (m³)

2.3.2 Empradización

2.3.2.1 Alcance

- Cobertura vegetal con pasto Kykuyo
- Localización en plano de las zonas que serán intervenidas.
- Aislar la zona
- Picar el terreno con herramientas de contacto
- Aplicar tierra nueva en una capa de cinco (5) cm
- Instalar cespiones de pasto Kykuyo de forma cuadrada de 40 a 50 cm
- Aplicar tierra nueva entre las uniones de los cespiones
- Realizar riego
- Excavación manual.
- Suministro e instalación de materiales.
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.3.2.2 Descripción

Se identifica la zona a empradizar, se pica el suelo con herramientas de contacto para descompactar la superficie, se aplica una capa de tierra negra de cinco (5) cm, posteriormente se instalan cespiones de forma cuadrada

de 40 cm a 50 cm máximo, se llenan los espacios entre los cespedones de tierra nueva y se aplica riego periódica y frecuentemente, la zona debe ser aislada hasta 60 días aproximadamente hasta que el césped vuelva a tomar su tonalidad de verde oscuro.

2.3.2.3 Periodicidad

Mensualmente

2.3.2.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será el metro cuadrado (m²)

2.3.3 Tala de árboles

2.3.3.1 Alcance

- Permiso de la Secretaría Distrital de Ambiente SDA., para la tala de árboles
- Identificación y remarcación del individuo arbóreo a talar
- Demarcación y alistamiento de la zona de seguridad
- Desrame y descope del árbol.
- Tala del fuste único o principal
- Recolección de ramas
- Limpieza del sitio
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.3.3.2 Descripción

Con la resolución de la SDA y la ficha dos anexa se identifica el árbol autorizado para tala, una vez identificado se remarca con pintura amarilla, en el momento de iniciar las labores de tala se realiza se marca la zona de seguridad para que ni los operarios ni la comunidad se vean afectados por la caída de ramas y del árbol. El operario de altura ira cortando con machete y moto sierra de altura las ramas hasta descopar el árbol, luego el fuste único o principal del árbol, se cortará en trozos que permitan su manipulación y minimicen el riesgo de la actividad.

2.3.3.3 Periodicidad

Única vez

2.3.3.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será por Unidad (Un.) de árbol talado.

2.3.4 Bloqueo y traslado

2.3.4.1 Alcance

- Permiso de la Secretaria Distrital de Ambiente SDA para bloqueo y traslado de árboles
- Identificación y remarcación del individuo arbóreo a trasladar
- Identificación del código SIGAU – Censo del arbolado urbano del Jardín Botánico de Bogotá.
- Asignación del nuevo sitio por parte de Jardín Botánico de Bogotá.
- Demarcación y alistamiento de la zona de seguridad
- Poda aérea de ramas (Si es necesario)
- Realización del bloque
- Alistamiento del nuevo sitio con tierra nueva
- Izado del árbol a trasladar
- Cargue y traslado del árbol
- Plantación en el nuevo sitio
- Suministro de grúa, retroexcavadora y vehículos de carga
- Suministro e instalación de materiales.
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.3.4.2 Descripción

Con base en la Resolución de la SDA se identifica el individuo arbóreo a intervenir, se remarca con pintura a amarilla, se solicita al Jardín Botánico de Bogotá determine el sitio de traslado del árbol, en el SIGAU se determina el código del árbol.

Se comienzan las actividades de pre bloqueo, que consiste en poda aérea de ramas y el inicio del bloque, en donde se excava en forma circular tomando como eje el fuste del árbol cortando las raíces que anclan el árbol, este corte se hace con herramientas especializadas como serruchos o moto sierras y siempre cicatrizando los cortes.

Con las dimensiones finales del bloque se empieza a hacer el hoyo para trasladar el árbol, este hoyo siempre debe ser entre 60 a 100 cm más grande que el bloque, se coloca una capa de tierra nueva en la base de hoyo.

Con ayuda de maquinaria si así lo requiere el árbol se realiza el destronque del árbol (Corte de la raíz pivotante) para terminar el amarre del bloque y poder iniciar el traslado.

Con vehículo adecuados se realiza el traslado al sitio definitivo, con ayuda de maquinaria especializada como grúas se descarga el árbol suavemente sobre la cama de tierra y de coloca sustrato alrededor del bloque compactándola e incorporando fertilizantes e hidrotenedor.

Se debe cortar la base del costal (tipo tamal) para que el agua pueda entrar en el sustrato del bloque garantizando que el árbol tenga buena hidratación.

Se termina de colocar tierra suficiente y se aplica riego suficiente en la base del árbol

2.3.4.3 Periodicidad

Única vez

2.3.4.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será por unidad (Un) de árbol bloqueado y trasladado con mantenimiento.

2.3.5 Plantación de árboles urbanos nuevos

2.3.5.1 Alcance

- Diseño del parque en donde se ubican los árboles a plantar
- Selección de especies arbóreas por parte del Jardín Botánico de Bogotá
- Planificación de actividades basados en el "Manual de Arborización Urbana para Bogotá"
- Trazado en zonas verdes
- Ahoyado de un metro cúbico (1 m³).
- Disposición adecuada de escombros.
- Llenado de hoyos con tierra nueva, con cascarilla de arroz y cal.
- Adquisición de material vegetal (de 1.5 metros de altura mínimo)
- Plantación del árbol incorporando hidrotenedor y fertilizantes.
- Instalación de tutor (Listón de madera de 3 metros de largo por 3 cm. de ancho y 3. cm de alto)
- Amarre del tutor al árbol con cabuya (Fibra natural de fique).
- Aplicación de riego (20 litros por árbol)
- Suministro e instalación de materiales.
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.3.5.2 Descripción

Se presentan los diseños paisajísticos del parque al Jardín Botánico de Bogotá para que ellos definan la selección de especies arbóreas a implementar en el proyecto.

En campo y basados en el "Manual de Arborización para Bogotá" se hace el trazado marcando con estacas o con una herramienta de contacto en sitio en donde se plantaran los árboles.

Una vez confirmado que el trazado es el adecuado se hace el ahoyado de un (1) metro cúbico por árbol, disponiendo adecuadamente los escombros y llenando cada hoyo con tierra nueva la cual tiene incorporada cascarilla de arroz y cal.

Se adquiere el material vegetal arbóreo de las especies seleccionadas por el jardín Botánico de Bogotá, este material debe tener altura mínima de 1.5

metros y presentar buenas condiciones físicas y sanitarias.

En el momento de plantar el árbol, se hace un hoyo del tamaño del pan de tierra del individuo arbóreo, se aplica hidrotenedor y fertilizantes (elementos mayores y menores) en las cantidades adecuadas, luego se entierra el tutor unos 50 cm de profundidad y al 40 cm del fuste único o principal para luego amarrar el árbol al tutor con cabuya; al terminar de plantar el árbol se aplica riego suficiente (20 litros de agua por árbol).

2.3.5.3 Periodicidad

Única vez

2.3.5.4 Sistema de medida y pago

La unidad de pago será por Unidad (Un.) de árbol plantado

2.3.6 Mantenimiento de árboles plantados

2.3.6.1 Alcance

- Realizar actividades de plateo a cada árbol
- Aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos (elementos mayores y menores).
- Aplicación de riego (20 litros por árbol).
- Retutorado (en el caso que el tutor no se encuentre se debe instalar uno nuevo).
- Replante (en el evento que el árbol haya muerto o desaparecido se debe plantar uno nuevo de la misma especie y características físicas)
- De requerirlo se deben hacer podas de formación y transparencia con herramientas adecuadas y cicatrizando cada corte.
- Suministro e instalación de materiales.
- Herramientas.
- Mano de obra.

2.3.6.2 Descripción

Se hace cronograma de mantenimiento de sistema arbóreo del parque, programando seis (6) ciclos de plateo, cuatro de (4) fertilización, seis (6) de riego (20 litros / árbol) y podas si es necesario, estas son las actividades básicas de mantenimiento.

En caso de ser necesario se debe programar replante y retutorado.

2.3.6.3 Periodicidad

Cada 45 días

2.3.6.4 Sistema de medida y pago

Por actividad.

Nuevas Dotaciones Complementarias Deportivas

1. Gimnasios Urbanos Multi-fuerza al aire libre.



Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación de los gimnasios al aire libre.

Alcance

El contratista deberá tener en consideración

- Lineamientos generales y particulares
- Limpieza
- Excavación Manual
- Localización y Replanteo
- Suministro e instalación de Concreto de 3000psi para la construcción de dados para anclaje
- Suministro e instalación de los tubos o perfiles metálicos galvanizados correspondientes al diseño de la maquina.
- Suministro e instalación de sillas en polietileno de alto impacto o madera plástica de polipropileno con bordes redondeados para disminuir la presión por uso, asegurada con tornillería anti vandálica brístol con bloqueo anti llaves.
- Suministro e instalación de lamina alfajor de 1/4"
- Suministro e instalación de caucho espuma
- Suministro e instalación de soldadura tipo MIG
- Suministro e instalación de bujes en bronce fosforado
- Suministro e instalación de sistemas de fijación y demás elementos empleados para el funcionamiento del modulo de ejercicios
- Aplicación y Pintura electrostática en polvo poliéster para intemperie
- Mano de Obra
- Equipos y Herramientas

Especificación

Se deberán instalar cada uno de los paraleles de apoyo de tubo o perfil galvanizado que tenga la estación, modulo o maquina de ejercicios en dados de concreto de 3000 psi a 1100mm de profundidad y 450 mm de diámetro o en losas de no menos de 12 cm de espesor.

Las estructuras deberán ser unidas mediante soldadura tipo MIG y fijadas con pernos de expansión galvanizados de 4" profundidad x 1/2" diametro cubiertos con morteros en concreto adheridos al concreto viejo con pegamento epoxico y recubiertos con esmalte sintético para evitar el empozamiento de agua, corrosión y evitando que los anclajes queden expuestos y puedan ser retirados o vandalizados.

Las estructuras generales deberán estar aseguradas con tonirlleria bristol $\frac{3}{8}$ galvanizada y asegurada con trabarosca y acceso a llave bloqueado por medio de un tapón metálico para dificultar la posibilidad de desarme.

Todos los tubos y/o perfiles instalados deben contar con un tapón metálico soldado en las terminaciones para prevenir la oxidación y paso de agua dentro de las estructuras

Se deberá usar tubería o perfilera estructural con recubrimiento galvánico de 80 micras, apoya pies fabricados en lamina alfajor de 1/4", mecanismos de giro con bujes en bronce fosforado

los asientos, espaldares, y apoya pies deberán estar fabricados en polietileno de alto impacto o madera plástica de polipropileno con bordes redondeados, asegurados con tornillería anti vandálica brístol con bloqueo anti llaves, el fabricante deberá demostrar que los elementos instalados cuentan con protección UV, la posición de los mismos debe responder ergonómicamente desde su ubicación y forma brindando la mejor posición y postura para realizar el ejercicio.

Los agarres para manos deberán tener un recubrimiento en caucho espuma o polietileno grafilado para un mayor agarre con remates plásticos en sus extremos asegurados con tornillería brístol.

los apoya pies deberán contar con superficies de antideslizantes en la huella de soporte que garanticen el agarre y seguridad del usuario en la ejecución del ejercicio en todo momento. Los espacios dispuestos para la instalación de gimnasios al aire libre deberán garantizar la accesibilidad para todos y por ningún motivo los equipos y/o estructuras para personas con alguna condición de discapacidad o movilidad reducida podrán ser instalados separadamente o distanciados de los demás equipameintos, es obligación del contratista diseñar la zona de tal forma que haya un equilibrio entre ambas partes y todos puedan interactuar y ejercitarse en un mismo lugar para garantizar un espacio deportivo incluyente y accesible.

Descripción

Gimnasios para actividad cardiovascular y manejo de cargas compuestos por diferentes módulos o estaciones que pueden ser configurados de acuerdo a las necesidades de la población beneficiada; Los gimnasios están conformados por combos compuestos de diferentes estaciones de ejercicio que conforman grupos de equipamientos multifunción que permiten la intervención de todos los grupos musculares:

- Jinete
- Sky,
- Bicicleta Recumbent
- Escalador
- Remo
- Rueda de Hombros
- Multifuncional
- Bancas para abdomen plano, inclinado y declinado,
- Calentador de piernas Sissy
- Flexiones Pecho-Triceps Sencillo
- Ecobike (bicicleta para cargar dispositivos móviles)
- Estaciones Multifunción (combinan varios equipamientos en una sola maquina)

La combinación de las diferentes estaciones debe viabilizar la integración de la población joven y adulta dentro de un entorno recreo-deportivo que garantice la intervención de todos los grupos musculares en trabajo cardiovascular, dominio de peso, cuerpo y manejo de cargas.

El módulo de ejercicio debe contar con altos estándares de calidad, teniendo en cuenta las normas vigentes en cuanto a la seguridad en los usuarios y el control de calidad de los materiales de manufactura.

Los equipos instalados deberán ser de conformación estructural metálica robusta y fabricados con materiales de alta calidad (galvanizados o inoxidable) garantizando la mínima afectación por vandalismo y condiciones de intemperie, los equipos y módulos de ejercicios instalados deberán contar con una garantía mínima de 5 años sobre estructuras y herrajes, además de garantizar que los equipos seleccionados fueron fabricados localmente y que sus insumos no son impedimento al momento de un mantenimiento.

Sistemas de anclaje

Las maquinas debe ir ancladas a las losas o dados de concreto de 3000psi y las estructuras deberán ser fijadas con pernos de expansión de 1/2x4 y cubiertos con un mortero adherido al concreto viejo de la losa con pegamento epoxico para evitar el empozamiento y prevenir la corrosión y evitar que los anclajes queden expuestos y puedan ser vandalizados.

Fichas de instrucciones

Las maquinas o módulos instalados deberán contar con material infografico explicativo para que los usuarios puedan identificar la dinámica de uso del mismo y prevenir lesiones.

Acabados

Pinturas electrostatica en polvo poliéster para intemperie o si las condiciones climáticas así lo requieren se deberá utilizar un anticorrosivo epoxico rico en zinc con poliéster.

Las piezas que tienen un mayor desgaste deberán contar con un tratamiento galvanizado. (agarres de manubrios y rodillos para los pies)

Instalación

Losa de concreto de 3000 psi DE 12cm de espesor
Borde de losa con chaflán
Malla electro soldada D84
Entresuelo o base granular de 20cm
Pendiente 0,05% al 1% máximo

En superficie de adoquín se deberán hacer unos dados en concreto para garantizar la estabilidad de las estructuras, Cada máquina debe contar con la profundidad específica teniendo en cuenta las áreas de actividad que requiere la misma. En el caso que así se requiera se pueden hacer losas según el tamaño de las máquinas.

Generalidades sobre la fijación

Los requisitos de seguridad y estabilidad, además del riesgo de robo, exigen fijar los equipos debidamente. La principal causa de accidentes graves por vuelco de equipos ha sido el anclaje deficiente. El fabricante se debe ceñir estrictamente a los lineamientos dados para el anclaje, la Interventoría debe constatar dichos anclajes previa instalación.

Acabado superficial

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

Limpieza mecánica de las superficies

Se realiza con gratas circulares, cepillo con cerdas metálicas o cinceles para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquizas de soldadura.

Adicional el metal recién galvanizado generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7 para asegurar buena acople y buena adherencia con el recubrimiento a aplicar; este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para reparar superficies metalizadas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como "ráfaga" y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustaciones de zinc adquieran rugosidad.

Decapado Químico

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir.

- Sumergir el acero en un baño de hidróxido sódico acuoso a temperatura ambiente para ablandar impurezas en el material
- Desengrasar el material con disolventes y detergentes
- Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos sueltos e impurezas
- Sumergir el material limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante 2 a 8 horas y a temperatura ambiente para evitar un sobre decapado.

- Enjuagar con agua a presión y adicional una solución neutralizante con amoníaco diluido para conseguir un pasivado en el elemento.
- Secar el material a temperatura ambiente

Fosfatizado

el siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (fosfatizado) en la que se cambia la naturaleza física y química del material transformándola en una superficie inerte y uniforme que neutraliza y sella la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

Aplicación de pintura electrostática y curado

Se deben emplear cabinas de pintura libres de partículas contaminantes y contar con un equipo de pintura que garantice optimas condiciones de uso en donde se pueda aplicar la pintura electrostática en polvo poliéster rico en zinc y si las condiciones climáticas lo requieren la pieza deber contar con una capa de anticorrosivo epoxico.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C para garantizar su adherencia.

El espesor final de la capa de pintura debe ser de 3mils correspondiente a 75 micras aproximadamente.

Se deberá garantizar que aquellas piezas que tengan un mayor desgaste de pintura deberán ir protegidas con tratamiento galvanizado y pintura electrostática horneada, de igual forma aquellas que se puedan deteriorar por tracción o contacto con los pies deberán ir protegidas con madera plástica de polipropileno o polietileno de alto impacto.

El color a emplear debe ser en polvo seco de poliéster para exteriores con acabado texturizado, el tono debe ser el requerido según lo contratado, la pintura debe ser electrostática en polvo poliéster con tratamiento para intemperie.

Ensayos de Laboratorio

Se deben contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el interventor:

Espesor de las paredes del tubo con pie de rey

El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras.

Espesor de la pintura con prueba de ecómetro, capa mínima total de 3mils

Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado

Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido con un detector de fallas portátiles y un palpador angular

Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de especificaciones.

Tolerancias

- Tolerancia en verticalidad estructural $\pm 5\text{mm}$ en una longitud de $3000\text{mm} = \pm 0,1^\circ$
- Tolerancia en horizontalidad estructural: $\pm 5 = \pm 0,28^\circ$
- Tolerancia en longitud de tubería: $\pm 8\text{mm}$
- Tolerancia en espesor de tubería: $\pm 10\%$
- Tolerancia en diámetro de tubería: $= \pm 0,75\%$
- Tolerancia espesor de pintura: $\pm 10\%$
- Tolerancia espesor de galvanizado: $\pm 10\%$

Sistema de medida y pago

se pagara por estación de ejercicio, modulo o combo de equipos suministrados e instalados, el valor de cada ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, suministro, instalación, mano de obra, refuerzos, excavación, relleno y apisonado con material común, cimentación etc. y cualquier otra actividad o herramienta exigida por la interventoria para que el desarrollo de esta actividad se ejecute bien.

Generalidades técnicas de los componentes

Sistemas de tracción

Para los mecanismos de tracción se utilizaran piñones de acero galvanizados con rodamiento de bolas, engranados en cadenas de acero industriales para evitar la rotura o corte de cables de acero convencionales e impedir el robo de los accesorios que mueven las pesas.

Las terminales de las cadenas, deben contar con un dispositivo que permita girar el accesorio 360° y prevenga las rupturas por torsión que revientan la cadena.

Tracción directa sin piñones

Estructuras tipo carro con 4 ruedas de nylon y rodamientos de bola que desplazan las pesas en forma vertical dentro de los carenajes de las torres de pesas, los tubos de las mismas deberá contar con una tapa metálica soldada en sus extremos para evitar el paso del agua y prevenir la corrosión de los tubos. El pin magnético para seleccionar el peso va asegurado a la maquina con una cadena o guaya forrada.

Estructuras con torre de pesas

La estructura contenedora de las mimas deberá estar protegida por un carenaje en lamina HR de 2.5mm de espesor como mínimo.

Cada torre de pesas contendrá un máximo de 150 lbs en placas de hierro mas gruesas que las convencionales para evitar que se quiebren, deben estar enumeradas de forma progresiva y marcadas en bajo relieve o grabado para evitar que se borren, cada una de las placas tendrá un peso aproximado de 12,5lbs y deberá contar bujes de nylon para disminuir la fricción metal con metal.

La disposición de las pesas (placas) debe permitir el incremento de la carga progresivamente con pasadores de acero 4140 templado, con sistema magnético para evitar que movimientos o vibraciones hagan salir el pin, los pasadores o pines deben estar sujetos a la estructura con cadena o guaya anti vandálica forradas en manguera plástica resistente a condiciones de intemperie y oxidación.

Tableros de instrucciones

Las maquinas deberán contar con gráficas explicativas incorporadas a las estructuras metálicas en laminas de poliestireno para intemperie en colores que optimicen la lectura de la información del ejercicio a ejecutar con detalle de los músculos que allí se trabajan, textos aclaratorios sobre como prevenir lesiones, ejecución el ejercicio, estiramientos y calentamiento previo. Adicional a esto cada maquina, estación o modulo de ejercicios deberá incorporar la imagen institucional correspondiente a la administración vigente teniendo en cuenta las políticas de manejo de imagen establecidas por el IDRD.

Sistemas de anclaje

Las maquinas debe ir ancladas a las losas o dados de concreto de 3000psi y las estructuras deberán ser fijadas con pernos de expansión de 1/2x4 y cubiertos con un mortero adherido al concreto viejo de la losa con pegamento epoxico para evitar el empozamiento y prevenir la corrosión y evitar que los anclajes queden expuestos y puedan ser vandalizados.

Fichas de instrucciones

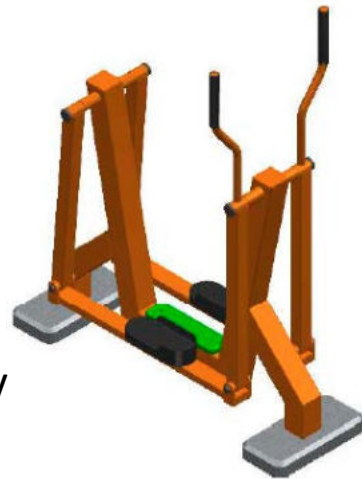
Las maquinas o módulos instalados deberán contar con material infografico explicativo para que los usuarios puedan identificar la dinámica de uso del mismo y prevenir lesiones.



Gimnasios al Aire Libre



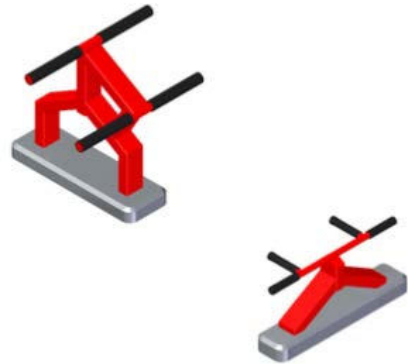
Jinete



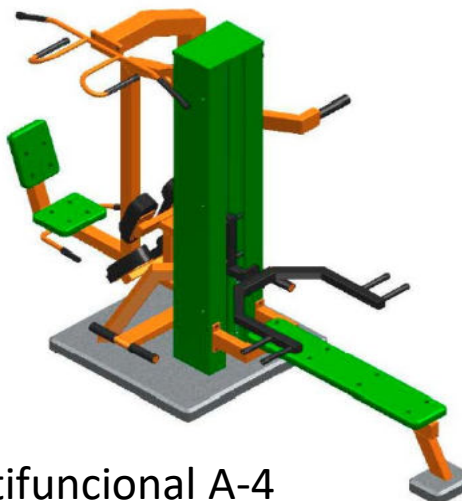
Sky



Calentador de Piernas Sissy



Flexión Triceps Sencillo

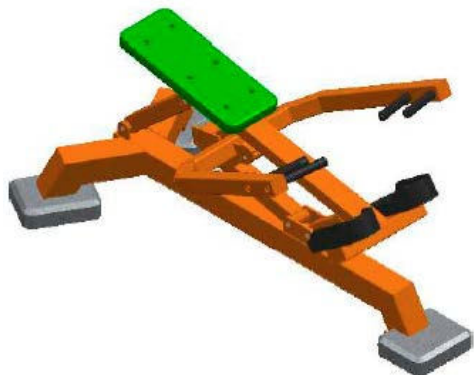


Multifuncional A-4



Bicicleta Recumbent

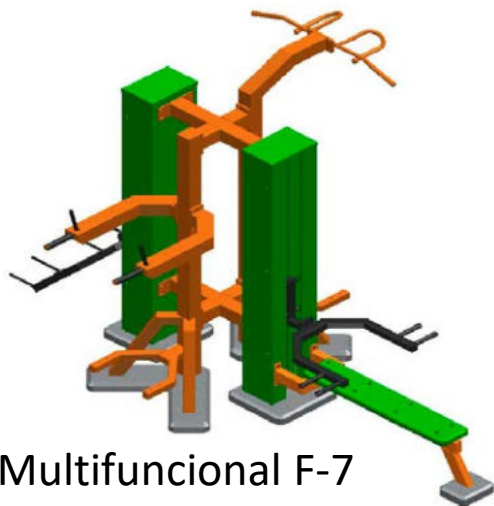
Gimnasios al Aire Libre



Remo



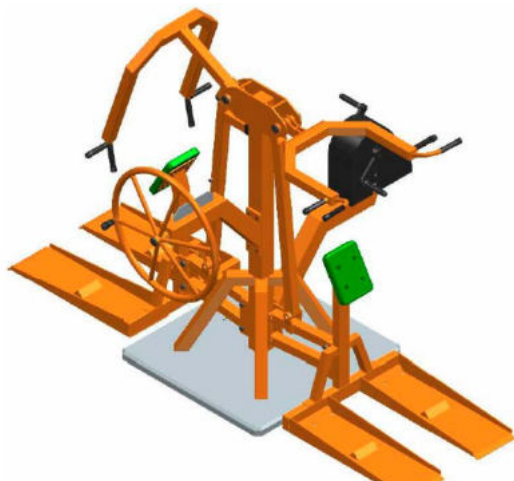
Escalador



Multifuncional F-7



Ecobike USB



Multifuncional Incluyente



Ecobike USB

2. Canchas en Grama Sintética



ADECUACIÓN DE CAMPOS EN GRAMA NATURAL A SINTÉTICA CON LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:

Estudio de Suelos

Objetivo:

Determinar que adecuaciones o mejoramientos se requieren del suelo, para soportar la carga muerta de los elementos que conforman la estructura del campo (Gravilla, tubería y grama)

Descripción:

Los diseños realizados por el geotécnista deberán estar basados en métodos teóricos reconocidos por la comunidad geotécnica y deberán estar debidamente sustentados, el IDRD se reserva el derecho de adaptar dichas soluciones.

Esto no exime al geotécnista de su responsabilidad respecto a la estabilidad de cada una de las estructuras que se diseñen.

El consultor deberá acogerse a los lineamientos y parámetros del Sistema de Gestión de Calidad del IDRD.

INFORME

En el informe en el que se presente la conceptualización Geotecnica deberá contener como mínimo:

Copia de la matricula profesional del ingeniero civil especialista en Geotecnia encargado del concepto.

Documento de metodología y enfoque dado al concepto.

Registro fotográfico 10 fotos mínimo.

- Cuadro de exploraciones y ensayos (en caso de que se requieran) con la correspondiente autorización del IDR.

- Esquema del predio con la ubicación de las exploraciones, en caso que se hayan definido como necesarias.

Análisis geotécnicos y cálculos realizados.

Certificado de calibración de equipos.

Las muestras seleccionadas deberán ser evaluadas mediante ensayos de comportamiento geomecanico, acordes con el objeto del estudio los cuales deberán acogerse a la siguiente normatividad cuando sea el caso:

Ntc1493-Limite plástico e índice de plasticidad

NTC1494-Limite Liquido

NTC1495-Contenido de Humedad

NTC1503-Factores de contracción

NTC1504-Clasificación

NTC1527-Comprensión inconfiada

NTC1528-Masa unitaria en el terreno. Método del balón de caucho.

Conceptualización geotécnica que contenga la estructura recomendada de los elementos a construir, recomendaciones constructivas, manejo de aguas, manejo de vegetación, especificaciones de materiales y sistemas constructivos, y en general toda aquella información que permita garantizar la estabilidad de la estructura a construir.

Entregar tanto en medio físico como magnético el informe, cuadros de ensayos (scanner), fotografías etc.

Asistir a las reuniones programadas por el IDR para aclarar cualquier aspecto del estudio solicitado para lo cual el IDR dispondrá de la asesoría continúa de los profesionales que realicen el estudio.

Unidad de medida: UN

Diseño Hidráulico y planos record

Objetivo: Determinar por medio de cálculos convencionales, las características del lecho filtrante en grava, su espesor, los diámetros, disposición y cantidades de tubería para la evacuación de las aguas lluvias, a fin durante las precipitaciones no se generen charcos y por ende corrientes de agua, que hagan migrar el relleno de caucho por fuera del área confinada..

Descripción: Este Ítem comprende los estudios profesionales, técnicos y ensayos que deba hacer el contratista para cada campo; deberán estar basados en métodos teóricos reconocidos por la comunidad hidro-sanitaria, a fin de presentar el diseño hidráulico definitivo con el cual el oferente elegido construirá y garantizará las obras para la adecuación de los campos en grama sintética de que trata el presente documento. Este diseño hidráulico debe ajustarse a las condiciones meteorológicas del sector. Lo anterior incluye planos, memorias de cálculo y estudios firmados por el profesional competentes con matrícula profesional.

Unidad de medida: UN

Retiro de grama con maquina saca tapetes:

Objetivo:

Realizar un descapote con maquinaria especializada que permita su reutilización en otro parque.

Descripción:

Este ítem se debe ejecutar ante de la nivelación de la Subrasante y consta del retiro de la grama con maquina saca césped, su transporte y resiembra a donde el IDRD los indique.

Unidad de medida: M2

Base filtrante en grava:

Objetivo:

Realizar un lecho filtrante en grava, que garantice no solo la estabilidad de la rasante, la rápida evacuación de las aguas lluvias, sino también una base que pueda ser reutilizada cuando la grama requiera su cambio.

Descripción:

Suministro, colocación y compactación de base en grava de 3/4 " caras fracturadas(triturado) (incluye: material grava, compactación y mano de obra). e=0,15 m mínimo. La compactación se deberá realizar hasta lograr la acomodación de la grava, previa aprobación de la supervisión.

Unidad de medida: M3

Emulsión:

Objetivo:

La aplicación de esta emulsión sobre la base en graba compactada, permite que durante la instalación de los tapetes de grama, no se desacomode la graba y se pierda la rasante de la misma. No se debe instalar nada adicional sobre esta emulsión excepto los tapetes de grama.

Descripción:

Riego de liga (EMCRR-1) Incluye. Suministro, riego, aplicación y transporte, 1 litro por M2, aplicado por aspersión.

Unidad de medida: M2

Sardinel Tipo A10:

Objetivo:

Se instala este sardinel con el fin de confinar la estructura diseñada, tanto subase si se requiere, como la de la base de graba y la altura grama sintética. De requerirse por tema de cerramiento, el sardinel puede ser remplazado por una viga perimetral.

Descripción:

incluye excavación, transporte, suministro, instalación y atraque de sardinel de confinamiento, prefabricado con certificación de calidad.

Unidad de medida: ML

Repisa:

Objetivo:

Debido a que los parques son públicos, y en los mencionado campos se atiende toda clase de población, se deben instalar estas piezas de madera ancladas a todo el perímetro del campo, a fin que se grape el tapete de grama sintética a estas piezas y se evite el vandalismo levantando los mismos y desacomodando el tapete.

Descripción:

Suministro e instalación de repisa en madera inmunizada, acerrada de 10x10 anclada al sardinel con chazo expansivo acerado.

Unidad de medida: ML

Grama sintética FIFA Prefer:

Objetivo:

Suministrar e instalar grama sintética, así como el suministro y aplicación de rellenos, que permitan la practica deportiva en los campos donde se instale.

Descripción:

Suministro, transporte y colocación de grama sintética Monofilamento mínimo 14000 DTEX y espesor de fibra mínimo 300 micrones, mayor o igual a 8500 puntadas por metro cuadrado, con protección UV. Altura de hilado de mínimo de 50 mm o 60 mm, sobre membrana base permeable, galga de máximo 3/4", garantía de duración por exposición solar: 8 años, garantía producto internacional 5 años y garantía de instalación 5 años. Los tapetes deberán ir cosidos o pegados, para estos últimos las uniones se pegarán con pegante a base de PU y cinta de unión de ancho mínimo 30 cm (presentar ficha técnica que certifique tanto el pegante como la cinta)., los rellenos se harán de la siguiente manera: Arena tipo sílice con granulometría entre 0.2mm y 0.8mm, en cantidad de 15 -17kg/m². Caucho molido tipo SBR, con granulometría de 0.5-2.0mm en cantidad de 15 -17kg/m². Se deberá presentar certificados de origen y tamaño.

Nota1:

FIFA Prefer, es el certificado que garantiza la calidad de la gramilla, tanto en su manufactura, como en los materiales usados para su fabricación, así como la experiencia de la marca en la instalación de campos avalados por la FIFA.

Nota2:

La grama que se suministre para este contrato debe tener representante directo en Colombia, certificado por el Fabricante, a fin que el IDRDC cuente con respuesta inmediata en caso de requerimiento sobre el producto.

Nota3:

Una vez terminado el campo en grama sintética el contratista debe realizar a su costo, con un laboratorio avalado por la FIFA, los ensayos del campo a fin de determinar que el mismo cumpla como mínimo con las exigencias de adecuación de un campo **FIFA 1 Estrella** (FIFA QUALITY CONCEPT) así:

- Rebote vertical del balón: 0,60 – 1,00m
- Rodamiento del balón: 4,00 – 10,00m
- Altura de relleno: 0,03m para 50mm (15kg arena y 17kg caucho) y 0,04m (15kg arena y 17kg caucho) para 60mm

Lo anterior a fin de garantizar al IDRDC que la construcción del campo cumple con las condiciones del organismo rector del fútbol.

Nota4:

Cada frente de trabajo de contar con su propio personal, equipo y materiales.

Unidad de medida: M²

MEDIDAS

Para canchas tipo fútbol 11, la FIFA exige una medida mínima del campo de juego de 45m x 90m y con una medida máxima 90m x 120m.

Para partidos oficiales o partidos internacionales de competencia la FIFA establece un mínimo de 64m x 100m y un máximo de 75m x 110m.

Teniendo en cuenta esto se definieron una medidas proporcionales máximas, promedio y mínima para los campos de futbol 11:

Medida Máxima: 75m x 110m

Medida Promedio: 68m x 105m

Medida Mínima: 64m x 100

Para canchas pequeñas tipo fútbol 5, la medida reglamentaria mínima es de 15m x 25m, y la medida máxima es de 20m x 30m.

Para partidos oficiales o internacionales de competencia FIFA establece un mínimo de 18m x 38m y un máximo de 25m x 42m.

Con respecto a fútbol 6, 7, 8, 9 FIFA no tiene medidas oficiales. Básicamente este tipo de canchas se construyen con medidas proporcionales que permitan un juego cómodo para los jugadores.

Las medidas recomendadas para campos son:

Tipo de cancha	Medida mínima	Medida promedio	Medida máxima
6	20m x 40m	30m x 45m	30m x 55m
7	25m x 45m	35m x 55m	40m x 65m
8	30m x 50m	45m x 65m	45m x 65m
9	40m x 60m	50m x 75m	50m x 80m

que el ancho sea 3/4 el largo para que la cancha tenga la mejor proporción.

Estas medidas corresponden al área total de juego que incluyen el espacio de la contracancha. Este espacio se recomienda que sea de 1m.

Los espacios que van después de las líneas de banda y fondo, deben ser acordes con el tamaño o tipo de cancha y contar con las medidas mínimas que a continuación se relacionan:

Fútbol 11: 2,5m – 3 metros

Fútbol 8: 2 metros

Fútbol 5: 1,5 metros

Medidas de los Arcos

Para los arcos o porterías se deben tener en cuenta las siguientes medidas para el travesaño y postes laterales:

Fútbol 11: 7,32m x 2,44m

Fútbol 8: 6m x 2m

Fútbol 5: 3m x 2m

La profundidad de la red debe garantizar que el portero no se enrede con la misma, se recomienda que esta tenga una profundidad de un metro ya que la FIFA no establece una profundidad mínima requerida.

La tubería utilizada en los arcos debe contar con un recubrimiento galvánico y en su estructura además de estar pintada con pintura electrostática en polvo poliéster color blanco.

El espesor final de la capa de pintura debe ser de 3mils correspondiente a 75 micras aproximadamente.

Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C para garantizar su adherencia.

Demarcación y medidas Campo de Rugby

Teniendo en cuenta las dimensiones establecidas para los campos de Rugby y tomando como referencia las establecidas para las canchas de fútbol 11, es válido demarcar un campo de Rugby al interior de un campo de fútbol 11 siempre y cuando el proyecto y la comunidad beneficiada lo requieran. De esta manera el contratista deberá garantizar que el campo de rugby demarcado no supere los 100 metros de largo por 70 metros de ancho, con la demarcación establecida en el archivo adjunto donde se encuentran las especificaciones para la demarcación del mismo.

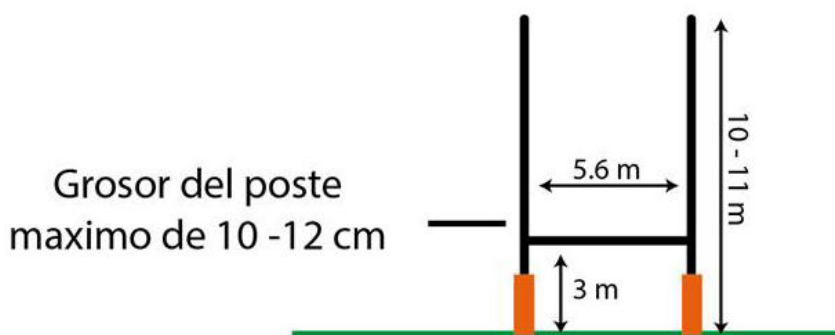
La demarcación y medida del campo de rugby sobre un campo de fútbol 11 deberá partir desde la línea de mitad de cancha hacia afuera en ambos costados para así garantizar una óptima distribución del espacio requerido para rugby.

Las dimensiones de las áreas de juego para rugby no podrán presentar ninguna variación al interior del campo, la única distancia que presenta tolerancias y con la que el contratista puede tomar decisión es la que se encuentra detrás de las H o postes del campo, ya que el reglamento contempla que esta área puede tener desde los 10 metros hasta los 22 metros de ancho.

El color de la demarcación debe realizarse en color amarillo nunca se podrán utilizar colores fosforescentes o de incandescencia elevada para evitar que junto con la luz del sol la dinámica de juego y visualización de las líneas de juego se vean comprometidas.

Para la construcción de estos campos bi-funcionales el contratista deberá garantizar que los postes en H de Rugby y Porterías de Fútbol se puedan remover cuando sea necesario para que ninguno de estos interfiera con la dinámica de juego del otro. De igual manera cada uno de estos deberá contar con un sistema de anclaje que garantice la sujeción de las estructuras y la seguridad de los jugadores durante el juego.

El tamaño de los postes deberá cumplir con las dimensiones relacionadas a continuación:



Los postes en su base deberán contar con una almohadilla cuadrada de protección de espuma solida con un exterior de PVC en su base, el exterior de la misma deberá contar con la imagen del IDRD y la imagen de la actual administración en los colores y tipografías establecidas, por ningún motivo la almohadilla en su exterior podrá contener material publicitario o comercial impreso.

Se debe garantizar que las almohadillas instaladas en los postes cumplan con las siguientes especificaciones:

- Tamaño: almohadilla cuadrada de 25cmx25cmx 183cm de altura
- Espesor de la espuma: desde los 25cm como mínimo hasta los 41cm máximo
- Altura: Todas las almohadillas deberán tener un altura de 183cm
- Sujeción: Velcro o cremallera de cierre

La almohadilla deberá contar con un forro en PVC que cubra la totalidad de la misma para evitar que quede expuesto el material en el núcleo y prevenir desgastes, el sistema de cierre debe ser una pestaña independiente adicional que abrace la almohadilla y la sujete al poste.

Áreas de Juegos Infantiles Incluyentes.

Un parque inclusivo, es aquel lugar de encuentro natural para niños y padres.

Es esencial tener en cuenta los siguientes puntos a la hora de planificar un área de juegos incluyente:

- Además de equipamiento de juego, el parque debe contar con espacios dotados con bancos y mesas en las que adultos y niños, con discapacidad o sin ella, puedan utilizar. Las canecas son fundamentales para garantizar el aseo del área, se debe garantizar una cobertura de las mismas para la zona a intervenir.
- La zona deberá contar con superficies compactadas para que niños y adultos con problemas de movilidad puedan acceder a toda el área de juego. Los caminos o senderos hasta los columpios y demás estructuras deben presentar una superficie compactada que cumpla con la accesibilidad mínima requerida para personas en silla de ruedas o con otras discapacidades relacionadas con la movilidad, para que estas puedan llegar hasta el elemento y utilizarlo sin problemas.
- la totalidad de las zonas de juego deberán contar con superficies de goma o caucho reciclado fundido in situ bajo las estructuras de juego y los columpios para garantizar una superficie firme y amortiguante según los índices de caída crítica y altura de caída máxima del elemento para calcular el espesor del piso. Las alturas del piso pueden ser variables pero en ninguno de los casos y por ningún motivo este espesor podrá ser inferior a 3cm.
- Se recomienda utilizar bancos, elementos de juego y superficies de colores distintos para delimitar y diferenciar áreas de cada juego con colores diferentes para facilitar e incentivar la orientación de los niños en el parque.
- Se puede deben articular los equipamientos de juego tradicionales con elementos inclusivos, por ejemplo, columpios ordinarios con columpios diseñados para niños con discapacidades (canastas). Ajo ningún motivo podrán instalarse dotaciones incluyentes fuera retiradas de los demás juegos, por el contrario se debe propender porque estos módulos incluyentes sean los que articulen el actuar dentro de la zona infantil.
- Los niños en silla de ruedas deben poder acceder a los lugares cubiertos y demás módulos del parque. Para ello, es necesario incluir entradas sin umbrales ni escalones.
- Si las condiciones del terreno lo permiten, se podrán aprovechar montículos, pendientes o taludes para la instalación de rodaderos o deslizaderos.
- Si el parque está rodeado por una zona de mucho tráfico o junto a una carretera de alto flujo vehicular, conviene poner algún tipo de aislamiento anti ruido y/o polución.

- los lugares cubiertos o resguardados por lo general son zonas muy populares de juego. Siempre hay niños a los que les gusta jugar en un lugar más tranquilo, por lo que es necesario aislar un parte del espacio de juego.
- Es importante no olvidar las condiciones climáticas de intemperie lluvia o mucho sol. Las protecciones contra el sol y la lluvia son elementos prácticos y necesarios dentro de estas zonas.
- Se deberá garantizar la accesibilidad para niños y personas en silla de ruedas y ubicar los accesos cerca del área de juego o el parque.

Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración, diseño e instalación de los juegos infantiles.

Especificación

Los módulos serán diseñados y construidos bajo los estándares de calidad, teniendo en cuenta la normatividad de seguridad vigente, certificaciones de manufactura y calidad.

De igual manera se deberá demostrar que los módulos y estructuras cuentan con apliques y acabados o texturas antivandalicos y antigrafiti.

- Estructura principal (parales) postes de metálicos en acero galvanizados o de madera laminada -encolada (madera maciza pegada)
- Plataformas estructurales anti-atrapamiento
- Pasamanos
- Túneles
- Puentes Colgantes o Rampas
- Muros de Escalar o Paneles interactivos
- Escaleras
- Toboganes o rodaderos
- Columpios
- Barras, Barandas o Paneles de seguridad
- Tornillos de fijación y protectores anti-vandalicos
- Barras de flexión
- Ruedas
- Mallas de escalar o estructuras en cuerda
- Juegos temáticos
- Módulos resortados / balancines de muelle

Fijación o anclaje de los juegos

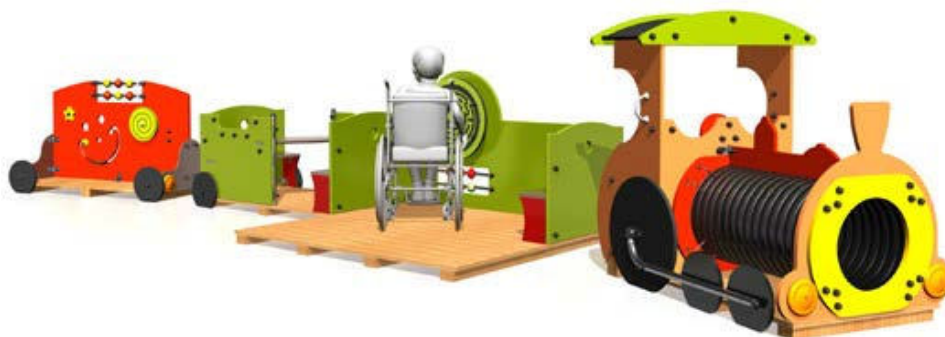
Todos los elementos del modulo deben ir firmemente anclados; todos los postes principales de la estructura deberán contar con un anclaje tipo A, los elementos secundarios como escaladores, rodaderos, etc. deben contar con un anclaje tipo B, el anclaje tipo C se usa principalmente en columpios. Los dados en concreto a instalar deberán responder a las necesidades estructurales del juego a instalar.

Generalidades sobre la fijación

Los requisitos de seguridad y estabilidad, además del riesgo de robo, exigen fijar los equipos debidamente garantizando la sujeción de la estructura a las superficie, Ya que la principal causa de accidentes graves por vuelco de equipos ha sido por anclajes deficientes. El fabricante o contratista se debe ceñir estrictamente a los lineamientos dados para el anclaje, de las estructuras, módulos o estaciones de juego, la interventora debe constatar dichos anclajes previamente a la instalación.

Materiales

- Postes estructurales metálicos en galvanizados o de madera laminada maciza pegada entre si con las betas en sentido opuesto
- Madera contrachapada lacada
- Tubos en acero inoxidable y placas en aluminio pintado
- Acero inoxidable AISI 304
- Pintura epoxica poliester o electrostatica
- Malla expandida tipo IMT -30 cal 12 o similar
- Cuerdas en cable de acero galvanizado de 6 cabos recubierto de polipropileno con filtro UV y reforzado en el centro.
- Cloruro de polivinilo
- Tornillos de fijación en acero inoxidable
- Traba roscas químico o capsulas protectoras antivandalicas
- Soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm





Estructuras en Cuerda

las estructuras deberán ser diseñadas y construidas bajo estándares de calidad, analizando todas las variables de seguridad, atrapamiento, prevención de caídas, estructuras, soportes, anclajes y especificaciones del piso instalado de acuerdo a la altura de la estructura instalada para prevenir impactos, caídas o accidentes.

Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración, diseño e instalación de los juegos infantiles.

Especificación

Los módulos serán diseñados y construidos bajo los estándares de calidad, teniendo en cuenta la normatividad de seguridad vigente, certificaciones de manufactura y calidad. De igual manera se deberá demostrar que los módulos y estructuras cuentan con apliques o accesorios de sujeción que garanticen la seguridad de los usuarios.

- Estructura principal (parales) postes de metálicos en acero galvanizado con tapa o remate en sus extremos.
- Pisos o estructuras metálicas para el piso de los juegos con punzonados o rejillas que prevengan el empozamiento

- Túneles en y toboganes en polietileno de alta densidad dentro de las estructuras
- Toboganes en polietileno rotomoldeado o rodaderos metálicos en acero inoxidable
- Accesorios de sujeción y agarre de las cuerdas en acero inoxidable
- Tornillos de fijación y protectores en acero inoxidable antivandalicos
- Cuerdas de 6 cabos reforzados en el centro con acero de 20mm en acero galvanizado recubiertas con nylon con protección UV y retardante ignífugo
- Conectores de red tipo nudo para asegurar y crear la malla en acero inoxidable.
- Soportes de rotación para controlar la velocidad de giro.

Fijación o anclaje de los juegos

Todos los elementos del modulo deben ir firmemente anclados; todos los postes principales de la estructura deberán contar con un anclaje tipo A, los elementos secundarios como escaladores, rodaderos, etc. deben contar con un anclaje tipo B, el anclaje tipo C se usa principalmente en columpios. Los dados en concreto a instalar deberán responder a las necesidades estructurales del juego a instalar.

los accesorios tipo nudos metálicos deberán garantizar que la red mantenga su estructura inicial sin deformarse al igual que los soportes o amarres de la red a la estructura del juego.

Para la implementación de este tipo de estructuras en red con cuerdas el fabricante deberá garantizar para las estructuras de mas de un metro de altura que la conformación de la red contribuye a disminuir el impacto de un niño en caos de que resbale o caiga de la parte mas alta.

El piso que acompañe este tipo de estructuras deberá garantizar una superficie amortiguante para el juego teniendo en cuenta la altura a la que se encuentra el niño del piso para amortiguar una posible caída. El espesor mínimo a instalar en piso fundidos de caucho reciclado de llantas en desuso pigmentado desde su fabrica puede tener desde los 3cm hasta la altura necesaria en su base y con una capa decorativa superficial de 1cm como mínimo.

Generalidades sobre la fijación

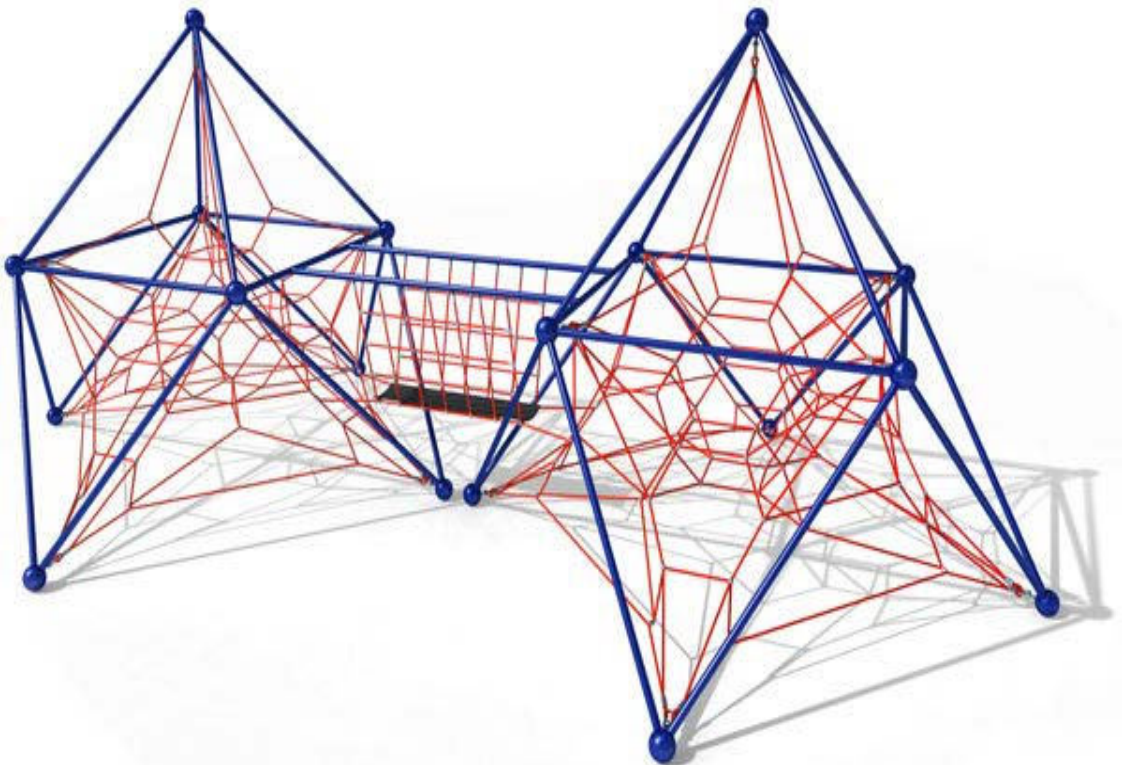
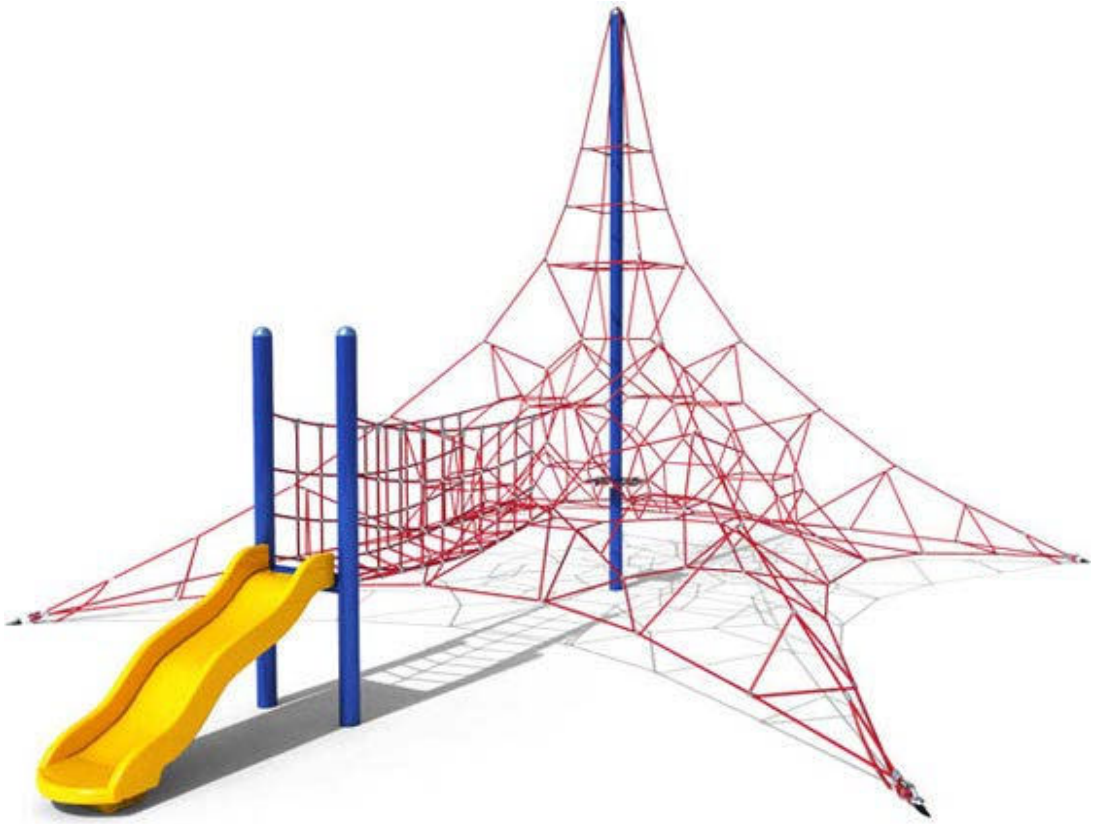
Los requisitos de seguridad y estabilidad, además del riesgo de robo, exigen fijar los equipos debidamente garantizando la sujeción de la estructura a la superficie teniendo en cuenta que la misma se va someter a movimientos, rotaciones y diferentes cargas por uso, la principal causa de accidentes graves es por vuelco de equipos con un anclaje deficiente. El fabricante se debe ceñir estrictamente a los lineamientos dados para el anclaje de las estructuras, módulos o estaciones de juego, la interventora debe constatar dichos anclajes previamente a la instalación.

Materiales

- Postes estructurales metálicos en galvanizados
- Tubos en acero inoxidable y placas en aluminio pintado
- Acero inoxidable AISI 304
- Pintura epoxica poliester o electrostatica
- Plataforma estructural con revestimiento polivinilico
- Cuerdas en cable de acero galvanizado de 6 cabos de 20mm recubierto con polipropileno con filtro UV y reforzado en el centro.
- Cloruro de polivinilo
- Tornillos de fijación en acero inoxidable
- Traba roscas químico o capsulas protectoras antivandalicas
- Soldadura tipo MIG ER70S-6 0,9 mm

Referentes Formales.





Referentes Columpios Incluyentes





Mesa de Tenis de Mesa Urbana



Mesa de juego rectangular con bordes y vértices redondeados en todo el perímetro de la mesa para prevenir accidentes por impacto con superficies en ángulo recto, núcleo en poliuretano rígido sobre estructura en acero zincado con recubrimiento poliéster, demarcación interior protegida mediante recubrimiento gel-coats de propiedades anti-shock y anti grafiti para prevenir el deterioro en condiciones de intemperie.

Alcance

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración, diseño e instalación de mesas para la practica urbana de tenis de mesa

Especificación

Tablero fabricado en poliéster por sistema PRFV sobre núcleo de poliuretano rígido de al menos 35mm de espesor asegurado con tornillos de $\frac{1}{4}$ con traba química, desde la estructura de acero zincado hasta el núcleo de poliuretano, inyectado de fibra de vidrio y resinas endurecedoras sobre el núcleo hasta obtener un grosor de 55mm con una resistencia superior a la necesaria para la practica del juego. (materiales alternos para la fabricación del mismo; madera plástica y/o fibra reforzada, en cualquiera de los casos el tablero debe garantizar el rebote exigido)

Bandas laterales de 9 cm de altura y 12 mm de espesor fabricadas junto con el tablero en PRFV en el borde del tablero, recubiertas con gel-coats, con todos los bordes y esquinas redondeadas.

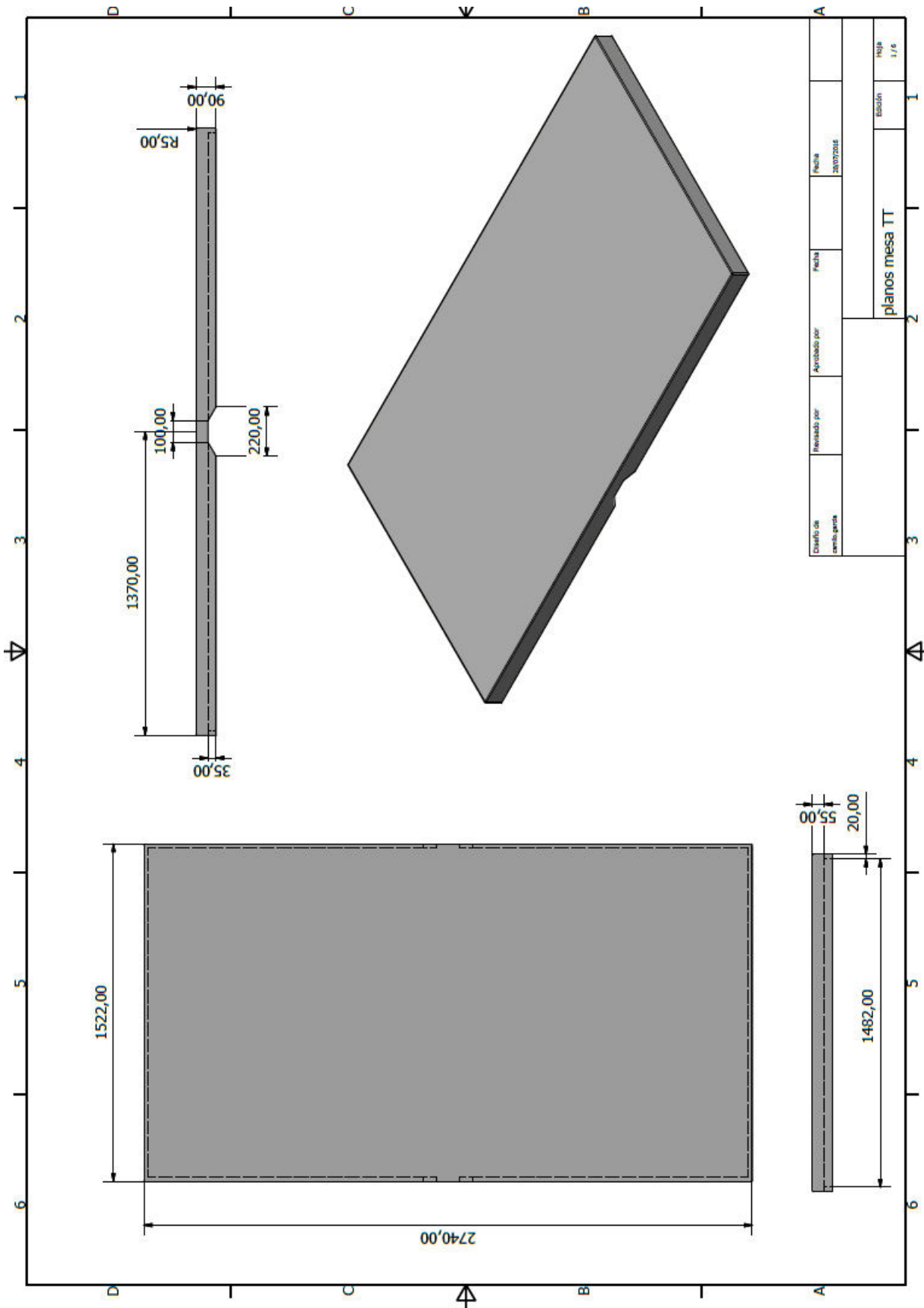
Superficie de juego acabado mate con revestimiento en gel-coats y barniz anti choque para proteger la demarcación de las líneas de juego en el tablero realizadas previamente para proteger la superficie de golpes y grafitis, eliminando la rugosidad de la superficie para garantizar un juego rápido y un rebote activo que garantice la durabilidad del tablero en condiciones de intemperie.

Estructura en acero galvanizado de 3/16 con tratamiento especial para exteriores, pintura en polvo epoxi-poliéster aplicado a alta temperatura, estructura roscada y asegurada al tablero internamente desde su núcleo, estructura asegurada en su parte inferior a la superficie de concreto con 8 pernos de expansión de ½ x 5" de profundidad en la base de la estructura

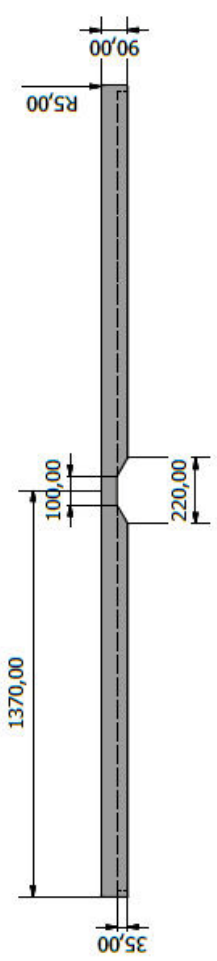
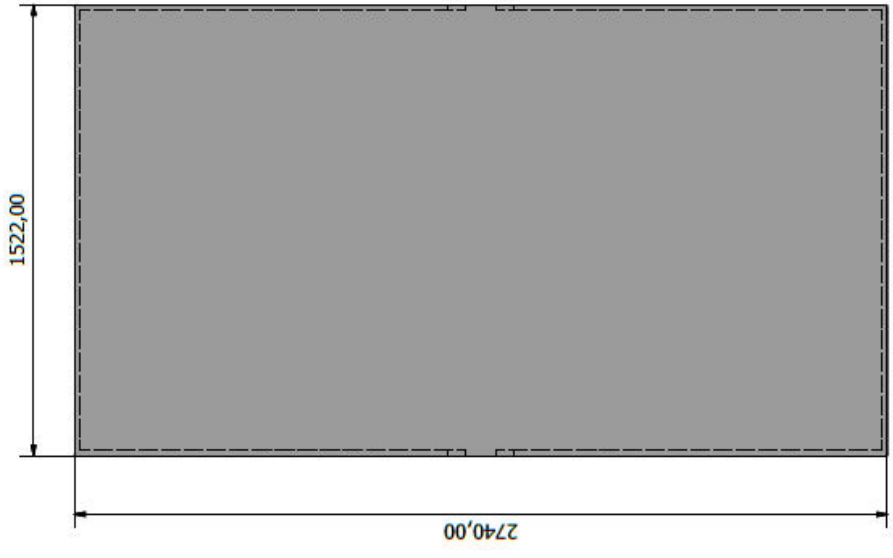
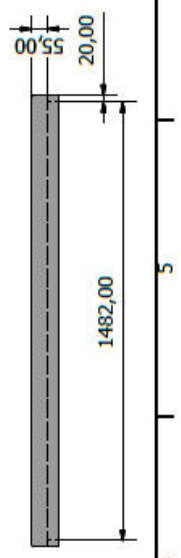
Malla de juego, lamina de acero inoxidable calibre 18 de con perforaciones de 15mm de diametro, paso de 20mm entre perforación desde el radio, esquinas superiores redondeadas radio 15mm, reborde en parte superior tipo teton, lamina embebida en el centro del soporte piramidal entre pestañas hasta la base del mismo fabricado en lamina de acero inoxidable cal 18 atornillado y asegurado al tablero, soportes laterales en bloque de acero inoxidable en corte láser o maquinado con rosca en orificio inferior para atornillar junto con el soporte piramidal al tablero en sus extremos. y lateral para tornillo bristol pasante para sujetar lamina perforada

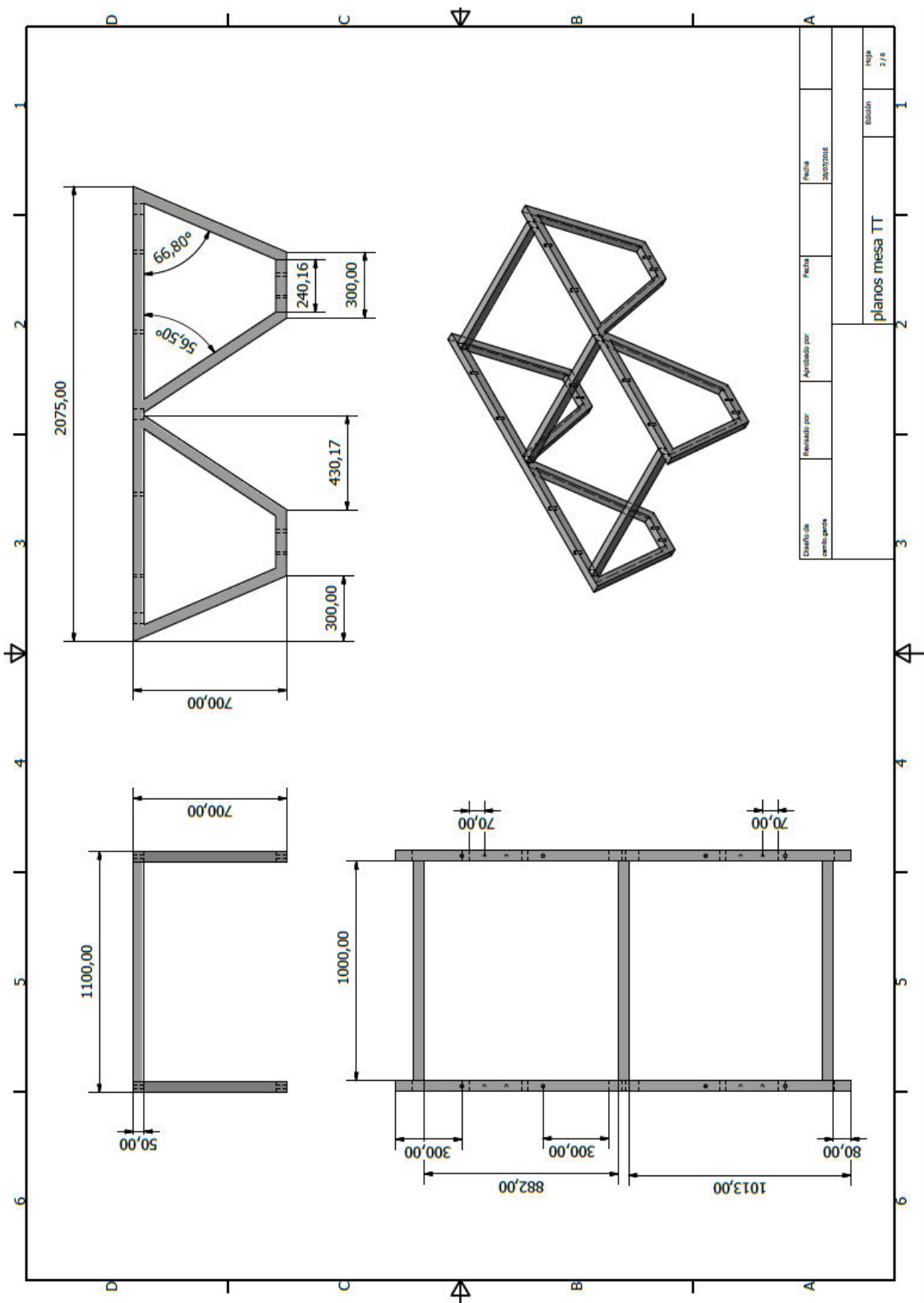
- Superficie final de juego (tablero): 2,074 mm x 1,525mm
- Estructura en acero galvanizado
- Bandas laterales de 90mm
- Espesor del tablero de 55mm
- Altura del suelo hasta la parte superior del tablero 760mm
- Altura total del la red 152,5mm
- Rebote de la pelota en el tablero: desde un altura de 300mm debe subir hasta 230mm



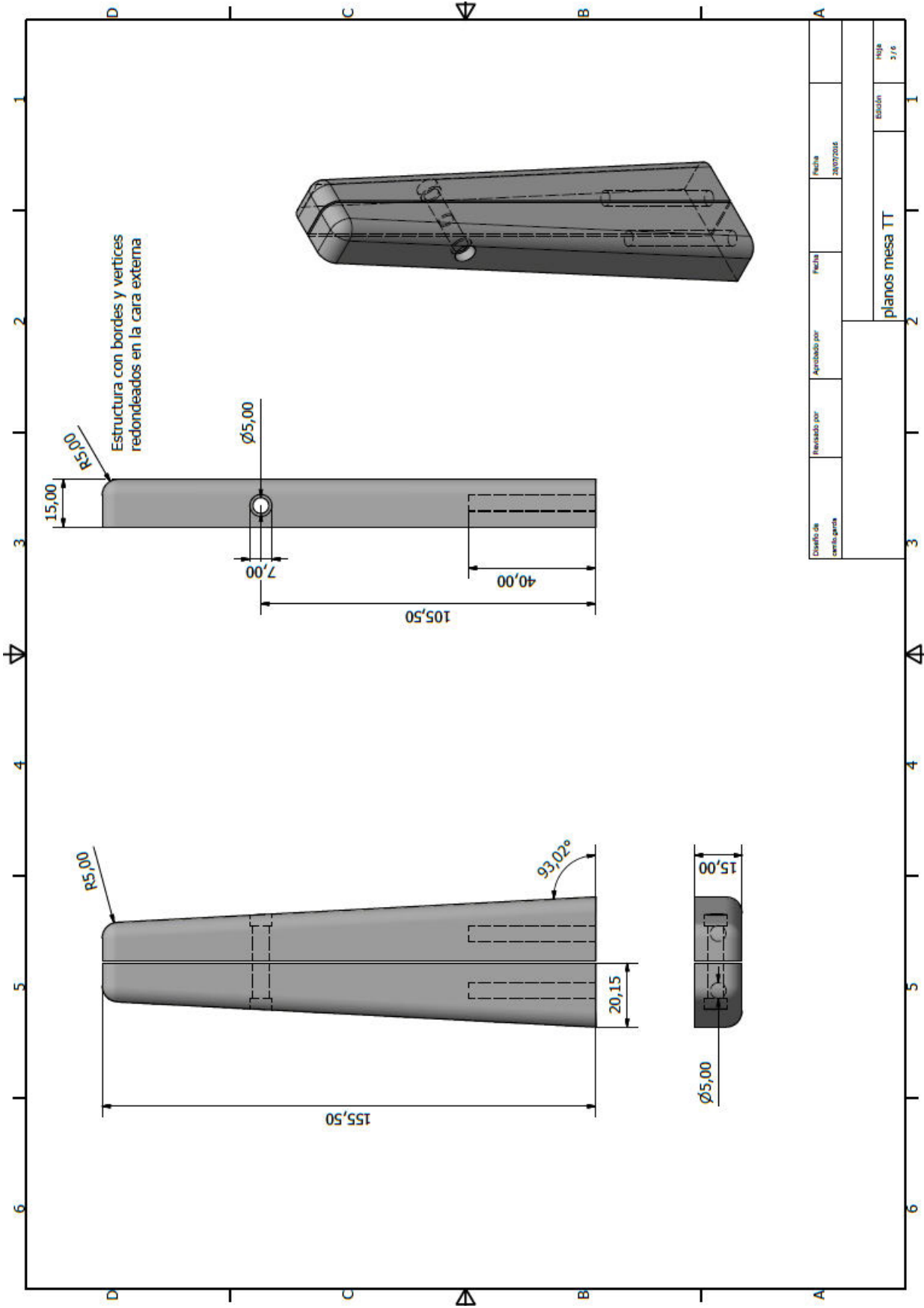


Fecha autorizada	Fecha	Aprobado por	Revisado por	Diseño de corte/guía
planos mesa TT			Edición	Hoja
			1/6	1/6

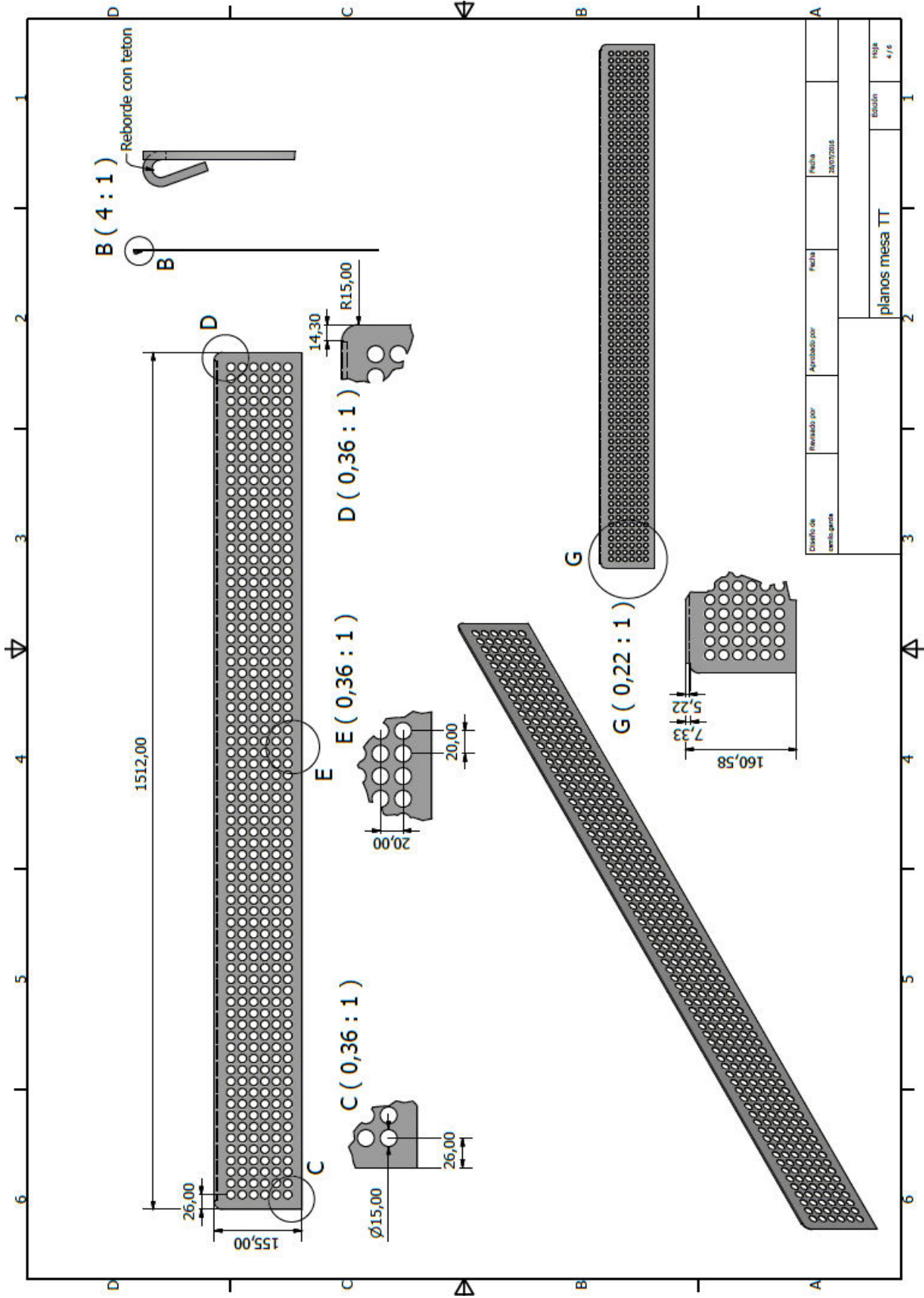




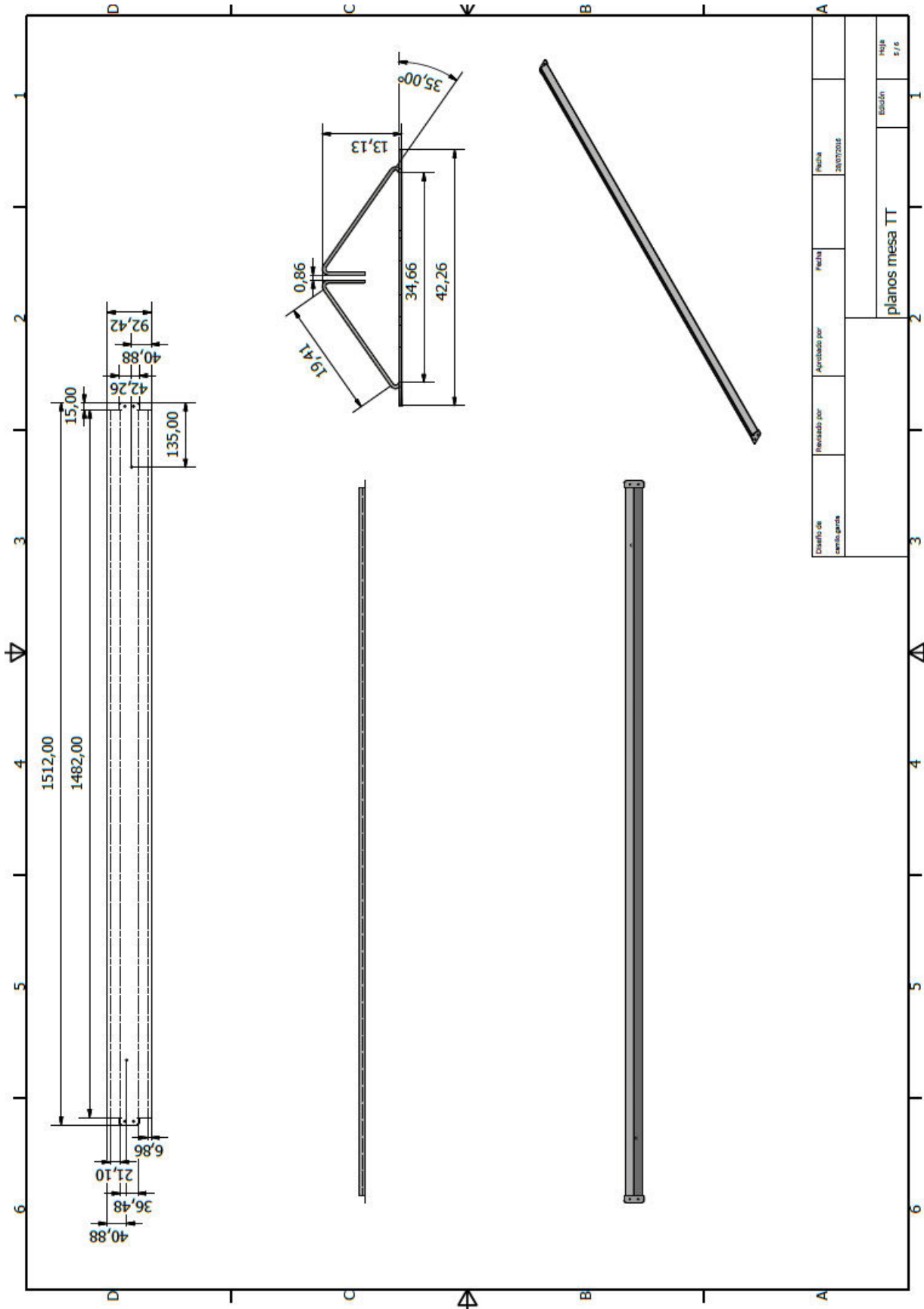
Disño de centro planta	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha	Fecha	Edici3n	Hoja	
					28/07/2018		2 / 6	
planos mesa TT								



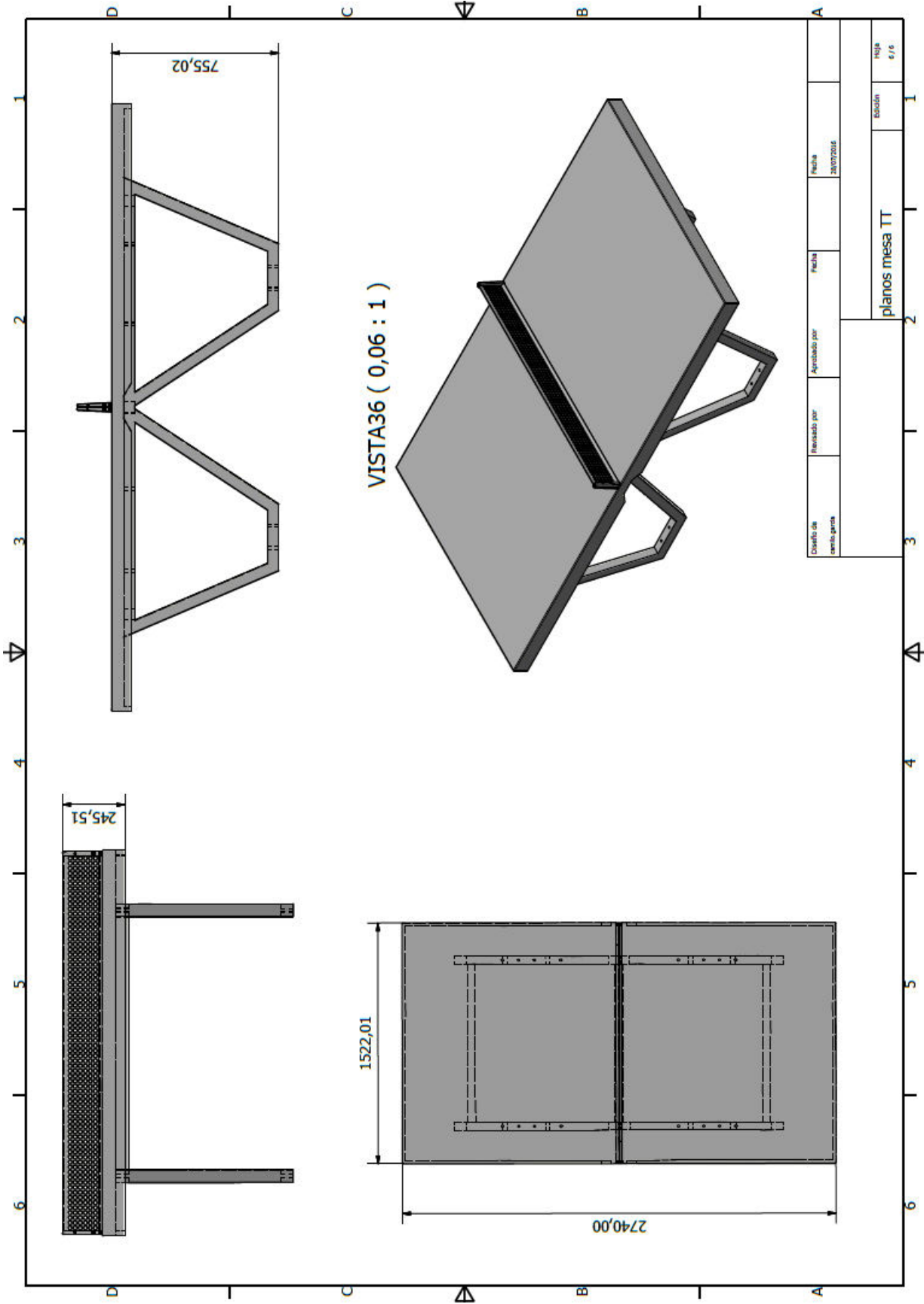
Fecha de elaboración	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha
Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha	Fecha
planos mesa TT				
Ejeción			Hoja	
			2 / 6	



Diseñado por AutoCAD	Revisado por	Aprobado por	Fecha 28/07/2016	Fecha
planos mesa TT			Edición	Hoja 4 / 6



Diseñado por Carlos Garcia	Revisado por	Aprobado por	Fecha 28/07/2018	Hoja 5 / 6
planos mesa TT				



Diseno de cambio genero	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha	28/07/2018
planos mesa TT			Edición	1	1

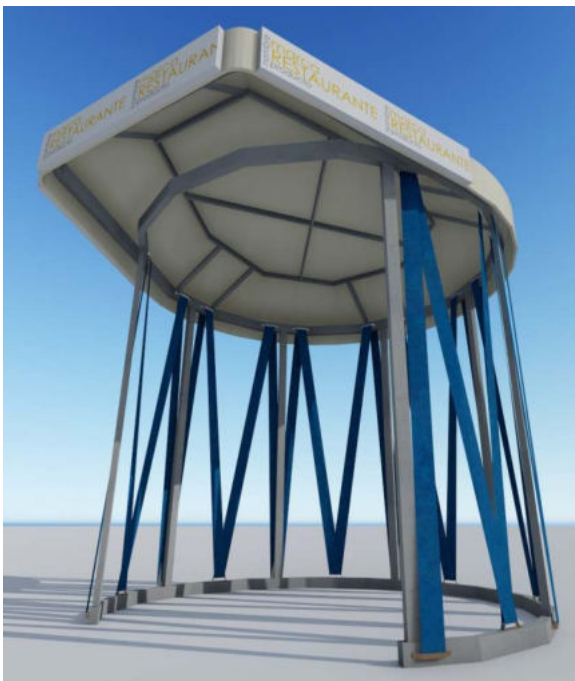
Modulo de servicios Circular

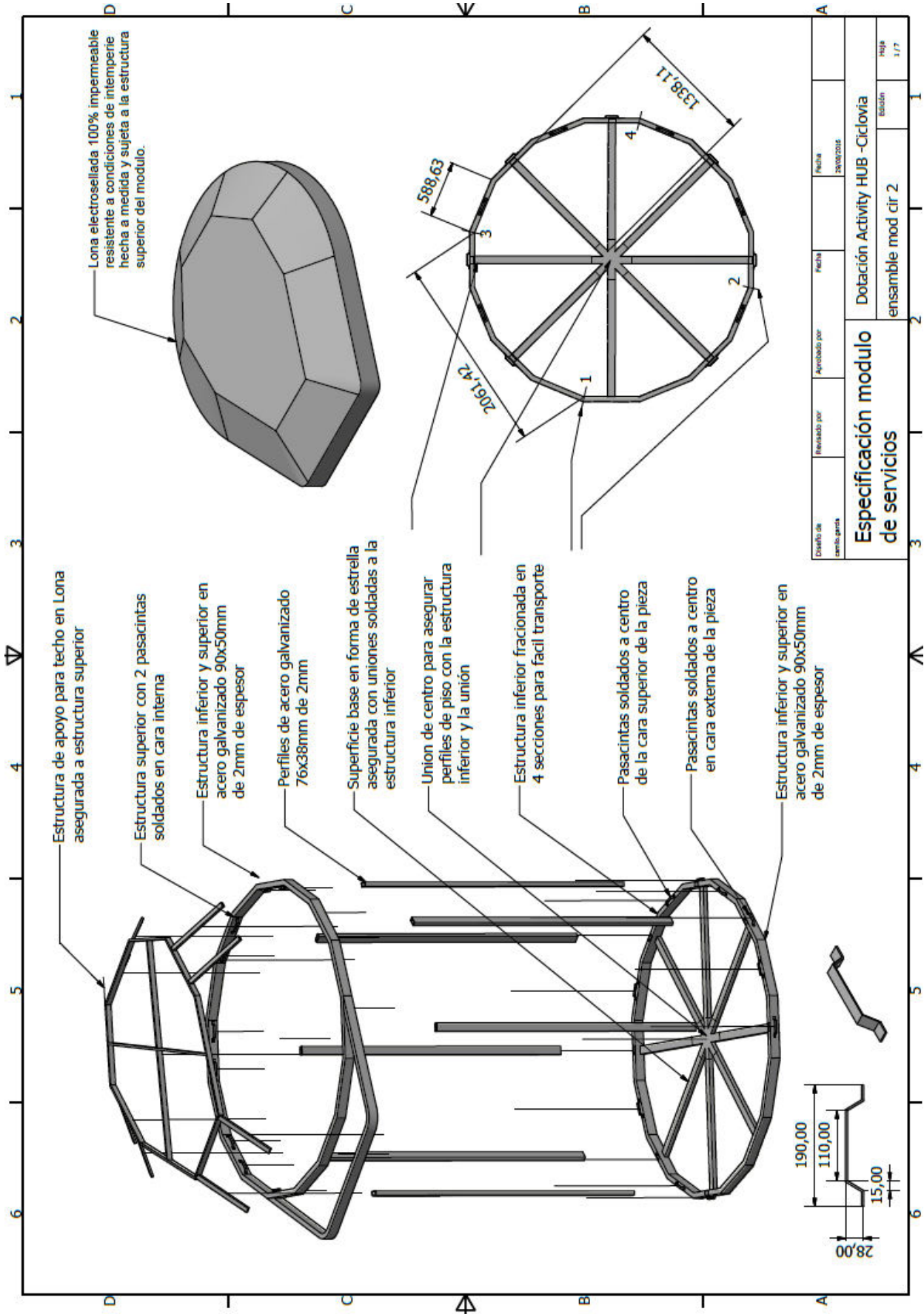
Modulo circular desarmable de estructura metálica poligonal en acero galvanizado con tubería rectangular de cerramiento 3x1-1/2 (76x38) espesor de pared de 2mm en toda su estructura; base inferior, soporte superior y parales de soporte.

Estructura de soporte para carpa de techo tipo poligonal soldada en un solo cuerpo a la estructura de soporte y recepción superior de los parales. Todos los componentes fijos estructurales del techo al igual que los sujetadores de cintas pasantes diagonales fabricadas en varilla cal 3/8" deberán estar soldadas con una soldadura MIG 60.000 psi

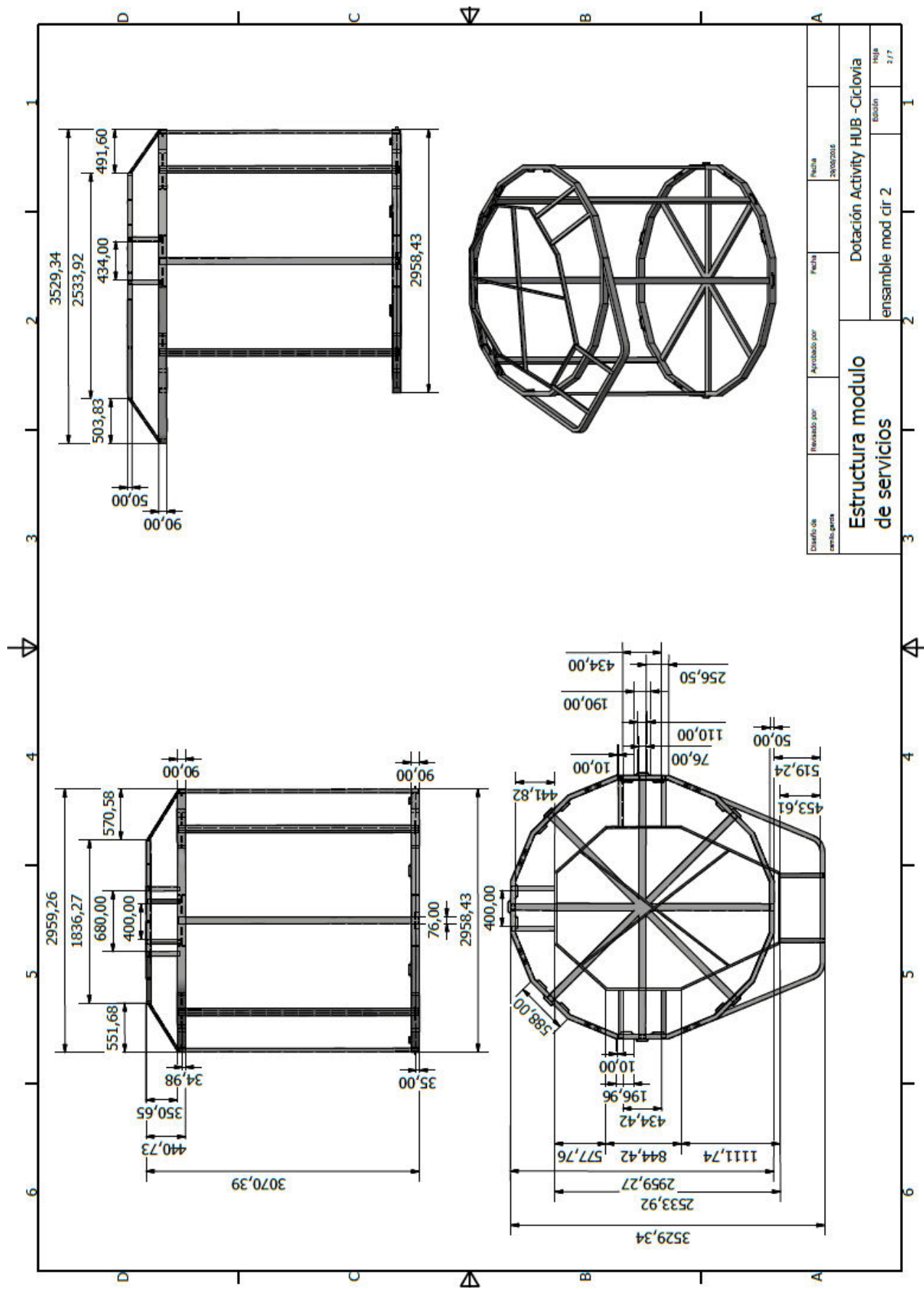
Base y soporte superior de la estructura en acero galvanizado 1/8" con perforaciones para embeber los parales verticales, con perforaciones en sus extremos para asegurar con pasadores de 1/4" horizontales para asegurar los parales a la estructura superior e inferior, sujetadores pasacintas soldados (MIG 60.000) en la cara interna de la estructura poligonal superior y en la estructura base sobre la cara externa y superior de la misma, para generar un zigzag de las cintas pasantes entre parales por todo el modulo.

Techo superior tipo carpa en lona electro-sellada 100% impermeable resistente a condiciones de intemperie hecha a medida y sujeta a la estructura superior del modulo.

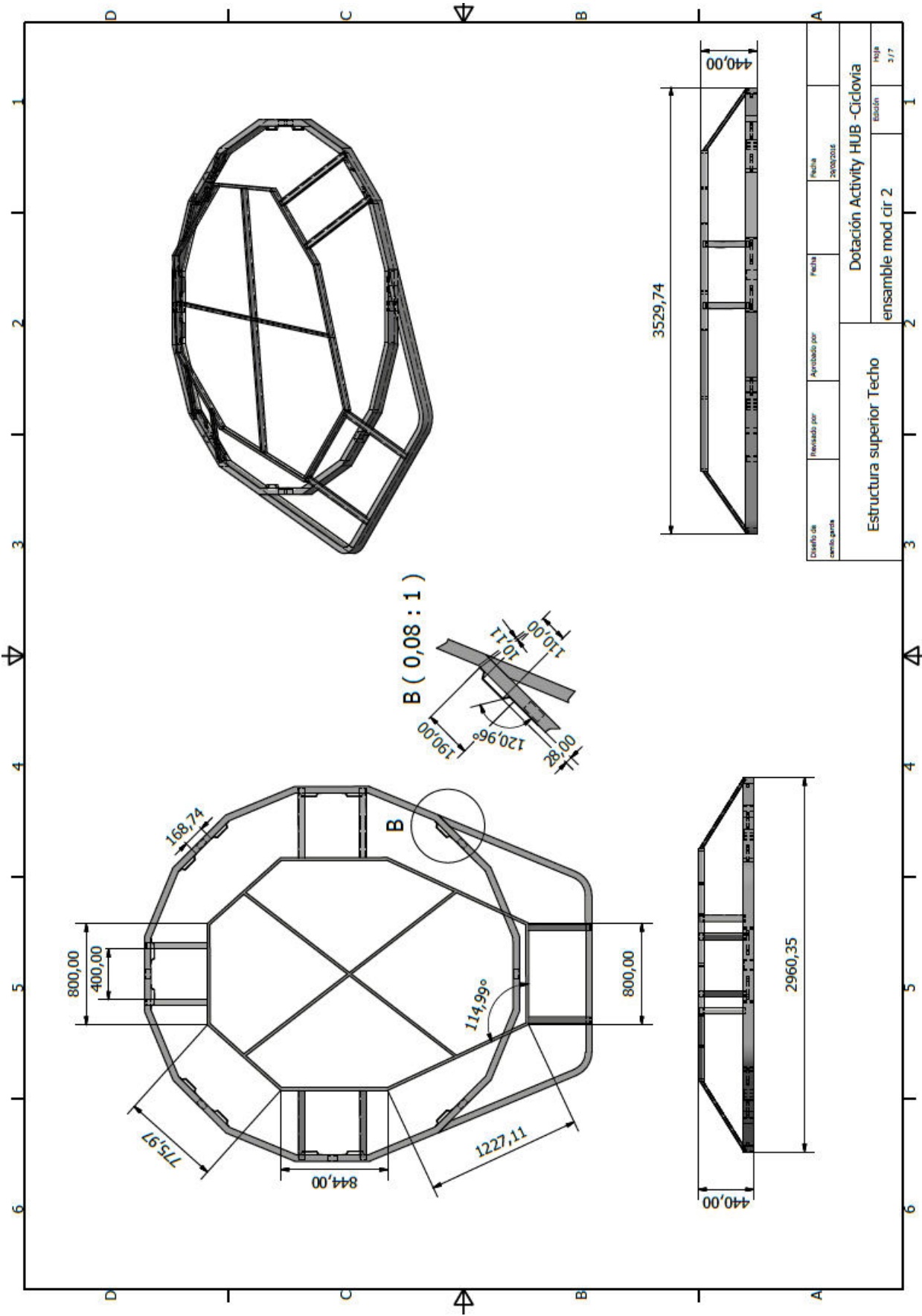




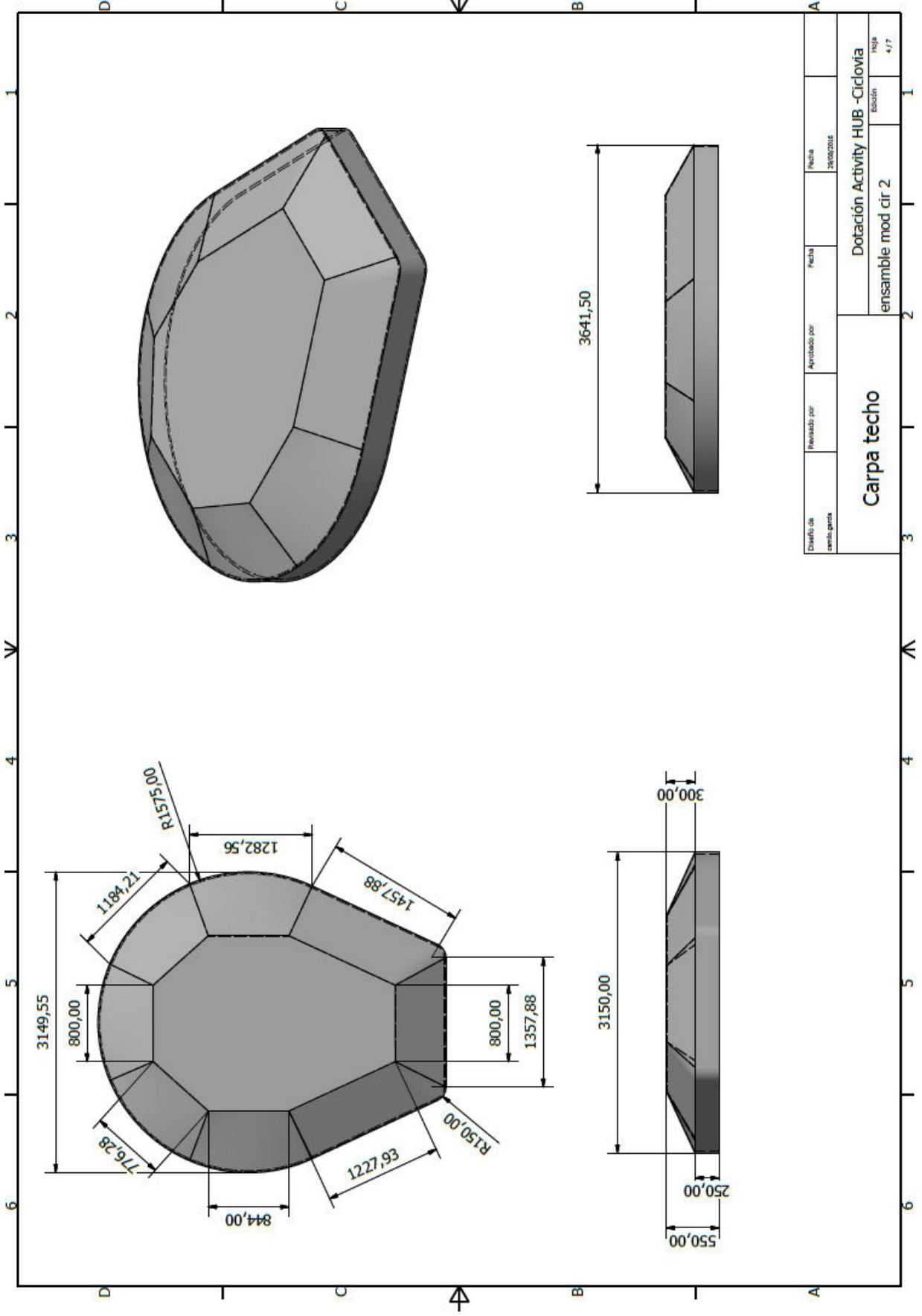
Desarrollado por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha	Fecha
					28/03/2018
Especificación modulo de servicios			Dotación Activity HUB -Ciclovia		
			ensamble mod cir 2		
			Edición		
			Hoja		
			1/7		



Diseño de centro, planta	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha
			20/02/2016	
Estructura modulo de servicios			Dotación Activity HUB -Ciclovia	
ensamble mod cir 2			Hoja 03/03/17	2/17



Creado de cambio: garcia	Revisado por	Aprobado por	Fecha 26/03/2016
Estructura superior Techo		Dotación Activity HUB -Ciclavia	
ensamble mod cir 2		Edición hoja 3/7	1



Diseñado por carlos garcia	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha 20/02/2018	Hoja 4/17
Carpa techo			Dotación Activity HUB -Ciclovia ensamble mod cir 2		
			Estación 4/17		

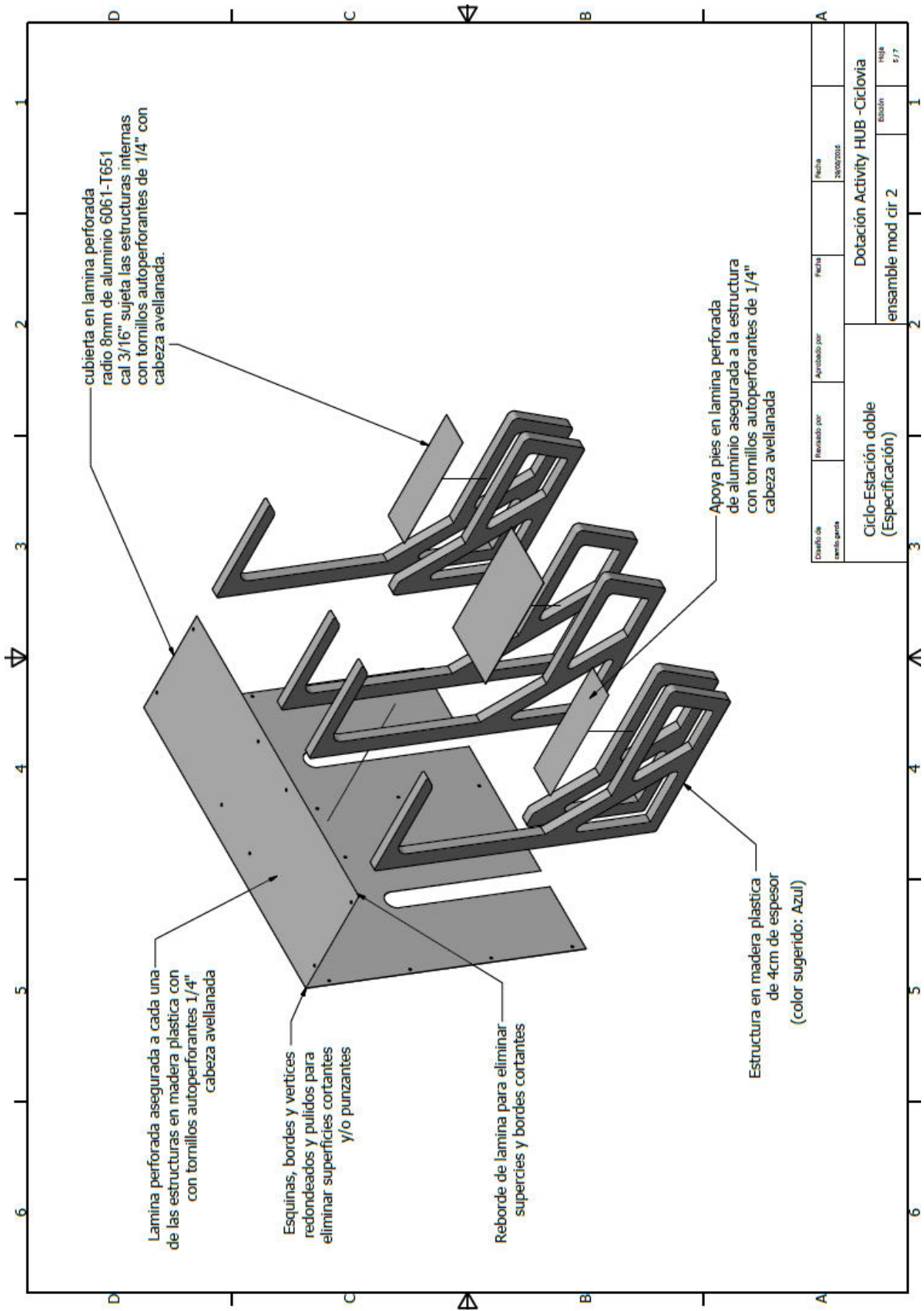
Bici - Estaciones

Modulo multiservicio para ciclistas con superficie de apoyo y apoyos inferiores tipo apoya-pies, estructura fabricada en una sola pieza en madera plástica reciclada de 4cm de espesor cubierto externamente con lamina perforada de acero inoxidable calibre 18 de 1.27mm con perforaciones de 8mm de radio o con lamina perforada de aluminio 6061-T651 cal 3/16" sujeta las estructuras internas con tornillos auto-perforantes de 1/4" con cabeza avellanada.

Perfiles inferiores de apoyo sujetos mediante travesaños en madera plastica a perfiles estructurales principales dando estructura y soporte a los apoya pies en lamina de acero Inox asegurados mediante tornillería auto-perforante de 1/4" con cabeza avellanada.

Apoyos inferiores de soporte para pies fabricados en lamina perforada de acero inoxidable calibre 16 de 1.59mm montada sobre perfiles estructurales de madera plástica con estructura interna de refuerzo ente los espacios de los perfiles para garantizar que no se deforme la superficie de apoyo (lamina).





cubierta en lamina perforada radio 8mm de aluminio 6061-T651 cal 3/16" sujeta las estructuras internas con tornillos autopercutores de 1/4" con cabeza avellanada.

Lamina perforada asegurada a cada una de las estructuras en madera plastica con tornillos autopercutores 1/4" cabeza avellanada

Esquinas, bordes y vertices redondeados y pulidos para eliminar superficies cortantes y/o punzantes

Reborde de lamina para eliminar superficies y bordes cortantes

Apoya pies en lamina perforada de aluminio asegurada a la estructura con tornillos autopercutores de 1/4" cabeza avellanada

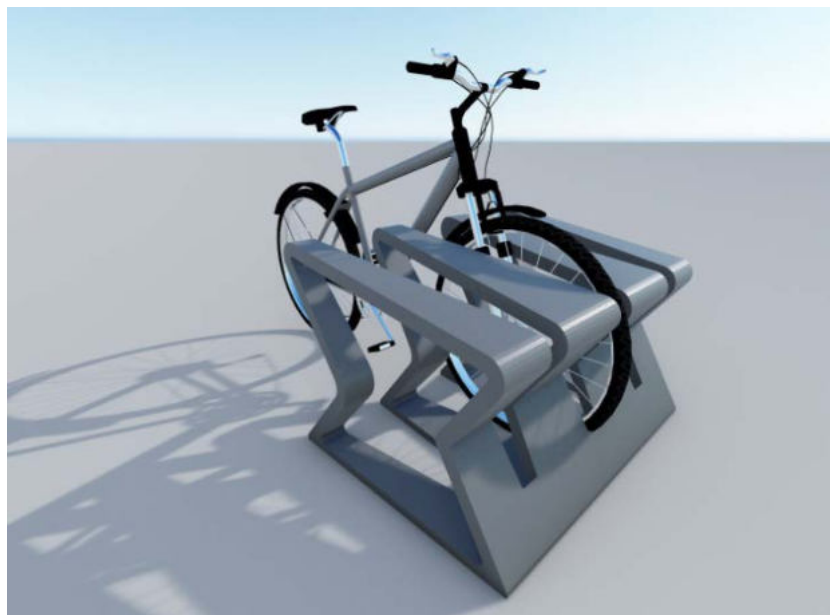
Estructura en madera plastica de 4cm de espesor (color sugerido: Azul)

Diseño de centro grafica	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha	Hoja
				26/03/2016	5/17
Ciclo-Estación doble (Especificación)			Dotación Activity HUB -Ciclovia		
			ensamble mod cir 2		

Ciclo-Parqueaderos

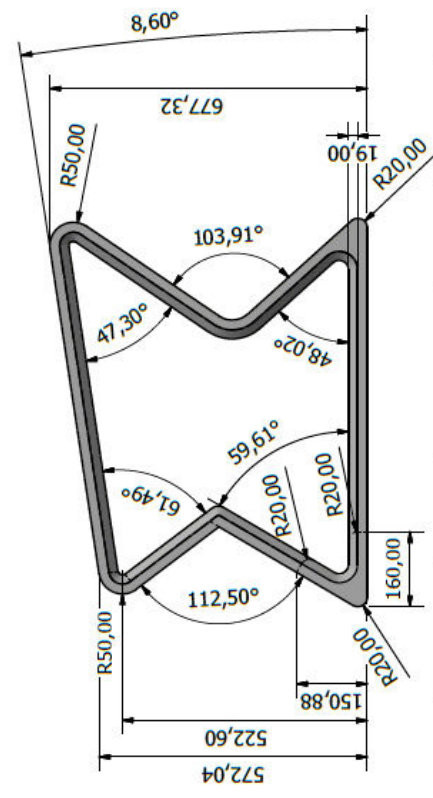
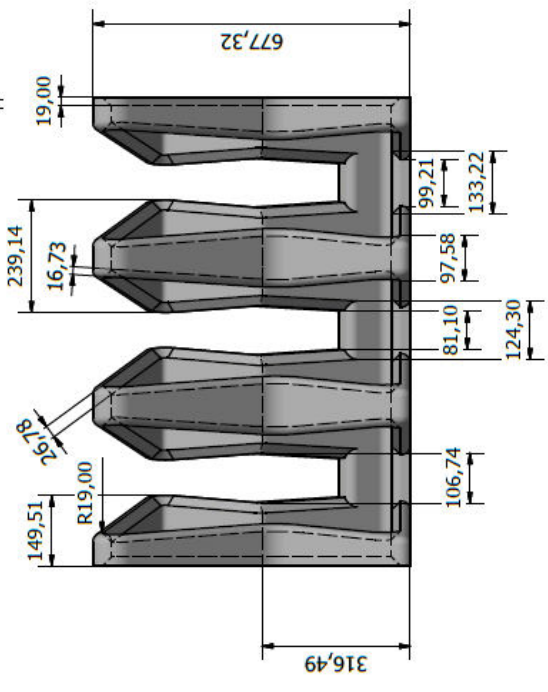
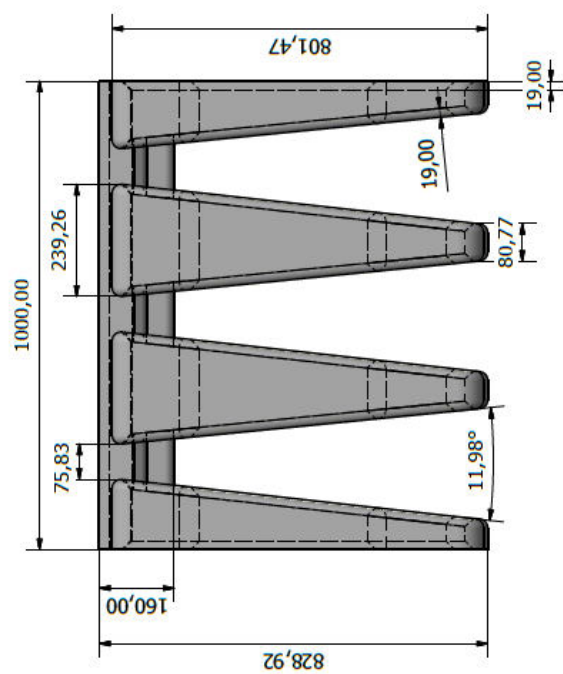
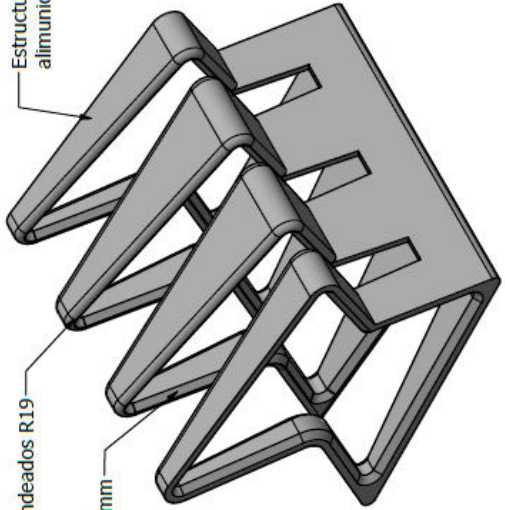
Acomodador urbano modular para bicicletas , con estructura interna de refuerzo estructural para dar robustez al aluminio que lo cubre

Módulos de estacionamiento para bicicletas fabricados en aluminio 6061-T651 de fabricación con estructura curvada tipo perfi con con perfiles curvos tipo corbatin con bordes redondeados , con caras laterales soldadas sobre laminas superiores e inferiores, con refuerzo en lamina alfajor c12 de 2,5mm en la base



Estructura en aluminio 3/16"

bordes externo redondeados R19
chafian en borde exterior 19mm



Diseno de antologias	Revisado por	Aprobado por	Fecha
			20/08/2016
CicloParqueadero (itinerante)		Dotación Activity HUB -Ciclovia	
ensamble mod cir 2		Edición	Página
		7/7	7/7

Mesa Urbana de Ajedrez



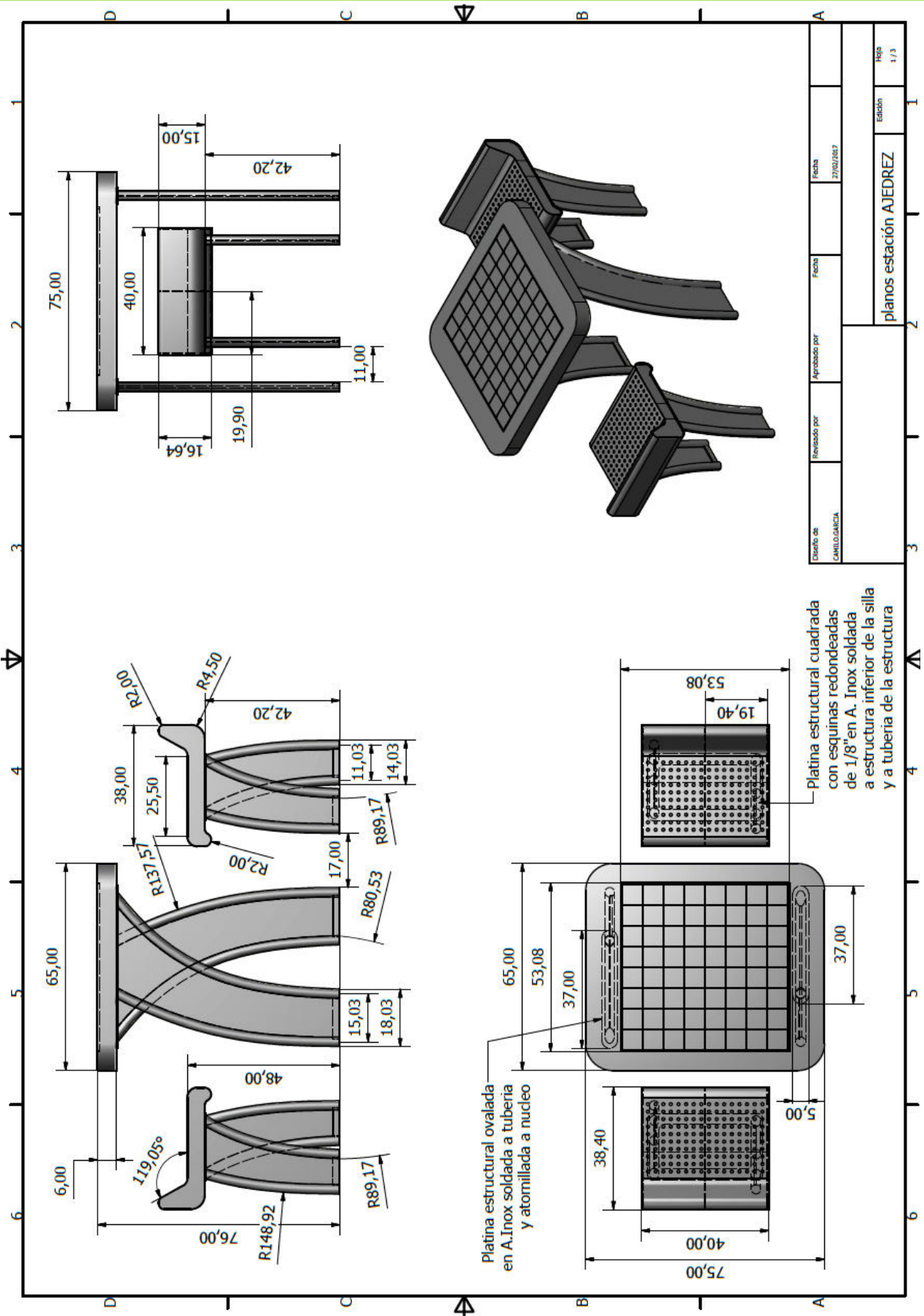
Tablero fabricado en poliéster por sistema PRFV sobre núcleo de poliuretano rígido de al menos 35mm de espesor asegurado con tornillos de $\frac{1}{4}$ con traba química, desde la estructura de acero Galvanizado hasta el núcleo de poliuretano, cubierto con fibra de vidrio y resinas endurecedoras sobre el núcleo hasta obtener un grosor de 55mm.

Superficie de juego acabado mate con revestimiento en gel-coats y barniz anti choque para proteger la demarcación interna del tablero y sus líneas de juego realizadas previamente para proteger la superficie de golpes y peladuras en la demarcación, eliminando la rugosidad de la superficie para garantizar un juego rápido y deslizamiento que garantice la durabilidad del tablero en condiciones de intemperie.

Bancos de policarbonato con espaldar bajo 400x350x113mm, espaldar doble pared, asiento reforzado por nervadura interior, fijación en dos puntos del asiento con tratamiento UV, ignífugo

Estructura en tubería estructural de acero galvanizado de 2" de 2.5mm con soporte superior para Bancos de policarbonato con espaldar bajo

Estructura tubería de acero estructural galvanizado de 2" de 2.5mm fundida sobre concreto 3000 psi con morteros aislantes inferiores para prevenir oxidación y proteger la estructura en sus extremos inferiores

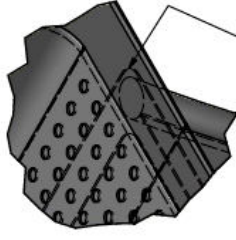


Diseno de	Revisado por	Aprobado por	Fecha
CAMILLO GARCIA			27/02/2017
planos estación AJEDREZ			Edición
			Hoja
			1 / 3

Tablero de juego fabricado sobre chasis interno de hierro, inyectado con poliéster y núcleo de poliuretano con recubrimiento de fibra de vidrio tratada con base de resinas endurecedoras, superficie con acabados en pinturas de la serie gel-coats para proteger la cuadrícula de juego, recubrimiento de barnices antichoc y antigrafi, acabado antirreflejante, bordes y laterales redondeados en la totalidad del tablero.

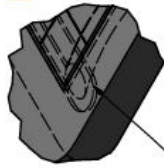
Demarcación de juego interna, protegida con gel-coats y barnices antichoc

A (3 : 1)



Remate estructural inferior en platina 1/8" de Acero Inoxidable soldada a tubería con perforaciones para tonillería antivandálica en A. Inox pasante hasta núcleo del tablero y traba química

B (3 : 1.5)



Platina estructural de 1/8" en A.Inox soldada a tubería y estructura de silla

Lamina perforada Ø 8mm, area libre 35% de Acero Inoxidable calibre 19 1.1mm con imagen institucional punzonada en el centro del panel

Imagen Corporativa IDR, en bajo relieve sobre lamina de Acero Inoxidable a la altura de los asientos (Ver Render de referencia)

Soldadura TIG con electrodo para Acero Inoxidable

silla fabricada en lamina de acero Inoxidable calibre 18 1.27mm con perforaciones en asiento (cara superior e inferior) perforaciones de 6mm con un área libre de 45%

Tapas y refuerzo estructural en platina de acero inoxidable 3/8" 1.65mm

Cuadro de
CARILLO GARCIA

Revisado por

Aprobado por

Fecha

1

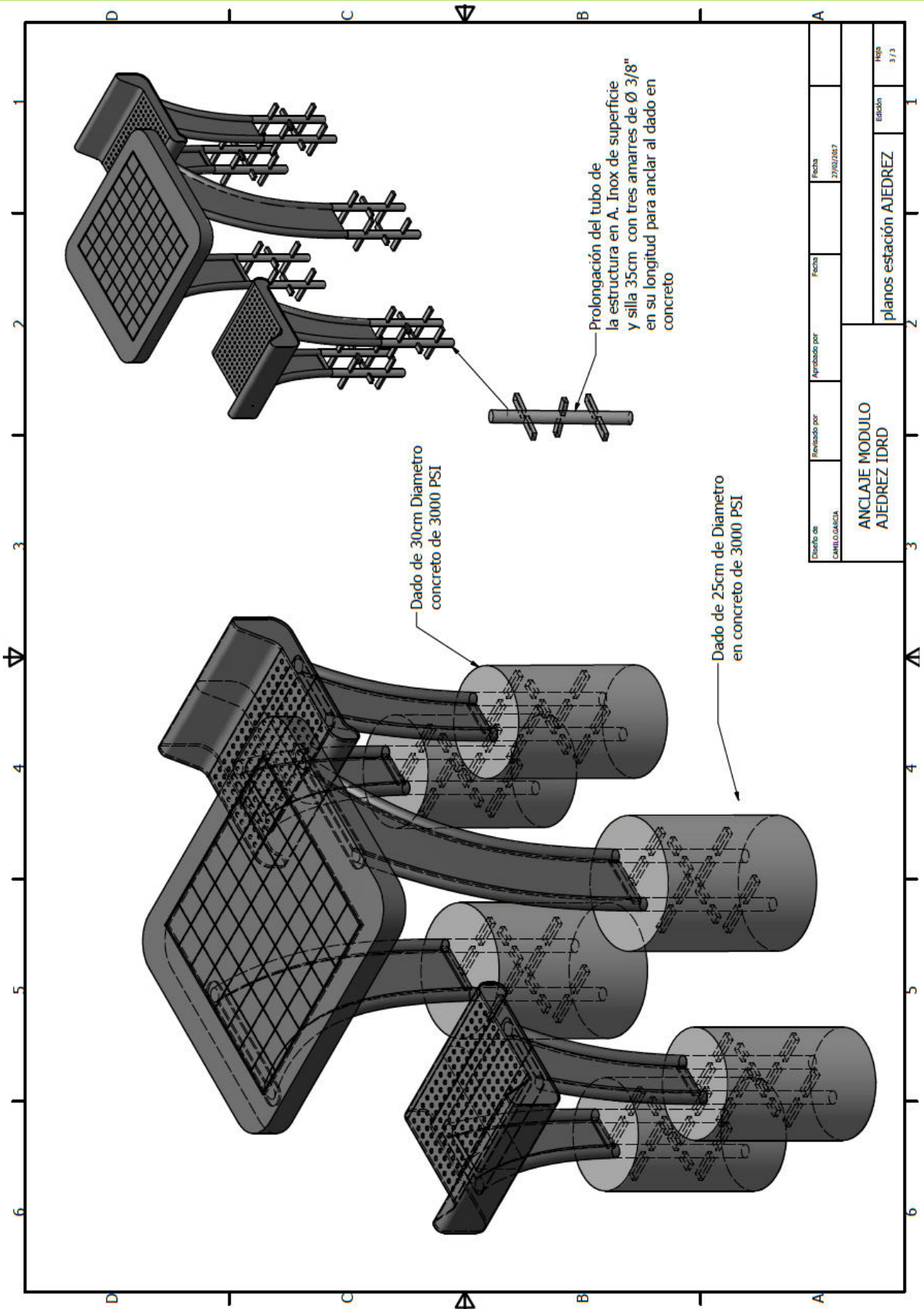
ESPECIFICACIÓN
MÓDULO AJEDREZ
IDRD

planos estación AJEDREZ

Edición

1/3

1



Diseñó de CAMILO GARCIA	Revisado por	Aprobado por	Fecha 27/02/2017
ANCLAJE MODULO AJEDREZ IDRD			Edición 3 / 3
planos estación AJEDREZ			

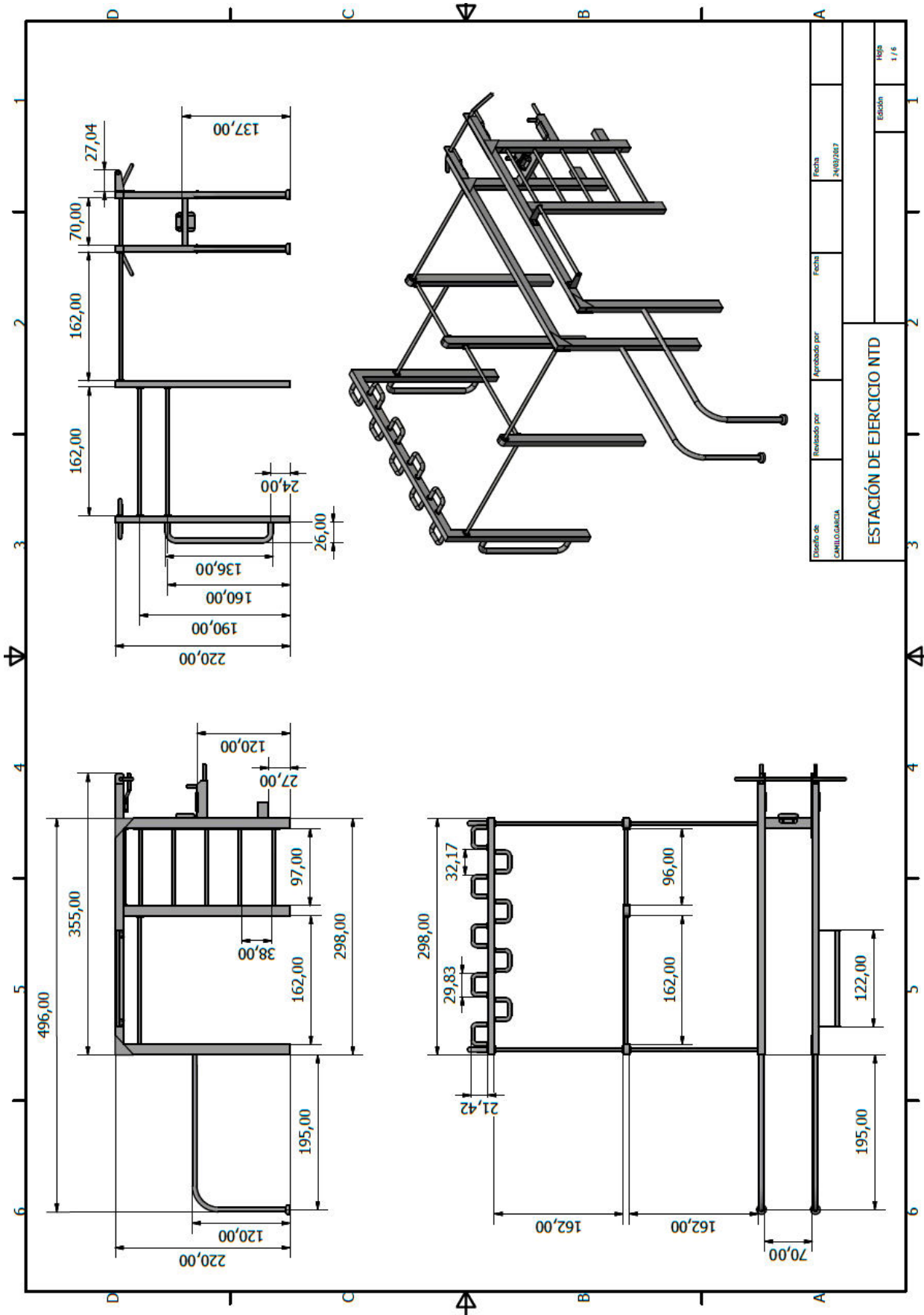
Estaciones de Ejercicio NTD (Nuevas Tendencias Deportivas)



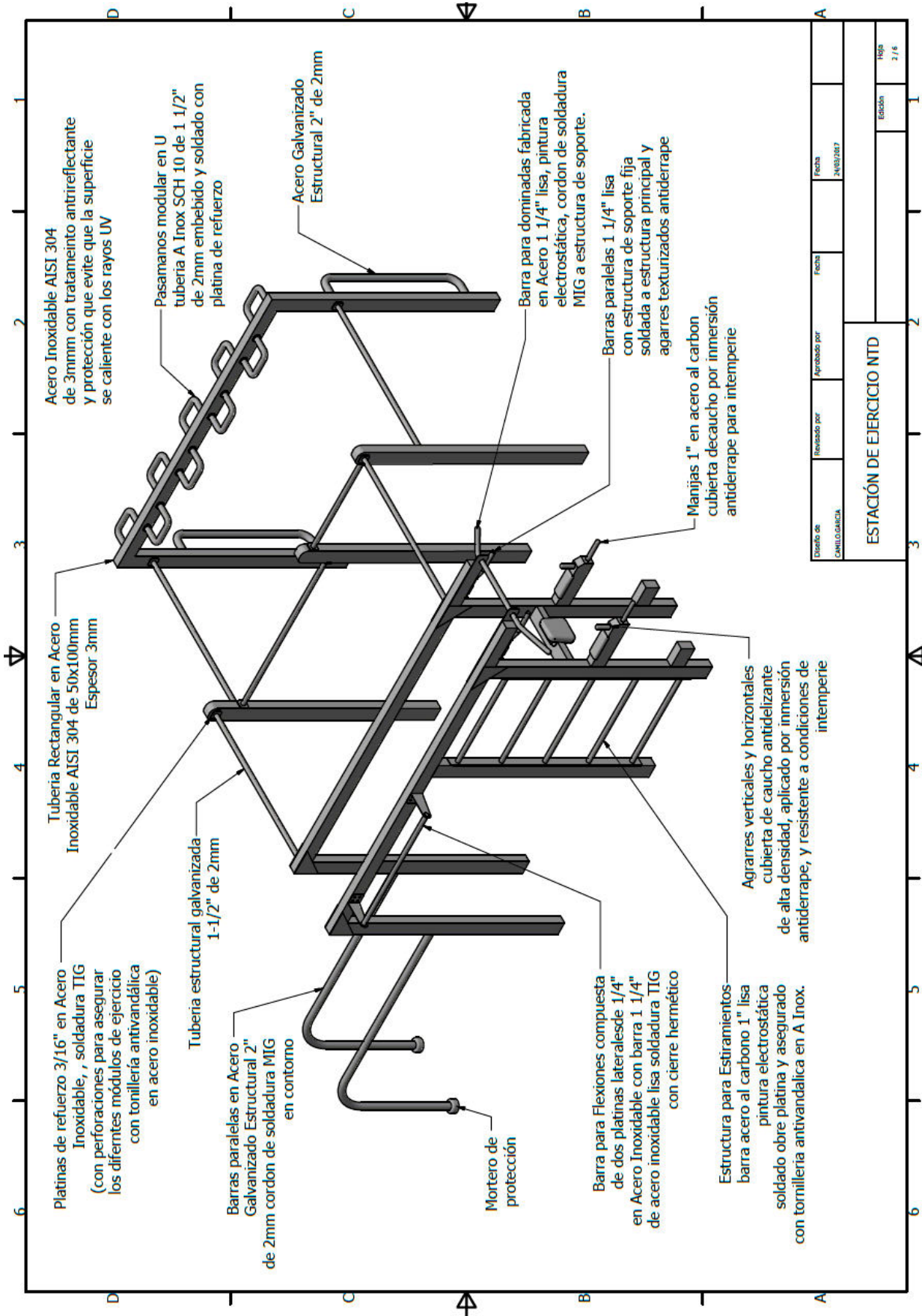
Modulo de ejercicios para la practica del entrenamiento urbano, dotado por barras de flexión dispuestas en diferentes direcciones para permitir la realización de diferentes ejercicios con el peso corporal del deportista, la estación esta compuesta de barras paralelas, barras de flexión asimétricas y simétricas, pasamanos tipo serpiente, barra para dominadas, estación de trabajo abdominal, postes tipo pasamanos y barras para estiramientos.

Fabricado con tubería rectangular de Acero inoxidable, con extremos redondeados, donde van sujetas mediante platina de acero galvanizado con perforaciones para tornillería anti vandálica en acero inoxidable barras de flexión en acero galvanizado recubierto de pintura electroestática en polvo soldadas a platina.

La estructura podrá ser instalada sobre tres tipos de superficies; listones piso tipo deck color madera, sobre caucho reciclado fundido in-situ o sobre un piso en polietileno color madera, cuando este sea instalado sobre pisos plásticos (deck o polietileno) los postes de la estructura principal deberán estar asegurados a la estructura interna de soporte del piso mediante platinas tipo abrazaderas con tornillería inoxidable, en el caso de que este sea instalado sobre piso de caucho reciclado, los postes deberán estar fundidos sobre dados en concreto de 4.000 PSI sin acero de refuerzo y contar con una placa contrapiso de 10cm en concreto de 3.000 PSI con malla de refuerzo

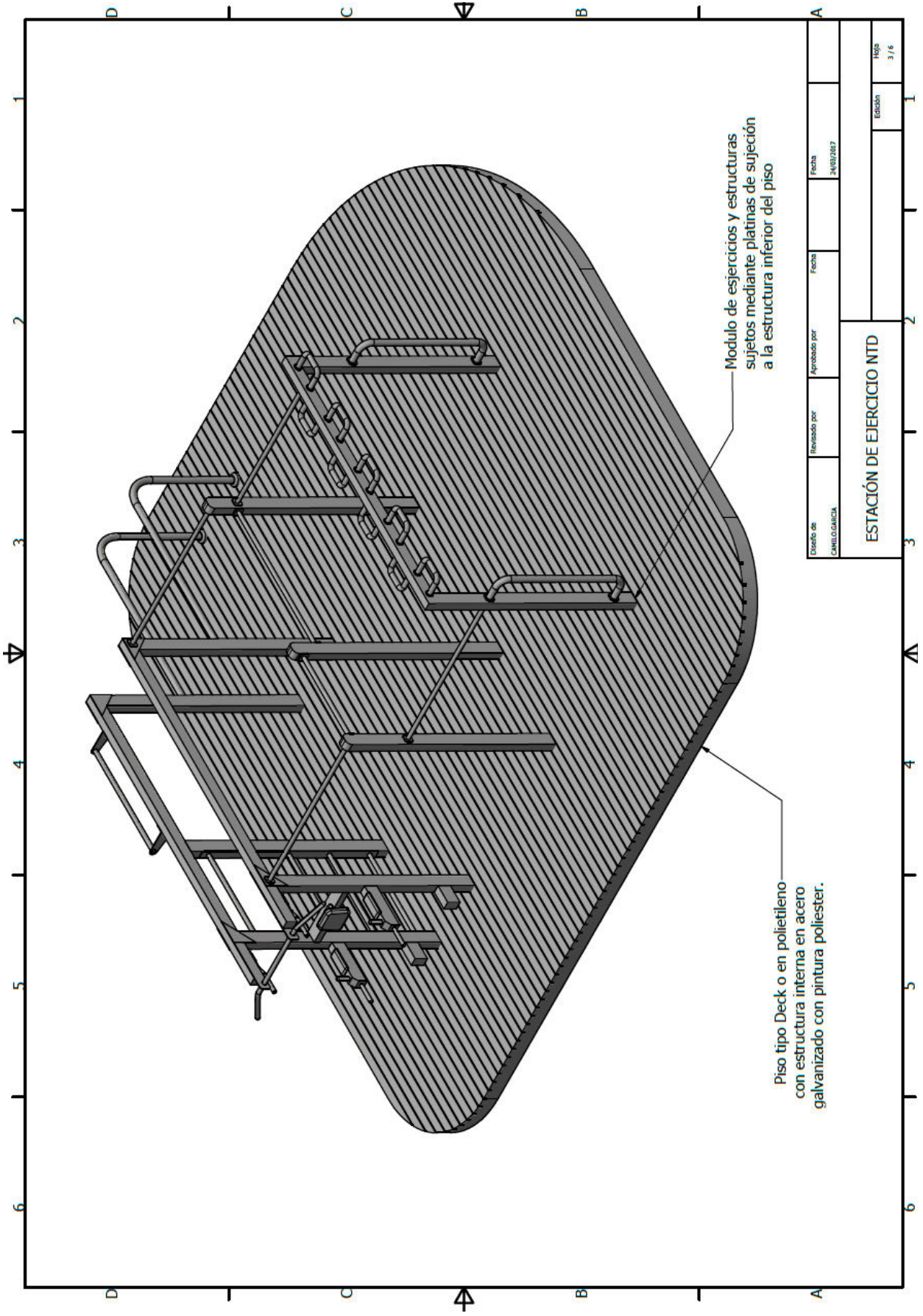


Diseño de CARLOS GARCIA		Revisado por		Aprobado por		Fecha		Fecha		Edición		Hoja	
						2012/02/07		2012/02/07		1 / 6		1 / 6	
ESTACIÓN DE EJERCICIO NTD													

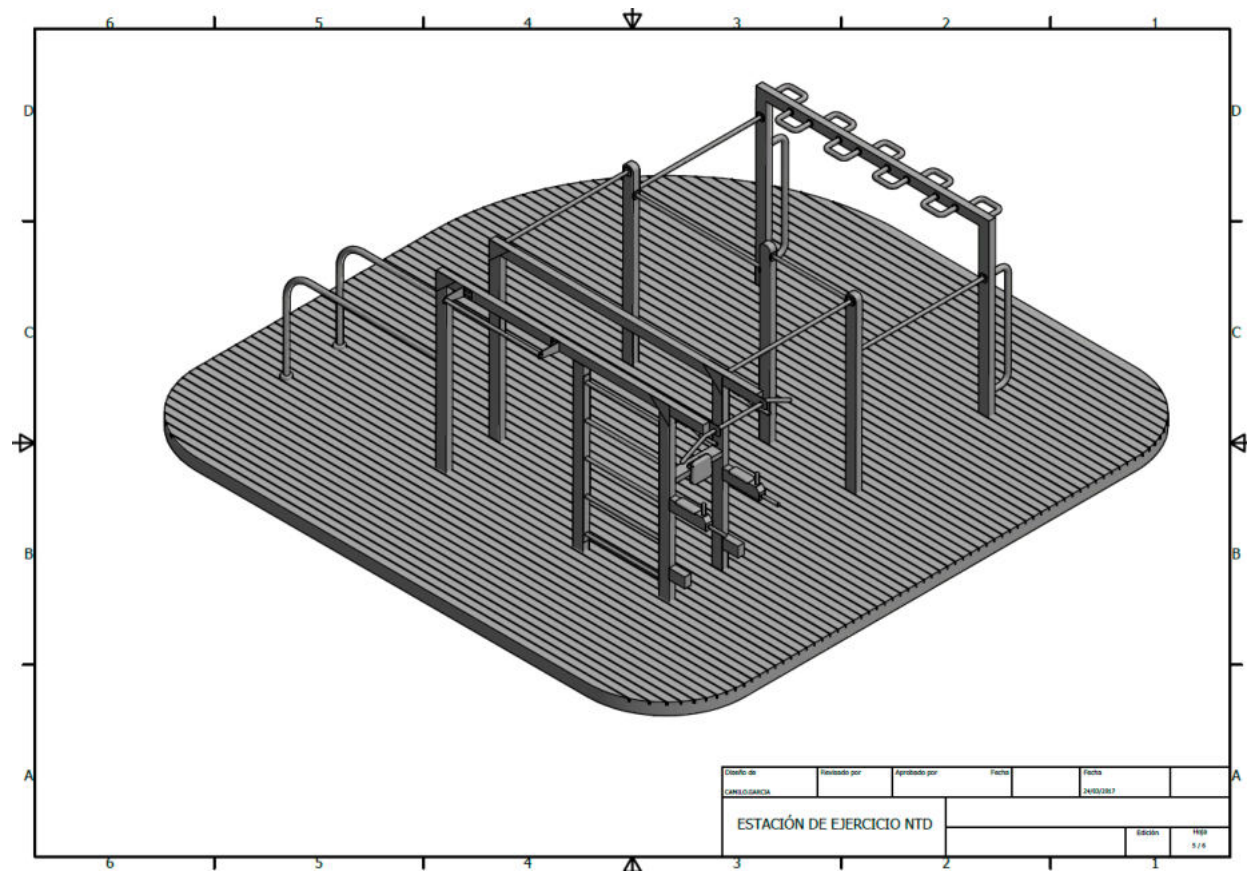
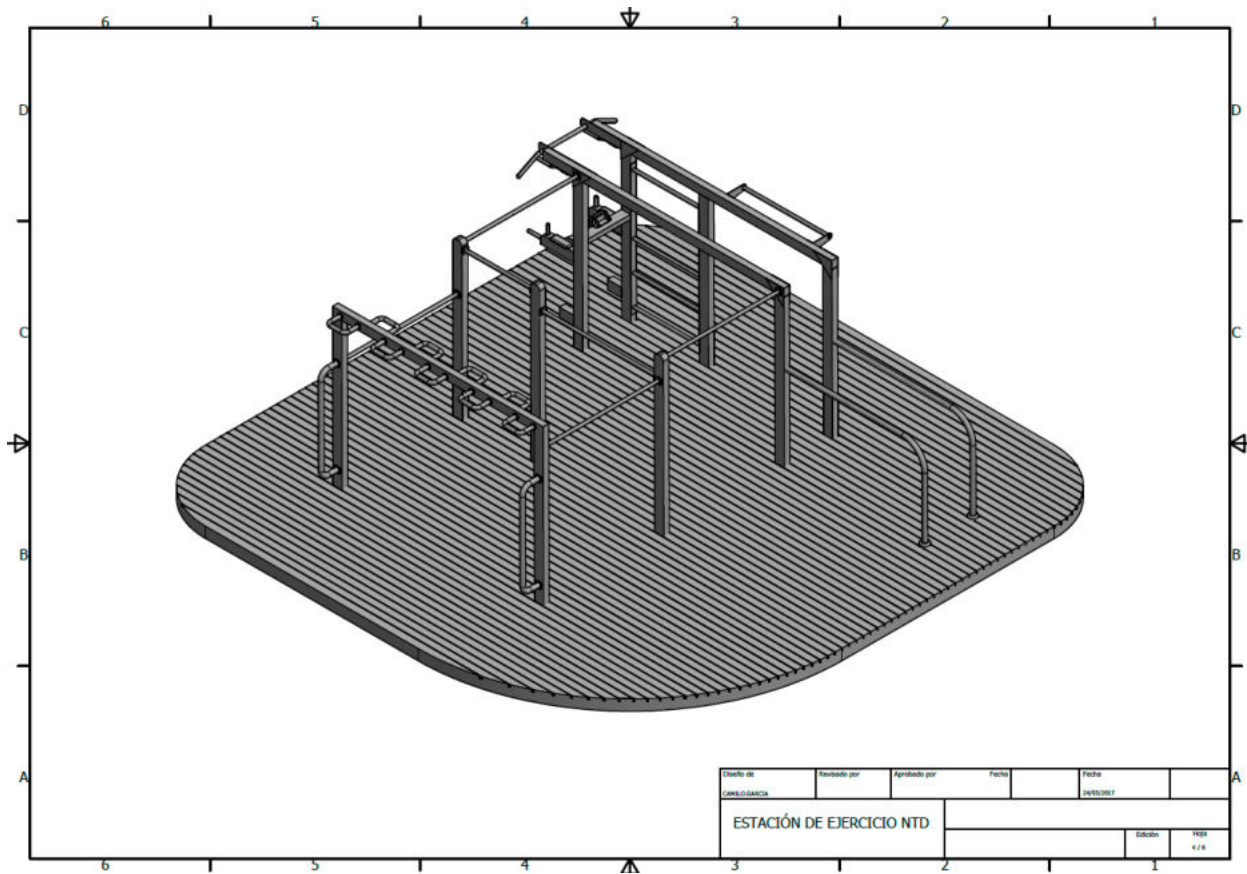


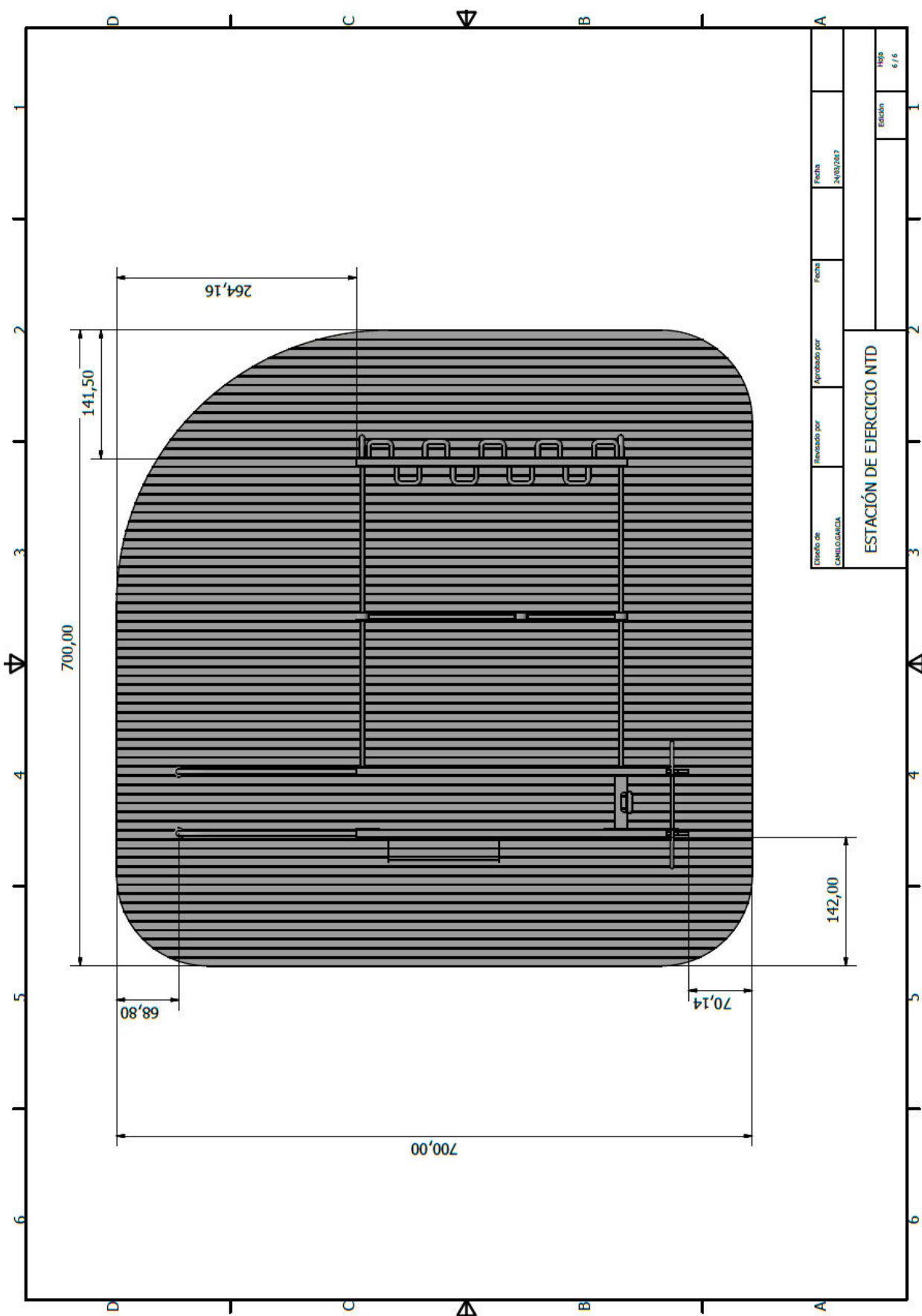
ESTACIÓN DE EJERCICIO NTD

Diseño de CARLO GARCIA	Revisado por	Aprobado por	Fecha 24/03/2007
ESTACIÓN DE EJERCICIO NTD			Fecha 24/03/2007
ESTACIÓN DE EJERCICIO NTD			Edición 1 / 6



Diseñó de CAMILLO GARCIA	Revisado por	Aprobado por	Fecha 24/03/2007
ESTACIÓN DE EJERCICIO NTD		Estación	Hoja 3 / 6





Diseño de CONTRALACIA	Revisado por	Aprobado por	Fecha 24/03/2017	Fecha
ESTACIÓN DE EJERCICIO NTD			Hoja 6 / 6	Edición I

ESTUDIO DE SUELOS Y ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN
URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RÍO ETAPA 5
DIAGONAL 151 No. 142-99

CONSTRUCTORA CAPITAL

LFO 11545-5A

Bogotá, agosto 6 de 2014

ESTUDIO DE SUELOS Y ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RÍO ETAPA 5

DIAGONAL 151 No. 142-99

CONSTRUCTORA CAPITAL - LFO 11545-5A

Este informe tiene como finalidad presentar los resultados del estudio de suelos y análisis de cimentación para cinco torres de 14 y 15 pisos que se construirán en la Urbanización Fontanar del Río, localizada en la Diagonal 151 No. 142-99 en el noroccidente de la ciudad de Bogotá.

PROYECTO

El proyecto contempla la construcción de cinco torres a nivel, dos de 14 pisos de altura y tres de 15 pisos de altura, con un área en planta de 13.3 m x 41.4 m. Su estructura se modula de manera regular y sus cargas se trasladan a nivel de fundación mediante muros separados por luces que varían entre 1.9 y 3.0 m de longitud. De acuerdo con la información suministrada el peso por placa es de 0.85 T/m² y teniendo en cuenta un peso máximo de cubierta de 0.3 T/m² entonces

el peso en el área en proyección será de 11.35 T/m^2 para las torres de 14 pisos y de 12.2 T/m^2 para las torres de 15 pisos, de tal forma que se tendrán cargas máximas en los muros a nivel de fundación de 36.6 T/m .

En el extremo suroccidental del lote se construirá la zona comunal con edificaciones de un piso de altura cuyas cargas se trasladan a nivel de cimentación mediante columnas y muros separados por luces que varían entre 3.0 y 11.0 m de longitud. En esta zona se ha estimado un peso de la estructura en su área en proyección de 0.5 T/m^2 y por lo tanto se tendrán cargas máximas en las columnas a nivel de pedestal de 10 T y cargas máximas en los muros de 2 T/m . Adicionalmente se construirá una piscina cuyo fondo quedará a una profundidad inferior o igual a 1.6 m.

El terreno tiene una superficie relativamente plana y se encuentra bajo en promedio 0.5 m con relación al nivel del sardinel en la esquina noroccidental. De acuerdo con la información suministrada el nivel de primer piso de las torres quedará al mismo nivel de la superficie actual.

GEOLOGÍA GENERAL

Los suelos del sector pertenecen al depósito lacustre sabanero formado por arcillas y limos arcillosos de gran profundidad en la zona. Esta formación data de la era cuaternaria reciente aproximadamente de doscientos mil años de edad. Entre 2 y 8 m bajo la superficie se presentan estratos arenosos densos correspondientes a la dinámica del río Bogotá.

EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Para la exploración del subsuelo se realizaron 15 sondeos que alcanzaron profundidades que varían entre 5 y 62 m bajo la superficie y que fueron ejecutados con tres equipos. Los sondeos cortos se realizaron con un equipo motorizado de broca helicoidal y muestreo continuo cuyos resultados se complementaron con ensayos in situ de resistencia al corte con veleta Sv mientras que los sondeos profundos se realizaron con equipos de percusión y lavado y de penetración cuasiestática tipo cono holandés cuyos resultados respectivamente se complementaron con ensayos in situ de resistencia a la penetración estándar SPT y de resistencia a la penetración del cono CPT.

De los sondeos se obtuvieron muestras remoldeadas para su clasificación visual y para realizar en el laboratorio ensayos de clasificación y humedad. También se obtuvieron muestras inalteradas en tubo de pared delgada tipo Shelby sobre las cuales se realizaron en el laboratorio ensayos de consolidación, compresión inconfiada, peso unitario, clasificación y humedad.

Los resultados de los sondeos y sus perfiles estratigráficos detallados aparecen en el plano adjunto del anexo A. Los resultados de los ensayos de laboratorio se encuentran en el anexo B.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

De forma general el perfil estratigráfico se puede describir como sigue:

- a. Superficialmente aparecen rellenos heterogéneos conformados por arcillas, escombros y recebo con espesores que varían entre 0.1 y 1.5 m.
- o b. A continuación se encuentran arcillas de color café, con raicillas, de consistencia blanda a media que alcanzan profundidades que varían entre 0.9 y 2.4 m bajo la superficie. En los sondeos 1, 3 y 6 no aparece la arcilla

café y en su lugar se detectó un limo de color negro, de consistencia media a plástica.

- c. Bajo las arcillas de color café aparecen arcillas y limos arenosos, limos arcillosos con raicillas y limos orgánicos, de consistencia blanda a media, que alcanzan profundidades que varían entre 2.5 y 4.2 m bajo la superficie. Estos materiales no se detectaron en los sondeos Nos. 1, 3 y 6.
- d. Sigue luego un estrato de arenas finas y arenas limosas de colores café y gris, de densidad alta, que alcanzan profundidades que varían entre 5.0 y 11.3 m bajo la superficie.
- e. Bajo las arenas y arenas limosas aparecen limos arcillosos de color café, de consistencia plástica a media que alcanzaron la profundidad de exploración. En los sondeos 3 y 6 por debajo de los 40 m se detectaron en los limos lentes de arena y gravas.

En el momento de realizar las perforaciones se detectó agua libre a profundidades que varían entre 1.0 y 17.0 m bajo la superficie. De acuerdo con los resultados de

los sondeos se estima que el nivel freático se estabiliza en las arenas a una profundidad de 2 m bajo la superficie.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las características del perfil estratigráfico y las características del proyecto arquitectónico se ha concluido que la cimentación más conveniente para las torres es la conformada por un sistema combinado de placa y pilotes en el cual la placa tomará el 30% de las cargas incluido su peso propio y los pilotes tomarán el 70% restante.

Para la cimentación del salón comunal se pueden utilizar zapatas individuales o cimientos corridos apoyados sobre las arcillas de color café atravesando siempre los rellenos superficiales y garantizando el apoyo sobre el suelo natural indicado.

CIMENTACIÓN

La cimentación del edificio estará conformada por un sistema combinado de placa y pilotes, en el cual la placa tomará y repartirá uniformemente al subsuelo un 30%

del peso total del edificio incluyendo el peso de la placa y los pilotes tomarán y distribuirán el 70% de la carga restante.

La placa será aligerada de por lo menos 1 m de altura y se apoyará sobre las arcillas de color café.

Para el diseño de la placa se puede utilizar una constante de resorte o módulo de reacción de la subrasante K_s con un valor comprendido entre 100 y 200 T/m³ sin incluir el efecto de los pilotes. Adicionalmente la placa debe ser diseñada estructuralmente para una presión de contacto igual a 1.1 veces la presión real, pero aplicada únicamente en una franja periférica con un ancho total del 15% del ancho total de la losa, con lo que se tiene en cuenta el efecto de borde que se presenta en fundaciones rígidas apoyadas sobre suelos arcillosos.

La placa será complementada con pilotes de concreto que alcanzarán una profundidad mínima de 45 m bajo el nivel de la superficie actual y deberán ser capaces de tomar el 70% de la carga del edificio incluyendo el peso de la placa. Los pilotes se distribuirán uniformemente bajo la placa o se pueden ubicar bajo la proyección de los muros. Se debe verificar que el centro de aplicación de la

resultante de las cargas coincida con el centro de gravedad de la losa de fundación y aproximadamente con el centro de gravedad de los pilotes.

Los pilotes trabajarán por fricción en los suelos arenosos y limoarcillosos del perfil y para su diseño se puede utilizar el cuadro de capacidad de soporte que aparece al final del informe. Se debe garantizar que todos los pilotes quedan separados por una distancia como mínimo de 2.5 veces su diámetro entre bordes y que todos sean del mismo diámetro y alcancen la misma profundidad bajo cada torre.

Con este sistema de cimentación se han calculado asentamientos teóricos máximos de 7 cm. Los asentamientos diferenciales son despreciables dada la rigidez del sistema.

CIMENTACIÓN ZONA COMUNAL

Para el salón comunal se puede utilizar una cimentación superficial conformada por zapatas individuales o cimientos corridos que se apoyarán sobre las arcillas de color café a una profundidad como mínimo de 0.6 m bajo la superficie garantizando el apoyo sobre las arcillas de color café y gris atravesando los rellenos existentes, que pueden tener espesores hasta de 1.2 m.

Para el diseño de los elementos de fundación se puede utilizar una capacidad de soporte o carga de fatiga del terreno con valor de 0.4 Kg/cm^2 (4.0 T/m^2). A nivel de pedestal o sobrecimiento y en todas las direcciones se diseñará un sistema de vigas de amarre, con una altura de 0.4 m y de acuerdo con el criterio del ingeniero calculista, pero en principio se estima deben ser capaces de trasladar entre una columna y la fundación de su vecina como mínimo el 5% de la carga axial recibida por esta y/o puentear el peso del muro en una luz de 2.5 m.

La placa de contrapiso se construirá en concreto reforzado para soportar cambios por temperatura y retracción de fraguado, tendrá un espesor de 10 cm y se apoyará sobre una base en recebo compactado de como mínimo 30 cm de espesor que quedará nivel resultante de excavación según colas arquitectónicas.

La cimentación de la piscina estará conformada por su placa de fondo que quedará vinculada monolíticamente con los muros de contención. La excavación se hará con taludes a 60° con la horizontal. El relleno por detrás de los muros se debe hacer en recebo compactado y por detrás de los mismos se debe construir un filtro que recoja las aguas y las conduzca al sistema de eyección.

Los muros de contención de la piscina deberán diseñarse para una presión de tierras de tipo hidrostático o triangular debida a un material con peso unitario igual a 1.8 T/m^3 y con un coeficiente de presión activa de tierras K_a igual a 0.35.

PAVIMENTOS VÍAS INTERNAS

Para las vías internas y parqueaderos en los que se permitirá únicamente el tránsito de vehículos con capacidad inferior a 1 T, se debe utilizar la siguiente estructura de pavimento:

Carpeta asfáltica y capa de rodadura	11 cm
Base granular B-600	15 cm
Subbase granular B-400	<u>25 cm</u>
TOTAL	51 cm

A nivel de subrasante se debe colocar una tela geotextil tejido tipo Pavco 2400 o Lafayette Bx- 40 o similar. En caso de que se hagan sobreexcavaciones por fallos o presencia de rellenos, el material extraído se debe reemplazar por recebo de mejoramiento tipo B-200.

RECOMENDACIONES

Se recomienda construir juntas estructurales entre torres para evitar el arrastre entre edificaciones vecinas.

Para el diseño de tanques enterrados o piscina, el ingeniero calculista debe tener en cuenta la flotación dada en condición de vacío y nivel de agua en superficie. Los tanques se deben apoyar sobre suelo natural mediante una placa vinculada monolíticamente con los muros de contención. En caso de que los tanques queden junto a las torres, los pilotes aledaños no se deben construir hasta tanto no se haya hecho la excavación de los tanques y se haya dispuesto el relleno compactado tras los muros aledaños.

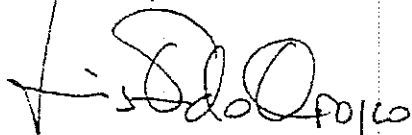
ASPECTOS SÍSMICOS

- El lote en estudio se encuentra localizado en la zona lacustre 500 de acuerdo con el mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá, Decreto 523 de 2010.

- El perfil del suelo es tipo F de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- El potencial de licuefacción en estos suelos es prácticamente nulo.

Gustosamente se aclararán dudas relacionadas con esta información y se ruega enviar a esta oficina copia del plano de cimentación resultante para su oportuna revisión. Igualmente se solicita avisar de la iniciación de las excavaciones para visitar la obra y aprobar el suelo de fundación.

Atentamente,



LUIS FERNANDO OROZCO ROJAS

I.C. MAT. 13592 CUND.

Bogotá, agosto 6 de 2014

PIV. Sonia

LFO 11545-5A
 FONTANAR DEL RÍO - ETAPA 5
 CAPACIDAD DE SOPORTE DE PILOTES (Toneladas)
 PILOTES PREEXCAVADOS Y FUNDIDOS IN-SITU

Z (m)	DIÁMETROS (m)				
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
45	178	207	236	265	293
46	185	215	245	274	304
47	191	222	253	284	314
48	198	230	262	294	325
49	204	238	271	303	336
50	211	246	280	314	347
51	218	254	289	324	359
52	225	262	298	334	370
53	232	270	308	345	382
54	240	279	317	356	394
55	247	287	327	367	406

NOTAS

La profundidad de la punta (Z), está referida a la superficie actual



ESTUDIO DE SUELOS Y ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RÍO ETAPA 5

DIAGONAL 151 No. 142-99

ANEXO A

PLANO DE SONDEOS



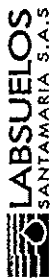
ESTUDIO DE SUELOS Y ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RÍO ETAPA 5

DIAGONAL 151 No. 142-99

ANEXO B

ENSAYOS DE LABORATORIO



RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO

CODIGO: LBF31F
 VERSION: 02
 FECHA: 16/07/2013

CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
 PROYECTO LFO 11545-5
 DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
 FECHA AGOSTO 6 DE 2014

S O N D E O	M U E S T R A	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	PROPIEDADES ÍNDICE						ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				CLASIF. U.S.C.S
				W _n	LL	LP	IP	IL	Rp	No.4	No.40	No.200		
				(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(g/cm ³)					
3	1	0,00 - 0,91	Limo café oscuro con rastros de raíces	38,0	87,3	47,0	40,3	-22,2	---	---				MH
3	14	9,44 - 9,93	Arena con rastros de arcilla gris oscura	24,5	NL	NP							5,2	CH
3	20	19,20 - 19,69	Arcilla gris oscura	135,0	188,1	49,8	138,4	61,6	0,40					CH
3	24	26,82 - 27,31	Arcilla gris oscura	73,7	115,5	36,1	79,4	47,3	0,30					CH
3	34	46,63 - 47,12	Arcilla gris oscura	114,3	141,0	38,2	102,7	74,1	0,60					CH
5	1	9,14 - 24,38	Arcilla gris oscura con veias de óxido y rastros de raíces	49,9	91,6	32,7	58,9	29,2	1,25					OH
5	2	24,38 - 57,91	Arcilla orgánica gris oscura con negro	114,4	158,6	57,7	100,8	56,2	---					OH
5	4	2,60 - 3,40	Arena arcillosa gris oscura	27,0	25,2	14,9	10,3	117,6	---				47,2	SC
5	5	3,40 - 4,60	Arena algo arcillosa gris oscura	23,9	NL	NP			---				10,9	SC

CONVENCIONES

- W_n Humedad natural
- LL Limite liquido
- LP Limite plástico
- IP Índice de plasticidad
- IL Índice de liquidez
- Rp Penetrómetro de bolsillo

OBSERVACIONES

Elaboró

Orlym García M.
 Laboratorista

Aprobó

Julio Cesar Santamaria a H.
 Jefe de Área Técnica.

CLIENTE : LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
PROYECTO : LFO 11545-5
DIRECCIÓN : FONTANAR DEL RIO
FECHA : AGOSTO 6 DE 2014

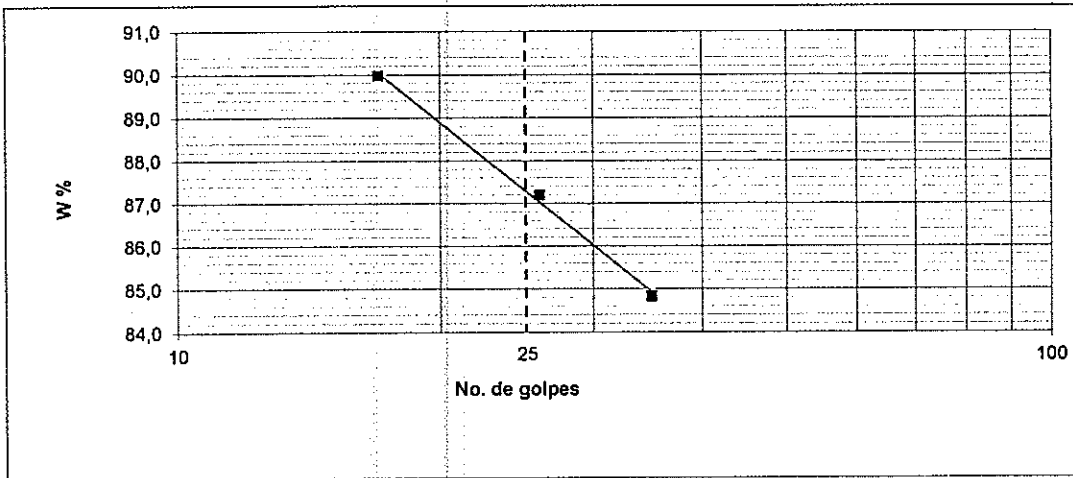
SONDEO : 3
MUESTRA : 1
PROFUNDIDAD : 0,00 - 0,91 m

Limo café oscuro con rastros de raíces

Rp = -- Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		No	24	546	474	606	28
Lata	No	24	546	474	606	28
Peso suelo húmedo + lata	(g)	27,67	31,45	36,02	28,67	25,96
Peso suelo seco + lata	(g)	20,57	23,89	25,52	24,23	21,62
Peso de lata	(g)	12,20	15,22	13,85	14,72	12,44
Contenido de humedad	(%)	84,8	87,2	90,0	46,7	47,3
Número de golpes	No	35	26	17		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	Retenido (g)	LAVADO SOBRE TAMIZ No.	
		264				Peso suelo seco (g)	
Peso suelo húmedo + lata	(g)	101,75				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	79,63					
Peso de lata	(g)	21,44					
Contenido de humedad	(%)	38,0					

Humedad Natural : 38,0 %
Límite Líquido : 87,3 %
Límite Plástico : 47,0 %
Índice de plasticidad : 40,3 %
Índice de liquidez : -22,2 %
Clasificación USCS : MH

Elaboró

Orlán García M.
Orlán García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio Cesar Santamaria H.
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
PROYECTO LFO 11545-5
DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
FECHA AGOSTO 6 DE 2014

SONDEO : 3
MUESTRA : 14
PROFUNDIDAD : 9,44 - 9,93 m

Arena con rastros de arcilla gris oscura

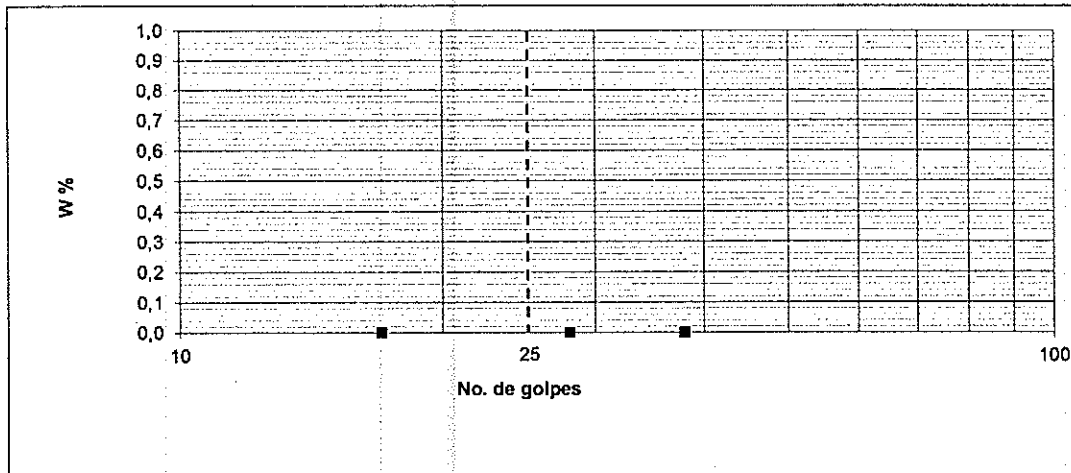
Rp = -- Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO

LÍMITE PLÁSTICO

Lata	No				
Peso suelo húmedo + lata	(g)				
Peso suelo seco + lata	(g)				
Peso de lata	(g)				
Contenido de humedad	(%)				
Número de golpes	No				



HUMEDAD NATURAL

LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200

Lata	No	307		Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	86,21
Peso suelo húmedo + lata	(g)	128,18				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	107,03					
Peso de lata	(g)	20,82					
Contenido de humedad	(%)	24,5		T - 200	81,72	94,8	5,2

Humedad Natural

24,5 %

Límite Líquido

NL

Límite Plástico

NP

Índice de plasticidad

Índice de liquidez

Clasificación USCS

Elaboró

Orlán García M.
Orlán García M.
Laboratorista

Sello Seco

No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio Cesar Santamaria H.
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
PROYECTO LFO 11545-5
DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
FECHA AGOSTO 6 DE 2014

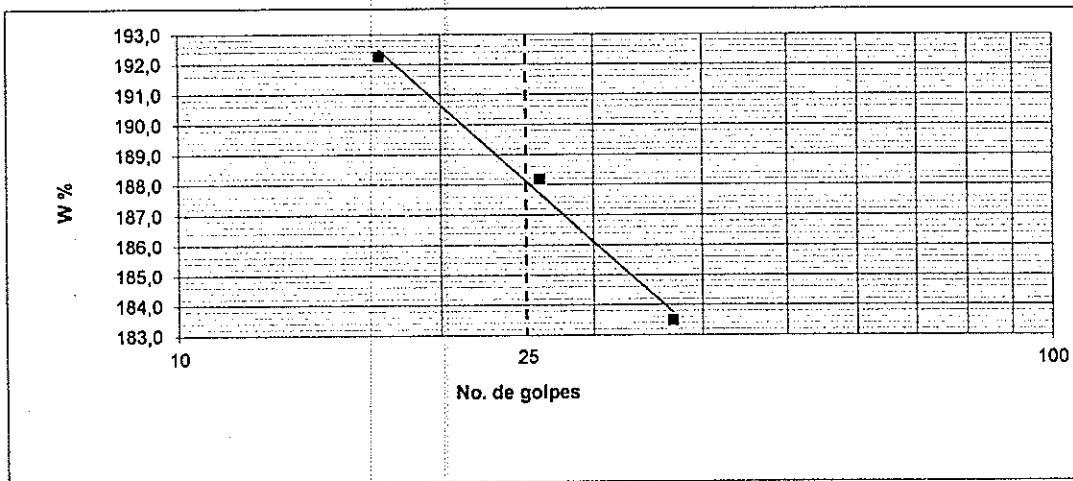
SONDEO : 3
MUESTRA : 20
PROFUNDIDAD : 19,20 - 19,69 m

Arcilla gris oscura

Rp = 0,40 Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		110	90	400	25	531
Peso suelo húmedo + lata	(g)	32,83	31,23	35,70	25,84	27,08
Peso suelo seco + lata	(g)	19,60	18,96	22,05	21,25	22,92
Peso de lata	(g)	12,39	12,44	14,95	12,07	14,52
Contenido de humedad	(%)	183,5	188,2	192,3	50,0	49,5
Número de golpes	No	37	26	17		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	Retenido (g)	LAVADO SOBRE TAMIZ No.	
		685				Peso suelo seco (g)	
Peso suelo húmedo + lata	(g)	79,48				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	44,17					
Peso de lata	(g)	18,02					
Contenido de humedad	(%)	135,0					

Humedad Natural 135,0 %
Límite Líquido 188,1 %
Límite Plástico 49,8 %
Índice de plasticidad 138,4 %
Índice de liquidez 61,6 %
Clasificación USCS CH

Elaboró

Orlén García M.
Orlén García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio Cesar Santamaria H.
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
 PROYECTO LFO 11545-5
 DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
 FECHA AGOSTO 6 DE 2014

SONDEO : 3
 MUESTRA : 24
 PROFUNDIDAD : 26,82 - 27,31 m

Arcilla gris oscura

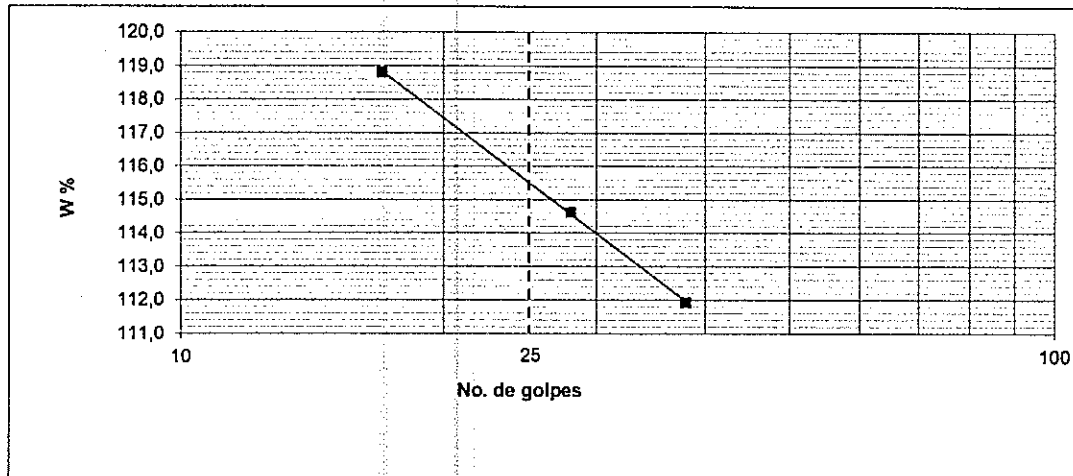
Rp = 0,30 Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO

LÍMITE PLÁSTICO

Lata	No	449	599	614	479	511
Peso suelo húmedo + lata	(g)	35,44	35,69	38,69	32,67	31,33
Peso suelo seco + lata	(g)	24,37	24,25	25,11	27,73	26,66
Peso de lata	(g)	14,48	14,27	13,68	14,08	13,70
Contenido de humedad	(%)	111,9	114,6	118,8	36,2	36,0
Número de golpes	No	38	28	17		



HUMEDAD NATURAL

LAVADO SOBRE TAMIZ No.

Lata	No	661		Tamiz	Retenido	Peso suelo seco (g)	
					(g)	(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo húmedo + lata	(g)	82,52					
Peso suelo seco + lata	(g)	55,18					
Peso de lata	(g)	18,09					
Contenido de humedad	(%)	73,7					

Humedad Natural 73,7 %
 Límite Líquido 115,5 %
 Límite Plástico 36,1 %
 Índice de plasticidad 79,4 %
 Índice de liquidez 47,3 %
 Clasificación USCS CH

Elaboró

Orlinda García M.
 Orlinda García M.
 Laboratorista

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio Cesar Santamaria H.
 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

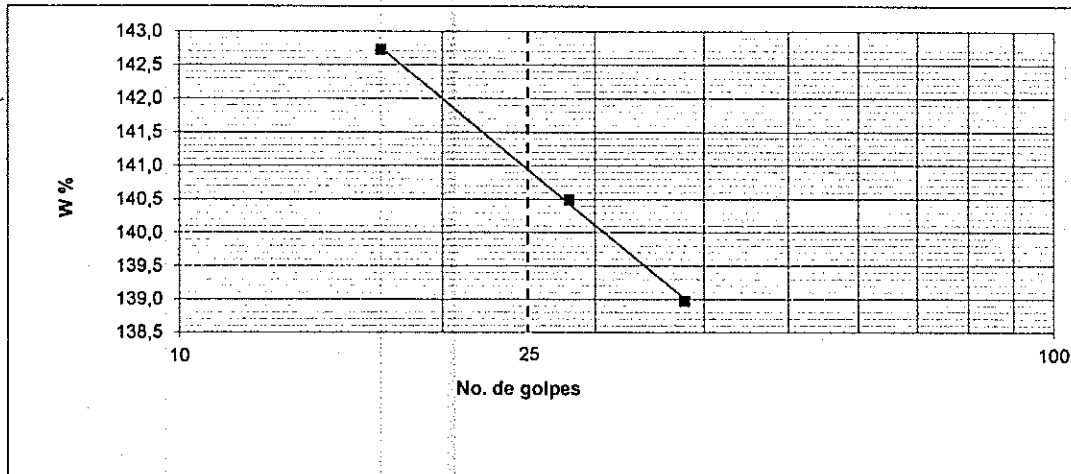
CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
PROYECTO LFO 11545-5
DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
FECHA AGOSTO 6 DE 2014

SONDEO : 3
MUESTRA : 34
PROFUNDIDAD : 46,63 - 47,12 m

Arcilla gris oscura
Rp = 0,60 Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		576	407	104	475	109
Peso suelo húmedo + lata	(g)	34,22	34,11	33,27	29,13	28,13
Peso suelo seco + lata	(g)	22,31	21,62	20,81	24,84	23,83
Peso de lata	(g)	13,74	12,73	12,08	13,62	12,59
Contenido de humedad	(%)	139,0	140,5	142,7	38,2	38,3
Número de golpes	No	38	28	17		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
		633			Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo húmedo + lata	(g)	76,13					
Peso suelo seco + lata	(g)	45,84					
Peso de lata	(g)	19,35					
Contenido de humedad	(%)	114,3					

Humedad Natural 114,3 %
 Límite Líquido 141,0 %
 Límite Plástico 38,2 %
 Índice de plasticidad 102,7 %
 Índice de liquidez 74,1 %
 Clasificación USCS CH

Elaboró

Orlén García M.
Orlén García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio Cesar Santamaria H.
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARÍA S.A.S.

CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
PROYECTO LFO 11545-5
DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
FECHA AGOSTO 6 DE 2014

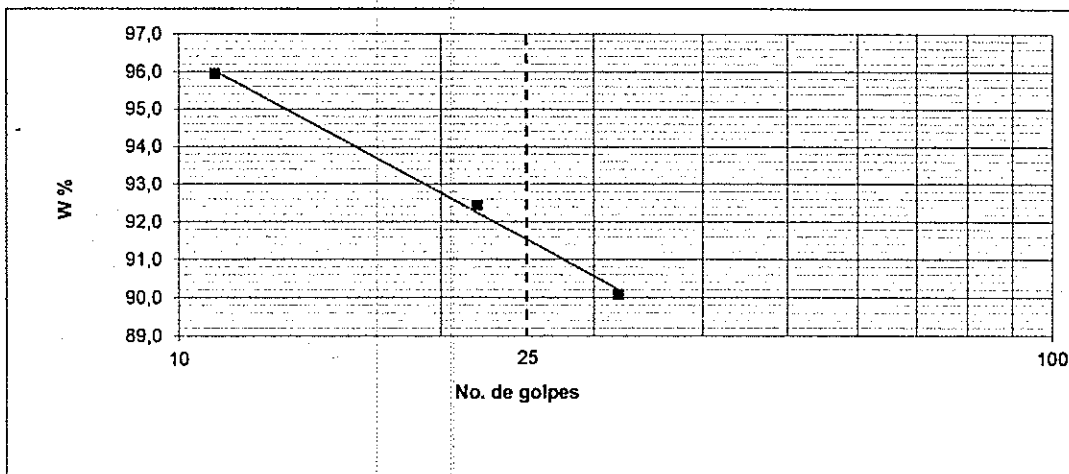
SONDEO 5
MUESTRA 1
PROFUNDIDAD 9,14 - 24,38 m

Arcilla gris oscura con vetas de óxido y rastros de raíces

Rp = 1,25 Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG


Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		486	421	115	75	517
Peso suelo húmedo + lata	(g)	31,42	31,20	32,40	31,87	31,46
Peso suelo seco + lata	(g)	22,43	22,51	22,45	27,08	27,55
Peso de lata	(g)	12,45	13,11	12,08	12,40	15,60
Contenido de humedad	(%)	90,1	92,4	95,9	32,6	32,7
Número de golpes	No	32	22	11		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
		300			Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo húmedo + lata	(g)	95,45					
Peso suelo seco + lata	(g)	72,59					
Peso de lata	(g)	26,75					
Contenido de humedad	(%)	49,9					


Humedad Natural 49,9 %
Límite Líquido 91,6 %
Límite Plástico 32,7 %
Índice de plasticidad 58,9 %
Índice de liquidez 29,2 %
Clasificación USCS CH

Elaboró


 Orlean Garcia M.
 Laboratorista

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó


 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
 PROYECTO LFO 11545-5
 DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
 FECHA AGOSTO 6 DE 2014

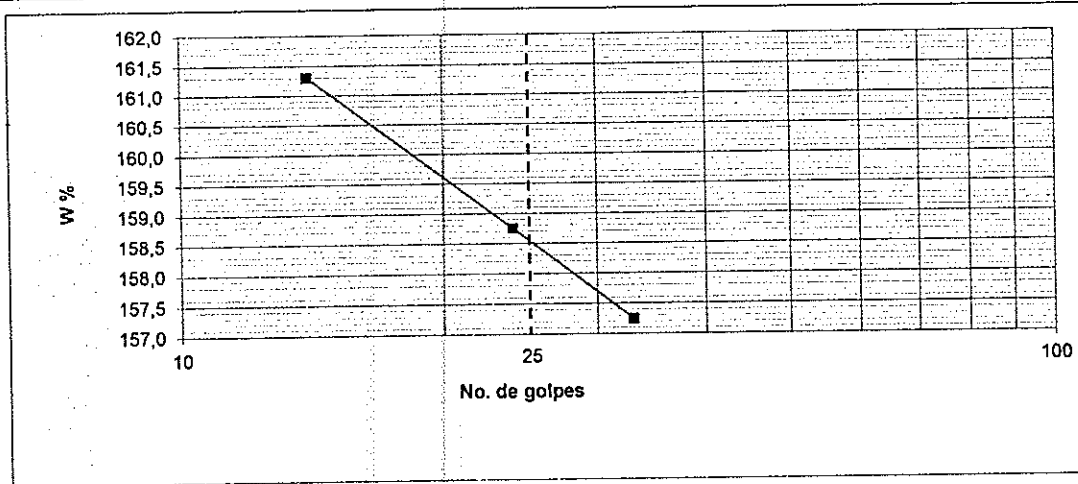
SONDEO : 5
 MUESTRA : 2
 PROFUNDIDAD : 24,38 - 57,91 m

Arcilla orgánica gris oscura con negro

Rp = — Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		564	502	456	27	88
Peso suelo húmedo + lata	(g)	30,57	30,69	31,93	28,61	31,59
Peso suelo seco + lata	(g)	19,72	20,26	20,80	22,55	24,68
Peso de lata	(g)	12,82	13,69	13,90	12,02	12,74
Contenido de humedad	(%)	157,2	158,8	161,3	57,5	57,9
Número de golpes	No	33	24	14		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
		345			Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	
Peso suelo húmedo + lata	(g)	80,67				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	51,03					
Peso de lata	(g)	25,11					
Contenido de humedad	(%)	114,4					

Humedad Natural 114,4 %
 Límite Líquido 158,6 %
 Límite Plástico 57,7 %
 Índice de plasticidad 100,8 %
 Índice de liquidez 56,2 %
 Clasificación USCS OH

Elaboró *Orlán García M.*
 Orlán García M.
 Laboratorio

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó *Julio Cesar Santamaria H.*
 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

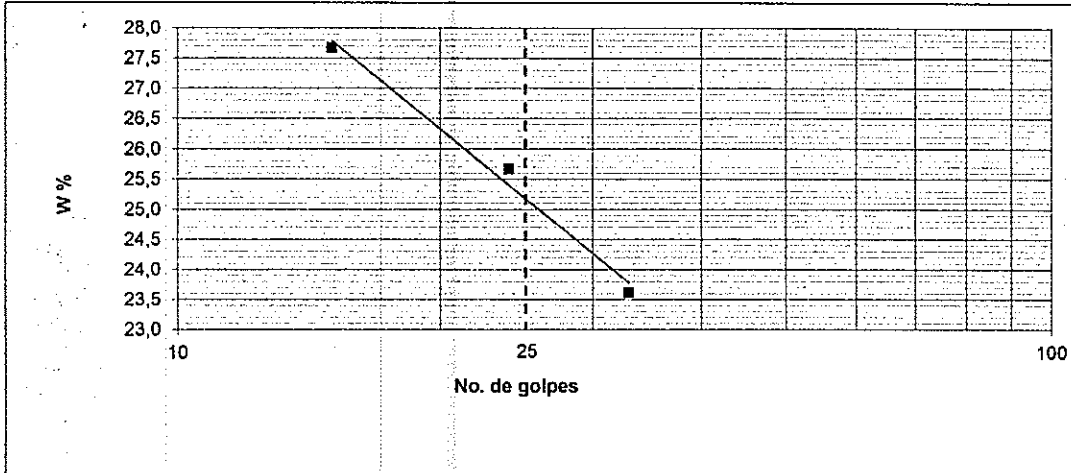
CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
PROYECTO LFO 11545-5
DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
FECHA AGOSTO 6 DE 2014

SONDEO : 5
MUESTRA : 4
PROFUNDIDAD : 2,60 - 3,40 m

Arena arcillosa gris oscura
Rp = -- Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		106	439	118	535	405
Peso suelo húmedo + lata	(g)	37,87	38,66	33,85	45,21	40,58
Peso suelo seco + lata	(g)	32,99	33,72	29,20	41,81	37,19
Peso de lata	(g)	12,33	14,48	12,40	19,02	14,36
Contenido de humedad	(%)	23,6	25,7	27,7	14,9	14,8
Número de golpes	No	33	24	15		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200			
		240		Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	86,41
Peso suelo húmedo + lata	(g)	138,64				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	113,45					
Peso de lata	(g)	20,18					
Contenido de humedad	(%)	27,0		T - 200	45,60	52,8	47,2

Humedad Natural **27,0 %**
 Límite Líquido **25,2 %**
 Límite Plástico **14,9 %**
 Índice de plasticidad **10,3 %**
 Índice de liquidez **117,6 %**
 Clasificación USCS **SC**

Elaboró

Orlén García M.L.
Orlén García M.L.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio Cesar Santamaria H.
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
 PROYECTO LFO 11545-5
 DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
 FECHA AGOSTO 6 DE 2014

SONDEO : 5
 MUESTRA : 5
 PROFUNDIDAD : 3,40 - 4,60 m

Arena algo arcillosa gris oscura

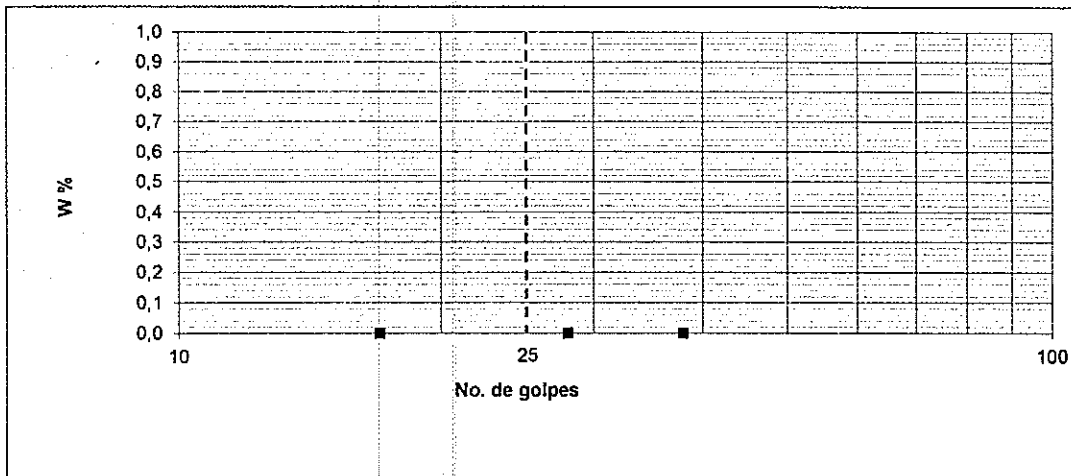
Rp = -- Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO

LÍMITE PLÁSTICO

Lata	No				
Peso suelo húmedo + lata	(g)				
Peso suelo seco + lata	(g)				
Peso de lata	(g)				
Contenido de humedad	(%)				
Número de golpes	No				



HUMEDAD NATURAL

LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200

Lata	No				
Peso suelo húmedo + lata	(g)	620		Tamiz	Retenido (g)
Peso suelo seco + lata	(g)	129,16			Peso suelo seco (g) 88,33
Peso de lata	(g)	19,72			(%) Retenido
Contenido de humedad	(%)	23,9		T - 200	(%) Pasa
				78,68	89,1
					10,9

Humedad Natural

23,9 %

Límite Líquido

NL

Límite Plástico

NP

Índice de plasticidad

Índice de liquidez

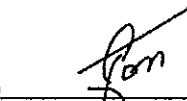
Clasificación USCS

Elaboró


 Orlyna García M.
 Laboratorista

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó


 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
PROYECTO LFO 11545-5
DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
FECHA AGOSTO 6 DE 2014

Pag.2 de 2

SONDEO	6	6	6	10	10	10
MUESTRA	20	29	41	32	38	43
PROFUNDIDAD	19,50 - 20,11	40,84 - 41,45	60,35 - 60,96	34,74 - 35,35	45,72 - 46,32	54,86 - 55,47

PROPIEDADES ÍNDICE

Wn (%)	132,8	100,5	75,8	76,4	93,0	69,5
LL (%)	167,3	125,3	103,6	100,1	128,0	85,4
LP (%)	52,6	32,6	32,1	29,5	33,3	29,7
IP (%)	114,7	92,7	71,5	70,6	94,7	55,7
IL (%)	69,9	73,3	61,2	66,4	63,0	71,3
% PASA T-200						
CLASIF. U.S.C.S	CH	CH	CH	CH	CH	CH

CONSOLIDACIÓN

W ₀ (%)	131,80	100,33	69,47	97,26	91,31	75,06
γ' (T/m ³)	1,31	1,39	1,51	1,41	1,40	1,56
e ₀	3,174	2,676	1,881	2,389	2,501	1,916
G _s	2,36	2,54	2,57	2,43	2,55	2,61
σ _{VO} (T/m ²)						
σ _p (T/m ²)	35,00	32,00	31,00	33,50	26,00	32,00
RSC						
C _c	1,92	1,74	1,12	1,26	1,43	1,04
C _R	0,21	0,16	0,13	0,21	0,12	0,08
C _s	0,41	0,25	0,22	0,22	0,20	0,10
C _R /1+e ₀	0,05	0,04	0,05	0,06	0,03	0,03
SATURACION S (%)						

COMPRESIÓN INCONFINADA

W ₀ (%)	132,8	100,5	75,8	76,4		69,5
γ' (T/m ³)	1,31	1,15	1,53	1,49		1,56
γ _a (T/m ³)	0,56	0,57	0,87	0,84	ESCASO	0,92
q _u (Kg/cm ²)	0,58	0,78	0,77	0,15		0,88
R _p (Kg/cm ²)	0,90	1,20	1,50	---	---	0,90

SONDEO 6 - 20 Arcilla gris oscura

SONDEO 6 - 29 Arcilla gris oscura

SONDEO 6 - 41 Arcilla gris oscura

SONDEO 10 - 32 Arcilla gris oscura

SONDEO 10 - 38 Arcilla gris oscura

SONDEO 10 - 43 Arcilla gris oscura

Elaboró


 Orlean Garcia M.
 Laboratorista

Aprobó


 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.



CLASIFICACIÓN

INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.

CODIGO : LBF18 F

VERSIÓN : 02

FECHA : 11/01/2012

CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
PROYECTO LFO 11545-5
DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
FECHA AGOSTO 6 DE 2014

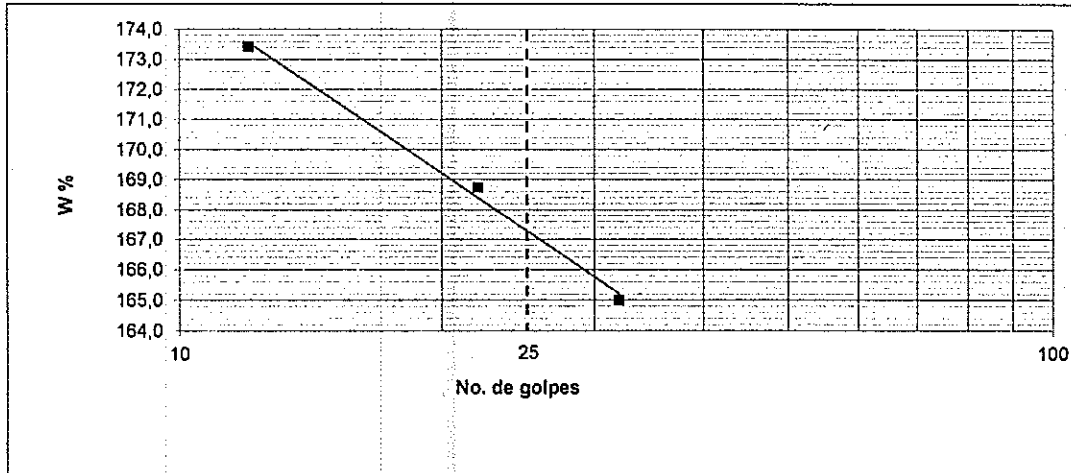
SONDEO : 6
MUESTRA : 20 SHELBY
PROFUNDIDAD : 19,50 - 20,11 m

Arcilla gris oscura

Rp = 0,90 Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		453	506	595	458	31
Peso suelo húmedo + lata	(g)	31,72	30,88	33,27	27,15	24,86
Peso suelo seco + lata	(g)	20,50	20,08	21,65	22,91	20,48
Peso de lata	(g)	13,70	13,68	14,95	14,87	12,14
Contenido de humedad	(%)	165,0	168,8	173,4	52,7	52,5
Número de golpes	No	32	22	12		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
		280			Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo húmedo + lata	(g)	54,92					
Peso suelo seco + lata	(g)	38,01					
Peso de lata	(g)	25,28					
Contenido de humedad	(%)	132,8					

Humedad Natural **132,8 %**
 Límite Líquido **167,3 %**
 Límite Plástico **52,6 %**
 Índice de plasticidad **114,7 %**
 Índice de liquidez **69,9 %**
 Clasificación USCS **CH**

Elaboró

Orlean Garcia M.
 Laboratorista

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

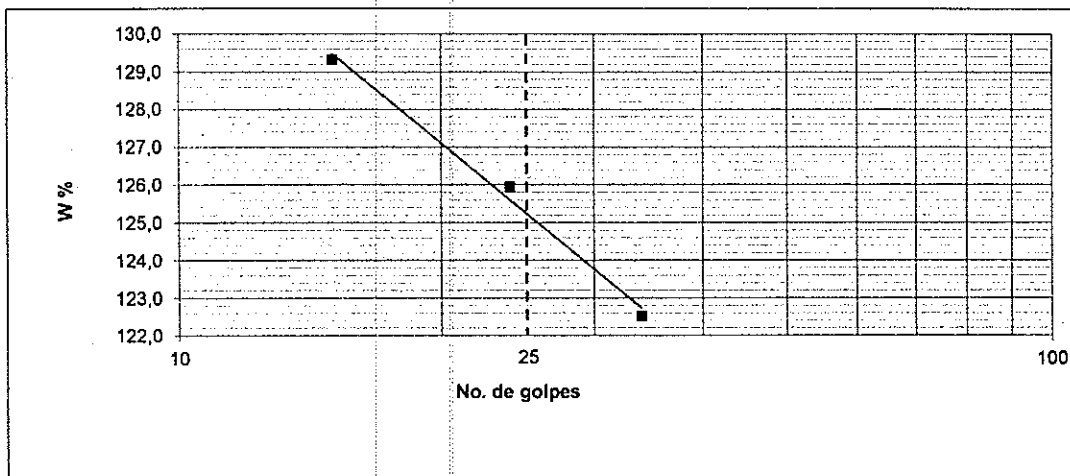
CLIENTE : LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
 PROYECTO : LFO 11545-5
 DIRECCIÓN : FONTANAR DEL RIO
 FECHA : AGOSTO 6 DE 2014

SONDEO : 6
 MUESTRA : 29 SHELBY
 PROFUNDIDAD : 40,84 - 41,45 m

Arcilla gris oscura
 Rp = 1,20 Kg/cm²

LÍMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		2	411	478	448	62
Peso suelo húmedo + lata	(g)	32,00	37,88	33,20	28,25	27,39
Peso suelo seco + lata	(g)	20,85	25,70	21,60	24,58	23,46
Peso de lata	(g)	11,75	16,03	12,63	13,34	11,36
Contenido de humedad	(%)	122,5	126,0	129,3	32,7	32,5
Número de golpes	No	34	24	15		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	Retenido (g)	LAVADO SOBRE TAMIZ No.	
		235				Peso suelo seco (g)	(%) Pasa
Peso suelo húmedo + lata	(g)	64,30				(%) Retenido	
Peso suelo seco + lata	(g)	45,06					
Peso de lata	(g)	25,92					
Contenido de humedad	(%)	100,5					

Humedad Natural : 100,5 %
 Límite Líquido : 125,3 %
 Límite Plástico : 32,6 %
 Índice de plasticidad : 92,7 %
 Índice de liquidez : 73,3 %
 Clasificación USCS : CH

Elaboró

Orlán García M.
 Orlán García M.
 Laboratorio

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio Cesar
 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
PROYECTO LFO 11545-5
DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
FECHA AGOSTO 6 DE 2014

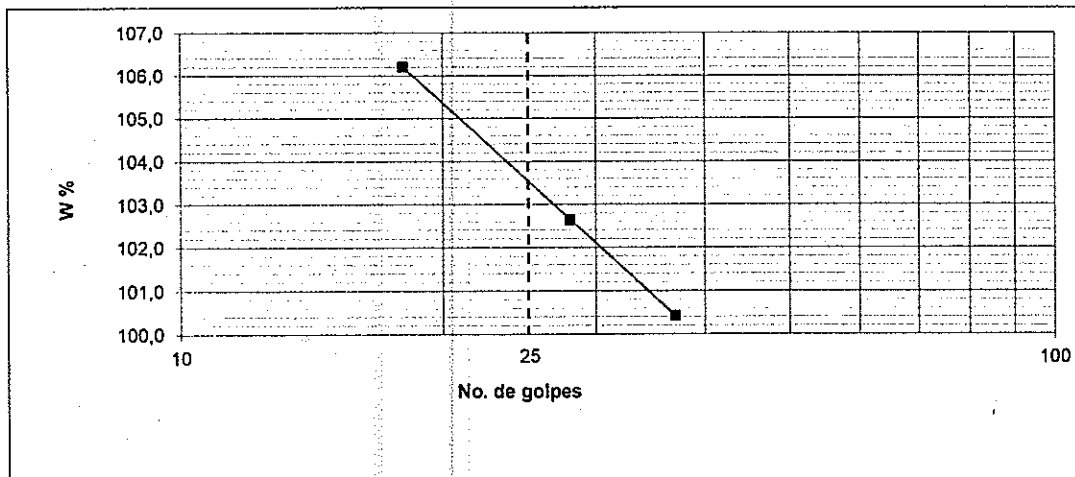
SONDEO : 6
MUESTRA : 41 SHELBY
PROFUNDIDAD : 60,35 - 60,96 m

Arcilla gris oscura

Rp = 1,50 Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		613	131	601	422	441
Peso suelo húmedo + lata	(g)	38,22	28,46	34,32	30,32	31,68
Peso suelo seco + lata	(g)	28,82	20,31	23,37	26,78	27,39
Peso de lata	(g)	19,46	12,37	13,06	15,65	14,16
Contenido de humedad	(%)	100,4	102,6	106,2	31,8	32,4
Número de golpes	No	37	28	18		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
		710			Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	
Peso suelo húmedo + lata	(g)	48,11				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	35,60					
Peso de lata	(g)	19,10					
Contenido de humedad	(%)	75,8					

Humedad Natural **75,8 %**
 Límite Líquido **103,6 %**
 Límite Plástico **32,1 %**
 Índice de plasticidad **71,5 %**
 Índice de liquidez **61,2 %**
 Clasificación USCS **CH**

Elaboró

Orlando Garcia M.
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio Cesar
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.



CLASIFICACIÓN

INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.

CODIGO : LBF18 F

VERSIÓN : 02

FECHA : 11/01/2012

CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
PROYECTO LFO 11545-5
DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
FECHA AGOSTO 6 DE 2014

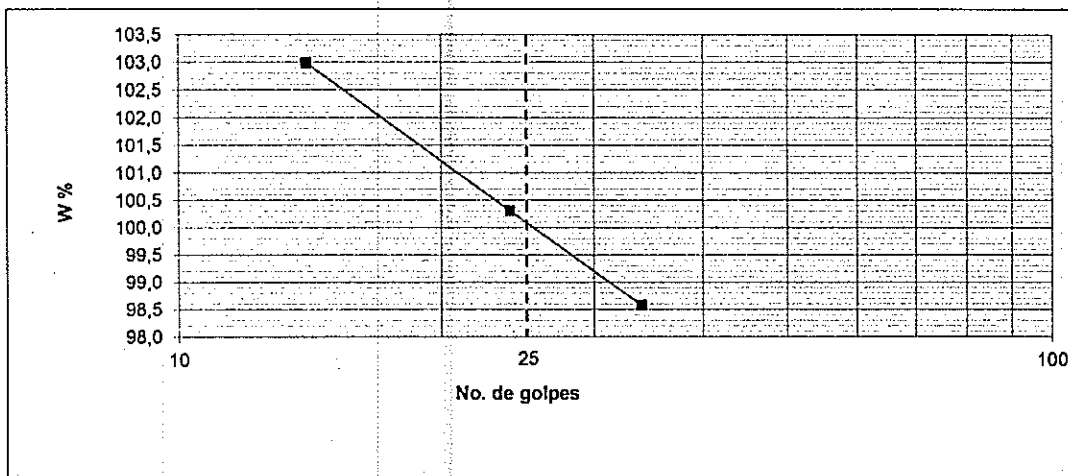
SONDEO : 10
MUESTRA : 32 SHELBY
PROFUNDIDAD : 34,74 - 35,35 m

Arcilla gris oscura

Rp = -- Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		467	468	526	27	88
Peso suelo húmedo + lata	(g)	32,79	26,65	34,01	25,02	26,14
Peso suelo seco + lata	(g)	24,49	20,22	23,67	22,06	23,08
Peso de lata	(g)	16,07	13,81	13,63	12,02	12,74
Contenido de humedad	(%)	98,6	100,3	103,0	29,5	29,6
Número de golpes	No	34	24	14		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
		202			Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo húmedo + lata	(g)	48,08					
Peso suelo seco + lata	(g)	36,48					
Peso de lata	(g)	21,29					
Contenido de humedad	(%)	76,4					

Humedad Natural **76,4 %**
 Límite Líquido **100,1 %**
 Límite Plástico **29,5 %**
 Índice de plasticidad **70,6 %**
 Índice de liquidez **66,4 %**
 Clasificación USCS **CH**

Elaboró

Orlean Garcia M.
 Laboratorista

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CLIENTE : LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
 PROYECTO : LFO 11545-5
 DIRECCIÓN : FONTANAR DEL RIO
 FECHA : AGOSTO 6 DE 2014

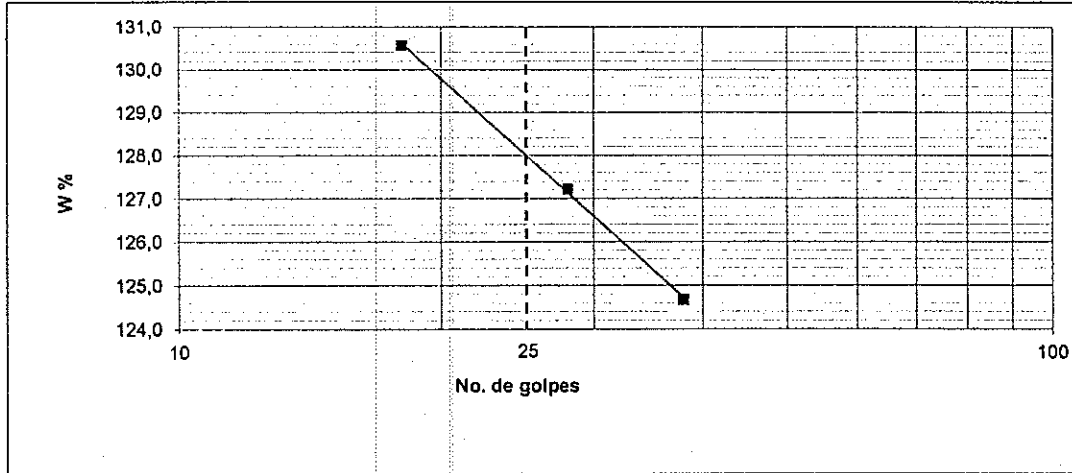
SONDEO : 10
 MUESTRA : 38 SHELBY
 PROFUNDIDAD : 45,72 - 46,32 m

Arcilla gris oscura

Rp = — Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		55	484	12	529	85
Peso suelo húmedo + lata	(g)	27,36	33,38	30,94	26,93	26,70
Peso suelo seco + lata	(g)	18,77	21,93	19,92	23,34	23,19
Peso de lata	(g)	11,88	12,93	11,48	12,61	12,60
Contenido de humedad	(%)	124,7	127,2	130,6	33,5	33,1
Número de golpes	No	38	28	18		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
		267			Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo húmedo + lata	(g)	52,83					
Peso suelo seco + lata	(g)	37,29					
Peso de lata	(g)	20,58					
Contenido de humedad	(%)	93,0					

Humedad Natural : 93,0 %
 Límite Líquido : 128,0 %
 Límite Plástico : 33,3 %
 Índice de plasticidad : 94,7 %
 Índice de liquidez : 63,0 %
 Clasificación USCS : CH

Elaboró

Orlán García M.
 Orlán García M.
 Laboratorio

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio Cesar
 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

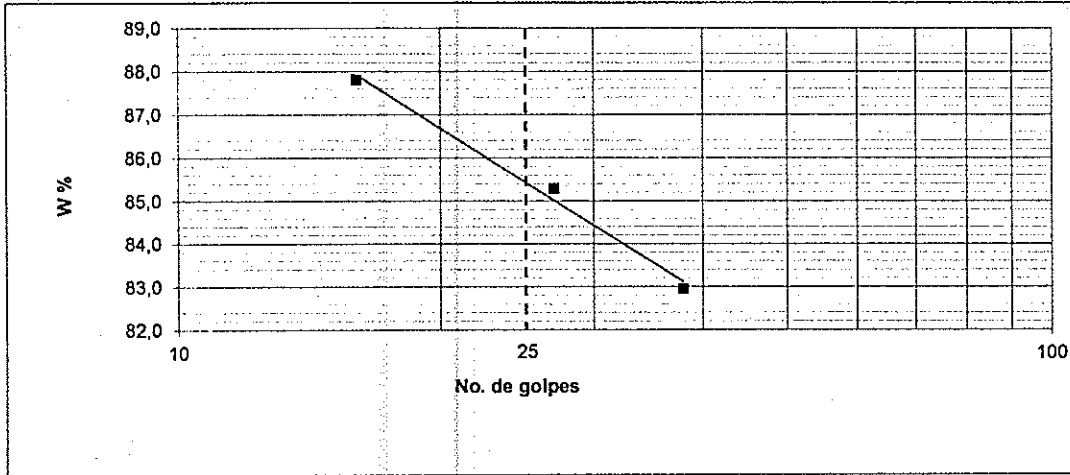
CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
PROYECTO LFO 11545-5
DIRECCIÓN FONTANAR DEL RIO
FECHA AGOSTO 6 DE 2014

SONDEO : 10
MUESTRA : 43 SHELBY
PROFUNDIDAD : 54,86 - 55,47 m

Arcilla gris oscura
Rp = 0,90 Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		550	589	412	547	443
Peso suelo húmedo + lata	(g)	34,62	32,32	32,46	32,92	28,98
Peso suelo seco + lata	(g)	25,52	23,45	23,67	28,73	25,42
Peso de lata	(g)	14,55	13,05	13,66	14,52	13,53
Contenido de humedad	(%)	83,0	85,3	87,8	29,5	29,9
Número de golpes	No	38	27	16		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
		343		Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)
Peso suelo húmedo + lata	(g)	63,26				(%) Retenido
Peso suelo seco + lata	(g)	46,36				(%) Pasa
Peso de lata	(g)	22,03				
Contenido de humedad	(%)	69,5				

Humedad Natural **69,5 %**
 Límite Líquido **85,4 %**
 Límite Plástico **29,7 %**
 Índice de plasticidad **55,7 %**
 Índice de liquidez **71,3 %**
 Clasificación USCS **CH**

Elaboró
Orlyán García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

Cliente LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
 Proyecto LFO 11545-5
 Dirección FONTANAR DEL RIO
 Sondeo 6
 Muestra 20 SHELBY

Profundidad 19,50 - 20,11 m
 Fecha AGOSTO 13 DE 2014

Diámetro de la muestra :	50 mm	Gravedad Específica :	2,36
Área de la Muestra :	19,63 cm ²	Masa Seca :	22,17 g
Altura de la muestra :	2,00 cm	Ultima Lectura :	0,54 cm
Peso unitario (inicial):	1,31 g/cm ³	Peso unitario (final):	1,52 g/cm ³
Altura de Sólidos, $h_s = \frac{G_d}{A \gamma_s} =$	0,48 cm	$h_m - h_s =$	1,52 cm

	ANTES DEL ENSAYO		DESPUES DEL ENSAYO	
Humedad	w_{n1}	131,80%	w_{n2}	95,94%
Relación de Vacíos	$e_1 = \frac{h_m - h_s}{h_s}$	3,174	$e_2 = \frac{h_m - h_s - M_r}{h_s}$	2,037
Saturación	$S_{r,1} = \frac{\omega_{n1} G_s}{e_1} \cdot 100$	97,85%	$S_{r,2} = \frac{\omega_{n2} G_s}{e_2} \cdot 100$	110,96%
Altura de sólidos	h_s	0,48 cm	h_s	0,48 cm
Ultima Lectura			M_e	0,544576 cm

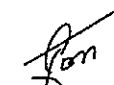
$e' = \frac{M}{h_m}$	Carga, P (kg/cm ²)	Deformación (0,0001 pulg)	$h_m - h_s - M$ (cm)	Relación de vacíos (e)
0,000	0,00	0	1,521	3,174
0,007	0,20	59	1,506	3,143
0,017	0,40	130	1,488	3,105
0,034	0,80	265	1,454	3,033
0,079	1,60	623	1,363	2,844
0,137	3,20	1082	1,246	2,600
0,276	6,40	2170	0,970	2,024
0,411	12,80	3239	0,698	1,457
0,385	3,20	3028	0,752	1,569
0,337	0,80	2654	0,847	1,767
0,272	0,20	2144	0,976	2,037

Elaboró


Orlan García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

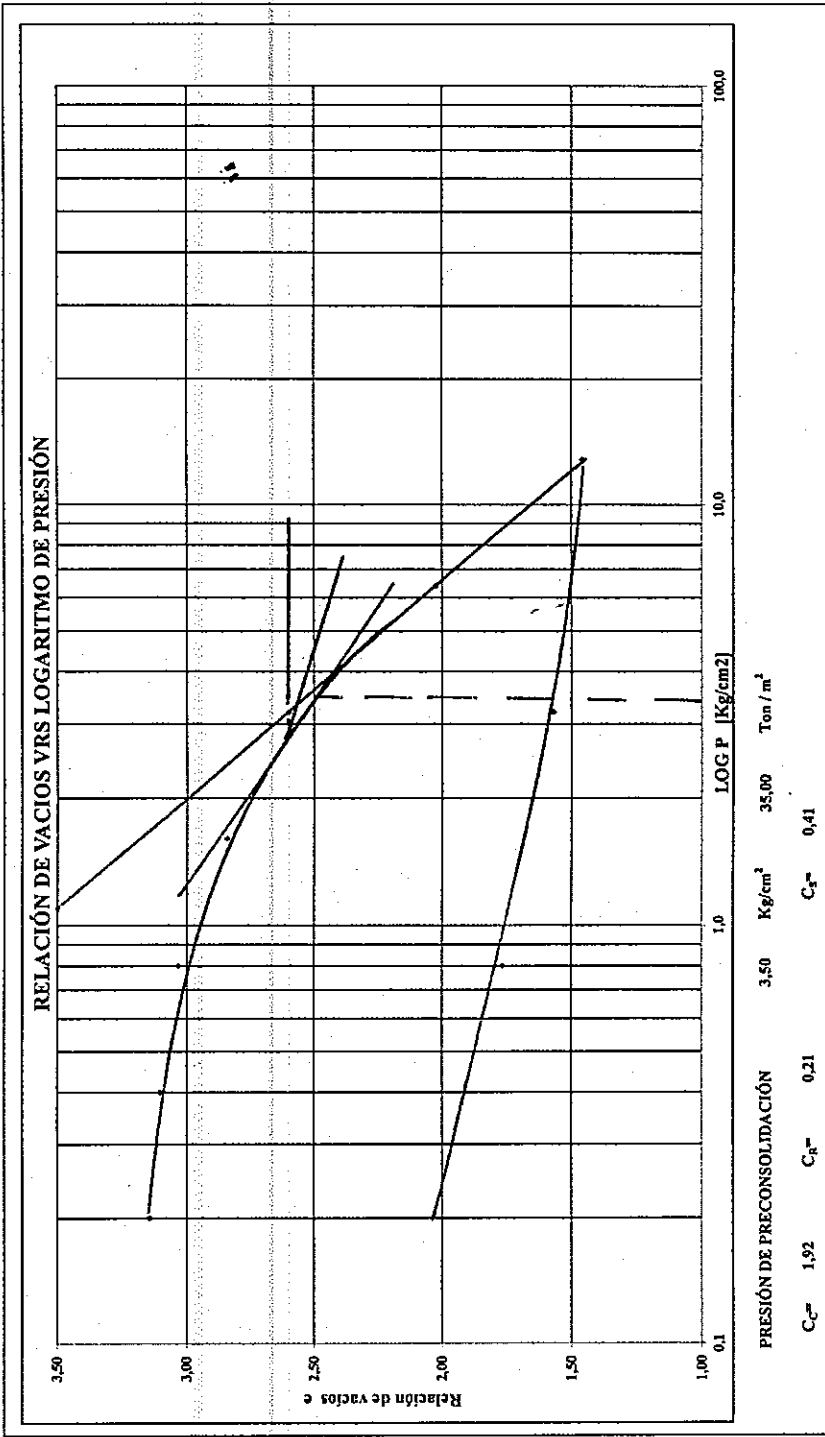
Aprobó



Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Oficina Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

Cliente LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
Proyecto LFO 11545-5
Dirección FONTANAR DEL RIO
Sondeo 6
Muestra 20 SHELBY

Profundidad 19,50 - 20,11 m
Fecha AGOSTO 13 DE 2014




 Aprobado
 Ing. Carlos Santamaría
 Ing. de Suelos y Geotecnia

Sello Seco
 No Válido Sin Sello


 Lab Suelos
 S.A.S

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra representativa en el encabezado del documento.
 Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin el previo visto y autorización de LABSUELOS SANTAMARÍA S.A.S.
 C-ARREBA 73 B No. 75-33 BARRIO CASTILLA TEL 4 118735 - 8 01 91 28 - 311 888 65 77
 JUDO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email: laboratorio.de.suelos@labos.es
 Bogotá, Colombia

Cliente LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
 Proyecto LFO 11545-5
 Dirección FONTANAR DEL RIO
 Sondeo 6
 Muestra 29.SHELBY

Profundidad 40,84 - 41,45 m
 Fecha AGOSTO 13 DE 2014

Diámetro de la muestra :	50 mm	Gravedad Específica :	2,54
Área de la Muestra :	19,63 cm ²	Masa Seca :	27,16 g
Altura de la muestra :	2,00 cm	Ultima Lectura :	0,58 cm
Peso unitario (inicial):	1,39 g/cm ³	Peso unitario (final):	1,63 g/cm ³
Altura de Sólidos, $h_s = \frac{G_d}{A \gamma_s} =$	0,54 cm	$h_m - h_s =$	1,46 cm

	ANTES DEL ENSAYO		DESPUES DEL ENSAYO	
Humedad	w_{n1}	100,33%	w_{n2}	66,72%
Relación de Vacíos	$e_1 = \frac{h_m - h_s}{h_s}$	2,676	$e_2 = \frac{h_m - h_s - M_e}{h_s}$	1,608
Saturación	$S_{r1} = \frac{\omega_{n1} G_s}{e_1} \cdot 100$	95,32%	$S_{r2} = \frac{\omega_{n2} G_s}{e_2} \cdot 100$	105,49%
Altura de sólidos	h_s	0,54 cm	h_s	0,54 cm
Ultima Lectura			M_e	0,581152 cm

$e' = \frac{M}{h_m}$	Carga, P (kg/cm ²)	Deformación (0,0001 pulg)	$h_m - h_s - M$ (cm)	Relación de vacíos (e)
0,000	0,00	0	1,456	2,676
0,007	0,20	59	1,441	2,649
0,014	0,40	109	1,428	2,626
0,026	0,80	205	1,404	2,581
0,056	1,60	439	1,344	2,472
0,113	3,20	891	1,230	2,260
0,276	6,40	2174	0,904	1,661
0,398	12,80	3133	0,660	1,214
0,372	3,20	2929	0,712	1,309
0,335	0,80	2637	0,786	1,445
0,291	0,20	2288	0,875	1,608

Elaboró

Orlani García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARÍA S.A.S.

Cliente LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S

Proyecto LFO 11545-5

Dirección FONTANAR DEL RIO

Sondeo 6

Profundidad 40,84 - 41,45 m

Muestra 29 SHELBY

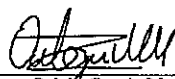
Fecha AGOSTO 13 DE 2014

Diámetro de la muestra :	50 mm	Gravedad Específica :	2,54
Área de la Muestra :	19,63 cm ²	Masa Seca :	27,16 g
Altura de la muestra :	2,00 cm	Ultima Lectura :	0,58 cm
Peso unitario (inicial):	1,39 g/cm ³	Peso unitario (final):	1,63 g/cm ³
Altura de Sólidos, $h_s = \frac{G_d}{A \gamma_s} =$	0,54 cm	$h_m - h_s =$	1,46 cm

	ANTES DEL ENSAYO		DESPUES DEL ENSAYO	
Humedad	w_{n1}	100,33%	w_{n2}	66,72%
Relación de Vacíos	$e_1 = \frac{h_m - h_s}{h_s}$	2,676	$e_2 = \frac{h_m - h_s - M_e}{h_s}$	1,608
Saturación	$S_{r1} = \frac{\omega_{n1} G_s}{e_1} \cdot 100$	95,32%	$S_{r2} = \frac{\omega_{n2} G_s}{e_2} \cdot 100$	105,49%
Altura de sólidos	h_s	0,54 cm	h_s	0,54 cm
Ultima Lectura			M_e	0,581152 cm

$e' = \frac{M}{h_m}$	Carga, P (kg/cm ²)	Deformación (0,0001 pulg)	$h_m - h_s - M$ (cm)	Relación de vacíos (e)
0,000	0,00	0	1,456	2,676
0,007	0,20	59	1,441	2,649
0,014	0,40	109	1,428	2,626
0,026	0,80	205	1,404	2,581
0,056	1,60	439	1,344	2,472
0,113	3,20	891	1,230	2,260
0,276	6,40	2174	0,904	1,661
0,398	12,80	3133	0,660	1,214
0,372	3,20	2929	0,712	1,309
0,335	0,80	2637	0,786	1,445
0,291	0,20	2288	0,875	1,608

Elaboró


Orlyán García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Válido Sin Sello

Aprobó


Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARÍA S.A.S

CODIGO : LRF22 F
 VERSION : 03
 FECHA : 19/05/2014

CONSOLIDACION

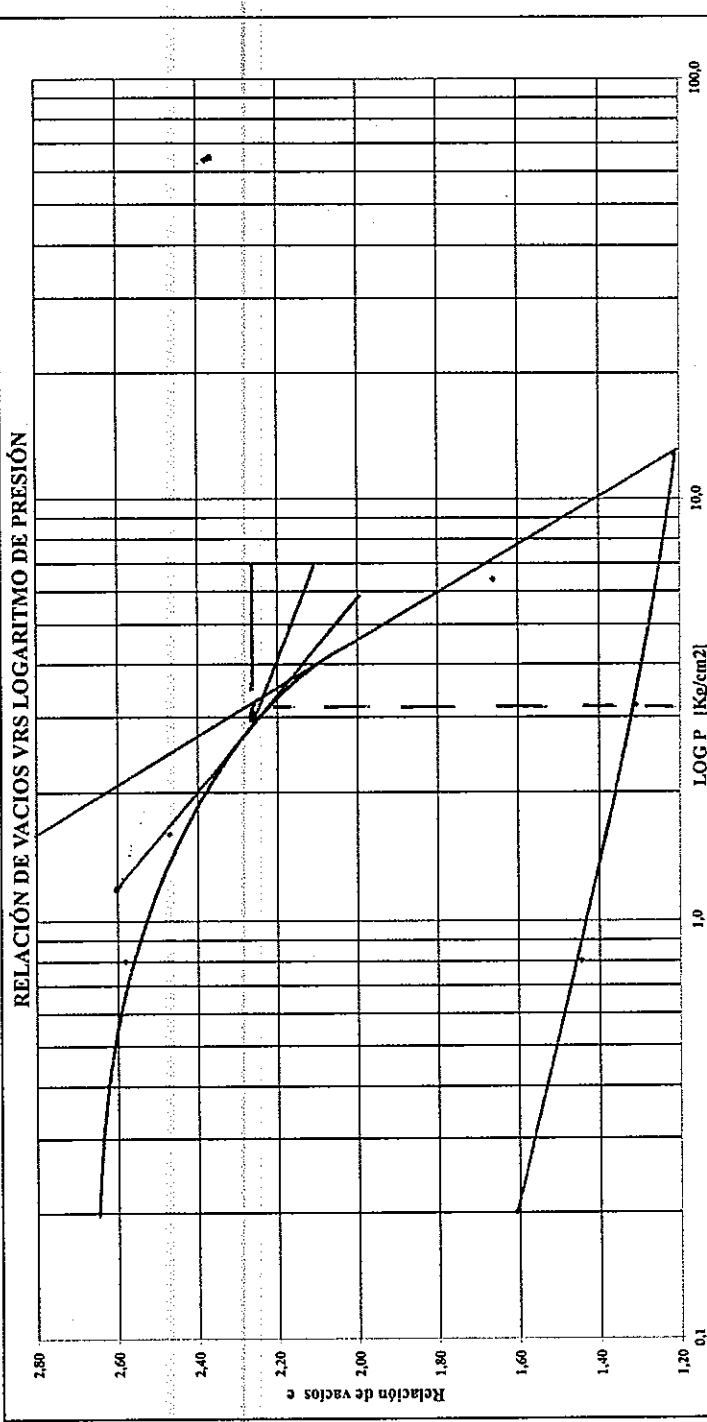
INV.151 - 07

Ciente LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S

Proyecto LFO 11545-5
 Dirección FONTANAR DEL RIO

Sondeo 6
 Muestra 29 SHELBY

Profundidad 40,84 - 41,45 m
 Fecha AGOSTO 13 DE 2014



PRENSION DE PRECONSOLIDACION 3,20 Kg/cm² 32,00 Ton / m²
 $C_c = 1,74$ $C_r = 0,16$ $C_s = 0,25$

[Signature]
 Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podrá ser reproducido, total o parcialmente, sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTANARIA S.A.S.
 CARRETA 78 No. 78-35 BARRO CASTILLA TEL. 4 11 87 35 - 8 01 91 28 311 888 63 77
 JULIO C. SANTANARIA 311 313 46 37 Email: laboratorios@julio.co@yahoo.es
 Bogotá, Colombia

Cliente LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S

Proyecto LFO 11545-5

Dirección FONTANAR DEL RIO

Sondeo 6

Profundidad 60,35 - 60,96 m

Muestra 41 SHELBY

Fecha AGOSTO 13 DE 2014

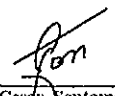
Diámetro de la muestra :	50 mm	Gravedad Específica :	2,57
Área de la Muestra :	19,63 cm ²	Masa Seca :	35,01 g
Altura de la muestra :	2,00 cm	Ultima Lectura :	0,47 cm
Peso unitario (inicial):	1,51 g/cm ³	Peso unitario (final):	1,76 g/cm ³
Altura de Sólidos, $h_s = \frac{G_s}{A \gamma_s} =$	0,69 cm	$h_m - h_s =$	1,31 cm

	ANTES DEL ENSAYO		DESPUES DEL ENSAYO	
Humedad	w_{n1}	69,47%	w_{n2}	50,64%
Relación de Vacíos	$e_1 = \frac{h_m - h_s}{h_s}$	1,881	$e_2 = \frac{h_m - h_s - M_e}{h_s}$	1,203
Saturación	$S_{r,1} = \frac{\omega_{n1} G_s}{e_1} \cdot 100$	94,86%	$S_{r,2} = \frac{\omega_{n2} G_s}{e_2} \cdot 100$	108,08%
Altura de sólidos	h_s	0,69 cm	h_s	0,69 cm
Ultima Lectura			M_e	0,470408 cm

$e' = \frac{M}{h_m}$	Carga, P (kg/cm ²)	Deformación (0,0001 pulg)	$h_m - h_s - M$ (cm)	Relación de vacíos (e)
0,000	0,00	0	1,306	1,881
0,010	0,20	80	1,286	1,852
0,018	0,40	138	1,271	1,831
0,030	0,80	240	1,245	1,793
0,059	1,60	464	1,188	1,711
0,114	3,20	899	1,077	1,552
0,241	6,40	1897	0,824	1,187
0,346	12,80	2725	0,614	0,884
0,322	3,20	2535	0,662	0,954
0,282	0,80	2218	0,742	1,070
0,235	0,20	1852	0,835	1,203

Elaboró 
Orland Garcia M.
Laboratorista

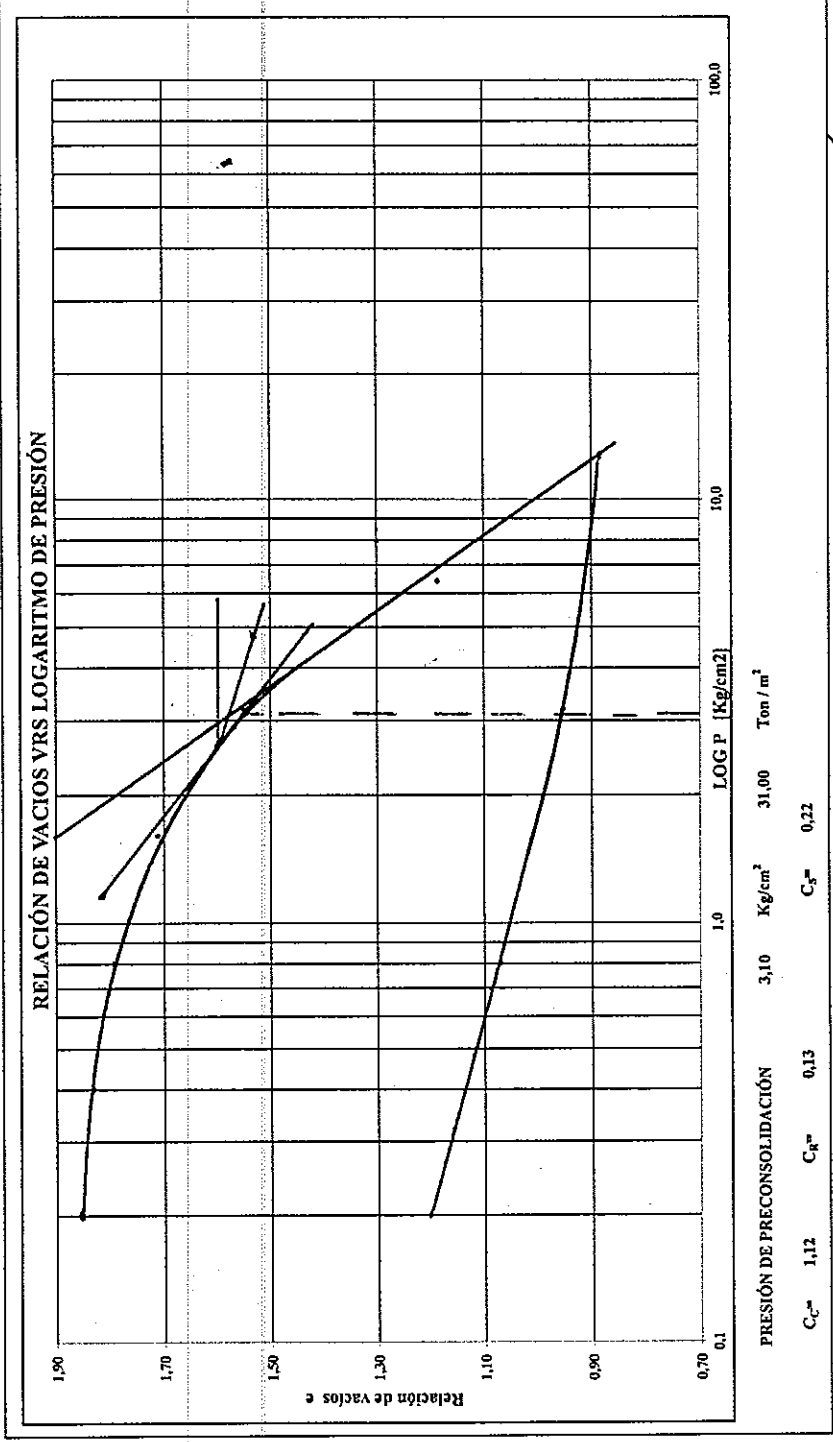
Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó 
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

Cliente: LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
 Proyecto: LFO 11545-5
 Dirección: FONTANAR DEL RIO
 Sonda: 6
 Muestra: 41 SHELBY

Profundidad: 60,35 - 60,96 m
 Fecha: AGOSTO 13 DE 2014



Dibuja: *[Signature]*
 Sello Saco
 No Valido Sin Sello

Aprobado: *[Signature]*
 Jefe de Laboratorio
 Jefe de Sala de Muestreo

Cliente	LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S		
Proyecto	LFO 11545-5		
Dirección	FONTANAR DEL RIO		
Sondeo	10	Profundidad	34,74 - 35,35 m
Muestra	32 SHELBY	Fecha	AGOSTO 13 DE 2014


Diámetro de la muestra :	50 mm ^ø	Gravedad Especifica :	2,43
Área de la Muestra :	19,63 cm ²	Masa Seca :	28,13 g
Altura de la muestra :	2,00 cm	Ultima Lectura :	0,50 cm
Peso unitario (inicial):	1,41 g/cm ³	Peso unitario (final):	1,61 g/cm ³
Altura de Sólidos, $h_s = \frac{G_d}{A \gamma_s} =$	0,59 cm	$h_m - h_t =$	1,41 cm

	ANTES DEL ENSAYO		DESPUES DEL ENSAYO	
Humedad	w_{n1}	97,26%	w_{n2}	68,29%
Relación de Vacíos	$e_1 = \frac{h_m - h_s}{h_s}$	2,389	$e_2 = \frac{h_m - h_s - M_e}{h_s}$	1,534
Saturación	$S_{r1} = \frac{\omega_{n1} G_s}{e_1} \cdot 100$	98,84%	$S_{r2} = \frac{\omega_{n2} G_s}{e_2} \cdot 100$	108,09%
Altura de sólidos	h_s	0,59 cm	h_s	0,59 cm
Ultima Lectura			M_e	0,504698 cm

$\epsilon' = \frac{M}{h_m}$	Carga, P (kg/cm ²)	Deformación (0,0001 pulg)	$h_m - h_s - M$ (cm)	Relación de vacíos (e)
0,000	0,00	0	1,410	2,389
0,007	0,20	55	1,396	2,365
0,019	0,40	153	1,371	2,323
0,043	0,80	336	1,324	2,244
0,078	1,60	616	1,253	2,124
0,117	3,20	923	1,175	1,991
0,238	6,40	1873	0,934	1,583
0,342	12,80	2694	0,726	1,229
0,329	3,20	2592	0,751	1,273
0,293	0,80	2311	0,823	1,394
0,252	0,20	1987	0,905	1,534

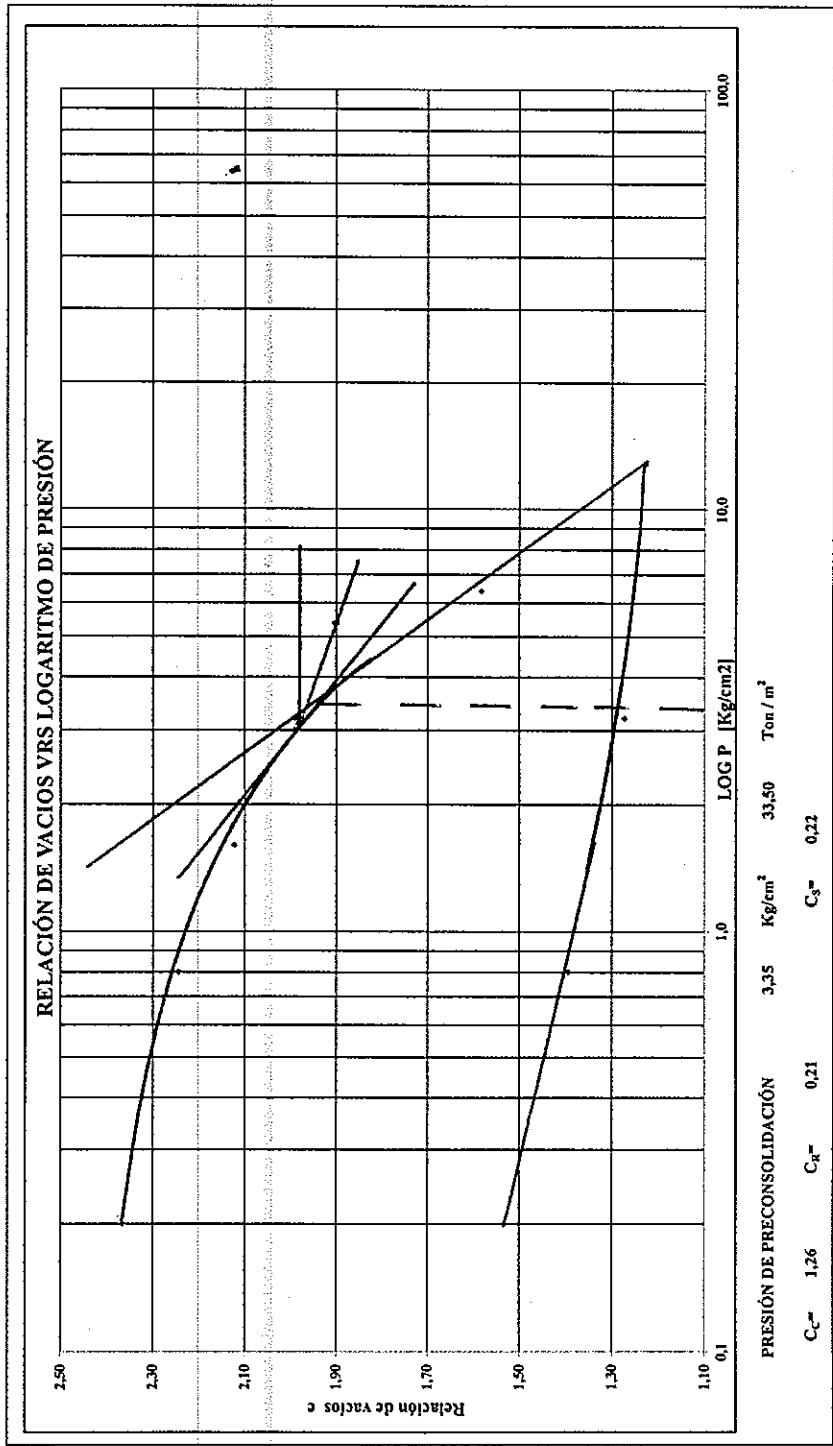
Elaboró 
Orly García M.
Laboratorista


Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó 
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARÍA S.A.S.

CODIGO: LBF22.F VERSION: 03 FECHA: 19/05/2014	Profundidad 34,74 - 35,35 m Fecha AGOSTO 13 DE 2014
Cliente LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S Proyecto LFO 11545-5 Dirección FONTANAR DEL RIO	
Sonda 10 Muestra 32 SHELBY	




 Sello Soco
 No Válido Sin Sello

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra especificada en el encabezado del documento.
 Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin permiso previo y autorización de LABSUELOS SANTAMARÍA S.A.S.
 CARRETA 718 No. 78-35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28 311 886 63 77
 JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email: laboratorios@labsuelos.com.co
 Bogotá, Colombia



LABSUELOS
SANTAMARIA S.A.S

CONSOLIDACIÓN

INV 151 - 07

CODIGO : LBF22 F

VERSION : 03

FECHA : 19/05/2014

Cliente	LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S		
Proyecto	LFO 11545-5		
Dirección	FONTANAR DEL RIO		
Sondeo	10	Profundidad	45,72 - 46,32 m
Muestra	38 SHELBY	Fecha	AGOSTO 13 DE 2014

Diámetro de la muestra :	50 mm	Gravedad Especifica :	2,55
Área de la Muestra :	19,63 cm ²	Masa Seca :	28,65 g
Altura de la muestra :	2,00 cm	Ultima Lectura :	0,61 cm
Peso unitario (inicial):	1,40 g/cm ³	Peso unitario (final):	1,64 g/cm ³
Altura de Sólidos, $h_s = \frac{G_s}{A \gamma_s} =$	0,57 cm	$h_m - h_s =$	1,43 cm

	ANTES DEL ENSAYO		DESPUES DEL ENSAYO	
Humedad	w_{n1}	91,31%	w_{n2}	56,44%
Relación de Vacíos	$e_1 = \frac{h_m - h_s}{h_s}$	2,501	$e_2 = \frac{h_m - h_s - M_e}{h_s}$	1,436
Saturación	$S_{r1} = \frac{\omega_{n1} G_s}{e_1} \cdot 100$	93,25%	$S_{r2} = \frac{\omega_{n2} G_s}{e_2} \cdot 100$	100,37%
Altura de sólidos	h_s	0,57 cm	h_s	0,57 cm
Ultima Lectura			M_e	0,60833 cm

$e = \frac{M}{h_m}$	Carga, P (kg/cm ²)	Deformación (0,0001 pulg)	$h_m - h_s - M$ (cm)	Relación de vacíos (e)
0,000	0,00	0	1,429	2,501
0,004	0,20	35	1,420	2,486
0,013	0,40	100	1,403	2,457
0,032	0,80	252	1,365	2,389
0,065	1,60	509	1,300	2,275
0,140	3,20	1100	1,149	2,012
0,269	6,40	2115	0,892	1,561
0,385	12,80	3031	0,659	1,154
0,368	3,20	2897	0,693	1,213
0,341	0,80	2688	0,746	1,306
0,304	0,20	2395	0,820	1,436

Elaboró

Orlinda García M.
Laboratorista

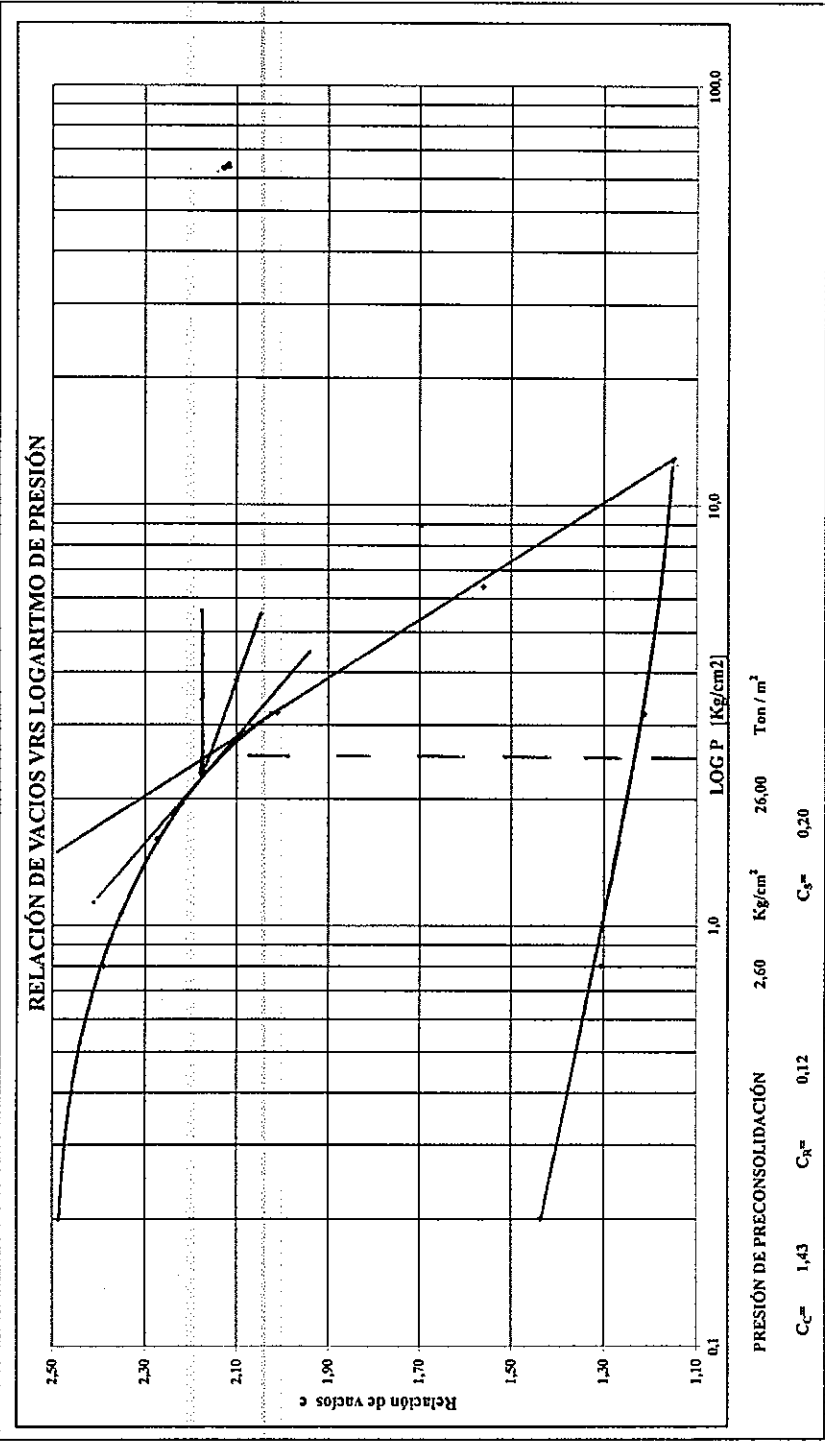
Sello Seco
No Válido Sin Sello

Aprobó


Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CODIGO: 1BF23F VERSION: 00 FECHA: 19/05/2014	Profundidad: 45,72 - 46,32 m Fecha: AGOSTO 13 DE 2014	
Cliente: LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S Proyecto: LFO 11545-5 Dirección: FONTANAR DEL RIO		
Sondeo: 10 Muestra: 38 SHELBY		



Sello Soco
No Válido Sin Sello


 Julián C. Maldonado
 Ing. de Suelos

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podrá ser reproducido (total o parcialmente) sin el consentimiento escrito de LABSUELOS SANTAMARÍA S.A.S.

CARRERA 78 B No. 7B-35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28 311 806 63 77
 JULIO C SANTAMARÍA 311 313 46 37 Email: labsoce@labsoce.com.co
 Bogotá, Colombia

Cliente	LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S		
Proyecto	LFO 11545-5		
Dirección	FONTANAR DEL RIO		
Sondeo	10	Profundidad	54,86 - 55,47 m
Muestra	43 SHELBY	Fecha	AGOSTO 13 DE 2014


Diámetro de la muestra :	50 mm	Gravedad Específica :	2,61
Área de la Muestra :	19,63 cm ²	Masa Seca :	35,09 g
Altura de la muestra :	2,00 cm	Última Lectura :	0,42 cm
Peso unitario (inicial):	1,56 g/cm ³	Peso unitario (final):	1,82 g/cm ³
Altura de Sólidos, $h_s = \frac{G_d}{A \gamma_s} =$	0,69 cm	$h_m - h_s =$	1,31 cm

	ANTES DEL ENSAYO		DESPUES DEL ENSAYO	
Humedad	w_{n1}	75,06%	w_{n2}	60,70%
Relación de Vacíos	$e_1 = \frac{h_m - h_s}{h_s}$	1,916	$e_2 = \frac{h_m - h_s - M_e}{h_s}$	1,306
Saturación	$S_{r1} = \frac{\omega_{n1} G_s}{e_1} \cdot 100$	102,07%	$S_{r2} = \frac{\omega_{n2} G_s}{e_2} \cdot 100$	121,08%
Altura de sólidos	h_s	0,69 cm	h_s	0,69 cm
Última Lectura			M_e	0,418338 cm

$\epsilon_v = \frac{M}{h_m}$	Carga, P (kg/cm ²)	Deformación (0,0001 pulg)	$h_m - h_s - M$ (cm)	Relación de vacíos (e)
0,000	0,00	0	1,314	1,916
0,003	0,20	27	1,307	1,906
0,005	0,40	41	1,304	1,901
0,015	0,80	118	1,284	1,873
0,042	1,60	331	1,230	1,794
0,087	3,20	682	1,141	1,664
0,176	6,40	1382	0,963	1,405
0,301	12,80	2367	0,713	1,040
0,277	3,20	2183	0,760	1,108
0,242	0,80	1907	0,830	1,210
0,209	0,20	1647	0,896	1,306

Elaboró 
Orly García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Válido Sin Sello

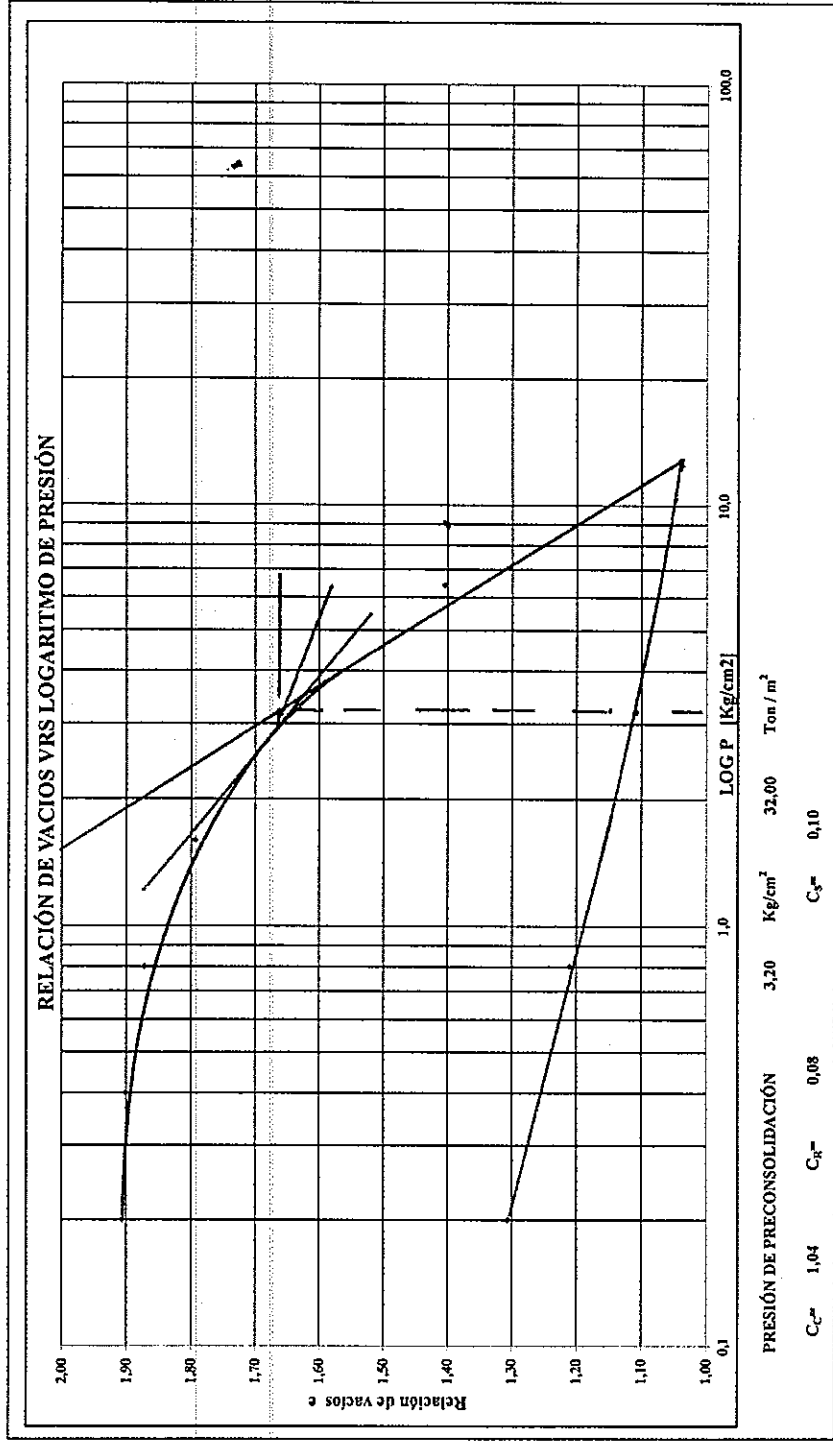
Aprobó 
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.


Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARÍA S.A.S.

Cliente: LFO INGENIEROS DE SUELOS S.A.S
 Proyecto: LFO 11545-5
 Dirección: FONTANAR DEL RIO


Sondeo: 10
 Muestra: 43 SHELBY

Profundidad: 54,86 - 55,47 m
 Fecha: AGOSTO 13 DE 2014




 Ingeniero
 Julio Cesar Santamaría

Sello Soco
 No Válido Sin Sello

Aprobado:

 Ingeniero de Suelos
 Julio Cesar Santamaría

CLIENTE	LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA	
PROYECTO	LFO 11545-5	
DIRECCIÓN	URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO	
FECHA	JULIO 28 DE 2014	Pag 1 de 1

PERFORACIÓN	10	10				
MUESTRA	20	26				
PROFUNDIDAD	15.09 - 15.54	24.68 - 25.29				

PROPIEDADES ÍNDICE

W _n (%)	93.7	96.8				
L.L. (%)	125.8	124.2				
I.P. (%)	34.2	36.7				
IP (%)	91.6	87.5				
IL (%)	64.9	68.7				
% PASA T-200						
CLASIF. U.S.C.S	CH	CH				

CONSOLIDACIÓN

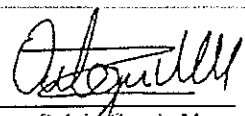
W ₀ (%)	100.66	102.12				
γ' (T/m ³)	1.40	1.39				
e _u	2.548	2.632				
G _s	2.48	2.49				
σ _{vo} (T/m ²)						
σ _p (T/m ²)	14.00	16.00				
RSC						
C _c	1.24	1.38				
C _r	0.17	0.14				
C _s	0.32	0.32				
C _r /1+e _u	0.05	0.04				
SATURACION S (%)						

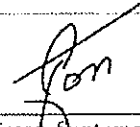
COMPRESIÓN INCONFINADA

W ₀ (%)	93.7	96.8				
γ' (T/m ³)	1.40	1.40				
γ _a (T/m ³)	0.72	0.71				
q _u (Kg/cm ²)	0.39	0.49				
R _p (Kg/cm ²)	-----	0.70				

PERFORACIÓN 10 - 20 Arcilla gris oscura

PERFORACIÓN 10 - 26 Arcilla gris oscura

Elaboró 
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Aprobó 
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

CLIENTE : LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA
PROYECTO : IFO 11545-5
DIRECCIÓN : URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO
FECHA : JULIO 28 DE 2014

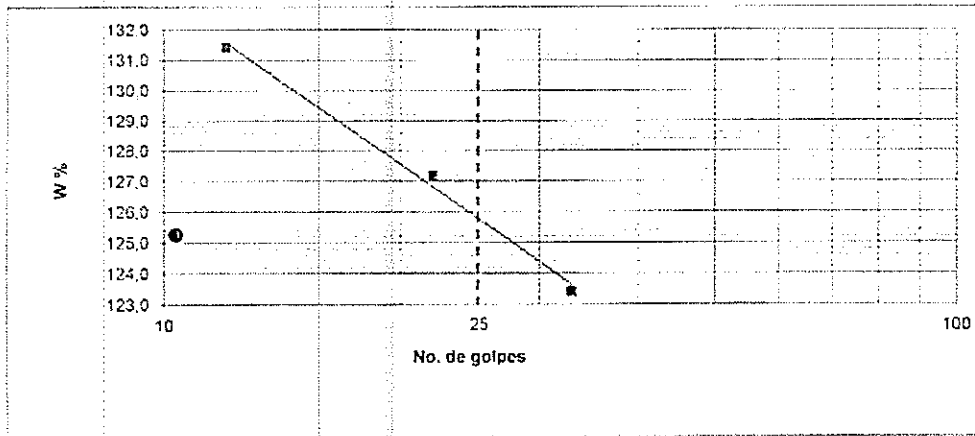
PERFORACION : 10
MUESTRA : 20 SHELBY
PROFUNDIDAD : 15,09 - 15,54 m

Arcilla gris oscura

Rp = --- Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		318	126	57	572	455
Peso suelo húmedo + lata	(g)	31,87	31,39	30,50	22,68	26,18
Peso suelo seco + lata	(g)	22,33	20,68	19,79	20,99	23,14
Peso de lata	(g)	14,60	12,26	11,64	12,49	15,17
Contenido de humedad	(%)	123,4	127,2	131,4	34,1	34,4
Número de golpes	No	33	22	12		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	Retenido (g)	LAVADO SOBRE TAMIZ No.	
		So				Peso suelo seco (g)	
Peso suelo húmedo + lata	(g)	40,31				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	26,99					
Peso de lata	(g)	12,77					
Contenido de humedad	(%)	93,7					


Humedad Natural : 93,7 %
 Límite Líquido : 125,8 %
 Límite Plástico : 34,2 %
 Índice de plasticidad : 91,6 %
 Índice de liquidez : 64,9 %
 Clasificación USCS : CH

Elaboró [Firma]
Orlando García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó [Firma]
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARÍA S.A.S

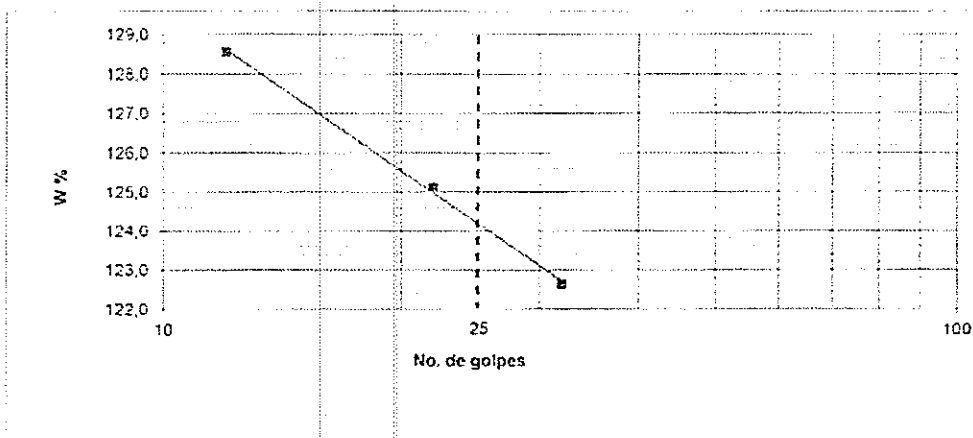
	CLASIFICACIÓN INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.	CODIGO : LBF18 F
		VERSIÓN : 02
		FECHA : 11/01/2012
CLIENTE : LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO : LFO 11545-5 DIRECCIÓN : URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO FECHA : JULIO 28 DE 2014		

PERFORACION	: 10
MUESTRA	: 26 SHELLBY
PROFUNDIDAD	: 24,68 - 25,29 m

Arcilla gris oscura
 Rp = 0,70 Kg/cm²

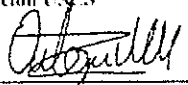
LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		506	124	119	339	25
Lata	No					
Peso suelo húmedo + lata	(g)	26,86	46,29	34,33	29,28	27,78
Peso suelo seco + lata	(g)	19,60	20,39	21,86	25,03	23,57
Peso de lata	(g)	13,68	12,55	12,16	13,36	12,07
Contenido de humedad	(%)	122,6	125,1	128,6	36,7	36,6
Número de golpes	No	32	22	12		

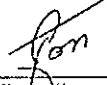


	No	HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.				
		506		Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
Lata	No							
Peso suelo húmedo + lata	(g)	43,85						
Peso suelo seco + lata	(g)	29,97						
Peso de lata	(g)	13,53						
Contenido de humedad	(%)	96,8						

Humedad Natural 96,8 %
 Límite Líquido 124,2 %
 Límite Plástico 36,7 %
 Índice de plasticidad 87,5 %
 Índice de liquidez 68,7 %
 Clasificación USCS CII

Elaboró 
 Orlyán García M.
 Laboratorista

Sello Seco
 No Válido Sin Sello

Aprobó 
 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en esta informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S A S

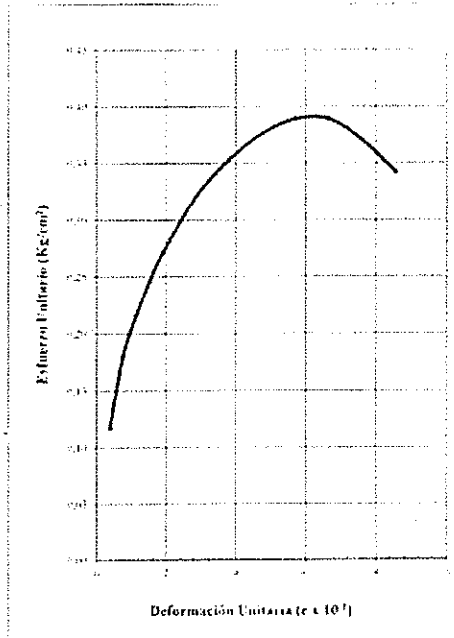
 LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.	COMPRESIÓN INCONFINADA		CODIGO: IBI04 F VERSION: 01 FECHA: 11/01/2012
	INV - 152 - 07		

CLIENTE: IFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO: IFO 11543-5 DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO FECHA: JULIO 28 DE 2014 SONDEO: 10 MUESTRA: 20 SHELLY PROFUNDIDAD: 15,09 - 15,54 m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	6,03 cm	ALTEZA	15,57 cm	HUMEDAD NATURAL	93,7%
AREA	28,56 cm ²	VOLUMEN	281,82 cm ³	PESO	534,55 g
PESO UNITARIO HUMEDO	1,40 g/cm ³	PESO UNITARIO SECO	0,72 g/cm ³		

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA ε x 10 ⁻²	AREA CORREGIDA cm ²	ESFUERZO Kg/cm ²
3,37	0,38	28,87	0,12
5,18	0,76	28,78	0,18
6,25	1,14	28,89	0,22
7,12	1,52	29,09	0,25
7,88	1,90	29,11	0,27
9,29	2,85	29,59	0,32
10,47	3,89	29,69	0,35
11,27	4,78	29,58	0,38
11,78	5,70	30,28	0,39
11,90	6,65	30,69	0,39
11,45	7,60	30,91	0,37
10,69	8,55	31,27	0,34




Resistencia a la compresión inconfiada q_u = 0,39 Kg/cm²
 Cohesión $q_{c,2}$ = 0,19 Kg/cm²

Elaboró 
 Orlyán García M.
 Laboratorio

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó 
 Julio Cesar Santamaria II.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podrá ser reproducido total y o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

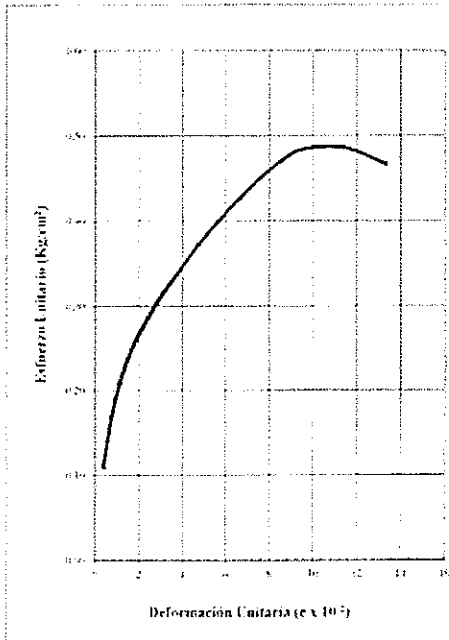
 LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	COMPRESIÓN INCONFINADA INV - 152 - 07	CODIGO 1.1004 F
		VERSION 01
		FECHA 11.01.2012

CLIENTE: LEO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO: LEO 11545-5 DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO FECHA: JULIO 28 DE 2014 SONDEO: 10 MUESTRA: 26 SHELBY PROFUNDIDAD: 21.65 - 25.29 m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	6,05 cm	ALTIMA	13,38 cm	HUMEDAD NATURAL	97,5%
AREA	28,75 cm ²	VOLUMEN	384,64 cm ³	PESO	539,60 g
PESO UNITARIO HUMEDO	1,49 g/cm ³	PESO UNITARIO SECO	0,71 g/cm ³		

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA $\epsilon \times 10^{-2}$	AREA CORREGIDA cm ²	ESFUERZO Kg/cm ²
3,16	0,38	28,86	0,11
4,99	0,76	28,87	0,17
6,07	1,14	29,28	0,21
6,94	1,52	29,19	0,24
7,62	1,90	29,36	0,26
8,97	2,85	29,59	0,30
10,11	3,80	29,86	0,34
11,23	4,75	30,18	0,37
12,21	5,70	30,48	0,40
13,14	6,64	30,79	0,41
14,02	7,59	31,11	0,45
14,79	8,54	31,43	0,47
15,58	9,49	31,76	0,48
16,78	11,39	32,44	0,49
18,48	13,29	33,15	0,47
	0		



Resistencia a la compresión inconfiada $q_1 = 0,49$ Kg/cm²
 Cohesión $q_1/2 = 0,24$ Kg/cm²

Elaboró 
 Orlan García M.
 Laboratorio

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó 
 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento
 Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

	<h1>CONSOLIDACIÓN</h1> <p>INV 151 - 07</p>	CODIGO: LBE22 F
		VERSION: 01
		FECHA: 19/05/2014

Cliente:	LEO INGENIEROS DE SUELOS LTDA		
Proyecto:	LEO 11545-5		
Dirección:	URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO		
Sondeo:	10	Profundidad:	12,80 - 12,41 m
Muestra:	20 SHELBY	Fecha:	JULIO 28 DE 2014


Diámetro de la muestra:	50 mm	Gravedad Específica:	2,48
Área de la Muestra:	19,63 cm ²	Masa Seca:	27,46 g
Altura de la muestra:	2,00 cm	Última Lectura:	0,56 cm
Peso unitario (inicial):	1,40 g/cm ³	Peso unitario (final):	1,65 g/cm ³
Altura de Sólidos, $h_s = \frac{G_s}{\gamma_s} =$	0,56 cm	$h_{ps} - h_s =$	1,44 cm

	ANTES DEL ENSAYO		DESPUES DEL ENSAYO	
Humedad w	w_{p1}	100,66%	w_{p2}	69,92%
Relación de Vacíos	$e_1 = \frac{h_{ps} - h_s}{h_s}$	2,548	$e_2 = \frac{h_{ps} - h_s - M_e}{h_s}$	1,559
Saturación	$S_{s1} = \frac{e_{s1} \cdot G_s}{e_1} \cdot 100$	98,01%	$S_{s2} = \frac{e_{s2} \cdot G_s}{e_2} \cdot 100$	111,24%
Altura de sólidos	h_s	0,56 cm	h_s	0,56 cm
Última Lectura			M_e	0,557276 cm

$\frac{M_e}{h_s}$	Carga, P (kg/cm ²)	Deformación (0,0001 pulg)	$h_s - h - M_e$ (cm)	Relación de vacíos (e)
0,000	0,00	0	1,436	2,548
0,007	0,20	55	1,422	2,523
0,020	0,40	158	1,396	2,477
0,044	0,80	350	1,347	2,390
0,097	1,60	761	1,243	2,205
0,207	3,20	1626	1,023	1,815
0,313	6,40	2465	0,810	1,437
0,414	12,80	3258	0,609	1,080
0,384	3,20	3022	0,669	1,186
0,342	0,80	2691	0,753	1,335
0,279	0,20	2194	0,879	1,559

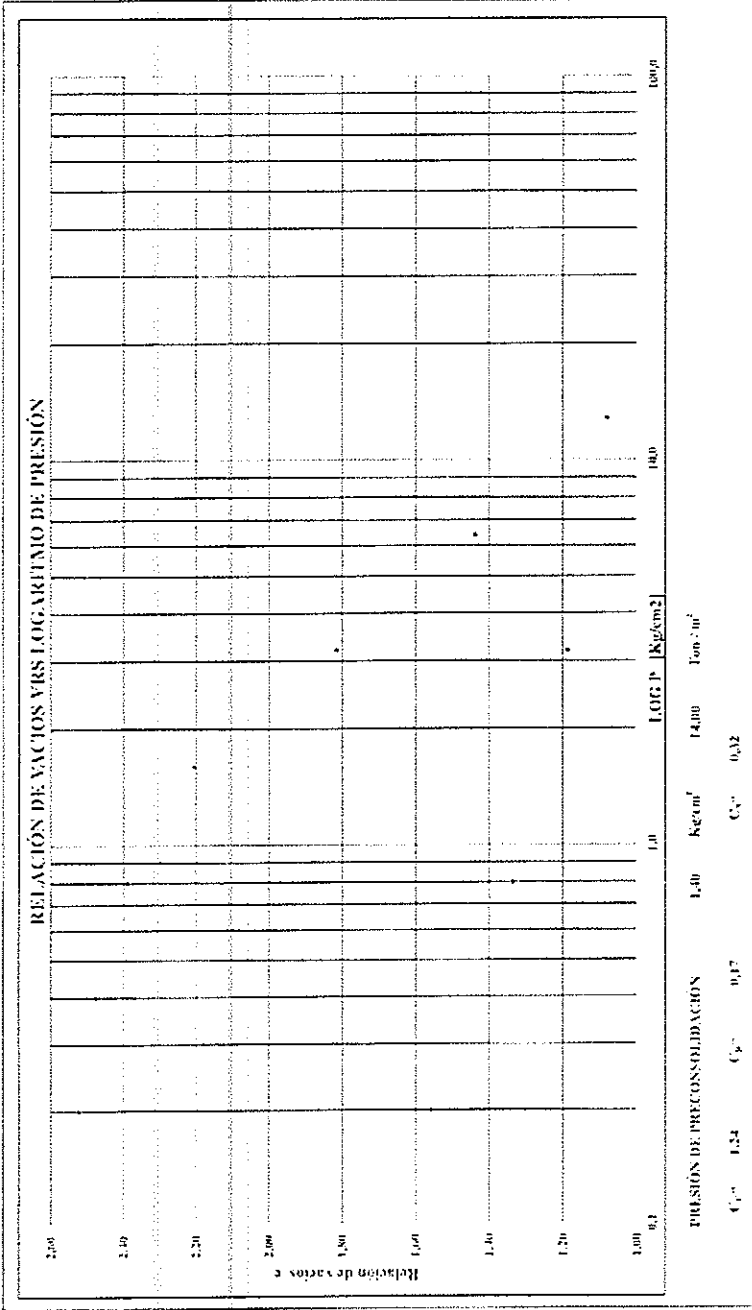
Elaboró 
Orland Garcia M.
Laboratorista


Sello Seco
No Valido Sin Sello

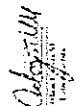
Aprobó 
Julio Cesar Fantamaria H.
Jefe de Área Técnica

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra sometida en el laboratorio del decimimo
Estratone de Tecnología Forestal y Agropecuaria con su respectiva autorización de LABSUELOS SANTAMARÍA S.A.S.

LABSUELIOS SOLUCIONES DE SUELOS S.A.S.		CONSOLIDACIÓN ISS-191-02	
Cliente	LEO INGENIEROS DE SUELOS LTDA	Profundidad	12.80 - 13.41 m
Proyecto	E/D 11-46-5	Fecha	JUL 10, 28 DE 2014
Dirección	URBANIZACIÓN FONTANAR DE RIO		
Sondaje	01		
Muestra	20 SIBI BY		




 Inge. [Name]
 No. [ID]


 Inge. [Name]
 No. [ID]

Este documento es propiedad exclusiva de LABSUELIOS SOLUCIONES DE SUELOS S.A.S. y no debe ser utilizado para fines ajenos a los que fue elaborado. Toda reproducción o uso no autorizado sin el consentimiento escrito de LABSUELIOS SOLUCIONES DE SUELOS S.A.S. será sancionada.

Fecha: 28 de Julio de 2014. Hora: 10:28 AM. No. de Hoja: 1 de 1.

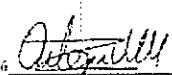
	<h1>CONSOLIDACIÓN</h1> <p>INV 151 - 07</p>	CODIGO: LBF22 F
		VERSION: 03
		FECHA: 19/05/2014

Cliente	LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA		
Proyecto	LFO 11515-5		
Dirección	URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO		
Sondeo	10	Profundidad	24,68 - 25,29 m
Muestra	26 SHELLBY	Fecha	JULIO 28 DE 2014


Diámetro de la muestra :	50 mm	Gravedad Especifica :	2,49
Area de la Muestra :	19,63 cm ²	Masa Seca :	26,93 g
Altura de la muestra :	2,00 cm	Ultima Lectura :	0,59 cm
Peso unitario (inicial):	1,39 g/cm ³	Peso unitario (final):	1,66 g/cm ³
Altura de Sólidos: $h_s = \frac{G_s}{\gamma_s} =$	0,55 cm	$h_m - h_s =$	1,45 cm

	ANTES DEL ENSAYO		DESPUES DEL ENSAYO	
Humedad	w_{at}	102,12%	w_{st}	71,48%
Relación de Vacios	$e_1 = \frac{h_m - h_s}{h_s}$	2,632	$e_2 = \frac{h_m - h_s - M_e}{h_s}$	1,569
Saturación	$S_{at} = \frac{w_{at} \cdot G_s}{e_1} \cdot 100$	96,64%	$S_{st} = \frac{w_{st} \cdot G_s}{e_2} \cdot 100$	113,45%
Altura de sólidos	h_s	0,55 cm	h_s	0,55 cm
Ultima Lectura			M_e	0,585216 cm

$\frac{M_e}{h_m}$	Carga, P (kg/cm ²)	Deformación (0,0001 pulg)	$h_m - h_s - M_e$ (cm)	Relación de vacios (e)
0,000	0,00	0	1,449	2,632
0,013	0,20	103	1,423	2,584
0,022	0,40	172	1,406	2,553
0,042	0,80	331	1,365	2,479
0,083	1,60	653	1,283	2,331
0,204	3,20	1605	1,042	1,892
0,324	6,40	2550	0,802	1,456
0,433	12,80	3408	0,584	1,060
0,402	3,20	3165	0,645	1,172
0,358	0,80	2820	0,733	1,331
0,293	0,20	2304	0,864	1,569

Elaboró 
Orly García M.
Laboratorista

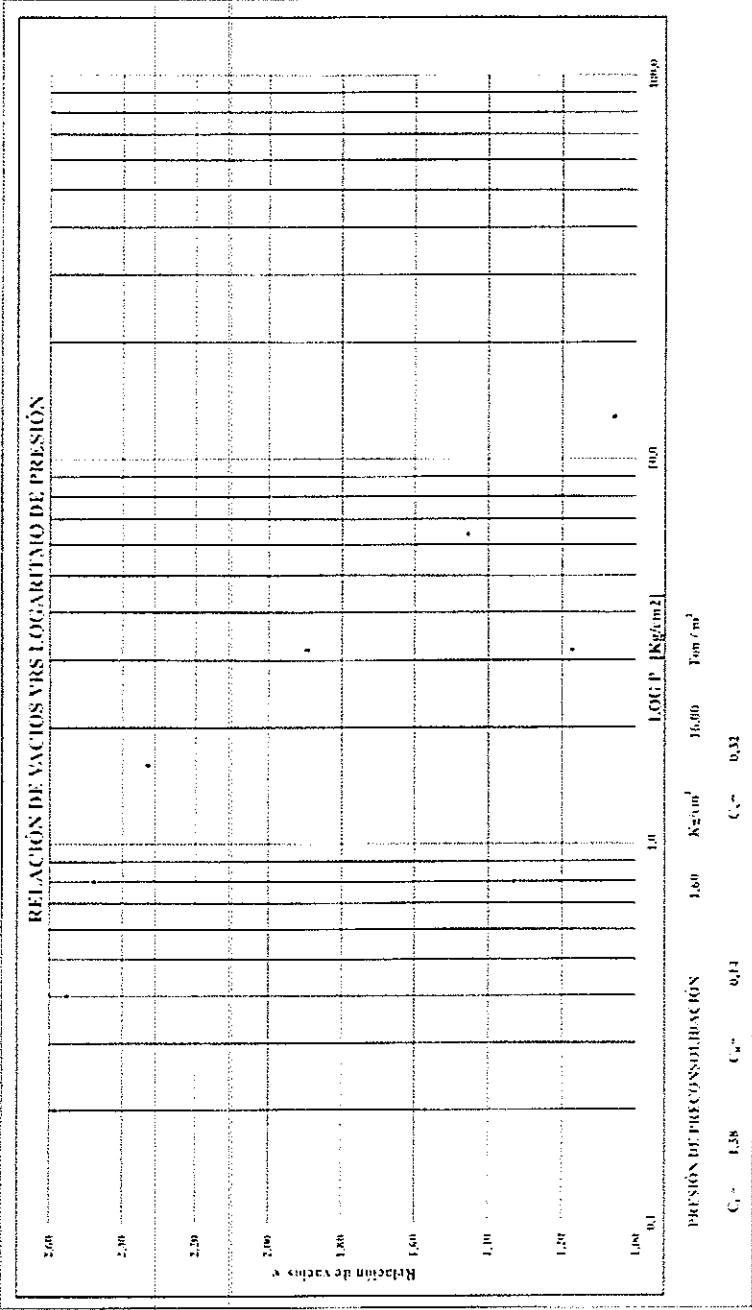
Sello Seco
No Valdo Sin Sello

Aprobó 
Julio César Santamaría H.
Jefe de Oficina Técnica

Los datos presentados en esta forma corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado de esta forma.
Para obtener un resultado más preciso se debe utilizar el método de consolidación en el laboratorio de LABSUELOS SANTAMARÍA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARÍA S.A.S. - BOGOTÁ - COLOMBIA - TEL: 312 227 15 15 - FAX: 312 227 15 15
CALLE 100 No. 110 - 114 - 115 - 116 - 117 - 118 - 119 - 120 - 121 - 122 - 123 - 124 - 125 - 126 - 127 - 128 - 129 - 130 - 131 - 132 - 133 - 134 - 135 - 136 - 137 - 138 - 139 - 140 - 141 - 142 - 143 - 144 - 145 - 146 - 147 - 148 - 149 - 150 - 151 - 152 - 153 - 154 - 155 - 156 - 157 - 158 - 159 - 160 - 161 - 162 - 163 - 164 - 165 - 166 - 167 - 168 - 169 - 170 - 171 - 172 - 173 - 174 - 175 - 176 - 177 - 178 - 179 - 180 - 181 - 182 - 183 - 184 - 185 - 186 - 187 - 188 - 189 - 190 - 191 - 192 - 193 - 194 - 195 - 196 - 197 - 198 - 199 - 200 - 201 - 202 - 203 - 204 - 205 - 206 - 207 - 208 - 209 - 210 - 211 - 212 - 213 - 214 - 215 - 216 - 217 - 218 - 219 - 220 - 221 - 222 - 223 - 224 - 225 - 226 - 227 - 228 - 229 - 230 - 231 - 232 - 233 - 234 - 235 - 236 - 237 - 238 - 239 - 240 - 241 - 242 - 243 - 244 - 245 - 246 - 247 - 248 - 249 - 250 - 251 - 252 - 253 - 254 - 255 - 256 - 257 - 258 - 259 - 260 - 261 - 262 - 263 - 264 - 265 - 266 - 267 - 268 - 269 - 270 - 271 - 272 - 273 - 274 - 275 - 276 - 277 - 278 - 279 - 280 - 281 - 282 - 283 - 284 - 285 - 286 - 287 - 288 - 289 - 290 - 291 - 292 - 293 - 294 - 295 - 296 - 297 - 298 - 299 - 300 - 301 - 302 - 303 - 304 - 305 - 306 - 307 - 308 - 309 - 310 - 311 - 312 - 313 - 314 - 315 - 316 - 317 - 318 - 319 - 320 - 321 - 322 - 323 - 324 - 325 - 326 - 327 - 328 - 329 - 330 - 331 - 332 - 333 - 334 - 335 - 336 - 337 - 338 - 339 - 340 - 341 - 342 - 343 - 344 - 345 - 346 - 347 - 348 - 349 - 350 - 351 - 352 - 353 - 354 - 355 - 356 - 357 - 358 - 359 - 360 - 361 - 362 - 363 - 364 - 365 - 366 - 367 - 368 - 369 - 370 - 371 - 372 - 373 - 374 - 375 - 376 - 377 - 378 - 379 - 380 - 381 - 382 - 383 - 384 - 385 - 386 - 387 - 388 - 389 - 390 - 391 - 392 - 393 - 394 - 395 - 396 - 397 - 398 - 399 - 400 - 401 - 402 - 403 - 404 - 405 - 406 - 407 - 408 - 409 - 410 - 411 - 412 - 413 - 414 - 415 - 416 - 417 - 418 - 419 - 420 - 421 - 422 - 423 - 424 - 425 - 426 - 427 - 428 - 429 - 430 - 431 - 432 - 433 - 434 - 435 - 436 - 437 - 438 - 439 - 440 - 441 - 442 - 443 - 444 - 445 - 446 - 447 - 448 - 449 - 450 - 451 - 452 - 453 - 454 - 455 - 456 - 457 - 458 - 459 - 460 - 461 - 462 - 463 - 464 - 465 - 466 - 467 - 468 - 469 - 470 - 471 - 472 - 473 - 474 - 475 - 476 - 477 - 478 - 479 - 480 - 481 - 482 - 483 - 484 - 485 - 486 - 487 - 488 - 489 - 490 - 491 - 492 - 493 - 494 - 495 - 496 - 497 - 498 - 499 - 500 - 501 - 502 - 503 - 504 - 505 - 506 - 507 - 508 - 509 - 510 - 511 - 512 - 513 - 514 - 515 - 516 - 517 - 518 - 519 - 520 - 521 - 522 - 523 - 524 - 525 - 526 - 527 - 528 - 529 - 530 - 531 - 532 - 533 - 534 - 535 - 536 - 537 - 538 - 539 - 540 - 541 - 542 - 543 - 544 - 545 - 546 - 547 - 548 - 549 - 550 - 551 - 552 - 553 - 554 - 555 - 556 - 557 - 558 - 559 - 560 - 561 - 562 - 563 - 564 - 565 - 566 - 567 - 568 - 569 - 570 - 571 - 572 - 573 - 574 - 575 - 576 - 577 - 578 - 579 - 580 - 581 - 582 - 583 - 584 - 585 - 586 - 587 - 588 - 589 - 590 - 591 - 592 - 593 - 594 - 595 - 596 - 597 - 598 - 599 - 600 - 601 - 602 - 603 - 604 - 605 - 606 - 607 - 608 - 609 - 610 - 611 - 612 - 613 - 614 - 615 - 616 - 617 - 618 - 619 - 620 - 621 - 622 - 623 - 624 - 625 - 626 - 627 - 628 - 629 - 630 - 631 - 632 - 633 - 634 - 635 - 636 - 637 - 638 - 639 - 640 - 641 - 642 - 643 - 644 - 645 - 646 - 647 - 648 - 649 - 650 - 651 - 652 - 653 - 654 - 655 - 656 - 657 - 658 - 659 - 660 - 661 - 662 - 663 - 664 - 665 - 666 - 667 - 668 - 669 - 670 - 671 - 672 - 673 - 674 - 675 - 676 - 677 - 678 - 679 - 680 - 681 - 682 - 683 - 684 - 685 - 686 - 687 - 688 - 689 - 690 - 691 - 692 - 693 - 694 - 695 - 696 - 697 - 698 - 699 - 700 - 701 - 702 - 703 - 704 - 705 - 706 - 707 - 708 - 709 - 710 - 711 - 712 - 713 - 714 - 715 - 716 - 717 - 718 - 719 - 720 - 721 - 722 - 723 - 724 - 725 - 726 - 727 - 728 - 729 - 730 - 731 - 732 - 733 - 734 - 735 - 736 - 737 - 738 - 739 - 740 - 741 - 742 - 743 - 744 - 745 - 746 - 747 - 748 - 749 - 750 - 751 - 752 - 753 - 754 - 755 - 756 - 757 - 758 - 759 - 760 - 761 - 762 - 763 - 764 - 765 - 766 - 767 - 768 - 769 - 770 - 771 - 772 - 773 - 774 - 775 - 776 - 777 - 778 - 779 - 780 - 781 - 782 - 783 - 784 - 785 - 786 - 787 - 788 - 789 - 790 - 791 - 792 - 793 - 794 - 795 - 796 - 797 - 798 - 799 - 800 - 801 - 802 - 803 - 804 - 805 - 806 - 807 - 808 - 809 - 810 - 811 - 812 - 813 - 814 - 815 - 816 - 817 - 818 - 819 - 820 - 821 - 822 - 823 - 824 - 825 - 826 - 827 - 828 - 829 - 830 - 831 - 832 - 833 - 834 - 835 - 836 - 837 - 838 - 839 - 840 - 841 - 842 - 843 - 844 - 845 - 846 - 847 - 848 - 849 - 850 - 851 - 852 - 853 - 854 - 855 - 856 - 857 - 858 - 859 - 860 - 861 - 862 - 863 - 864 - 865 - 866 - 867 - 868 - 869 - 870 - 871 - 872 - 873 - 874 - 875 - 876 - 877 - 878 - 879 - 880 - 881 - 882 - 883 - 884 - 885 - 886 - 887 - 888 - 889 - 890 - 891 - 892 - 893 - 894 - 895 - 896 - 897 - 898 - 899 - 900 - 901 - 902 - 903 - 904 - 905 - 906 - 907 - 908 - 909 - 910 - 911 - 912 - 913 - 914 - 915 - 916 - 917 - 918 - 919 - 920 - 921 - 922 - 923 - 924 - 925 - 926 - 927 - 928 - 929 - 930 - 931 - 932 - 933 - 934 - 935 - 936 - 937 - 938 - 939 - 940 - 941 - 942 - 943 - 944 - 945 - 946 - 947 - 948 - 949 - 950 - 951 - 952 - 953 - 954 - 955 - 956 - 957 - 958 - 959 - 960 - 961 - 962 - 963 - 964 - 965 - 966 - 967 - 968 - 969 - 970 - 971 - 972 - 973 - 974 - 975 - 976 - 977 - 978 - 979 - 980 - 981 - 982 - 983 - 984 - 985 - 986 - 987 - 988 - 989 - 990 - 991 - 992 - 993 - 994 - 995 - 996 - 997 - 998 - 999 - 1000

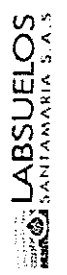
LABSUELOS		CONSOLIDACIÓN	
INSTRUMENTAL		INSTRUMENTAL	
Cliente: INGENIEROS DE SUELO SIDA Proyecto: UD 11635-5 Dirección: URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO	Profundidad: 24.08 ± 25.29 m Fecha: JULIO 25 DE 2014		
Sonda: 10 Muestra: 29 SHELBY			



TECNICO
 Ing. [Nombre]

INGENIERO
 Ing. [Nombre]

Este informe es propiedad de la empresa que lo solicita y no debe ser utilizado para fines ajenos a los que fue elaborado.
 El presente informe es válido para el uso que se le da en el momento de su emisión.
 LABORATORIO DE SUELOS Y GEOTECNIA S.A.S.
 Calle 100 No. 25-15, Barrio La Estrella, Bogotá D.C.
 Teléfono: (57) 311 4343434
 Página 1 de 1



RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO

CODIGO: LAB33F
VERSION: 02
FECHA: 16/07/2013

CLIENTE: LEO INGENIEROS DE SUELOS LTDA
PROYECTO: LEO 11545.5
DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RÍO
FECHA: JUNIO 19 DE 2014


S	N	M	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	PROPIEDADES INDICE							ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			CLASIF. U.S.C.S.
					Wu (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IL (%)	RP (Asesim)	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200	
7	1		0.10 - 1.00	Arella gris oscura con veas de óxido	41.4	84.8	30.3	54.5	20.4	---					CH
7	2		1.00 - 1.60	Arella limosa negra	88.1	111.1	48.9	65.2	64.7	---					MI - CH
7	3		1.60 - 2.10	Arella algo arenosa gris oscura	23.8	30.6	13.9	16.8	59.4	---					CL
7	4		2.10 - 3.40	Arella arenosa gris oscura	21.4	22.8	15.2	7.6	81.3	---					CL
8	1		0.30 - 0.90	Arella gris oscura con veas de óxido	41.0	80.8	34.2	46.6	14.5	---					CH
8	3		1.60 - 2.50	Arella limosa gris oscura	21.5	25.6	14.2	11.4	64.5	---					CL
8	4		2.50 - 3.20	Arena limo arcillosa gris oscura	24.7	20.1	14.8	5.2	188.4	---					SM - SC
8	5		3.20 - 5.00	Arena limosa gris oscura	29.6	NI	NP			---					SC

OBSERVACIONES

- CONVENCIONES**
- Wu Humedad natural
 - LL Límite líquido
 - LP Límite plástico
 - IP Índice de plasticidad
 - IL Índice de liquidez
 - RP Penetrómetro de bolsillo

Elaboró:
 Orlin García M.
 Laboratorio

Aprobó:
 Julio Cesar Santamaría H.
 Jefe de Área Técnica.

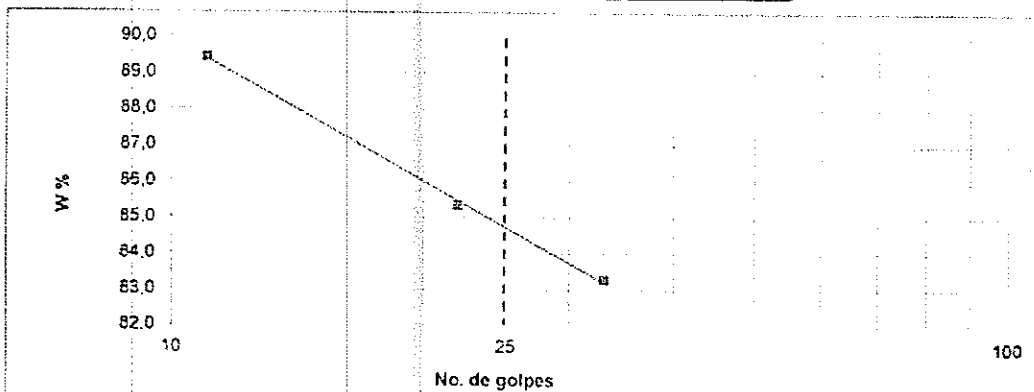
	CLASIFICACIÓN INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.	CODIGO : LBF18 F
		VERSIÓN : 02
		FECHA : 11.01.2012
CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO LFO 11545-5 DIRECCIÓN URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO FECHA JUNIO 19 DE 2014		

SONDEO	7
MUESTRA	1
PROFUNDIDAD	0,10 - 1,00 m

Arcilla gris oscura con vetas de óxido
 Rp = -- Kg/cm²

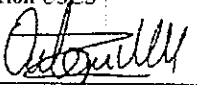
LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		(g)	(%)	(%)	(%)	(%)
Peso suelo húmedo + lata		499	555	526	56	97
Peso suelo seco + lata		31,39	20,43	31,89	24,80	29,48
Peso de lata		23,62	22,85	23,27	21,93	25,54
Contenido de humedad		14,29	13,97	13,63	12,37	12,63
Número de golpes	No	33	22	11	30,0	30,5




Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	Retenido (g)	LAVADO SOBRE TAMIZ No.	
		(g)	(%)			Peso suelo seco (g)	(%) Pasa
Peso suelo húmedo + lata		677					
Peso suelo seco + lata		99,31					
Peso de lata		75,77					
Contenido de humedad		19,63					
			41,4				


Humedad Natural 41,4 %
 Límite Líquido 84,8 %
 Límite Plástico 30,3 %
 Índice de plasticidad 54,5 %
 Índice de liquidez 20,4 %
 Clasificación USCS CH

Elaboró 
 Orlym García M.
 Ingeniero en Geotecnia

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó 
 Julio César Santamaría H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento. Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

	CLASIFICACIÓN INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.	CODIGO LBF18 F
		VERSION 02
		FECHA 11.01/2012
CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO LFO 11545-5 DIRECCIÓN URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO FECHA JUNIO 19 DE 2014		

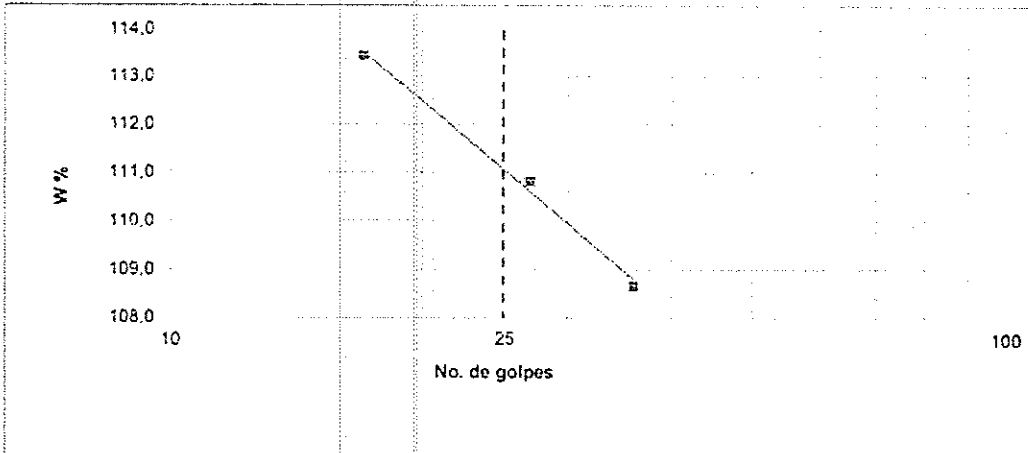
SONDEO	: 7
MUESTRA	: 2
PROFUNDIDAD	: 1,09 - 1,60 m

Arcilla limosa negra

Rp = --- Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	No	598	72	524	434	103
Peso suelo húmedo + lata	(g)	34,19	25,75	39,99	30,36	26,56
Peso suelo seco + lata	(g)	25,79	18,68	28,76	25,41	21,96
Peso de lata	(g)	14,22	12,30	18,86	14,63	11,94
Contenido de humedad	(%)	108,7	110,8	113,4	45,9	45,9
Número de golpes	No	36	27	17		



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	No	668		Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)
Peso suelo húmedo + lata	(g)	107,89				(%) Retenido
Peso suelo seco + lata	(g)	68,59				(%) Pasa
Peso de lata	(g)	19,26				
Contenido de humedad	(%)	88,1				

Humedad Natural 88,1 %
 Limite Líquido 111,1 %
 Limite Plástico 45,9 %
 Índice de plasticidad 65,2 %
 Índice de liquidez 64,7 %
 Clasificación USCS MH - CH

Elaboró


Orlán García M.
Orlán García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Válido Sin Sello

Aprobó

Julio César Santamaría H.
Julio César Santamaría H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no puede ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

	CLASIFICACIÓN INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.	CÓDIGO : LBF18 F
		VERSIÓN : 02
		FECHA : 11/01/2012
CLIENTE: LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO: LFO 11545-3 DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RÍO FECHA: JUNIO 19 DE 2014		

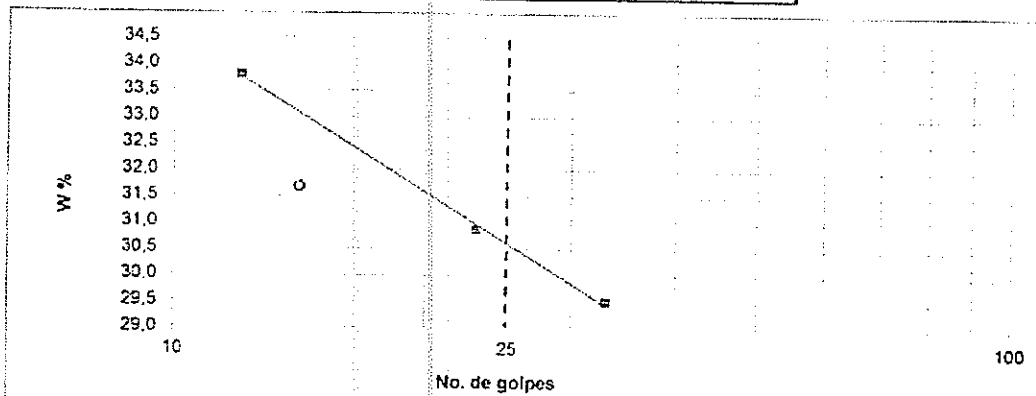
SONDEO	7
MUESTRA	3
PROFUNDIDAD	1,60 - 2,10 m

Arcilla algo arenosa gris oscura

Rp = — Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		455	48	600	109	414
Peso suelo húmedo + lata	(g)	31,11	31,62	40,98	35,97	35,23
Peso suelo seco + lata	(g)	27,03	28,97	24,39	31,34	32,71
Peso de lata	(g)	13,21	11,91	14,89	12,59	14,35
Contenido de humedad	(%)	29,5	30,9	33,8	14,0	13,7
Número de golpes	No	33	23	12		

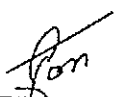


Lata	No	339	LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200			
			Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	97,08
Peso suelo húmedo + lata	(g)	141,45			(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	118,31				
Peso de lata	(g)	21,23				
Contenido de humedad	(%)	23,8	T - 200	18,87	19,4	80,6


Humedad Natural 23,8 %
 Límite Líquido 30,6 %
 Límite Plástico 13,9 %
 Índice de plasticidad 16,8 %
 Índice de liquidez 59,4 %
 Clasificación USCS CL

Elaboró 
Orlyán García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó 
Julio César Santamaría H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento. Este informe no puede ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

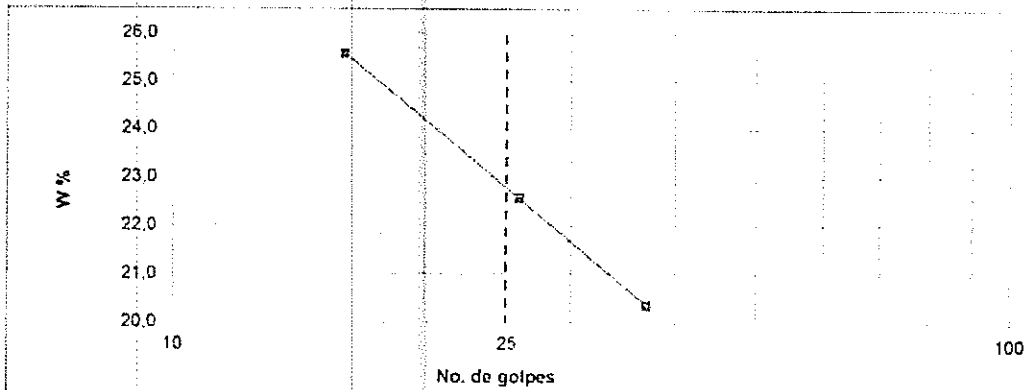
	CLASIFICACIÓN INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.	CODIGO : LBF18 F
		VERSIÓN 02
		FECHA 11-01-2012
CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO LFO 11545-S DIRECCIÓN URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RÍO FECHA JUNIO 19 DE 2014		

SONDEO	7
MUESTRA	4
PROFUNDIDAD	2,10 - 3,40 m

Arcilla arenosa gris oscura
 Rp = -- Kg/cm²

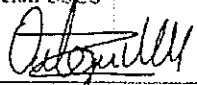
LIMITES DE ATTERBERG

	No	C	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
			68	450	119	408	587
Peso suelo húmedo + lata	(g)		34,13	38,52	34,50	35,20	35,93
Peso suelo seco + lata	(g)		30,35	34,10	29,95	32,36	32,96
Peso de lata	(g)		11,79	14,52	12,16	13,54	13,61
Contenido de humedad	(%)		20,4	22,6	25,6	15,1	15,3
Número de golpes	No		37	26	16		




Lata	No	HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200			
		200		Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	95,56
Peso suelo húmedo + lata	(g)	142,75				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	122,51					
Peso de lata	(g)	26,75					
Contenido de humedad	(%)	21,4		T - 200	36,07	37,7	62,3


Humedad Natural 21,4 %
 Límite Líquido 22,8 %
 Límite Plástico 15,2 %
 Índice de plasticidad 7,6 %
 Índice de liquidez 81,3 %
 Clasificación USCS CL

Elaboró 
 Orlean García M.
 Laboratorio

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó 
 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento. Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

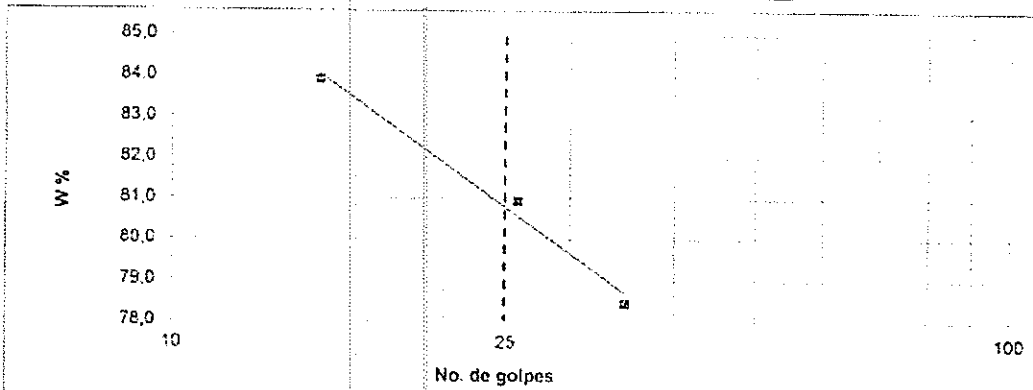
	CLASIFICACIÓN INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.	CODIGO : LBF18 F
		VERSIÓN : 02
		FECHA : 11/01/2012
CLIENTE : LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO : LFO 1154S-3 DIRECCIÓN : URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO FECHA : JUNIO 19 DE 2014		

SONDEO	: 8
MUESTRA	: 1
PROFUNDIDAD	: 0,20 - 0,90 m

Arcilla gris oscura con vetas de óxido
 Rp = — Kg/cm²

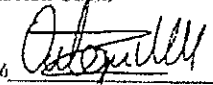
LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
		577	90	523	582	462
Peso suelo húmedo + lata	(g)	29,65	26,59	55,30	27,56	27,54
Peso suelo seco + lata	(g)	22,77	20,26	25,29	23,92	23,96
Peso de lata	(g)	14,00	12,44	13,36	13,35	13,44
Contenido de humedad	(%)	78,4	80,9	83,9	34,4	34,0
Número de golpes	No	35	26	15		




Lata	No	HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.				
		681		Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo húmedo + lata	(g)	84,60						
Peso suelo seco + lata	(g)	65,49						
Peso de lata	(g)	18,89						
Contenido de humedad	(%)	41,0						


Humedad Natural **41,0 %**
 Limite Liquido **80,8 %**
 Limite Plástico **34,2 %**
 Índice de plasticidad **46,6 %**
 Índice de liquidez **14,5 %**
 Clasificación USCS **CH**

Elaboró 
 Orlyán García M.
 Laboratorista

Sello Seco
 Se Valdo San Salto

Aprobó 
 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento. Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

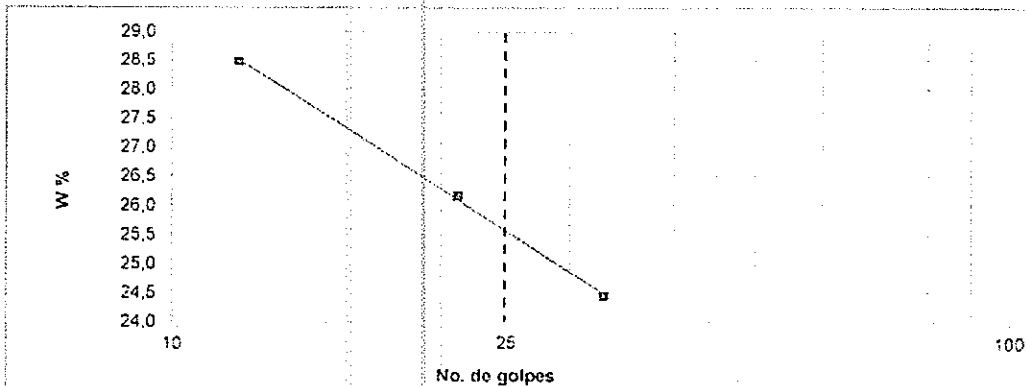
	CLASIFICACIÓN INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.	CODIGO LBF18 F
		VERSION 02
		FECHA 11-01-2012
CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO LFO 11543-5 DIRECCIÓN URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RÍO FECHA JUNIO 19 DE 2014		

SONDEO	8
MUESTRA	3
PROFUNDIDAD	1,60 - 2,50 m

Arcilla arenosa gris oscura
 Rp = -- Kg/cm²

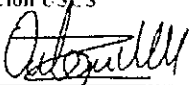
LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	No	445	502	599	412	561
Peso suelo húmedo + lata	(g)	32,16	37,80	46,24	36,11	31,14
Peso suelo seco + lata	(g)	28,50	32,80	34,33	33,34	28,84
Peso de lata	(g)	13,53	13,69	13,58	13,66	12,82
Contenido de humedad	(%)	24,4	26,2	28,5	14,1	14,4
Número de golpes	No	33	22	12		




		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200		
Lata	No	289		Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g) 111,65
Peso suelo húmedo + lata	(g)	161,76				(%) Retenido (%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	137,70				
Peso de lata	(g)	26,05				
Contenido de humedad	(%)	21,5		T - 200	38,81	34,8 65,2


Humedad Natural 21,5 %
 Límite Líquido 25,6 %
 Límite Plástico 14,2 %
 Índice de plasticidad 11,4 %
 Índice de liquidez 64,5 %
 Clasificación USCS CL

Elaboró 
 Orlean Garcia M.
 Laboratorio

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó 
 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

	CLASIFICACIÓN INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.	CODIGO : LB18 F
		VERSION : 02
		FECHA : 11/01/2012
CLIENTE : LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO : LFO 11545-5 DIRECCIÓN : URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO FECHA : JUNIO 19 DE 2014		

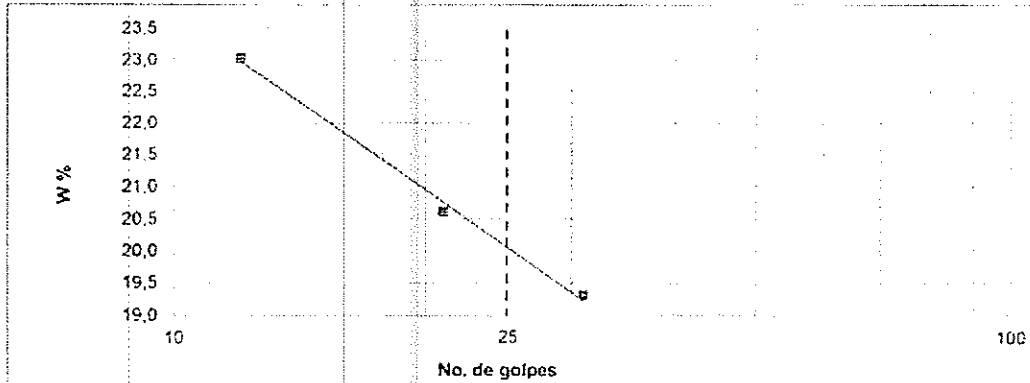
SONDEO	8
MUESTRA	4
PROFUNDIDAD	2,50 - 3,20 m

Arena limo arcillosa gris oscura

Rp = — Kg/cm²

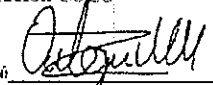
LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	No	472	403	566	583	473
Peso suelo húmedo + lata	(g)	31,90	30,13	35,43	36,40	40,00
Peso suelo seco + lata	(g)	29,24	27,13	31,52	33,42	36,70
Peso de lata	(g)	15,47	12,58	13,47	13,35	14,42
Contenido de humedad	(%)	19,3	20,6	23,0	14,8	14,8
Número de golpes	No	31	21	12		

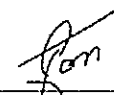


		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200			
Lata	No	707		Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	107,12
Peso suelo húmedo + lata	(g)	153,05				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	136,57					
Peso de lata	(g)	19,45					
Contenido de humedad	(%)	24,7		T - 200	57,67	53,8	46,2


Humedad Natural 24,7 %
 Límite Líquido 20,1 %
 Límite Plástico 14,8 %
 Índice de plasticidad 5,2 %
 Índice de liquidez 188,4 %
 Clasificación USCS SM - SC

Elaboró 
 Orlym García M.
 Laboratorista

Sello Seco
 No Válida Sin Sello

Aprobó 
 Julio César Santamaría H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento. Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

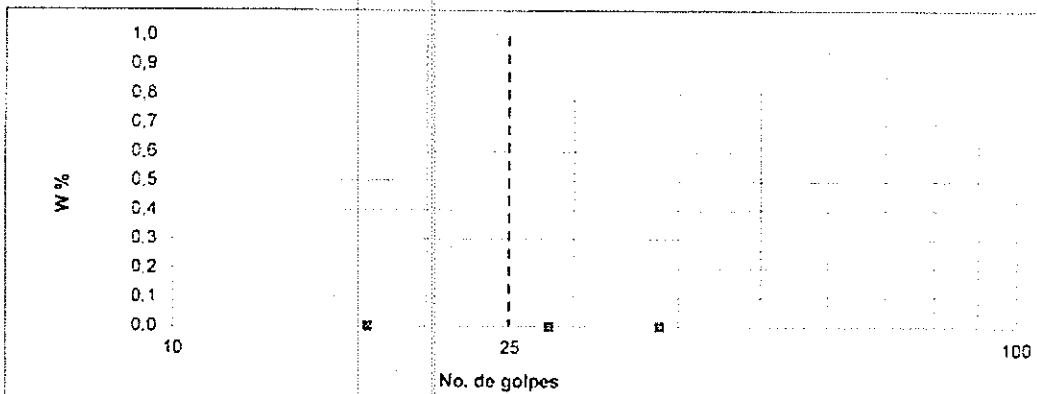
 LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CLASIFICACIÓN INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.	CODIGO : LBFIS F
		VERSION : 02
		FECHA : 11/01/2012
CLIENTE : LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO : LFO 11545-5 DIRECCIÓN : URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RÍO FECHA : JUNIO 19 DE 2014		

SONDEO	:	8
MUESTRA	:	5
PROFUNDIDAD	:	3,20 - 5,00 m

Arena limosa gris oscura
 Rp = — Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	No					
Peso suelo húmedo + lata	(g)					
Peso suelo seco + lata	(g)					
Peso de lata	(g)					
Contenido de humedad	(%)					
Número de golpes	No					




HUMEDAD NATURAL				LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200			
Lata	No	336		Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	92,49
Peso suelo húmedo + lata	(g)	144,31				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	116,92					
Peso de lata	(g)	24,43					
Contenido de humedad	(%)	29,6		T - 200	60,87	65,8	34,2


Humedad Natural **29,6 %**
 Límite Líquido **NL**
 Límite Plástico **NP**
 Índice de plasticidad
 Índice de liquidez
 Clasificación USCS

Elaboró 
 Orlyán García M.
 Laboratorista

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó 
 Julio Cesar Santamaria H.
 Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento
 Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

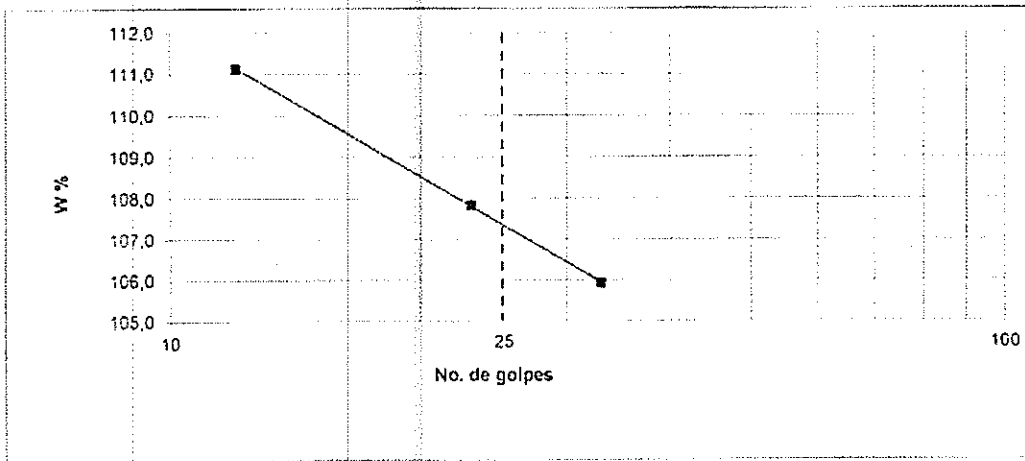
 LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CLASIFICACIÓN INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.	CODIGO LBF18 F
		VERSION 02
		FECHA : 11/01/2012
CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO LFO 11543 - 5 DIRECCIÓN EDIFICIO ETAPA 5 URBANIZACION FONTANAR DEL RIO FECHA JUNIO 16 DE 2014		

SONDEO : 15
 MUESTRA : 2
 PROFUNDIDAD : 1,30 - 2,30 m

Areilla café oscura con rastros de raíces
 Rp = 0,30 Kg/cm²

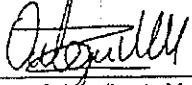
LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		7	25	100	482	614
Lata	No					
Peso suelo húmedo + lata	(g)	32,31	34,14	30,33	29,86	30,45
Peso suelo seco + lata	(g)	21,60	22,84	20,85	25,20	25,71
Peso de lata	(g)	11,49	12,36	12,32	13,39	13,68
Contenido de humedad	(%)	105,9	107,8	111,1	39,5	39,4
Número de golpes	No	33	23	12		

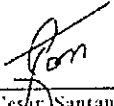


Lata	No	HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
		Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo húmedo + lata	(g)	659				
Peso suelo seco + lata	(g)	79,42				
Peso de lata	(g)	47,84				
Contenido de humedad	(%)	18,23				
		106,7				


Humedad Natural **106,7 %**
 Límite Líquido **107,4 %**
 Límite Plástico **39,4 %**
 Índice de plasticidad **67,9 %**
 Índice de liquidez **98,9 %**
 Clasificación USCS **CH**

Elaboró 
 Orlyán García M.
 Laboratorista

Sello Seco
 No Valido Sin Sello

Aprobó 
 Julio César Santamaría H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento
 Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

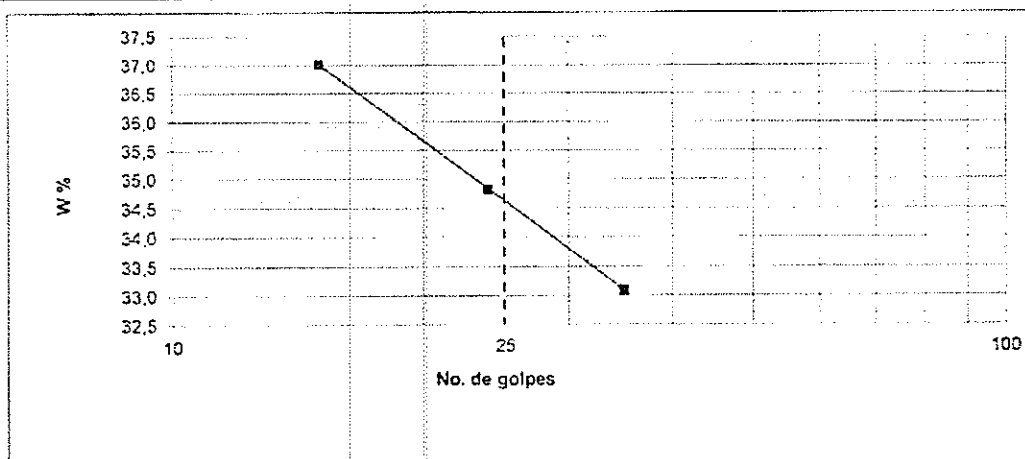
	CLASIFICACIÓN INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.	CODIGO LBF18 F
		VERSIÓN . 02
		FECHA : 11.01.2012
CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO LFO 11545 - 5 DIRECCIÓN EDIFICIO ETAPA 5 URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO FECHA JUNIO 16 DE 2014		

SONDEO	: 15
MUESTRA	: 3
PROFUNDIDAD	: 2,40 - 3,00 m

Arcilla gris clara
 Rp = 0,30 Kg/cm²

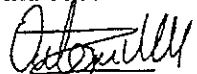
LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		85	713	489	409	422
Lata	No					
Peso suelo húmedo + lata	(g)	35,52	39,23	38,34	35,05	43,32
Peso suelo seco + lata	(g)	29,82	33,54	31,87	32,21	39,80
Peso de lata	(g)	12,60	17,20	14,39	12,67	15,65
Contenido de humedad	(%)	33,1	34,8	37,0	14,5	14,6
Número de golpes	No	35	24	15		

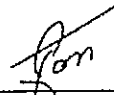


		HUMEDAD NATURAL		Tamiz	Retenido (g)	LAVADO SOBRE TAMIZ No.	
		335				Peso suelo seco (g)	
Lata	No						
Peso suelo húmedo + lata	(g)	109,25				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	90,79					
Peso de lata	(g)	21,32					
Contenido de humedad	(%)	26,6					


Humedad Natural 26,6 %
 Límite Líquido 34,6 %
 Límite Plástico 14,6 %
 Índice de plasticidad 20,1 %
 Índice de liquidez 59,8 %
 Clasificación USCS CL

Elaboró 
 Orlyán García M.
 Laboratorio

Sello Seco
 No Válido Sin Sello

Aprobó 
 Julio César Santamaría H.
 Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
 Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

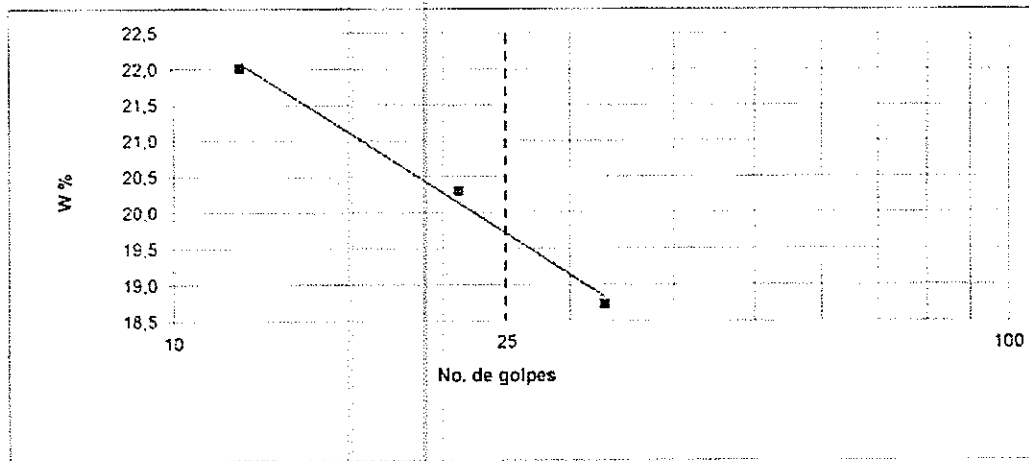
 LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CLASIFICACIÓN INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.	CODIGO : LBF18 F
		VERSION : 02
		FECHA : 11/01/2012
CLIENTE : LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA PROYECTO : LFO 11545 - 5 DIRECCIÓN : EDIFICIO ETAPA 5 URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RIO FECHA : JUNIO 16 DE 2014		

SONDEO	: 15
MUESTRA	: 1
PROFUNDIDAD	: 3,00 - 4,20 m

Arena limo arcillosa gris oscura
Rp = -- Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	No	113	273	653	343	291
Peso suelo húmedo + lata	(g)	54,70	44,58	44,09	39,79	43,74
Peso suelo seco + lata	(g)	31,16	40,57	39,04	37,40	41,44
Peso de lata	(g)	12,26	20,83	16,39	22,03	26,70
Contenido de humedad	(%)	18,7	20,3	22,0	15,5	15,6
Número de golpes	No	33	22	12		




		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200			
Lata	No	678		Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	97,39
Peso suelo húmedo + lata	(g)	135,28				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	(g)	115,53					
Peso de lata	(g)	18,14					
Contenido de humedad	(%)	20,3		T - 200	53,32	54,7	45,3

Humedad Natural 20,3 %
 Límite Líquido 19,7 %
 Límite Plástico 15,6 %
 Índice de plasticidad 4,1 %
 Índice de liquidez 113,4 %
 Clasificación USCS SM - SC

Elaboró 
Orlyán García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó 
Julio César Santamaría H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S



LABSUELOS
SANTAMARIA S.A.S.

CLASIFICACIÓN

INV - 125 - 07 ; 126 - 07 ; 122 - 07 ; 214 - 07.

CODIGO LBF18 F

VERSIÓN 02

FECHA : 11/01/2012

CLIENTE LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA
PROYECTO LFO 11545 - 5
DIRECCIÓN EDIFICIO ETAPA 5 URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RÍO
FECHA JUNIO 16 DE 2014

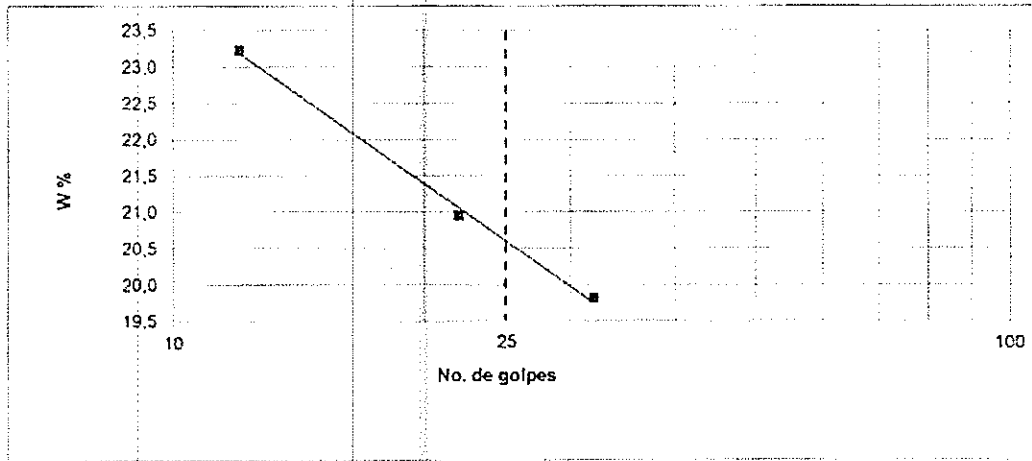
SONDEO 15
MUESTRA 5
PROFUNDIDAD 4,20 - 5,50 m

Arena algo limo arcillosa gris oscura

Rp = — Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

Lata	No	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		520	592	438	515	42
Peso suelo húmedo + lata	(g)	35,36	29,83	31,16	35,43	31,61
Peso suelo seco + lata	(g)	30,41	26,97	27,70	32,90	28,94
Peso de lata	(g)	14,51	13,32	12,80	16,46	11,64
Contenido de humedad	(%)	19,8	21,0	23,2	15,4	15,4
Número de golpes	No	32	22	12		



Lata	No	HUMEDAD NATURAL		Tamiz	LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200		
		258			Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	74,05
Peso suelo húmedo + lata	(g)	111,96			(%) Retenido	(%) Pasa	
Peso suelo seco + lata	(g)	94,37					
Peso de lata	(g)	20,32					
Contenido de humedad	(%)	23,8		T - 200	55,31	74,7	25,3

Humedad Natural 23,8 %
Limite Líquido 20,6 %
Limite Plástico 15,4 %
Índice de plasticidad 5,2 %
Índice de liquidez 160,5 %
Clasificación USCS SM - SC

Elaboró

Orlando García M.
Orlando García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó

Julio César Santamaría H.
Julio César Santamaría H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.



ESTUDIO DE SUELOS Y ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RÍO ETAPA 5

DIAGONAL 151 No. 142-99

ANEXO C

MEMORIAS DE CÁLCULO

MEMORIAS DE CÁLCULO

LFO 11545-5A – FONTANAR DEL RÍO ETAPA 5

1. DESCRIPCIÓN PROYECTO

- Número de pisos = 14 (torres 1 y 2) y 15 (torres 3, 4 y 5)
- Número de sótanos = 0
- Nivel del terreno = promedio -0.5 m con relación al sardinel en la esquina nor occidental.
- Nivel Freático = - 2.0 m
- Esfuerzo de contacto $\sigma_c = 12.2 \text{ T/m}^2$
- Carga neta $\sigma_n = 11.7 \text{ T/m}^2$ (considerando placa aligerada de 1.0 m)
- Área placa (promedio): B= 13 m; L=41 m
- Estructura = muros
- Luces: entre 1.9 y 3.0 m
- P máxima: 36.6 T/m

2. CAPACIDAD DE CARGA

2.1 CAPACIDAD DE CARGA SUPERFICIAL

Para suelos cohesivos

$$q_{ad} = \frac{c \cdot N_c}{FS} \quad (\text{Ecuación 1})$$

N_c = Factor de capacidad de carga para suelos cohesivos

C = Cohesión

FS = Factor de seguridad

$C = \lambda \cdot S_v$

$\lambda = f(I_p)$

$$q_{ad} = \frac{0.75 \times 0.30 \times 5.7}{3.0}$$

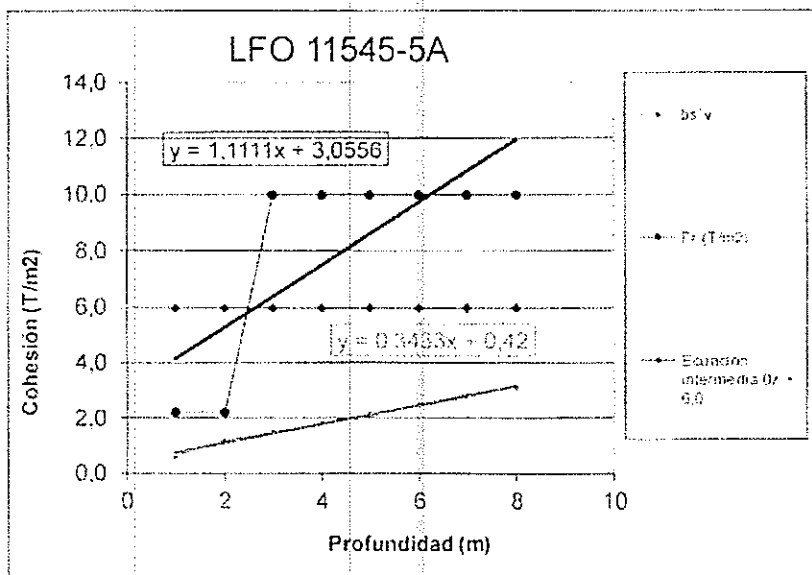
$$q_{ad} = 0.4 \text{ Kg/cm}^2 = 4.0 \text{ T/m}^2$$

Menor a esfuerzo total de contacto – placa puede tomar 30 %

2.2 CAPACIDAD DE CARGA PARA PILOTES

Parámetros:

ver 3.20 pag 181 Bowles		NF (m) 2						Ecuacion intermedia Dr = 3.0		
Profundidad (m)	qs (kg/cm ²)	Fr (T/m ²)	γ	γ'	α	α_v	β	β_v	Constante	Residuo
1	2	2.2	1.50	1.50	1.5	1.5	1.50	0.60	6	0
2	2	2.2	1.50	1.50	3.0	3.0	1.50	1.20		
3	20	10.0	1.80	0.80	4.8	3.8	1.60	1.52		
4	20	10.0	1.80	0.80	6.6	4.6	1.65	1.84		
5	20	10.0	1.80	0.80	8.4	5.4	1.68	2.16		
6	20	10.0	1.80	0.80	10.2	6.2	1.70	2.48		
7	20	10.0	1.80	0.80	12.0	7.0	1.71	2.80		
8	20	10.0	1.80	0.80	13.8	7.8	1.73	3.12		



Resistencia al corte en función de β y el esfuerzo vertical

$$S_u = \beta \cdot \sigma_v$$

$$S_u = 0.34z + 0.42 [T/m^2] \rightarrow f(q_c) \text{ de } 0 \text{ a } 8 \text{ m}$$

$$S_u = 0.18z + 0.39 [T/m^2] \rightarrow f(q_c) \text{ de } 9 \text{ a } 50 \text{ m}$$

Ecuaciones intermedias

$$S_u = 0z + 6.0 [T/m^2] \rightarrow f(q_c) \text{ de } 0 \text{ a } 8 \text{ m}$$

$$S_u = 0.18z + 2.0 [T/m^2] \rightarrow f(q_c) \text{ de } 9 \text{ a } 50 \text{ m}$$

Se descarta la fricción en los primeros 2 m.

2.2.1 Capacidad por fricción. (Qf)

$$Q_f = \alpha p \int_0^z S_u dz$$

α = Factor de adherencia

p = Perímetro del pilote

S_u = Resistencia al corte en el perímetro

dz = Incremento en la profundidad (se toman incrementos de 1.0m)

Con integración se obtiene una capacidad de carga última por fricción que varía en función del diámetro y la profundidad (profundidad a la que se le descuentan los primeros 7 m)

2.2.2 Capacidad por punta (Qp)

$$Q_p = S_u \cdot N_c \cdot A_p$$

N_c = Factor de capacidad de soporte = 9.0 para cimentación profunda.

A_p = Área de la punta del pilote.

2.2.3 Capacidad Admisible (Qadm)

La capacidad admisible es el resultado de la suma de la capacidad por fricción y la capacidad por punta, afectadas por un factor de seguridad igual a 3.0. A dicha suma se le resta el sobre peso del concreto del pilote con relación al suelo excavado.

Se tiene entonces:

$$Q_{adm} = \frac{Q_f}{F_{suf}} + \frac{Q_p}{F_{suf}} \quad (\text{Ecuación 2})$$

$$Q_{adm_{neto}} = Q_{adm} - (W_c - W_s)$$

Wc= Peso del concreto.

Ws= Peso del suelo excavado.

Los resultados de capacidad de soporte para distintos diámetros y profundidades se resumen en el cuadro de pilotes.

FRICCIÓN

Z (m)	DIÁMETROS (m)				
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
45	273,15	318,67	364,20	409,72	455,25
46	282,64	329,98	377,12	424,26	471,40
47	292,70	341,48	390,26	439,04	487,83
48	302,72	353,16	403,63	454,09	504,54
49	312,92	365,07	417,23	469,38	521,54
50	323,29	377,17	431,05	484,93	538,81
51	333,83	389,46	445,19	500,74	556,38
52	344,53	401,95	459,38	516,80	574,22
53	355,41	414,64	473,68	533,11	592,25
54	366,45	427,53	488,61	549,68	610,73
55	377,67	440,61	503,56	566,50	629,45

PUNTA

Z (m)	DIÁMETROS (m)				
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
45	25,70	34,92	45,09	57,83	71,30
46	26,16	35,61	46,51	58,86	72,66
47	26,62	36,23	47,32	59,89	73,94
48	27,08	36,85	48,13	60,92	75,21
49	27,53	37,48	48,95	61,95	76,48
50	27,99	38,10	49,76	62,98	77,75
51	28,45	38,72	50,58	64,01	79,03
52	28,91	39,35	51,39	65,04	80,30
53	29,37	39,97	52,21	66,07	81,57
54	29,82	40,59	53,02	67,10	82,84
55	30,28	41,22	53,83	68,13	84,12

Qneta

Z (m)	DIÁMETROS (m)				
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
45	179,35	207,34	236,13	264,79	293,67
46	184,69	214,72	244,54	274,14	303,53
47	191,15	222,24	253,10	283,75	314,17
48	197,73	229,89	261,92	293,52	325,00
49	204,41	237,67	270,89	303,47	336,02
50	211,21	245,55	279,79	313,58	347,23
51	218,13	253,62	288,87	323,87	358,63
52	225,15	261,80	298,19	334,33	370,22
53	232,29	270,19	307,66	344,95	381,99
54	239,54	278,74	317,26	355,75	393,95
55	246,91	287,41	327,05	366,71	406,10

Ejemplo de cálculo:

Pilote de 0.6 m de diámetro a 45 m de profundidad.

$$Q_f = 273.15 \text{ T}$$

$$Q_p = 25.70 \text{ T}$$

$$Q_{ad} = 273.15/1.5 + 25.70/4 = 188.53 \text{ T}$$

$$Q_{net} = Q_{ad} - (W_c - W_s)$$

$$W_c - W_s = (2.4 - 1.6) \times L_e \times (\pi d^2 / 4) = 0.8 \times 44 \times 0.28 = 9.9 \text{ T}$$

$$Q_{\text{net}} = 188.53 - 9.9 = 178.6 \text{ T}$$

3. FACTORES DE SEGURIDAD

3.1 INDIRECTO (H.4.7 NSR-10) F_{SICP}

Se utiliza en la ecuación 1 un factor de seguridad igual a 3.0, $F_{SICP} = 3.0$

Se utiliza en la ecuación 2 un factor de seguridad igual a 4.0, $F_{SICP} = 4.0$

3.2 DIRECTO (H.2.4-1 NSR-10) FS_{Bu}

Teniendo en cuenta que se trata de un suelo cohesivo y saturado el factor de seguridad afecta directamente al parámetro de cohesión y por lo tanto:

$$\tau_u = \frac{S_u}{FS_{Bu}}$$

$$\tau_f = S_u$$

Como sólo afecta la cohesión entonces $FS_{Bu} = 1.5$

De acuerdo con la ecuación H.4.7-2 de la norma NSR-10 en la página H17 en donde se indica que se puede utilizar un factor alfa igual a 2/3 así: $\tau_L = 2/3 \tau_f$

Entonces factor de reducción (α) = 0.67

Factor de reducción utilizado (α) = 0.50

Por lo tanto $FS_{Bu} = Q_{ad_u} / Q_{ad_{dis}} = 0.67 / 0.5 \times 1.5 = 2.01 > 1.8 \text{ ok}$

4. ASENTAMIENTOS

4.1 ASENTAMIENTO INMEDIATO

$$\rho_s = \frac{B q_0}{E_s} (1 - \mu^2) \alpha$$

$E = 10000 \text{ T/m}^2$ (mínimo con pilotes)

$q_0 = 11.7 \text{ T/m}^2$

$B = 13 \text{ m}$

$\alpha = 1$

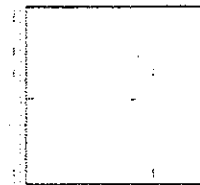
$\mu = 0.45 \rightarrow$ Arcilla

$\rho_e = 0.012 \text{ m}$

4.2 ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

L (m)	15
H (m)	41
Nº de niveles (N)	0
Espeor pilote (m)	1
d (m)	45
q ₀ (T/m²)	11.7
U ₁₀₀ (%)	30.0
U ₅₀ (%)	35.0
U ₁ (%)	28.0
U ₀ (%)	36.0
U ₁ (%)	14.0
U ₀ (%)	20.0
U ₁ (%)	4.0

L	23.0	u ₁	4.0
H	66.0	u ₀	4.0
A ₁	14.0	z	0
q ₀	26.0	q ₀	3277
A ₂	2	z ₀	30.0
U ₁₀₀	14.0	U ₁₀₀	44.7



$$s_1 = \frac{q_0}{1 + e_0} \left[\frac{1 + \mu^2}{1 - \mu^2} \log \left(\frac{q_0}{q_0'} \right) + \frac{1 - \mu^2}{1 + \mu^2} \log \left(\frac{q_0 + 2\sigma_1}{q_0'} \right) \right]$$

$$s_2 = \frac{q_0}{1 + e_0} \left[\frac{1 + \mu^2}{1 - \mu^2} \log \left(\frac{q_0}{q_0'} \right) + \frac{1 - \mu^2}{1 + \mu^2} \log \left(\frac{q_0 + 2\sigma_2}{q_0'} \right) \right]$$

$$s_3 = \frac{q_0}{1 + e_0} \left[\frac{1 + \mu^2}{1 - \mu^2} \log \left(\frac{q_0}{q_0'} \right) + \frac{1 - \mu^2}{1 + \mu^2} \log \left(\frac{q_0 + 2\sigma_3}{q_0'} \right) \right]$$

D _z	HASTA	z	γ (kN/m³)	e ₀	U ₁₀₀	s ₁		s ₂		s ₃		Total	C _u (T/m²)	C _g (%)	C _g (mm)	C _g (mm)
						U ₁₀₀	U ₅₀	U ₁	U ₀	U ₁₀₀	U ₅₀						U_{1}	U_{0}
0	40	5	15	0.27	33	192	341	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.0000	0.00	0.00	0.00
40	50	10	15	0.70	83	242	338	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.0000	0.00	0.00	0.00
50	60	10	15	0.70	93	252	214	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.0000	0.00	0.00	0.00
60	66	6	15	0.64	68	267	175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.0000	0.00	0.00	0.00
												7.09				



ESTUDIO DE SUELOS Y ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN
URBANIZACIÓN FONTANAR DEL RÍO ETAPA 5
DIAGONAL 151 No. 142-99

ANEXO D
RECOMENDACIONES PARA PILOTES PREEXCAVADOS
Y FUNDIDOS IN SITU

RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PILOTES PREEXCAVADOS Y FUNDIDOS IN-SITU

1. Servirán de base para el diseño y propuesta del pilotaje los siguientes documentos:
Informe general del subsuelo elaborado por LFO Ingenieros de Suelos Ltda., plano de cargas en pedestal elaborado por los Ingenieros Calculistas, plano de localización de ejes y columnas y planos de cortes del edificio indicando cotas de piso fino inferior.
2. Los pilotes serán de tipo fundido in situ, utilizando lodos de bentonita o polímeros para estabilizar las paredes de la excavación. El revestimiento si se utiliza en la parte superior se extraerá durante la colocación del concreto. El concreto se colocará por el sistema de embudos y tubería tipo Tremie o trompa de elefante.
3. En caso de que el estudio de suelos especifique la necesidad de utilizar lodos, se recomienda mantener una viscosidad con cono de Marsh, entre 38 y 42 segundos. Igualmente se debe controlar el contenido de arena del lodo cuando este ha sido reciclado (contenido máximo de 3%).
4. El concreto utilizado deberá provenir de una planta de mezclas especificando una resistencia mayor o igual a 3.000 PSI; se permitirá el uso de aditivos para mejorar su plasticidad o demorar su fraguado. De todas formas el Ingeniero Calculista especificará la resistencia a la compresión del concreto de acuerdo a la Norma NSR-10.

5. Por ningún motivo se puede sacar el tubo Tremie de entre el concreto. La punta inferior del Tremie debe estar sumergida en el concreto fresco en una altura no menor a 2.0 m. Si se saca el Tremie existe la posibilidad de estrangulamiento del pilote o de que se deje en el sitio una capa de lodo, por lo cual en este caso sería necesario reemplazar el pilote.
6. Todo hueco excavado en la obra con equipo de pilotaje, así no sea un pilote válido, debe ser relleno con concreto o con concreto ciclópeo según se determine luego de informar a LFO Ingenieros de Suelos de este suceso.
7. El contratista deberá mantener el suministro de agua o lodo a la perforación para mantenerla llena y evitar condición movediza en la capa de base. Solo si el informe de suelos lo permite, la excavación se hará sin suministro de agua, pero no se permitirá la extracción de la que penetra a la perforación durante la excavación, y salvo en casos especiales una vez adelantada la colocación del concreto se permitirá la extracción de agua remanente.
8. Todos los pilotes llevarán en su extremo un refuerzo de empate superior que sobresalga 1.0 m del concreto y penetre dentro del pilote la altura definida por normas o por el Ingeniero Calculista. Esta cantidad de refuerzo se calculará en base de 0.5% del área de concreto como mínimo, o de acuerdo a las recomendaciones del Ingeniero Calculista.
9. Los pilotes serán construidos desde la superficie actual del terreno a menos que se especifique de manera diferente en el estudio de suelos, el concreto se fundirá solamente hasta la cota indicada en los planos subestructurales una vez definido el diámetro y distribución de pilotes materia del contrato.

10. La punta de los pilotes deberá descansar por lo menos a las cotas indicadas en el informe de suelos, pero en todo caso el Ingeniero de Suelos podrá modificar esta cota en el sitio durante la ejecución de los trabajos.
11. No se permitirá la construcción de un pilote a una distancia igual o menor a 5 m de otro, antes de 48 horas de fundido el primer elemento.
12. No se permitirá el avance de la excavación por delante de la tubería de revestimiento en los sitios en donde este es necesario, con el fin de reducir al mínimo la pérdida de material, particularmente en las capas de arenas finas y gravillas.
13. El concreto de los pilotes deberá quedar al nivel inferior de las vigas o cabezales subestructurales eventualmente proyectados. Todo recorte o complemento necesario en los pilotes para lograr la cota correrá por cuenta del contratista y deberá ser efectuado oportunamente.
14. No se aceptarán pilotes cuyo desplome sea mayor a un 10% del diámetro en toda su longitud, con un máximo de 10 cm de desplome.
15. El contratista deberá presentar a la terminación de cada pilote un récord del perfil estratigráfico encontrado, junto con informes sobre volumen en concreto utilizado, tiempo de excavación, tiempo de carga e inspecciones particulares.

15. La localización nel concreto de los pilotes deberá ser por cuenta y responsabilidad del contratista con base en los ejes que localizará el propietario. Ningún pilote podrá quedar a una distancia mayor a 10 cm del sitio que le corresponde.
17. El orden de construcción de los pilotes deberá ser establecido de común acuerdo con el Ingeniero de Suelos de la obra. El contratista podrá elaborar el programa para ser aprobado por el Ingeniero de Suelos.
18. No se podrá colocar concreto en ningún pilote sin previa aprobación del Interventor o Asesor Técnico de la obra.
19. Será por cuenta del Contratista el retiro del material excavado en la obra, así como el mantenimiento del afirmado del piso y la evacuación del agua subterránea reemplazada por el concreto de los pilotes.
20. El propietario suministrará el agua potable necesaria para el trabajo, así como licencias y planos correspondientes.
21. El contratista deberá constatar si el subsuelo real corresponde a los perfiles estratigráficos indicados en el estudio de suelos. De no ser similar deberá dar aviso inmediato a fin de modificar como corresponde el diseño del pilotaje establecido.
22. Las propuestas deberán incluir además de un plano de anteproyecto de distribución de pilotes y un cálculo aproximado de volumen de concreto requerido en cabezales.

23. Las propuestas deberán presentarse indicando el costo por metro lineal de pilotaje, incluyendo todos los materiales e incidencias de equipos y mano de obra. Deberá incluirse también el precio por metro lineal de la zona excavada entre la superficie del terreno y la cota superior del pilote.
24. El contratista deberá indicar la clase y cantidad de equipo que utilizará en la obra, horas de trabajo proyectadas por día y plazo estimado de ejecución del trabajo.
25. El contratista deberá mantener en la obra un Ingeniero Civil debidamente matriculado como responsable directo de la ejecución de los trabajos
26. La propuesta deberá incluir la posible fecha de iniciación. Deberá especificarse por separado la forma de pago sugerida y el costo de pólizas de manejo y cumplimiento, etc. que serán por cuenta del contratista.

Las anteriores sugerencias pueden servir de base al pliego de condiciones para este trabajo. Una vez recibidas las propuestas y escogido el Contratista, el Ingeniero de Suelos revisará el predimensionamiento del pilotaje para su aprobación antes de iniciar la obra.

Plan de Manejo Ambiental Humedal La Conejera





PLAN DE MANEJO AMBIENTAL HUMEDAL LA CONEJERA

Elaborado en el marco del convenio de Cooperación Científica y Técnica entre la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. y la Fundación Humedal La Conejera
No. 9-07-24100-599-2003

FUNDACIÓN HUMEDAL LA CONEJERA

Director General del Proyecto

Germán Galindo Hernández
Hasta abril 2005

Área de Restauración de Ecosistemas

Luis Jorge Vargas Fernández
Biólogo
Elizabeth Campos Chinchilla
Bióloga
Laura Galindo
Bióloga

Área Administrativa y Financiera

Contadora

Área de Educación Ambiental y Participación Ciudadana

Ana María Niño Rodríguez
Especialista en Educación Ambiental

Grupo de talleristas FHLC

Directora Fundación Humedal La Conejera

Ana María Fuentes Baca
Hasta enero de 2006

Marxia Motta Chavarro
Desde abril de 2006

Bogotá D. C. - Colombia



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL HUMEDAL LA CONEJERA

TABLA DE CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN	19
2	INTRODUCCIÓN	20
3	PREÁMBULO	22
4	DESCRIPCIÓN	26
4.1	ASPECTOS GENERALES.....	27
4.1.1	LOCALIZACIÓN.....	27
4.1.2	SUPERFICIE.....	29
4.2	ASPECTOS AMBIENTALES.....	29
4.2.1	FÍSICO.....	29
4.2.1.1	Clima.....	29
4.2.1.1.1	Temperatura.....	29
4.2.1.1.2	Humedad Relativa.....	31
4.2.1.1.3	Evaporación	34
4.2.1.1.4	Evapotranspiración	35
4.2.1.1.5	Brillo Solar.....	36
4.2.1.1.6	Vientos	37
4.2.1.1.7	Precipitación.....	39
4.2.1.2	Hidrología.....	42
4.2.1.2.1	Balance hídrico	43
4.2.1.2.2	Hidrología superficial.....	46
4.2.1.2.2.1	Aforos de entrada y de salida.....	46
4.2.1.2.2.2	Crecientes	52
4.2.1.2.2.3	Análisis de frecuencia para la estimación de las precipitaciones máximas	53
4.2.1.2.2.4	Caudales máximos y volúmenes de las crecientes asociadas.....	54
4.2.1.2.2.5	Cálculo de los niveles de inundación	54
4.2.1.2.2.6	Cálculo de los niveles de regulación	57
4.2.1.3	Geología, Sismicidad y Geomorfología	58
4.2.1.3.1	Aspectos de geología regional.....	58
4.2.1.3.2	Estratigrafía.....	60
4.2.1.3.3	Fallas y plegamientos	65
4.2.1.3.4	Sismicidad.....	67
4.2.1.3.5	Geomorfología	68
4.2.1.3.6	Aspectos Geotécnicos	69
4.2.1.3.6.1	Características del subsuelo	69
4.2.1.3.6.2	Resistencia material y soporte del relleno.....	69
4.2.1.4	Suelos.....	69
4.2.1.4.1	Análisis de suelos	77
4.2.1.4.1.1	Análisis Físicoquímico de Sedimentos del cauce.....	77
4.2.1.4.2	Texturas	78
4.2.1.5	Batimetría.....	79
4.2.1.6	Microcuencas.....	81



4.2.1.7	Unidades de paisaje	85
4.2.1.8	Intensidad Lumínica	86
4.2.1.9	Sonometría	87
4.2.2	ASPECTOS ECOLÓGICOS.....	92
4.2.2.1	Flora.....	92
4.2.2.1.1	Vegetación Terrestre.....	100
4.2.2.1.2	Vegetación Acuática	100
4.2.2.1.2.1	Especies Vegetales Amenazadas y/o en Peligro de Extinción	103
4.2.2.2	Fauna.....	105
4.2.2.2.1	Aves	105
4.2.2.2.1.1	Especies de Aves Amenazadas y/o en Peligro de Extinción	114
4.2.2.2.1.2	Importancia del Humedal La Conejera como ecosistema estratégico para la estivación de aves migratorias boreales.....	115
4.2.2.2.2	Peces, Anfibios, Reptiles y Mamíferos.....	117
4.2.2.2.2.1	Mamíferos.....	118
4.2.2.2.2.2	Herpetos	119
4.2.2.2.2.3	Artropodos	120
4.2.2.2.2.4	Especies objeto de caza.....	126
4.2.2.2.2.5	Especies plaga	128
4.2.2.3	Limnología	130
4.2.2.3.1	Caracterización Físicoquímica Humedal La Conejera	130
4.2.2.3.1.1	Coliformes fecales	142
4.2.2.3.2	Caracterización Biológica de Comunidades Acuáticas	143
4.2.2.3.2.1	Fitoplancton	143
4.2.2.3.2.2	Zooplancton.....	145
4.2.2.3.2.3	Macroinvertebrados.....	146
4.2.2.3.3	Caracterización Físicoquímica de la Microcuenca del Humedal La Conejera	150
4.2.2.3.4	Caracterización Físicoquímica de las Zonas Restauradas del Cauce del Humedal.....	151
4.2.2.3.5	Caracterización Biológica de Comunidades Acuáticas de las Zonas Restauradas del Cauce del Humedal	152
4.2.2.3.5.1	Fitoplancton	152
4.2.2.3.5.2	Zooplancton.....	156
4.2.2.3.6	Biozonificación Limnológica	157
4.2.2.4	Relaciones Ecológicas e implicaciones para el manejo	160
4.2.2.5	Especies clave	161
4.2.2.5.1	Especies de Aves Endémicas.....	161
4.2.2.5.2	Especies de Aves Migratorias.....	166
4.2.2.5.3	Especies de Aves Raras	167
4.2.2.6	Servicios del Ecosistema	168
4.2.2.6.1	Recarga de acuíferos.....	168
4.2.2.6.2	Descarga de acuíferos	169
4.2.2.6.3	Control de flujo	169
4.2.2.6.4	Retención de Sedimentos, Tóxicos y Materia Orgánica	169
4.2.2.6.5	Regulación de la Contaminación	170
4.2.2.6.6	Soporte de cadenas tróficas	170
4.2.2.6.7	Estabilización y características de microclima	171
4.2.2.6.8	Hábitat de vida silvestre	171
4.2.2.6.9	Recursos Forestales	173
4.2.2.6.10	Recursos para la Vida Silvestre.....	173
4.2.2.7	Biozonificación con criterios ecosistémicos (Deeb Asociados, 1995)	173
4.2.2.8	Biozonificación basada en coberturas vegetales.....	177
4.2.2.8.1	Biozona 1	178
4.2.2.8.1.1	Unidad de Manejo NC 0.0.A.....	178



4.2.2.8.1.1.1	Formaciones vegetales de interés	178
4.2.2.8.1.1.2	Manejo Proyectado	178
4.2.2.8.1.2	Unidad de Manejo N° 1.1.A.....	179
4.2.2.8.1.2.1	Formaciones vegetales de interés	179
4.2.2.8.1.2.2	Otras particularidades de la Unidad de Manejo	179
4.2.2.8.1.2.3	Problemática Ambiental	179
4.2.2.8.1.2.4	Manejo Proyectado	180
4.2.2.8.1.3	Unidad de Manejo N° 1.1.B.....	180
4.2.2.8.1.3.1	Formaciones vegetales de interés	180
4.2.2.8.1.3.2	Problemática Ambiental	180
4.2.2.8.1.3.3	Manejo Proyectado	181
4.2.2.8.1.4	Unidad de Manejo N° 1.2.A.....	181
4.2.2.8.1.4.1	Formaciones vegetales de interés	182
4.2.2.8.1.4.2	Problemática Ambiental	182
4.2.2.8.1.4.3	Manejo Proyectado	182
4.2.2.8.1.5	Unidad de Manejo N° 1.2.B.....	183
4.2.2.8.1.5.1	Formaciones vegetales de interés	183
4.2.2.8.1.5.2	Problemática Ambiental	183
4.2.2.8.1.5.3	Manejo Proyectado	183
4.2.2.8.2	Biozona 2	185
4.2.2.8.2.1	Unidad de Manejo N°2.1.A.....	185
4.2.2.8.2.1.1	Formaciones vegetales de interés	185
4.2.2.8.2.1.2	Problemática Ambiental	185
4.2.2.8.2.1.3	Manejo Proyectado	186
4.2.2.8.2.2	Unidad de Manejo N° 2.1.B.....	187
4.2.2.8.2.2.1	Formaciones vegetales de interés	187
4.2.2.8.2.2.2	Problemática Ambiental	187
4.2.2.8.2.2.3	Manejo Proyectado	188
4.2.2.8.2.3	Unidad de Manejo N° 2.2.A.....	188
4.2.2.8.2.3.1	Formaciones vegetales de interés	188
4.2.2.8.2.3.2	Problemática Ambiental	188
4.2.2.8.2.3.3	Manejo Proyectado	188
4.2.2.8.2.4	Unidad de Manejo N° 2.2.B.....	191
4.2.2.8.2.4.1	Formaciones vegetales de interés	191
4.2.2.8.2.4.2	Problemática Ambiental	191
4.2.2.8.2.4.3	Manejo Proyectado	192
4.2.2.8.3	Biozona 3	194
4.2.2.8.3.1	Unidad de Manejo N° 3.1.A.....	194
4.2.2.8.3.1.1	Formaciones vegetales de interés	194
4.2.2.8.3.1.2	Problemática Ambiental	194
4.2.2.8.3.1.3	Manejo Proyectado	195
4.2.2.8.3.2	Unidad de Manejo N° 3.1.B.....	196
4.2.2.8.3.2.1	Formaciones vegetales de interés	196
4.2.2.8.3.2.2	Problemática Ambiental	196
4.2.2.8.3.2.3	Manejo Proyectado	196
4.2.2.8.3.3	Unidad de Manejo N° 3.2.A.....	197
4.2.2.8.3.3.1	Formaciones vegetales de interés	197
4.2.2.8.3.3.2	Problemática Ambiental	198
4.2.2.8.3.3.3	Manejo Proyectado	198
4.2.2.8.3.4	Unidad de Manejo N° 3.2 B (1)	199
4.2.2.8.3.4.1	Formaciones vegetales de interés	199
4.2.2.8.3.4.2	Problemática Ambiental	199
4.2.2.8.3.4.3	Manejo Proyectado	199



4.2.2.8.3.5	Unidad de Manejo N°3.2 B (2)	200
4.2.2.8.3.5.1	Formaciones vegetales de interés	200
4.2.2.8.3.5.2	Problemática Ambiental	200
4.2.2.8.3.5.3	Manejo Proyectado	201
4.2.2.8.3.6	Unidad de Manejo N° 3.2.C	201
4.2.2.8.3.6.1	Formaciones vegetales de interés	201
4.2.2.8.3.6.2	Problemática Ambiental	201
4.2.2.8.3.6.3	Manejo Proyectado	202
4.2.2.8.3.7	Unidad de Manejo N° 3.3.A.	202
4.2.2.8.3.7.1	Formaciones vegetales de interés	202
4.2.2.8.3.7.2	Problemática Ambiental	203
4.2.2.8.3.7.3	Manejo Proyectado	203
4.2.2.8.3.8	Unidad de Manejo N° 3.3.B.	203
4.2.2.8.3.8.1	Problemática Ambiental	203
4.2.2.8.3.8.2	Manejo Proyectado	204
4.2.2.8.3.9	Unidad de Manejo N°3.3.C	204
4.2.2.8.3.9.1	Formaciones vegetales de interés	204
4.2.2.8.3.9.2	Problemática Ambiental	204
4.2.2.8.3.9.3	Manejo Proyectado	205
4.2.2.8.3.10	Unidad de Manejo N°3.3.D	205
4.2.2.8.3.10.1	Formaciones vegetales de interés	205
4.2.2.8.3.10.2	Problemática Ambiental	205
4.2.2.8.3.10.3	Manejo Proyectado	206
4.2.2.8.3.11	Unidad de Manejo N°3.4.A	206
4.2.2.8.3.11.1	Formaciones vegetales de interés	206
4.2.2.8.3.11.2	Problemática Ambiental	206
4.2.2.8.3.11.3	Manejo Proyectado	207
4.2.2.8.3.12	Unidad de Manejo N° 3.4.B	208
4.2.2.8.3.12.1	Formaciones vegetales de interés	208
4.2.2.8.3.12.2	Problemática Ambiental	208
4.2.2.8.3.12.3	Manejo Proyectado	208
4.2.2.8.3.13	Unidad de Manejo N°3.4.C	208
4.2.2.8.3.13.1	Formaciones vegetales de interés	209
4.2.2.8.3.13.2	Problemática Ambiental	209
4.2.2.8.3.13.3	Manejo Proyectado	209
4.2.2.8.3.14	Unidad de Manejo N° 3.4.D	209
4.2.2.8.3.14.1	Formaciones vegetales de interés	209
4.2.2.8.3.14.2	Problemática Ambiental	209
4.2.2.8.3.14.3	Manejo Proyectado	210
4.2.2.8.3.15	Unidad de Manejo N° 3.4.E	210
4.2.2.8.3.15.1	Formaciones vegetales de interés	210
4.2.2.8.3.15.2	Problemática Ambiental	210
4.2.2.8.3.15.3	Manejo Proyectado	210
4.2.2.8.3.16	Unidad de Manejo N° 3.4.F	211
4.2.2.8.3.16.1	Formaciones vegetales de interés	211
4.2.2.8.3.16.2	Problemática Ambiental	211
4.2.2.8.3.16.3	Manejo Proyectado	211
4.2.2.8.3.17	Unidad de Manejo N° 3.4.G	212
4.2.2.8.3.17.1	Formaciones vegetales de interés	212
4.2.2.8.3.17.2	Problemática Ambiental	212
4.2.2.8.3.17.3	Manejo Proyectado	212
4.2.2.8.3.18	Unidad de Manejo N° 3.5.A	212
4.2.2.8.3.18.1	Formaciones vegetales de interés	213



4.2.2.8.3.18.2	Problemática Ambiental.....	213
4.2.2.8.3.18.3	Manejo Proyectado.....	213
4.2.2.8.3.19	Unidad de Manejo N° 3.5.B	213
4.2.2.8.3.19.1	Formaciones vegetales de interés.....	213
4.2.2.8.3.19.2	Problemática Ambiental.....	214
4.2.2.8.3.19.3	Manejo Proyectado.....	214
4.2.2.8.3.20	Unidad de Manejo N° 3.5.C	214
4.2.2.8.3.20.1	Problemática Ambiental.....	214
4.2.2.8.3.20.2	Manejo Proyectado.....	215
4.2.2.8.3.21	Unidad de Manejo N° 3.5.D	215
4.2.2.8.3.21.1	Formaciones vegetales de interés.....	215
4.2.2.8.3.21.2	Problemática Ambiental.....	215
4.2.2.8.3.21.3	Manejo Proyectado.....	215
4.2.2.8.3.22	Unidad de Manejo N° 3.6.A	216
4.2.2.8.3.22.1	Formaciones Vegetales de interés	216
4.2.2.8.3.22.2	Problemática Ambiental.....	216
4.2.2.8.3.22.3	Manejo Proyectado.....	217
4.2.2.8.3.23	Unidad de Manejo N° 3.6.B	217
4.2.2.8.3.23.1	Formaciones vegetales de interés.....	217
4.2.2.8.3.23.2	Problemática Ambiental.....	218
4.2.2.8.3.23.3	Manejo Proyectado.....	218
4.2.2.8.4	Biozona 4	223
4.2.2.8.4.1	Unidad de Manejo N° 4.1.A.....	223
4.2.2.8.4.1.1	Formaciones vegetales de interés	223
4.2.2.8.4.2	Unidad de Manejo N° 4.1.B.....	224
4.2.2.8.4.2.1	Formaciones vegetales de interés	224
4.2.2.8.4.2.2	Problemática Ambiental	224
4.2.2.8.4.2.3	Manejo Proyectado	225
4.2.2.8.4.3	Unidad de Manejo N° 4.2.A.....	226
4.2.2.8.4.3.1	Formaciones vegetales de interés	227
4.2.2.8.4.3.2	Problemática Ambiental	227
4.2.2.8.4.3.3	Manejo Proyectado	227
4.2.2.8.4.4	Unidad de Manejo N° 4.2.B.....	228
4.2.2.8.4.4.1	Formaciones vegetales de interés	228
4.2.2.8.4.4.2	Problemática Ambiental	228
4.2.2.8.4.4.3	Manejo Proyectado	229
4.2.2.8.4.5	Unidad de Manejo N° 4.2.C	229
4.2.2.8.4.5.1	Formaciones vegetales de interés	230
4.2.2.8.4.5.2	Problemática Ambiental	230
4.2.2.8.4.5.3	Manejo Proyectado	230
4.2.2.8.4.6	Unidad de Manejo N° 4.3	230
4.2.2.8.4.6.1	Formaciones vegetales de interés	230
4.2.2.8.4.6.2	Problemática Ambiental	231
4.2.2.8.4.6.3	Manejo Proyectado	231
4.2.2.8.4.7	Unidad de Manejo N° 4.4	231
4.2.2.8.4.7.1	Formaciones vegetales de importancia	231
4.2.2.8.4.7.2	Problemática Ambiental	232
4.2.2.8.4.7.3	Manejo Proyectado	232
4.2.2.8.4.8	Unidad de Manejo N° 4.5	232
4.2.2.8.4.8.1	Formaciones vegetales de interés	233
4.2.2.8.4.8.2	Problemática Ambiental	233
4.2.2.8.4.8.3	Manejo Proyectado	233
4.2.2.8.4.9	Unidad de Manejo N° 4.6	233



4.2.2.8.4.9.1	Formaciones vegetales de interés	234
4.2.2.8.4.9.2	Problemática Ambiental	234
4.2.2.8.4.9.3	Manejo Proyectado	234
4.2.2.8.5	Biozona 5	236
4.2.2.8.5.1	Unidad de Manejo N° 5.1.A	237
4.2.2.8.5.1.1	Formaciones vegetales de interés	237
4.2.2.8.5.1.2	Problemática Ambiental	237
4.2.2.8.5.1.3	Manejo Proyectado	237
4.2.2.8.5.2	Unidad de Manejo N° 5.1.B	237
4.2.2.8.5.2.1	Formaciones vegetales de interés	237
4.2.2.8.5.2.2	Problemática Ambiental	238
4.2.2.8.5.2.3	Manejo Proyectado	238
4.2.2.8.5.3	Unidad de Manejo N° 5.2.A	238
4.2.2.8.5.3.1	Formaciones vegetales de interés	238
4.2.2.8.5.3.2	Problemática Ambiental	238
4.2.2.8.5.3.3	Manejo Proyectado	238
4.2.2.8.5.4	Unidad de Manejo N° 5.3.A	239
4.2.2.8.5.4.1	Formaciones vegetales de interés	239
4.2.2.8.5.4.2	Problemática Ambiental	239
4.2.2.8.5.4.3	Manejo Proyectado	239
4.2.2.8.5.5	Unidad de Manejo N° 5.4	239
4.2.2.8.5.5.1	Formaciones vegetales de interés	240
4.2.2.8.5.5.2	Problemática Ambiental	240
4.2.2.8.5.5.3	Manejo Proyectado	240
4.2.2.8.5.6	Unidad de Manejo N° 5.5	240
4.2.2.8.5.6.1	Formaciones vegetales de interés	240
4.2.2.8.5.6.2	Manejo Proyectado	241
4.3	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	244
4.3.1	COMPONENTE SOCIOCULTURAL	244
4.3.1.1	Antecedentes Históricos y Culturales	244
4.3.1.2	Proceso social para la protección y manejo del humedal (1993 – 2008)	246
4.3.1.3	Antes de 1993: El Humedal en emergencia	247
4.3.1.4	1993 – 1994: Dolientes de un humedal en agonía	250
4.3.1.5	2000 – 2005: El Humedal encuentra una aliada perferta: La Educación Ambiental	257
4.3.2	COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	264
4.3.2.1	Composición de la Población	264
4.3.2.1.1	Actividad Económica	267
4.3.2.1.2	Infraestructura Física y Social	267
4.3.2.1.3	Servicios Públicos Básicos	267
4.3.2.1.4	Servicios Sociales Fundamentales	274
4.3.2.2	Actores Sociales e Institucionales	280
4.3.2.2.1	Presencia Institucional	280
4.3.2.2.2	Actores Sociales	287
4.3.2.3	Medios de Comunicación	289
4.3.2.4	Uso del Suelo	290
4.3.3	COMPONENTE URBANÍSTICO	292
4.3.3.1	Caracterización del contexto del área de influencia indirecta	292
4.3.3.2	Hitos en el crecimiento en la localidad de suba	293
4.3.3.3	Pautas de poblamiento urbano en la localidad	295
4.3.3.4	Caracterización del contexto del área de influencia directa	298
4.3.3.5	UPZ del área de influencia directa	304
4.3.3.6	Tipos de ocupación urbana	314
4.3.3.7	Normatividad de índices	315

4.4	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	316
5	EVALUACIÓN	324
5.1	EVALUACIÓN ECOLÓGICA	324
5.1.1	TAMAÑO Y POSICIÓN	324
5.1.2	DIVERSIDAD BIOLÓGICA	325
5.1.2.1	Heterogeneidad de Hábitats	326
5.1.3	NATURALIDAD	328
5.1.4	RAREZA	329
5.1.5	FRAGILIDAD	329
5.1.6	REPRESENTATIVIDAD	330
5.1.6.1	Valoración del Humedal La Conejera frente a los otros Humedales del Distrito	334
5.1.7	POSIBILIDADES DE RESTAURACIÓN, RECUPERACIÓN Y/O REHABILITACIÓN	339
5.1.8	IMPORTANCIA PAISAJÍSTICA Y CARACTERÍSTICAS ECOSISTÉMICAS	342
5.1.8.1	Perspectiva frente al Cambio Climático	344
5.1.8.2	Conectividad con fuentes de abastecimiento de agua y dinámica hídrica	347
5.2	EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	352
5.2.1	VALORES ESTÉTICOS, CULTURALES, RELIGIOSOS E HISTÓRICOS	352
5.2.1.1	Singularidad del Patrimonio cultural	352
5.2.2	RECREACIÓN, EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN	353
5.2.2.1	Usos Recreativos	353
5.2.2.2	Educación y Conciencia Pública	353
5.2.2.3	Investigación	355
5.2.3	BIENES Y SERVICIOS	356
5.2.3.1	Valoración Económica de los Humedales	356
5.2.3.2	Valoración Económica del Humedal La Conejera	358
5.2.4	VESTIGIOS PALEONTOLÓGICOS Y ARQUEOLÓGICOS	362
5.2.4.1	Paleoecología	362
5.2.4.2	Paleoantropología	362
5.2.4.2.1	Morfología de los camellones de la Sabana de Bogotá	362
5.2.4.2.2	Análisis de polen de Guaymaral y La Filomena	364
5.2.4.2.3	Ciclos de los cultivos	366
5.3	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESES	367
5.3.1	FACTORES DE PERTURBACIÓN EN EL HUMEDAL	367
5.3.1.1	Construcción de viviendas - Urbanización	367
5.3.1.2	Propuesta de recategorización de Parque Ecológico Distrital a Santuario Distrital de Fauna y Flora	367
5.3.1.3	Proyectos Entidades Distritales	368
5.3.1.3.1	Proyectos en etapa de diseño	368
5.3.1.3.2	Dragado y Reforzamiento de Jarillones del Río Bogotá	368
5.3.1.3.3	Alameda Río Bogotá Humedal La Conejera - Humedal Guaymaral	369
5.3.1.3.4	Avenida Longitudinal de Occidente - ALO	370
5.3.1.3.5	Avenida San José (IDU)	380
5.3.1.3.6	Proyección Parque Zonal "Fontanar del Río"	381
5.3.1.3.7	Proyecto dirigido al control de vertimientos de aguas residuales (EAAB-ESP)	382
5.3.1.3.7.1	Colectores pluviales e interceptores	382
5.3.1.3.7.1.1	Colectores pluviales que desembocan en el Humedal	383
5.3.1.3.7.1.2	Interceptores	384
5.3.2	CONFRONTACIONES Y CONFLICTOS	384
5.3.2.1	Aspecto Político – Normativo	384
5.3.2.2	Área Forestal Protectora – AFP ó Zona de Manejo y Preservación Ambiental – ZMPA	384

6	ZONIFICACIÓN	385
7	OBJETIVOS	389
7.1	OBJETIVO GENERAL	389
7.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	389
8	LINEAMIENTOS MARCO PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL HUMEDAL LA CONEJERA	389
8.1	ANTECEDENTES	390
8.2	ELEMENTOS A TENER EN CUENTA PARA ESTABLECER USOS PERMITIDOS O USOS CONDICIONADOS EN LOS HUMEDALES	391
8.2.1	RECOMENDACIONES DE ÁMBITO REGIONAL (VAN DER HAMMEN, 1996)	391
8.3	RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE HUMEDALES COMO ÁREAS PROTEGIDAS	392
8.3.1	RECOMENDACIONES ANDRADE 1998 (UICN, 1998)	392
8.3.2	RECOMENDACIONES NARANJO (1998)	392
8.3.3	RECOMENDACIONES GUERRERO (1998)	392
8.4	RECOMENDACIONES DEL COMITÉ TÉCNICO INTERINSTITUCIONAL DE HUMEDALES DEL D.C. ESTABLECIDAS EN LA RESOLUCIÓN 05833/99	393
8.4.1	PLANES DE MANEJO	393
8.4.2	OTRAS ACCIONES	394
8.5	RECOMENDACIONES PARA LA POTENCIALIZACIÓN DE PROCESOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	395
8.6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PUNTUALES QUE SE DESPRENDEN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL HUMEDAL LA CONEJERA	397
8.6.1	RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO SOBRE <i>FULICA AMERICANA COLUMBIANA</i> (OTERO 2002)	397
8.6.2	RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO SOBRE EL <i>SYNALLAXIS SUBPUDICA</i> (RAMÍREZ, 2003)	398
8.6.3	RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO SOBRE <i>MUSTELA FRENATA</i> (HILLER, 2004)	398
8.6.3.1	Recomendaciones para el plan de manejo para la Conservación de <i>Mustela frenata</i> en el Humedal La Conejera	399
8.6.4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO DE “APROXIMACIÓN A LA COMPOSICIÓN Y USOS DE HÁBITAT DE LA AVIFAUNA ACUÁTICA DE TRES HUMEDALES ALTO ANDINOS REHABILITADOS (BERNAL, 2004)	400
8.7	PLANTEAMIENTOS DE LA COMISIÓN LOCAL DE PLANEACIÓN DE SUBA	400
8.8	MEDIDAS O ACCIONES A TENER EN CUENTA EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE RECONFORMACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA EN EL HUMEDAL LA CONEJERA	401
8.8.1	RECOMENDACIONES A TENER EN CUENTA EN EL CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES	401
8.8.2	MANEJO DE SUELOS Y CONTROL DE EROSIÓN	402
8.8.3	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	403
8.8.3.1	Excavación y rehabilitación hidrogeomorfológica	403
8.8.3.2	Control de disposición de residuos sólidos	403
8.8.4	CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y COMPENSACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL	403
8.8.4.1	Revegetalización	403
8.8.4.2	Conservación y Restauración Ecológica	403
8.8.5	SEÑALIZACIÓN Y CONTROL DE SEGURIDAD EN EL PERÍMETRO DE OBRAS DE RESTAURACIÓN	403
8.8.6	GESTIÓN SOCIAL DURANTE OBRAS DE RESTAURACIÓN	404
8.8.6.1	Comunicación, Educación y Concertación	404
8.8.6.1.1	Mecanismos de Comunicación, Educación y Concertación	404
8.8.7	PLAN DE CONTINGENCIA PARA OBRAS DE RESTAURACIÓN A REALIZARSE EN EL HUMEDAL LA CONEJERA	406
8.8.7.1	En lo biofísico	406
8.8.7.2	En lo social	406
8.8.7.3	Descripción de la alternativa de intervención	406
8.8.7.4	Optimización Ambiental	407
8.8.7.5	Salud ocupacional y seguridad industrial	407



9 BIBLIOGRAFIA..... 408

10 LISTADO DE ANEXOS..... 414

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores medios mensuales multianuales de temperatura para el Humedal La Conejera (Deeb Asociados, 1995).	30
Tabla 2. Valores medios mensuales de humedad relativa para el Humedal La Conejera (Deeb, 1995).	32
Tabla 3. Relación entre variables microclimáticas del borde ecotonal del Bosque Relictual Maleza de Suba (FHLC, 2002).	33
Tabla 4. Valores medios mensuales multianuales de evaporación para el Humedal La Conejera (Deeb Asociados, 1995).	34
Tabla 5. Valores medios mensuales multianuales de brillo solar para el Humedal La Conejera (Deeb Asociados, 1995).	36
Tabla 6. Registro de los mínimos históricos para el régimen de temperatura (IDEAM 1985 - 2004).	37
Tabla 7. Valores medios mensuales multianuales de velocidad del viento para el Humedal La Conejera (Deeb Asociados, 1995).	37
Tabla 8. Precipitación media mensual (Matallana, 2004).	40
Tabla 9. Valores medios mensuales multianuales de precipitación para el Humedal La Conejera (Deeb Asociados, 1995).	40
Tabla 10. Precipitación multianual en el Humedal La Conejera (INAJAME LTDA, 2003).	41
Tabla 11. Valores comparativos de precipitación multianual (IDEAM, 2004; INAJAME LTDA, 2003).	41
Tabla 12. Cálculo de exceso o déficit aparente para la cuenca del Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).	44
Tabla 13. Balance Hídrico cuenca del Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).	45
Tabla 14. Promedio de caudales del Humedal La Conejera, Noviembre 2003 - Febrero 2004 (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).	51
Tabla 15. Resumen de las crecientes generadas en el Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).	54
Tabla 16. Resumen de los niveles de inundación en el Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).	54
Tabla 17. Niveles de inundación en el Humedal La Conejera por el método de piscina nivelada (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).	57
Tabla 18. Volúmenes de regulación del Humedal La Conejera.	58
Tabla 19. Análisis fisicoquímico de sedimentos del cauce del Humedal La Conejera (Laboratorios Analquim Ltda. & FHLC, 2003).	77
Tabla 20. Análisis de metales pesados en sedimentos del cauce del Humedal La Conejera (Laboratorios Ivonne Bernier & FLHC, 2003).	78
Tabla 21. Batimetría Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).	80
Tabla 22. Clasificación de las formaciones geológicas de acuerdo a su comportamiento hidrogeológico.	82
Tabla 23. Unidades de Paisaje para el Humedal La Conejera (Unidad de gestión ambiental Localidad de Suba) (Matallana, 2004).	86
Tabla 24. Sonometría e Impacto Lumínico Nocturno sobre áreas del Humedal La Conejera, adyacentes a zonas suburbanas.	89
Tabla 25. Puntos de monitoreo para la medición de luminosidad e intensidad sonora.	91
Tabla 26. Sonometría e Impacto Lumínico del Humedal La Conejera sobre áreas adyacentes al perímetro urbano.	92
Tabla 27. Listado general de Flora presente en el Humedal La Conejera.	94
Tabla 28. Vegetación Acuática presente en el Humedal La Conejera.	101
Tabla 29. Listado vegetación acuática muestreada en el Humedal La Conejera (Schmidt Mumm, 1998).	101
Tabla 30. Categorías globales para especies en riesgo o vulnerables (UICN).	103
Tabla 31. Categorización especies de vegetación acuática litoral de acuerdo a las subunidades de la Biozonificación del Humedal La Conejera y a las categorías de riesgo.	104
Tabla 32. Especies vegetales presentes en el Humedal La Conejera, sin categorización de riesgos por vulnerabilidad.	105
Tabla 33. Listado de avifauna registrada en el Humedal La Conejera.	106

Tabla 34. Categorías globales para especies en riesgo o vulnerables (UICN).	114
Tabla 35. Categorización especies de aves por riesgo o vulnerabilidad de acuerdo a las subunidades de la Biozonificación del Humedal La Conejera.	114
Tabla 36. Estudios relacionados con migración de aves boreales.	116
Tabla 37. Listado de especies de peces, anfibios, reptiles y mamíferos registrados en el Humedal La Conejera.	118
Tabla 38. Valores de riqueza y abundancia de la fauna arthropoda por área muestreada.	123
Tabla 39. Inventario de los artrópodos encontrados en las subunidades 3 y 4 del Humedal La Conejera.	124
Tabla 40. Datos fisicoquímicos del Humedal La Conejera 1995 (Deeb Asociados, 1995).	131
Tabla 41. Datos Fisicoquímicos Humedal La Conejera, 1997 (Consortio Juanamarillo, 1996).	132
Tabla 42. Datos fisicoquímicos evaluados entre el año 2000 y 2001 en el Humedal La Conejera (Suescún, 2003).	132
Tabla 43. Datos fisicoquímicos Humedal La Conejera 2001 (Chisacá, 2002).	133
Tabla 44. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en colectores de la Biozona 1. Humedal La Conejera.	134
Tabla 45. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en colectores de la Biozona 1. Humedal La Conejera.	135
Tabla 46. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en cauces de la Biozona 1. Humedal La Conejera.	136
Tabla 47. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en cauces de la Biozona 2. Humedal La Conejera.	137
Tabla 48. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en colectores de la Biozona 3. Humedal La Conejera.	137
Tabla 49. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en cauces de la Biozona 3. Humedal La Conejera.	138
Tabla 50. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en colectores de la Biozona 4. Humedal La Conejera.	139
Tabla 51. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en cauces de la Biozona 4. Humedal La Conejera.	140
Tabla 52. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en cauces de la Biozona 4. Humedal La Conejera.	141
Tabla 53. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en colectores y cauces de la Biozona 5. Humedal La Conejera.	142
Tabla 54. Fitoplancton registrado en el Humedal La Conejera (Córdoba & Gonzáles, 2000).	143
Tabla 55. Comunidad perifítica (Fitoplancton) en el Humedal La Conejera (Córdoba & Gonzalez, 2000).	144
Tabla 56. Zooplancton registrado en el Humedal La Conejera (Córdoba & González, 2000).	146
Tabla 57. Macroinvertebrados acuáticos registrados en el Humedal La Conejera (FHLC & Biosistema Ltda., 2004.	147
Tabla 58. Registros fisicoquímicos de la microcuenca del Humedal La Conejera.	150
Tabla 59. Parámetros fisicoquímicos registrados en la Microcuenca del Humedal La Conejera (2002).	151
Tabla 60. Resultados de los análisis fisicoquímicos realizados en dos puntos.	152
Tabla 61. Morfoespecies y densidad fitoplanctónica (cel/min) en la Biozona 3 (FPAA & FHLC, 2007).	153
Tabla 62. Morfoespecies y densidad relativa del perifiton (cel/ml) en la Biozona 3 (FPAA & FHLC, 2007).	155
Tabla 63. Morfoespecies y densidad del zooplancton (Ind/L) en la Biozona 3 (FPAA & FHLC, 2007).	157
Tabla 64. Listado de aves raras registradas por la ABO para la sabana de Bogotá y alrededores (ABO, 2002).	167
Tabla 65. Listado de especies de patos y correlimos raros registrados por la ABO para la sabana de Bogotá y alrededores (ABO, 2002).	168
Tabla 66. Valores permisibles para suelos de uso agrícola o pecuario (Decreto 1594/84).	170
Tabla 67. Unidades de paisaje encontradas en el Humedal La Conejera (Otero, 2002).	176
Tabla 68. Composición florística. Biozona 1.	184
Tabla 69. Composición florística. Biozona 2.	193
Tabla 70. Composición florística. Biozona 3.	219
Tabla 71. Composición Florística. Biozona 4.	234
Tabla 72. Composición florística. Biozona 5.	241
Tabla 73. Registro de las formaciones vegetales acuáticas y semiacuáticas encontradas en el Humedal La Conejera (Schmidt Mumm, 1998).	243
Tabla 74. Distribución de macrófitas acuáticas y palustres para el Humedal La Conejera (Schmidt Mumm, 1998).	243
Tabla 75. Jardines Infantiles de la microcuenca del humedal (FHLC).	275
Tabla 76. Instituciones educativas de carácter Distrital y Privado (FHLC, 2006).	279
Tabla 77. Inventario de Infraestructura Social barrios del área de influencia en el Humedal La Conejera.	283
Tabla 78. Patrón de Uso del Suelo en la Localidad de Suba. Unidad de Gestión Ambiental Local (Matallana, 2004).	290
Tabla 79. Barrios Localidad de Suba. Área de influencia Humedal La Conejera (SDP. Dirección de Legalización y Mejoramiento Integral de barrios).	294
Tabla 80. Uso de suelo. Barrios del área de influencia (Moreno, 2008).	296
Tabla 81. Inventario de barrios del área de influencia del Humedal La Conejera.	300
Tabla 82. Categorización de UPZs (Departamento Administrativo de Planeación Distrital, 2000; Matallana, 2004).	305

Tabla 83. Caracterización predios área de influencia Humedal La Conejera.	308
Tabla 84. Estado de la adquisición de predios en la ZMPA del HLC.	309
Tabla 85. Afectación predial costados norte y sur del HLC. Lotes costado norte.	309
Tabla 86. Afectación predial costados norte y sur del HLC. Lotes costado no-oriental.	309
Tabla 87. Afectación predial costados norte y sur del HLC. Lotes costado sur.	310
Tabla 88. Reportes de legalización de barrios en la Localidad de Suba.	315
Tabla 89. Reportes de construcción y desarrollo de urbanizaciones en la Localidad de Suba.	315
Tabla 90. Problemática del Humedal La Conejera.	318
Tabla 91. Amenazas proyectadas para el Humedal La Conejera.	320
Tabla 92. Valores de participación ecológica de los descriptores de cada atributo analizado en la flora del Humedal La Conejera.	332
Tabla 93. Valores de participación ecológica de los descriptores de cada atributo analizado en Aves del Humedal La Conejera.	333
Tabla 94. Ponderación ecológica vegetación de las zonas a ser intervenidas (FHLC).	334
Tabla 95. Valoración de los Humedales de Bogotá según su importancia ambiental (Acueducto de Bogotá en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).	336
Tabla 96. Valoración de los Humedales de Bogotá según su Potencialidad Ecológica (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).	337
Tabla 97. Jerarquización de los Humedales de Bogotá de acuerdo a la importancia ambiental y potencialidad ecológica (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).	338
Tabla 98. Importancia Ecológica Potencial del Humedal La Conejera (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).	338
Tabla 99. Zonas de vida Holdridge, valores de precipitación (mm/año) y temperatura (°C) e índice de humedad de la clasificación Caldas-Lang, bajo cuatro Escenarios climáticos para el Humedal La Conejera (Franco et al., 2003).	345
Tabla 100. Humedal La Conejera Frente al Cambio Climático (Franco et al., 2003).	346
Tabla 101. Riesgo de cambio climático para el Humedal La Conejera (Franco et al., 2003).	346
Tabla 102. Valoración de variables de vulnerabilidad y evaluación de Riesgos frente al CCG (Franco et al., 2003).	347
Tabla 103. Calificación de variables que confieren a los Humedales potencialidad ecológica para llevar a cabo un proceso de adaptación al CCG.	351
Tabla 104. Elementos Estructurantes Ambientales del Proyecto ALO (FHLC).	376
Tabla 105. Definición de Unidades de Manejo para el Humedal La Conejera.	387
Tabla 106. Unidades de manejo propuestas para áreas cercanas al Humedal La Conejera.	388
Tabla 107. Medidas de gestión social a desarrollar durante las obras de restauración.	405

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Local del Humedal La Conejera y áreas de influencia directa.	27
Figura 2. Vista general del Humedal La Conejera y sus áreas de influencia directa, 2003.	28
Figura 3. Valores medios mensuales multianuales de temperatura (IDEAM 1985- 2004).	30
Figura 4. Variación de la temperatura anual en el Humedal La Conejera.	31
Figura 5. Valores medios mensuales multianuales de humedad relativa (Deeb, 1995; IDEAM, 1985 - 2004).	32
Figura 6. Valores medios mensuales multianuales de evaporación (IDEAM 1985 - 2004).	34
Figura 7. Valores medios mensuales multianuales para brillo solar (IDEAM, 1985 - 2004).	37
Figura 8. Comportamiento anual de la velocidad del viento en el área del Humedal La Conejera.	38
Figura 9. Rosa de los vientos Estación 2120579 Aeropuerto El Dorado p1 (FHLIC & Geodesia, 2004)	39
Figura 10. Valores medios mensuales multianuales de precipitación (IDEAM 1985-2004).	41
Figura 11. Valores comparativos de precipitación multianual (IDEAM, 2004; INAJAME LTDA, 2003).	42
Figura 12. Esquema del modelo de balance hídrico. Donde ET= Evapotranspiración, P=Precipitación y Q= Escorrentía superficial.	44
Figura 13. Caudal reportado para el Colector de aguas residuales, Barrio Londres (Geodesia por Satélite & FHLIC, 2004).	48
Figura 14. Caudal reportado para el Colector de aguas residuales, Arrayanes de Suba (Geodesia por Satélite & FHLIC, 2004).	49
Figura 15. Caudal reportado para el Colector de aguas residuales, Canal Hacienda Las Mercedes (Geodesia por Satélite & FHLIC, 2004).	49
Figura 16. Caudal reportado para el Colector de aguas residuales, San Andrés - Afidro (Geodesia por Satélite & FHLIC, 2004).	50
Figura 17. Caudal reportado para el Colector de aguas residuales, Desembocadura sobre el Río Bogotá (Geodesia por Satélite & FHLIC, 2004).	50
Figura 18. Niveles de inundación Humedal La Conejera Nov - Dic 2003.	55
Figura 19. Niveles de inundación, Humedal La Conejera. Nov-Dic (2003).	55
Figura 20. Niveles de inundación, Humedal La Conejera. Nov- Dic (2003).	56
Figura 21. Curva de la capacidad potencial de embalsamiento del Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLIC, 2004).	57
Figura 22. Geología del área del Humedal La Conejera (IGAC, 1995) - Anexo 11a.	59
Figura 23. Fallas presentes en el Humedal La Conejera (Hidrogeocol Ltda, 2000).	67
Figura 24. Humedal del Plano aluvial (Protocolo Distrital).	68
Figura 25. Detalle de la estratigrafía superficial en la zona de una sección típica de orilla natural (Deeb Asociados, 1995)	70
Figura 26. Perfil batimétrico. Unidad de manejo 3.5b.	72
Figura 27. Perfil 2. Unidad de manejo 3.5b.	72
Figura 28. Perfil 3. Unidad de manejo 3.5b.	73
Figura 29. Perfil 4. Unidad de manejo 3.5b.	73
Figura 30. Perfil 5. Unidad de manejo 3.5b.	74
Figura 31. Perfil 4a. Levantado antes de hacer la intervención. Unidad 3.3c.	75
Figura 32. Perfil 4b. Levantado después de hacer la intervención. Unidad 3.3c.	75
Figura 33. Perfil 5a. Levantado antes de hacer la intervención. Unidad 3.3c.	76
Figura 34. Perfil 5b. Levantado después de hacer la intervención. Unidad 3.3c.	76
Figura 35. Niveles máximos de ruido diurno por extrapolación isométrica en el Humedal La Conejera (U.T. Proyecto ALO, 2000).	88
Figura 36. Niveles máximos de presión sonora diurna en el Humedal La Conejera (FHLIC, 2003).	90

Figura 37. Impactos por luminosidad e intensidad sonora en el Humedal La Conejera, sobre áreas adyacentes al perímetro urbano.....	91
Figura 38. a) Vegetación acuática, en primer plano <i>Juncus effusus</i> , b) vista de vegetación terrestre, presentes en el Humedal La Conejera.	93
Figura 39. Abundancia absoluta de las clases de artrópodos.	121
Figura 40. Número de familias y superfamilias registradas.	122
Figura 41. Abundancia relativa de cada orden de insectos.	122
Figura 42. Predominio relativo de los gremios.	123
Figura 43. Predominio ecológico de los gremios por unidad de muestreo.	125
Figura 44. Abundancias registradas de acuerdo al método de captura.....	125
Figura 45. Puntos de muestreo para la zonificación limnológica en el Humedal La Conejera (FHLC & Biosistema Ltda., 2004).....	148
Figura 46. Calidad del agua en el Humedal La Conejera de acuerdo a la distribución de macroinvertebrados (FHLC & Biosistema Ltda., 2004).	149
Figura 47. Densidad fitoplanctonica (cel/ml).	153
Figura 48. Densidad (cel/ml) de los grupos algales fitoplanctónicos en los dos puntos estudiados en la Biozona 3 (FPAA & FHLC, 2007).....	153
Figura 49. Densidad relativa de los grupos algales perifíticos estudiados en la Biozona 3 (FPAA & FHLC, 2007).	155
Figura 50. Densidad relativa de los grupos del zooplancton en la Biozona 3. (FPAA & FHLC, 2007).	156
Figura 51. Zonificación estructural del Humedal La Conejera (Deeb asociados, 1995).	174
Figura 52. Escaleras que señalan la altura de los rellenos antiguos (Moreno, 2008).	250
Figura 53. Taller de educación ambiental con policías bachilleres. Humedal La Conejera en 1996, sector frente al Barrio Compartir Etapa I.	254
Figura 54. Rehabilitación cauce Biozona 4. La FHLC desarrolla una metodología apropiada para la restauración de este tipo de hábitats.	259
Figura 55. Hacienda Fontanar del Río. Cerca concertada con el propietario (Moreno, 2008).	260
Figura 56. Humedal con vista al cerro del Majú. Resultado del proceso de restauración (Moreno, 2008).....	261
Figura 57. Distribución de población por grupos de edad en el área de influencia (FHLC, 2004).....	265
Figura 58. Distribución de población por grupos de edad en los sectores bajo y alto (FHLC, 2004).....	266
Figura 59. Distribución de la población del área de influencia por géneros (FHLC, 2004).	266
Figura 60. Amenaza por inundación.	273
Figura 61. Infraestructura vial.	273
Figura 62. Infraestructura de educación en el área de influencia, sectores público y privado (FHLC, 2004).....	274
Figura 63. Jardines privados y oficiales ubicados en la microcuenca del Humedal la Conejera (FHLC, 2004).	276
Figura 64. Niños y niñas por Jardín Oficial o privado en la microcuenca del Humedal La Conejera (FHLC, 2004).....	277
Figura 65. Distribución de Jardines infantiles en los barrios de la microcuenca del Humedal La Conejera (FHLC, 2004).	278
Figura 66. Usos del suelo Localidad de Suba (Matallana, 2004).....	291
Figura 67. Urbanización área de influencia. Se destacan los barrios adyacentes al humedal y su microcuenca, muchos de los cuales se emplazaron allí mediante ventas ilegales y después de procesos de relleno.	299
Figura 68. Área de Influencia social sobre el Humedal La Conejera.	300
Figura 69. Distribución porcentual por sectores de la población estimada del área de influencia del Humedal La Conejera.	302
Figura 70. Microcuenca del Humedal La Conejera. Bogotá D.C (Cartur, 2006).....	303
Figura 71. Urbanizaciones de VIS y estrato 3. Desarrollados en inmediaciones del Humedal 2007 – 2008. Hato Chico y Fontanar del Río.	308
Figura 72. Paso proyectado para la ALO dentro y fuera del Humedal La Conejera (Moreno, 2008).	317
Figura 73. Pastoreo permanente en áreas demarcadas como cauce (Res.0250/90 EAAB), sector Fontanar del Río. Amenaza por autorización de urbanización de los predios destinados como áreas de compensación del proyecto vial ALO. Res. 1194/99 MAVDT.	317
Figura 74. Pérdida de la capacidad de embalsamiento y depredación de fauna por perros.	319
Figura 75. Vandalismo y consumo de drogas en el Ecobus (Aula destinada para talleres de Educación Ambiental en el humedal).	321
Figura 76. Usos inadecuados. Ingreso incontrolado de público (Bañistas, basura, fogatas).	322



Figura 77. Vertimientos de aguas residuales, aceites, grasas, sedimentos y basuras en descole de colectores pluviales.	323
Figura 78. Relación de especies de Aves acuáticas presentes en 3 Humedales del Distrito (Bernal, 2004).	325
Figura 79. Presencia/Ausencia de especies en peligro de extinción tres Humedales del Distrito (Bernal, 2004).	330
Figura 80. Protección y conservación de sitios como refugio para nidación y relictos de vegetación en el proceso de Restauración ecológica del Humedal La Conejera (Archivo Fotográfico FHLIC).	343
Figura 81. Rango anual promedio de precipitación vs evaporación en el área Humedal La Conejera.	344
Figura 82. Diferencia de porcentaje de riesgo frente al cambio climático entre el Humedal La Conejera y el dato extremo calculado (Franco et al., 2003).	349
Figura 83. Comparación entre riesgo medio calculado para 12 Humedales del D.C., con respecto al riesgo calculado para el Humedal La Conejera.	349
Figura 84. Valoración económica del Humedal La Conejera (Adaptado de Bermúdez, 1999).	358
Figura 85. Resultados Encuestas.	360
Figura 86. Resultado encuesta. Nivel de educación y estrato social.	360
Figura 87. Encuesta: Grupos de visitantes Humedal La Conejera.	361
Figura 88. Humedal La Conejera, Valle del Río Bogotá con meandros cortados, basines y barras de cauce.	363
Figura 89. Antiguos campos de cultivos Muiscas de camellones y zanjas en la planicie inundable del Río Bogotá, sector Humedal La Conejera (CI & EAAB, 2004).	364
Figura 90. Camellones de Guaymaral y La Filomena.	365
Figura 91. Análisis de Cobertura Forestal (CI & EAAB, 2000).	373
Figura 92. Proyecto Parque Fontanar del Río (IDRD, 2004).	381

1 PRESENTACIÓN

El presente Plan de Manejo Ambiental del Humedal La Conejera se formula en el marco del convenio de Cooperación Científica y Técnica, firmado entre la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB-ESP y la Fundación Humedal La Conejera – FHLIC, No. 9-07-24100-599-2003 en cumplimiento de lo dispuesto en normatividad ambiental vigente recoge la información generada por las Entidades Distritales competentes así como el trabajo y la experiencia desarrollada por la Fundación Humedal La Conejera durante el proceso participativo de defensa, recuperación y manejo sostenible de este ecosistema, iniciado y desarrollado de manera ininterrumpida desde 1993.

Este Plan de Manejo se formuló en dos fases: la primera denominada “Evaluación Ecológica Rápida del Humedal La Conejera”, y la segunda “Formulación del Plan de Manejo Ambiental”, centrada principalmente en la evaluación de la información y la formulación del Plan de Acción que contempla los proyectos orientados a la consolidación del proceso de recuperación y manejo sostenible del Humedal La Conejera.

Atendiendo el enfoque participativo definido desde la Constitución Política es destacable la vinculación durante las dos fases de la formulación del Plan, de los diferentes actores locales, líderes de organizaciones sociales y la comunidad educativa conformada por directivos, docentes, estudiantes, padres y madres de familia de instituciones educativas ubicadas en la microcuenca del Humedal La Conejera; sumado a la importante participación de estudiantes universitarios, que a través de sus trabajos de tesis de pregrado y postgrado en diferentes disciplinas, han hecho aportes significativos de la dinámica ecológica y social del Humedal y su microcuenca.

El Plan de Manejo Ambiental del Humedal La Conejera, se diseñó bajo la metodología y lineamientos dados por la Convención de Ramsar y siguiendo lo estipulado en la Resolución 196 de 2006, los criterios de documento técnico interinstitucional sobre el manejo de humedales (MAVDT), la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia y la Política de Humedales del Distrito Capital, definiéndose así como un documento marco para la planeación y gestión de este ecosistemas el cual requiere consolidar su manejo apropiado, con políticas y acciones coherentes con la protección y conservación de las características naturales; dado que por estar ubicado en área urbana enfrenta diferentes intereses y presiones antrópicas, que amenazan su uso principal.

2 INTRODUCCIÓN

Los humedales comprenden una amplia variedad de hábitats tales como pantanos, turberas, llanuras de aluvión, zonas costeras como extensiones de marismas, manglares, aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros (Ramsar, 2007).

De acuerdo con la definición adoptada por la Secretaría Distrital de Ambiente, la cual corresponde a las características particulares de los Humedales del Distrito Capital: “Los Humedales son ecosistemas anfibios (transición entre ecosistemas acuáticos y terrestres), caracterizados por un cuerpo de agua permanente o estacional (fase acuática) de escasa profundidad (inferior a 6 m) y una franja en derredor cubierta por inundaciones periódicas (interfase anfibia), y una fase terrestre, correspondiente a la denominada ronda hídrica o franja de protección (la cual debe tener relación directa con el tamaño del Humedal, y sus características particulares para asegurar su conservación). Dichos cuerpos de agua están asociados a las cubetas y planos de desborde de los ríos y tanto su biota como sus flujos de energía y nutrientes están adaptados a las fluctuaciones de las aguas en la cuenca” (Política Distrital de Humedales, 2006).

El reconocimiento a nivel mundial sobre la importancia y los beneficios que ofrecen los ecosistemas de Humedal se dio en Ramsar, Irán, en donde se celebró, la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas en el año 1971”, cuya misión es la conservación y uso racional de los humedales a través de la acción nacional y la cooperación internacional, a fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo. Colombia inició su participación en la Convención Ramsar en el año 1998, época desde la cual se designó a la Ciénaga Grande de Santa Marta como sitio Ramsar y a partir ahí a diferentes ecosistemas estratégicos que corresponden a Humedales de especial valor e importancia en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos e hidrológicos.

Actualmente el área de Humedales en el Distrito Capital dentro del perímetro urbano, alcanza cerca de 800 hectáreas que conforman a nivel regional una unidad biogeográfica junto con los Humedales del altiplano Cundiboyacense; por otro lado albergan flora y fauna características y en muchos casos especies restringidas solo a éstas áreas. Se ubican en el marco de una bioregión homogénea muy particular en la altiplanicie de la Cordillera Oriental, incrustada en el norte de los Andes, sistema montañoso que ha sido declarado como la región más biodiversa del planeta (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

A pesar de la amplia afectación que sufrieron éstos Humedales, conservan valores bióticos de gran relevancia mundial al facilitar procesos evolutivos de aves especialmente acuáticas, que produjeron altos niveles de endemismos (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003); la mayoría de los cuales presentes aún en el Humedal La Conejera, como el caso de la Tingua Bogotana (*Rallus semiplumbeus*), el Cucarachero de Pantano (*Cistothorus apolinari*), la garza dorada (*Ixobrychus exilis bogotensis*), la Tingua moteada o de pico verde (*Gallinula melanops bogotensis*), la monjita (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*), el pato Turrio (*Oxyura jamaicensis andina*); todas éstas especies son vulnerables, y/o están amenazadas o en peligro de extinción, como también el Búho sabanero (*Asio flameus bogotensis*), el atrapamoscas del altiplano (*Muscisaxicola maculirostris*) y la Focha o Tingua de pico amarillo (*Fulica americana colombiana*).



Dentro de la fauna presente (insectos, reptiles, anfibios, peces) en el Humedal La Conejera se destacan varias especies de mamíferos de importancia crucial para el ecosistema como es el caso de *Cavia porcellus*, *Mustela frenata*, *Cryptotis sp.*; que se encuentran en muchos de los relictos de vegetación de interfase.

Llama la atención la alta diversidad de vegetación en especies acuáticas y terrestres, algunas endémicas, en peligro de extinción y de gran importancia a nivel regional; como es el caso de *Senecio carbonelli*, cuya última población existente se encuentra en éste Humedal. La cual había sido categorizada como extinta por el Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) y en 1998 fue reencontrada por la Fundación Humedal La Conejera (FHLIC) en el Humedal La Conejera; actualmente está categorizada por el IAvH como especie en peligro crítico.

Se distingue entonces el Humedal La Conejera como el ecosistema a nivel regional que más conserva las características ecológicas propias de un ecosistema de Humedal natural o casi natural de la región biogeográfica “Altiplanicie Tropical Andina”, y de gran importancia hidrológica, biológica y ecológica en el funcionamiento de la cuenca hidrográfica del Río Bogotá al punto de ser el único tributario que en esta sección del Río, le aporta agua con niveles de oxigenación que permiten la presencia de algunos peces como *Grundulus bogotensis*, *Cyprinus carpio*; teniendo en cuenta la cercanía del Humedal La Conejera con otros ecosistemas de importancia regional como el Meandro de Las Mercedes y el Santuario de Flora y Fauna Bosque Maleza de Suba, amerita la revisión de su categoría de Parque Ecológico Distrital.



3 PREÁMBULO

Los Humedales son áreas dinámicas expuestas a la influencia de diferentes factores naturales y antrópicos (como la agricultura, el pastoreo, urbanización, contaminación, etc.), que históricamente los han afectado y en algunos casos destruido; los cuales, sumados a inadecuadas técnicas de planificación, políticas de manejo y a la falta de conciencia sobre el valor e importancia de los Humedales, condujeron a la pérdida de funciones y a la fragmentación de éstos ecosistemas; y con ello la desaparición de algunas especies, incluso endémicas.

Debido a la disminución de los Humedales en todo el mundo, la comunidad internacional estableció el 2 de febrero de 1971 en Ramsar, Irán, la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de aves acuáticas, generalmente conocida como Convención RAMSAR o de Humedales de RAMSAR; convirtiéndose en el primer tratado ambiental a nivel mundial. Esta Convención define en primera instancia para los Humedales “su utilización sostenible para beneficio de la humanidad de forma compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema”; reconociendo también que los Humedales mediante sus funciones ecológicas e hidrológicas proporcionan servicios, productos y beneficios a las poblaciones humanas y les dan sustento; poniendo estos valores al servicio de las generaciones venideras, y promoviendo la conservación de la diversidad biológica.

Como segunda medida, la Convención exhorta a que cada parte contratante designe Humedales aptos dentro del territorio para ser incluidos en la lista de Humedales de Importancia Internacional de acuerdo a los criterios de valores y funciones modificados en las reuniones de la Convención COP7 y COP8.

La elaboración e implementación de Planes de Manejo detallados, la preparación de planes de ordenamiento territorial, la planificación estratégica, y la evaluación de impacto ambiental son requisitos indispensables para garantizar que se mantengan las características de los sitios Ramsar y otros Humedales. Por ello la Convención de RAMSAR también ha definido lineamientos para el manejo de los Humedales; teniendo en cuenta que la planificación del manejo es una forma de pensar que incluye registrar, evaluar y planificar; como un proceso flexible sujeto a análisis y revisiones constantes, sugiriendo a los países contratantes utilizar éstas líneas directrices para elaborar instrumentos de política y jurídicos relacionados con los Humedales.

Finalmente la Convención de RAMSAR sugiere utilizar los mecanismos de cooperación internacional en la conservación y uso racional de los Humedales, fortaleciéndose continuamente con el uso de recursos compartidos, la colaboración entre organizaciones internacionales el intercambio de información y expertos, el aumento de recursos financieros para apoyar la conservación y el uso racional del los Humedales.

Por otra parte, en la Agenda 21 (Reunión Cumbre de Río 1992) se planteó como prioridad para los recursos de agua dulce, la protección de los ecosistemas y la ordenación integrada de los recursos hídricos, elaborando programas de acción nacionales.

Colombia aprueba la Convención a través de la Ley 357 de 1997 y es aceptada como país contratante a partir de 1998. Luego en el año 2001 el Consejo Nacional Ambiental aprueba la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, la cual está fundamentada a partir de principios establecidos en la Constitución Política de Colombia, la Convención de Ramsar y en las funciones asignadas en la Ley 99 de 1993 relacionadas con la formulación, concertación y adopción de políticas orientadas a regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales. Esta Política Nacional de Humedales está bajo el contexto de la Política Nacional Ambiental cuyo eje

articulador es el agua, con acciones encaminadas a promover el uso sostenible, la conservación y recuperación de los Humedales del país en los ámbitos nacional, regional y local.

Dentro de la Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia, el enfoque ecosistémico dado por la Convención de Diversidad Biológica, es una estrategia para el manejo integral de la tierra, el agua, los recursos vivos y para mantener o restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores, de tal manera que se promueva la conservación y el uso sostenible de una forma justa y equitativa, a través de la integración de los factores ecológicos, económicos y sociales dentro de un marco geográfico definido principalmente por límites ecológicos.

La Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia propende por la conservación y el uso sostenible de éstos ecosistemas, con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales como parte integral del desarrollo del país; integrando los Humedales en los procesos de planificación del espacio físico, de la tierra, los recursos naturales y el ordenamiento del territorio, promoviendo la asignación de un valor real a estos ecosistemas en los procesos de planificación del desarrollo económico. También ésta Política fomenta la conservación, y rehabilitación de los Humedales del país y el fortalecimiento de los procesos de concienciación y sensibilización a escala regional y local. Esta Política establece tres estrategias a desarrollar como el Manejo y Uso Sostenible, la Conservación y Restauración, y la Concienciación y Sensibilización, cada una de las cuales plantea una serie de programas con metas y acciones.

Colombia es considerada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMD) como uno de los 17 países megadiversos producto de procesos evolutivos y especiación durante el terciario y cuaternario, con dos centros principales: Amazonia y Región Andina. Los Humedales del país concentran una proporción significativa de ésta biodiversidad, representada en una flora y fauna relativamente restringida y especializada a éstos ecosistemas; de ahí que la planeación y el manejo de ecosistemas de Humedal también debe estar sujeta a los lineamientos definidos por la Convención Internacional de Diversidad Biológica firmada por Colombia y ratificada mediante la Ley 165 de 1994; de la misma forma a la Política Nacional de Biodiversidad. Instrumentos que buscan, promover la conservación, el conocimiento y el aprovechamiento sostenible de la Biodiversidad, así como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los conocimientos, innovaciones y prácticas asociados a ella por parte de la comunidad científica nacional, la industria y las comunidades locales.

La Política Nacional de Biodiversidad tiene también como estrategia consolidar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas a través de la conservación de los componentes de la Biodiversidad y las interacciones entre éstos en condiciones naturales (*in situ*) para su mantenimiento y el de su potencial evolutivo, garantizando así la representatividad de los diversos ecosistemas para el país.

A principio de la década de los 90, en el Distrito Capital se inicia una serie de iniciativas ciudadanas orientadas hacia la recuperación y protección de éstos ecosistemas y a la concienciación pública; una de éstas iniciativas lleva a la aprobación del Acuerdo 19 de 1994, por medio del cual el Concejo de Bogotá declara los Humedales como Reservas Ambientales Naturales de Interés Público y Patrimonio Ecológico del Distrito Capital. Posteriormente el Concejo de Bogotá aprueba el Acuerdo 19 de 1996, creando, el Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital en el cual se incluyen los ecosistemas de Humedal, este es modificado por el Acuerdo Distrital 248 de 2006 con las categorías para los componentes de la Estructura Ecológica Principal.

En el año 1996 con el Acuerdo 19, se crea el Sistema Distrital de Áreas Protegidas en el cual se incorporan los humedales.

Luego en el año 2000 se incorpora en el Plan de Ordenamiento Territorial (Decreto 619 del 2000), la protección de la biodiversidad como uso principal de estos ecosistemas; sin embargo los humedales se incorporan como Parques Ecológicos Distritales, permitiendo como usos condicionados la construcción de equipamiento urbano como ciclorutas, alamedas, plazoletas, entre otras; situación que generó un conflicto entre el Distrito Capital, las ONG's ambientales y la comunidad científica.

En el año 2003 el Decreto 619 del 2000 se ajusta mediante el Decreto 469, el cual es compilado finalmente en el Decreto 190 de 2004. En este último se quitan los usos antes mencionados pero se mantienen los senderos para bicicletas.

Lo anterior condujo a que se iniciaran procesos administrativos y judiciales por el impacto negativo que conllevaba esta medida sobre la biodiversidad, principalmente acciones populares que llegaron hasta el Concejo de Estado y la Corte Constitucional, instancias en las que, a través de los fallos se generó jurisprudencia a favor de la conservación de la biodiversidad, como uso principal y único de los humedales.

En el marco del fallo de la Acción Popular N°00-254/2001 emitido por el Tribunal Administrativo de Cundinamarca y ratificada por el consejo de Estado, el Ministerio de Ambiente constituyó el Comité Interinstitucional de Humedales, coordinado por este Ministerio y del que hacen parte la CAR, la SDA, la comunidad científica y ONG's ambientales que trabajan en Humedales, entre ellas la Fundación Humedal La Conejera.

En el marco de este comité se emite el "Documento Técnico Interinstitucional sobre el Manejo de Humedales del Distrito Capital", el cual fue posteriormente considerado por el Ministerio de Medio Ambiente y por el Consejo de Estado como de obligatorio cumplimiento para la intervención en los Humedales del Distrito Capital ratificando la conservación de la biodiversidad como una de las funciones de estos ecosistemas; éste documento sirvió de base para la formulación de la Política de Humedales del Distrito Capital, publicada a finales del año 2005, donde se establecen cinco estrategias en el manejo de los humedales del Distrito Capital: 1. Recuperación, Protección y Compensación; 2. Educación, Participación y Comunicación; 3. Investigación Participativa y Aplicada; 4. Manejo y Uso Sostenible y 5. Gestión interinstitucional.

Entre tanto, a nivel nacional el Ministerio de Medio Ambiente, en coherencia con la Resolución VIII.14 de la 8° Reunión de la Conferencia de las partes contratantes de la Convención de Ramsar, emite la Resolución 157 de 2004 mediante la cual ordena a las autoridades ambientales del país formular y/o revisar y actualizar los Planes de Manejo Ambiental de los Humedales del país, siguiendo la Guía Técnica que posteriormente emitiría ese Ministerio. El MAVDT emite la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Manejo para Colombia mediante la Resolución N°196 de Febrero del año 2006. En estas resoluciones y en la Guía Técnica se ratifica nuevamente que el componente de la biodiversidad es transversal en la planificación y manejo de estos ecosistemas.

Luego la Alcaldía Mayor de Bogotá, en consideración a la nueva Política de Humedales del Distrito Capital y a la normatividad regional, nacional e internacional, emite el Decreto 062 de Marzo del 2006 por medio del cual se establecen los mecanismos, lineamientos y directrices para la elaboración y ejecución de los respectivos Planes de Manejo Ambiental para los humedales ubicados dentro del perímetro urbano del Distrito Capital.

De otra parte, este Decreto en su artículo 13 referente a la recategorización de los humedales establece que el DAMA, hoy Secretaría Distrital de Ambiente – SDA, a partir de los Planes de Manejo Ambiental, la Política

de Humedales del Distrito Capital y el Protocolo de restauración redefinirá la actual categoría de protección de los humedales de la ciudad y asignará la que considere más pertinente buscando garantizar de manera más efectiva la protección, rehabilitación y conservación de la biodiversidad de estos ecosistemas.

En coherencia con lo anterior en el presente Plan de Manejo Ambiental se considera pertinente cambiar la actual categoría de Parque Ecológico Distrital de Humedal asignada al Humedal la Conejera en el Plan de Ordenamiento Territorial (Decreto 190 de 2004), dado que el Humedal La Conejera conserva las características típicas de un Ecosistema de Humedal relictual de la Región Tropical Andina, posee poblaciones de flora y fauna vulnerables por su rareza y proceso de extinción, entre ellas, la Tingua Bogotana (*Rallus semiplumbeus*) y el Cucarachero de Pantano (*Cisthorus apolinari*) especies endémicas de aves acuáticas en peligro, la Tingua Moteada (*Gallinula melanops bogotensis*) sub especie endémica de los humedales de la cordillera oriental en Cundinamarca y Boyacá, en peligro crítico, el Pato Turrio (*Oxyura jamaicensis andina*) subespecie endémica de los humedales alto andinos y de páramo en Colombia en peligro, según el libro Rojo de Aves de Colombia (Renjifo et al.,2002); Así mismo, este humedal conserva al menos tres especies de flora igualmente endémicas de los humedales de esta región. En el caso del *Senecio carbonelli*, especie endémica de estos humedales, había sido declarada extinta por la UICN, fue reencontrada por la FHLC en 1998 en el Humedal La Conejera, siendo esta la última población de esta especie de flora sobreviviente en el planeta.

4 DESCRIPCIÓN

El presente Plan de Manejo para el Humedal La Conejera se elabora bajo los lineamientos del Manual 8: “Marcos para Manejar Humedales de Importancia Internacional y otros Humedales”, de la serie de Manuales Ramsar para el uso racional de los Humedales, 2ª Edición, 2004, donde se incluyen resoluciones y recomendaciones pertinentes adoptadas por la COP en sus distintas reuniones, las cuales fueron compiladas en la Guía Técnica para la formulación de planes de manejo emitida por el MAVDT (Resolución 196 de 2006).

El modelo Ramsar plantea un conjunto ordenado de instrumentos estructurando de manera integrada todos los pasos imprescindibles para la formulación del Plan de Manejo Ambiental como sigue: Preámbulo/política, Descripción, Evaluación, Objetivos y Plan de Acción; sin embargo se han agregado tres capítulos como son éste presente capítulo de Metodología y los capítulos de Biozonificación, y Lineamientos marco para la gestión ambiental del Humedal La Conejera.

A continuación, se presenta la metodología utilizada para la caracterización general del Humedal La Conejera.

Lineamientos Ramsar

El presente Plan de Manejo para el Humedal La Conejera se elabora bajo los lineamientos del Manual 8 de Ramsar (2004), los cuales fueron compilados en la Guía Técnica para la formulación de Planes de Manejo emitida por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (Resolución 196 de 2006).

Este modelo Ramsar plantea un conjunto ordenado de instrumentos estructurando de manera integrada todos los pasos imprescindibles para la formulación del Plan de Manejo Ambiental como sigue:

1. Preámbulo - Política
2. Descripción
3. Evaluación
4. Zonificación
5. Objetivos
6. Plan de Acción

El preámbulo es una concisa declaración de políticas que reflejan las políticas de autoridades supranacionales, nacionales o locales y otros organismos.

La descripción aporta la información necesaria relacionada con la identificación, características bióticas, abióticas y socioeconómicas del humedal.

La evaluación determina o confirma las características ecológicas, socioeconómicas y culturales identificadas en la fase de caracterización que sean importantes para la planificación del manejo.

La zonificación se relaciona con el proceso mediante el cual, a partir de un análisis integral, ecosistémico y holístico, se identifican y determinan áreas como unidades homogéneas en función de la similitud de sus componentes biológicos, físicos, socioeconómicos y culturales.

Los objetivos tienen como propósito establecer medidas integrales de manejo en el marco del proceso de planificación que estén acordes a las características actuales y potenciales del humedal.

En el plan de acción se reseñan los procesos de manejo del humedal que contienen todas las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos.

Sobre esta base, la construcción del PMA apunta a involucrar elementos adicionales y específicos que respondan a las particularidades de un Humedal con un elevado número de endemismos en relación con su Área Efectiva. Adicionalmente las consideraciones de orden socioeconómico exigen un mayor nivel de análisis prospectivo, debido a que el Humedal La Conejera se encuentra en el borde noroccidental de expansión urbana de la Ciudad de Bogotá.

4.1 Aspectos Generales

Para el componente biofísico se tomó como base la información de la Evaluación Ecológica Rápida del Humedal La Conejera (FHLC & EAAB, 2004), junto con la información perteneciente al Plan de Manejo Ambiental para la Rehabilitación de hábitats acuáticos del Humedal La Conejera (FHLC, 2003). La metodología utilizada para cada aspecto evaluado se presenta a continuación.

4.1.1 Localización

El Humedal La Conejera está ubicado entre los 4° 45' latitud norte y 74° 6' longitud oeste en la Sabana de Bogotá a una altura promedio de 2542 msnm. Domina las terrazas bajas de la altiplanicie que se extienden hacia el norte y noroccidente de la Sabana hasta llegar a las vegas del Río Bogotá. Por el oriente limita con la vía Suba – Clínica Corpas, por el occidente con el Río Bogotá, por el norte con la Hacienda Las Mercedes, el Seminario Luis Amigó y la finca Berice; por el sur con la Hacienda Fontanar del Río y al sur occidente y el borde urbano de Bogotá con los barrios Cedros de Suba, Hato Chico, Compartir, Camino Verde de Suba, Los Arrayanes, Londres, Urbanización Las Mercedes, Las Acacias, entre otros (Figura 1 y Figura 2).

La cuenca tributaria del Humedal La Conejera se ubica en la margen izquierda del Río Bogotá en el área comprendida entre Suba y Cota. Limita por el norte con la vía Suba-Cota, área con baja proporción de zonas duras que permiten mayor aporte por infiltración freática (FHLC, 2004), por el oriente con los Cerros de Suba, principalmente con el Cerro La Conejera, que recarga los acuíferos subterráneos a través de los afloramientos de arenisca de la formación Guadalupe, por el sur con la cuenca tributaria del Río Juan Amarillo la cual está demarcada por el límite del perímetro urbano y constituida por un área de recepción hídrica de escorrentía directa y por el occidente con el Río Bogotá y áreas de primer orden aferentes a éste. Se aclara que la zona cercana al Río Bogotá, se encuentra estructuralmente conectada al Humedal La Conejera pero no se encuentra declarada dentro



Figura 1. Ubicación Local del Humedal La Conejera y áreas de influencia directa.

del límite legal de este ecosistema, por lo tanto es considerada como zona de influencia directa (Deeb Asociados, 1995).



Figura 2. Vista general del Humedal La Conejera y sus áreas de influencia directa, 2003.

4.1.2 Superficie

El humedal presenta una extensión aproximada de 58.89 Hectáreas (Ha.) según resolución N° 250 de 1995 de la EAAB, incluida el Área Forestal Protectora – AFP (franja paralela a ronda hidráulica) o Zona de Manejo y Preservación Ambiental – ZMPA.

4.2 Aspectos Ambientales

4.2.1 Físico

4.2.1.1 Clima

A continuación se presentan las diferentes variables climáticas para el Humedal La Conejera, se hace una comparación entre registros de algunos estudios previos realizados en el Humedal La Conejera y en la zona de influencia; sin embargo para la caracterización del presente Plan de Manejo se tienen en cuenta los datos del IDEAM y de INAJAME LTDA.

Según Deeb Asociados (1995), las características climáticas del área del Humedal presentan en general precipitaciones bajas, valores bajos de temperatura, niveles medios de humedad relativa y evaporación, y brillo solar moderado. De acuerdo con parámetros térmicos y pluviométricos de la región (Holdridge, 1987), el área de estudio se clasifica como bosque subtropical seco, montano bajo (bs-MB), caracterizado por pocas lluvias durante el año, y una variación de temperatura mensual menor a 5°C entre el mes más frío y el más cálido.

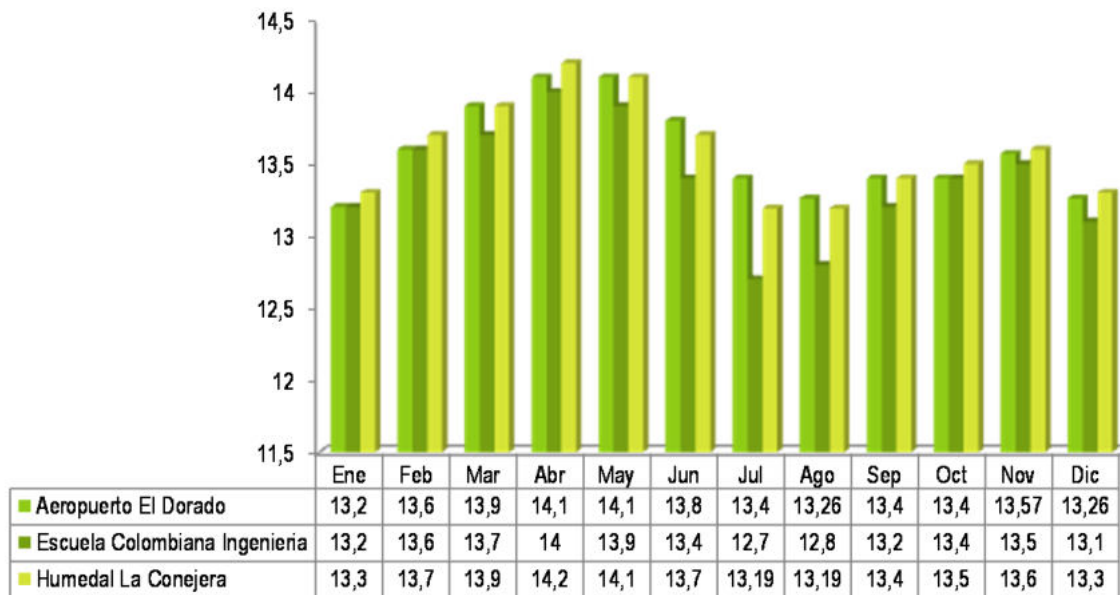
A continuación se describen los análisis realizados de cada uno de los parámetros climatológicos y su estimación para la cuenca del Humedal de La Conejera.

4.2.1.1.1 Temperatura

El estudio de Deeb Asociados (1995), tuvo como referente 2 estaciones ubicadas aproximadamente a la misma elevación, lo cual se refleja en el valor de la temperatura media anual es de 13.6 y 13.4 °C para el Aeropuerto El Dorado y Escuela Colombiana de Ingeniería, respectivamente. En consecuencia, para la zona de estudio, ubicada a una elevación básicamente igual a la del Aeropuerto, se estima que la temperatura media anual es de 13.6 °C. La variación mensual de la temperatura de la zona de estudio se determinó a partir del valor promedio del cociente entre la temperatura media mensual y la temperatura media anual para las dos estaciones consideradas. Esta variación mensual presenta valores que oscilan entre 13.2 y 14.2 °C. Los valores más altos se presentan en los meses de abril y mayo durante los cuales ocurren los menores valores de nubosidad. El rango de variación de la temperatura instantánea se estima entre 4.4 y 22 °C (Tabla 1), lo que hace referencia a la temperatura comprendida entre dos extremos: la temperatura máxima del medio día y la temperatura mínima antes de la salida del sol.

Tabla 1. Valores medios mensuales multianuales de temperatura para el Humedal La Conejera (Deeb Asociados, 1995).

Valores Medios Mensuales Multianuales para Temperatura			
MES	Estaciones de Monitoreo		
	A.E.D	E.C.I.	H.L.C.
Enero	13,2	13,2	13,3
Febrero	13,6	13,6	13,7
Marzo	13,9	13,7	13,9
Abril	14,1	14	14,2
Mayo	14,1	13,9	14,1
Junio	13,8	13,4	13,7
Julio	13,4	12,7	13,19
Agosto	13,26	12,8	13,19
Septiembre	13,4	13,2	13,4
Octubre	13,4	13,4	13,5
Noviembre	13,57	13,5	13,6
Diciembre	13,26	13,1	13,3



Los valores medios de temperatura muestran un comportamiento estable con periodos oscilantes entre 14°C - 15.5°C. (DAMA, 2000). Mientras que (Chisacá, 2002) registra un promedio anual de temperatura de 13.6°C y el IDEAM registra un promedio multianual temperatura de 13.53°C. En la Figura 3 se presentan los valores multianuales.

Los valores multianuales de temperaturas máximas, mínimas y medias registrados por el IDEAM (Estación 2120579 Aeropuerto El Dorado p1. 1985-2004) corresponden a la misma zona de vida (bs-MB) y a la misma altitud presente en el Humedal La Conejera (Figura 4). Destacándose temperaturas máximas de hasta 24.9°C en los últimos años (1985 a 2004), a diferencia de Deeb Asociados, 1995, que la sitúan en 22°C.

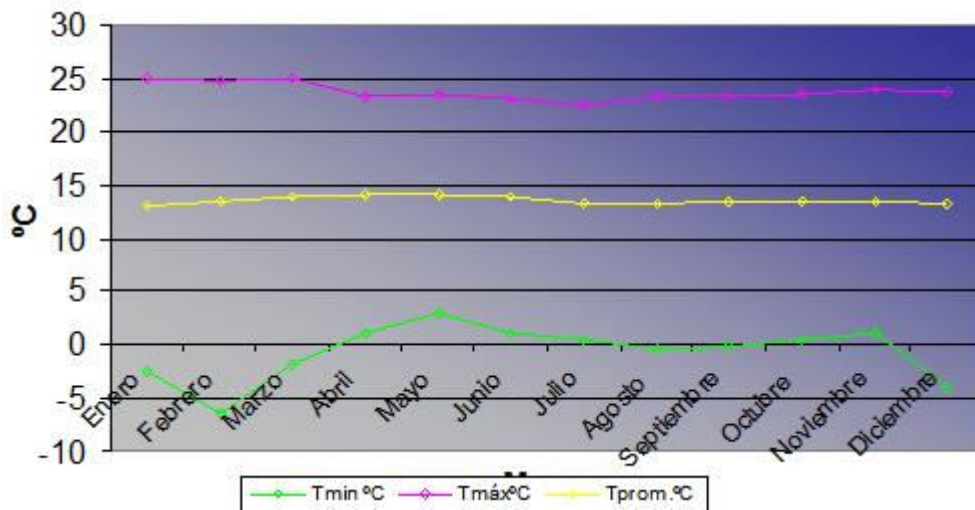


Figura 4. Variación de la temperatura anual en el Humedal La Conejera.

4.2.1.1.2 Humedad Relativa

Según Deeb Asociados (1995), la media anual es de 80% – 82%, sin embargo los cálculos en función de la temperatura para lograr mayor precisión en el área de estudio ubican el rango entre 78% y 83% (Tabla 2 y Figura 5).

Tabla 2. Valores medios mensuales de humedad relativa para el Humedal La Conejera (Deeb, 1995).

Valores Medios Mensuales Multianuales para Humedad Relativa			
MES	Estaciones de Monitoreo		
	A.E.D	E.C.I.	H.L.C.
Enero	79	80,3	78,8
Febrero	79,2	81,2	79,2
Marzo	80,1	81,8	79,9
Abril	82	81,7	80,7
Mayo	81,9	82,4	80,9
Junio	78,9	81,5	78,9
Julio	76,9	82	78,6
Agosto	77	81,9	78,6
Septiembre	78,6	81,7	78,9
Octubre	82,2	83	81,5
Noviembre	83,4	84	83
Diciembre	80,7	80,7	79,7

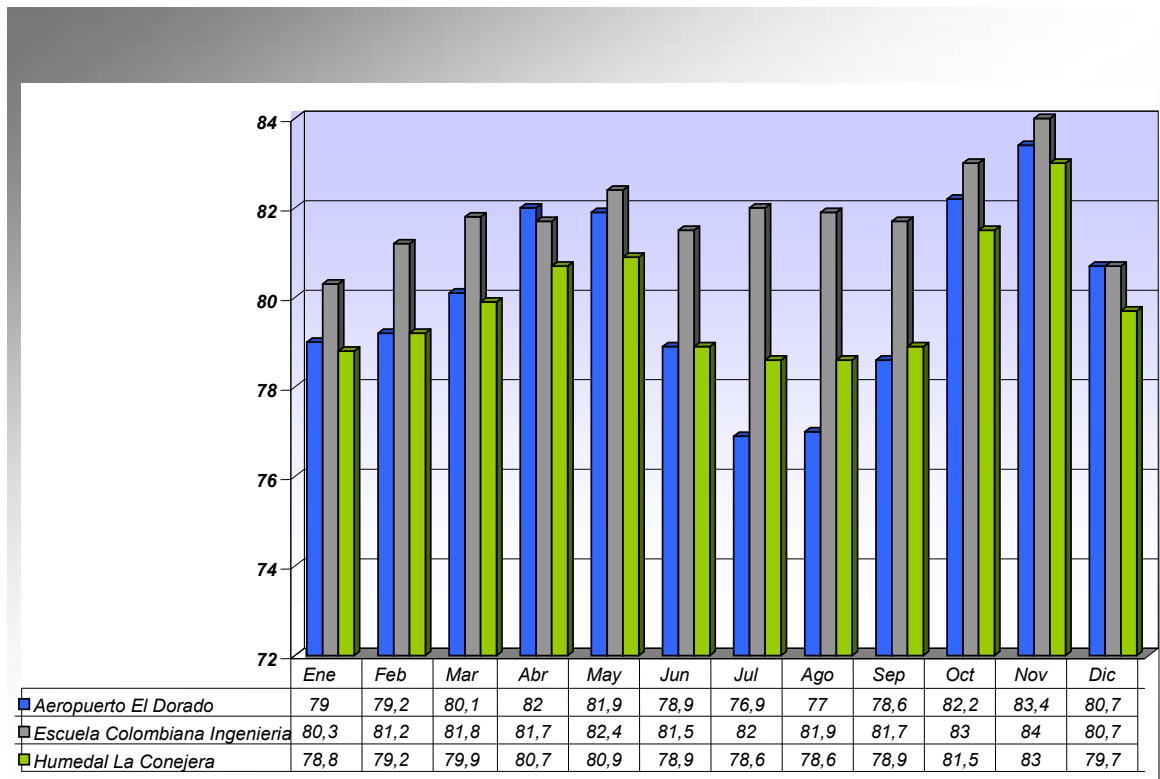


Figura 5. Valores medios mensuales multianuales de humedad relativa (Deeb, 1995; IDEAM, 1985 - 2004).

En datos registrados por la FHLC, la humedad relativa promedio es de 48% (FHLC, 2003). A continuación (Tabla 3) se muestran resultados sobre los rangos de variación de temperaturas y humedad relativa en el Santuario de Flora y Fauna Bosque Relictual Maleza de Suba dentro y fuera del perímetro ecotonal.

El valor estimado para el Humedal La Conejera es de 64.3%. (Matallana, 2004), según (Chisacá, 2002) la humedad relativa es de 80%.

Tabla 3. Relación entre variables microclimáticas del borde ecotonal del Bosque Relictual Maleza de Suba (FHLC, 2002).

Valores de Condiciones microclimáticas en el Santuario de Flora y Fauna Bosque Maleza de Suba							
Punto de muestreo	Especies dominantes	Especies codominantes	Fecha	Hora	Humedad Relativa	Temperatura °c	F.C.
Punto 1	Raque, tinto, garrocho, tabaquillo	Salvia, tomatillo, ditasa, castilleja	30/08/01	11:30 a.m.	49.9	21.1	1239,0
			7/09/01	2:19 p.m.	50.5	24.6	139
			25/09/01	9:30 a.m.	50.6	20.0	488
Control 1	Kikuyo	Mora	30/08/01	11:38 a.m.	48.9	21.8	3170,0
			7/09/01	2:22 p.m.	45.9	25.3	1096
			25/09/01	9:35 a.m.	51.6	23.3	1179
Punto 2	Tabaquillo, garrocho, raque, tinto	Tomatillo, kikuyo, mora, chipacá	30/08/01	11:52 a.m.	50.0	19.2	469,0
			7/09/01	2:30 p.m.	52.1	23.5	285
			25/09/01	9:40 a.m.	44.7	23.1	77
Control 2	Kikuyo	Carretón	30/08/01	11:59 a.m.	48.1	22.0	3100,0
			7/09/01	2:36 p.m.	57.8	20.1	3770
			25/09/01	9:46 a.m.	49.3	22.3	1063
Punto 3	Raque, tinto	kikuyo, mora, mirto	30/08/01	12:11 p.m.	50.8	18.7	300,0
			7/09/01	2:43 p.m.	56.6	21.6	370
			25/09/01	9:52 a.m.	47.3	23.5	29
Control 3	Kikuyo	Mora	30/08/01	12:22 pm.	49.2	22	3110,0
			7/09/01	2:45 p.m.	58.6	19.2	3290
			25/09/01	9:56 a.m.	46.8	22.3	1144

4.2.1.1.3 Evaporación

Existen registros de evaporación presentados por Deeb Asociados (1995), sin embargo se adoptó el promedio de las dos estaciones (Aeropuerto El Dorado – Escuela Colombiana de Ingeniería). El valor medio anual de evaporación de tanque estimado para la zona del humedal es de 1039 mm/año. El mes de mayor evaporación es enero con 97.0 mm y el de menor es abril con 76.3mm (Tabla 4 y Figura 6).

Tabla 4. Valores medios mensuales multianuales de evaporación para el Humedal La Conejera (Deeb Asociados, 1995).

Valores Medios Mensuales Multianuales para Evaporación			
MES	Estaciones de Monitoreo		
	A.E.D	E.C.I.	H.L.C.
Enero	94	104	97
Febrero	97	89	93
Marzo	99	94	96
Abril	73	81	76
Mayo	80	76	79
Junio	86	80	83
Julio	105	77	90
Agosto	88	90	89
Septiembre	91	88	89
Octubre	86	86	86
Noviembre	81	75	79
Diciembre	83	79	82

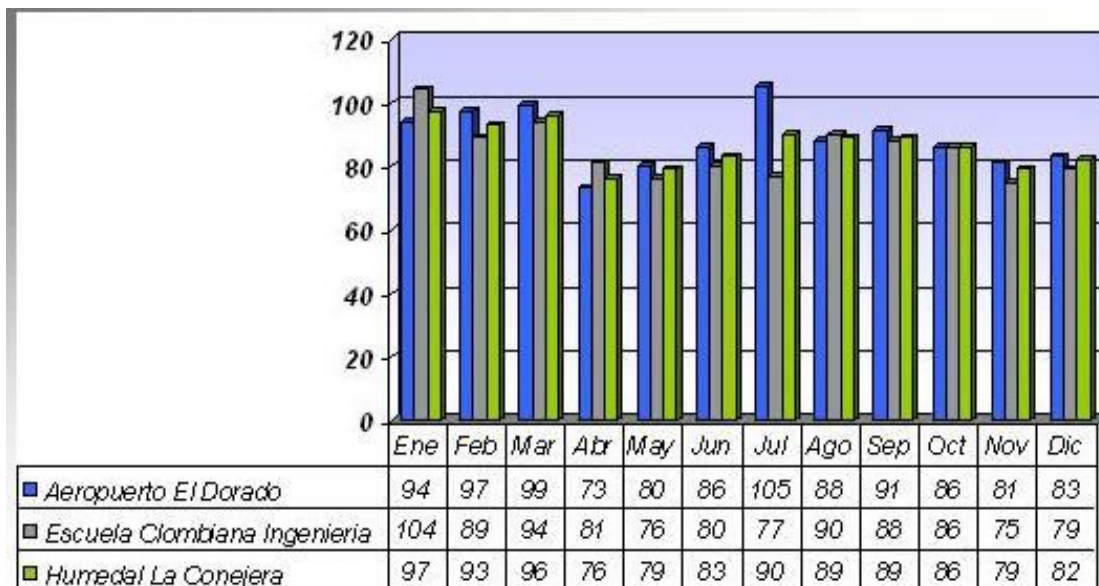


Figura 6. Valores medios mensuales multianuales de evaporación (IDEAM 1985 - 2004).

4.2.1.1.4 Evapotranspiración

La evapotranspiración representa uno de los dos mecanismos más importantes de pérdida de agua de un sistema hídrico natural. Su estimación es importante para elaborar balances hídricos en la zona de estudio.

Conceptualmente la evapotranspiración es el resultado de la transpiración de las plantas y la evaporación desde la superficie del suelo y/o agua. La evapotranspiración potencial se define como la evapotranspiración que ocurriría cuando existe un adecuado abastecimiento de humedad a la zona radicular de las plantas y al suelo, que proporcione el agua necesaria para un desarrollo óptimo de la vegetación. La evapotranspiración real contempla la eventual escasez de agua para el sistema suelo-vegetación en un periodo dado.

Muchas investigaciones han demostrado que existe una relación entre la evapotranspiración potencial y la evaporación que se mide en tanques evaporímetros. En general esta relación es lineal afectada por un coeficiente de cultivo. De acuerdo con el estudio de Deeb Asociados (1995), para la cuenca del Humedal La Conejera, la evapotranspiración se estimó mediante las ecuaciones de Penman, Hargreaves y Grassi-Christiansen (Chow, 1964; Viesmann et al., 1997; HIMAT, 1985; Shuttleworth, 1993). Las dos primeras calculan la evapotranspiración potencial con base en parámetros climatológicos, mientras que la última lo hace en la evaporación de tanque.

Para el cálculo de la evapotranspiración en la cuenca de drenaje del Humedal La Conejera se utilizó la metodología propuesta por Thornthwaite (1948), en la cual, evapotranspiración es una función de las temperaturas medias mensuales mediante la expresión:

$$U_j = 1,6 * K_a \left(\frac{10T_j}{l} \right)^a$$

En donde:

U_j = Evapotranspiración del mes j en cm.

T_j = Temperatura del mes j en cm.

K_a = Constante que depende la latitud y del mes del año.

a, l = Constantes función de la temperatura.

La evaporación fue estimada con los valores multianuales de precipitación registrados por la firma INAJAME LTDA, los valores de temperaturas medias suministradas por el IDEAM y los valores de evaporación registrados por el IDEAM en la Laguna de Fúquene (Estación 2401512 Isla del Santuario 1985 - 2004), éstos valores fueron calculados para el área del Humedal La Conejera, teniendo en cuenta que ambos sitios presentan la misma altitud, similar latitud, similar precipitación y comportamiento de vientos.

Los cálculos para la evapotranspiración potencial por los anteriores métodos, dan como resultado un valor medio anual de 950.2 mm, siendo marzo el mes de mayor evapotranspiración con 90.9 mm y abril el de menor con 70.9 mm (Deeb Asociados, 1995).

4.2.1.1.5 Brillo Solar

En el estudio de Deeb (1995) (Tabla 5) se presentan registros de este parámetro en las dos estaciones (Aeropuerto El Dorado – Escuela Colombiana de Ingeniería). Para lo cual se toma como valor medio multianual de brillo solar el valor promedio de los registrados en las dos estaciones.

Se observa que el mayor valor corresponde al mes de enero con 183 horas y el menor al mes de abril con 104 horas (Figura 7).

Tabla 5. Valores medios mensuales multianuales de brillo solar para el Humedal La Conejera (Deeb Asociados, 1995).

Valores Medios Mensuales Multianuales para Brillo Solar			
MES	Estaciones de Monitoreo		
	A.E.D	E.C.I.	H.L.C.
Enero	195	171	183
Febrero	154	133	142
Marzo	156	124	140
Abril	118	90	104
Mayo	126	95	110
Junio	128	100	117
Julio	148	106	125
Agosto	154	103	127
Septiembre	129	100	117
Octubre	123	107	118
Noviembre	136	106	120
Diciembre	182	165	170

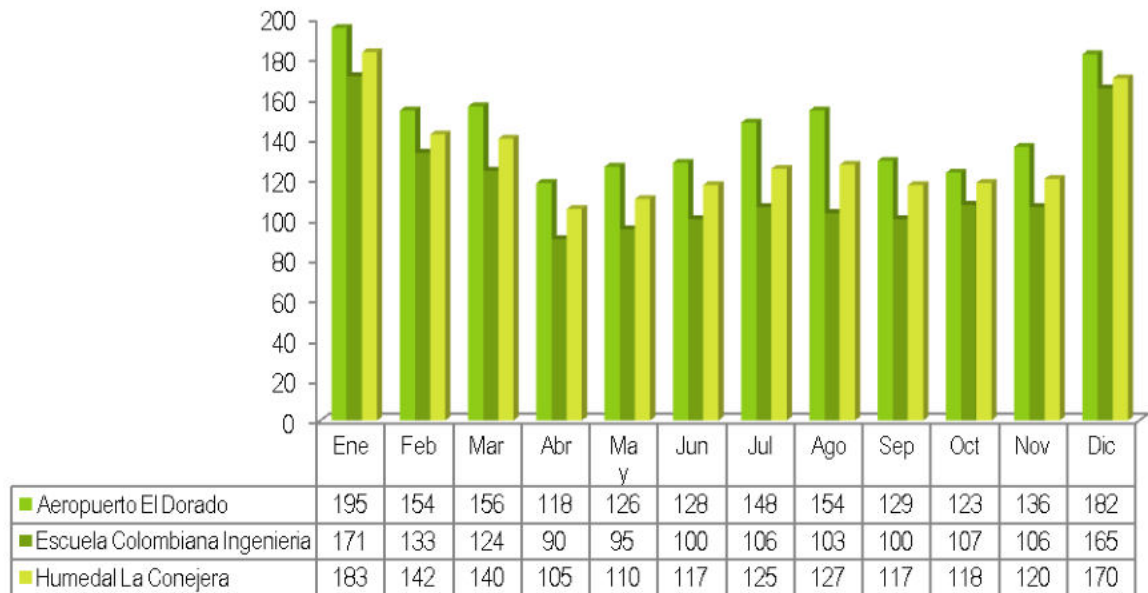


Figura 7. Valores medios mensuales multianuales para brillo solar (IDEAM, 1985 - 2004).

Los valores mínimos de temperatura que registra (Matallana, 2004) varían entre 0.9°C y - 4.2°C. En los registros multianuales del IDEAM (Estación 2120579 Aeropuerto El Dorado p1. 1985-2004) las variaciones de temperatura mínimas fluctúan entre 1°C y -6.4°C (Tabla 6). La estimación de temperaturas mínimas que aporta el estudio de consultoría Deeb Asociados (1995), se sitúa en -4.4°C, sin embargo en los últimos años se han registrado temperaturas 2°C por debajo de este dato.

Tabla 6. Registro de los mínimos históricos para el régimen de temperatura (IDEAM 1985 - 2004).

Parámetros	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Rango de Variación Anual
T° mínima	-2,4	-6,4	-1,9	1	2,9	1,1	0,4	-0,3	-0,2	0,5	1	-4	6,9

4.2.1.1.6 Vientos

Según Deeb Asociados (1995), se observa que los vientos soplan con un valor medio mensual multianual de 2.2 m/s, este comportamiento es presentado en la Estación Aeropuerto El Dorado (Tabla 7). Para la zona de interés se adopta el comportamiento de los vientos registrado en dicha estación.

Tabla 7. Valores medios mensuales multianuales de velocidad del viento para el Humedal La Conejera (Deeb Asociados, 1995).

Valores Medios Mensuales Multianuales para Velocidad Viento	
MES	Estaciones de Monitoreo

	A.E.D	H.L.C.	E.C.I.
Ene	2	2	
Feb	2,1	2,1	
Mar	2,5	2	
Abr	2	2,3	
May	2,3	2,5	
Jun	2,6	2,6	
Jul	2,8	2,8	
Ago	2,3	2,5	
Sep	2,1	2,1	
Oct	2	2	
Nov	1,9	1,9	
Dic	2,1	2,1	

Los valores multianuales de vientos registrados por el IDEAM (Estación 2120579 Aeropuerto El Dorado p1. 1985-2004) corresponden a la misma zona de vida (bs-MB) y a la misma altitud presente en el Humedal La Conejera (Figura 8). La velocidad promedio multianual de máximos mensuales calculada con los valores del IDEAM es de 1.95 m/s.

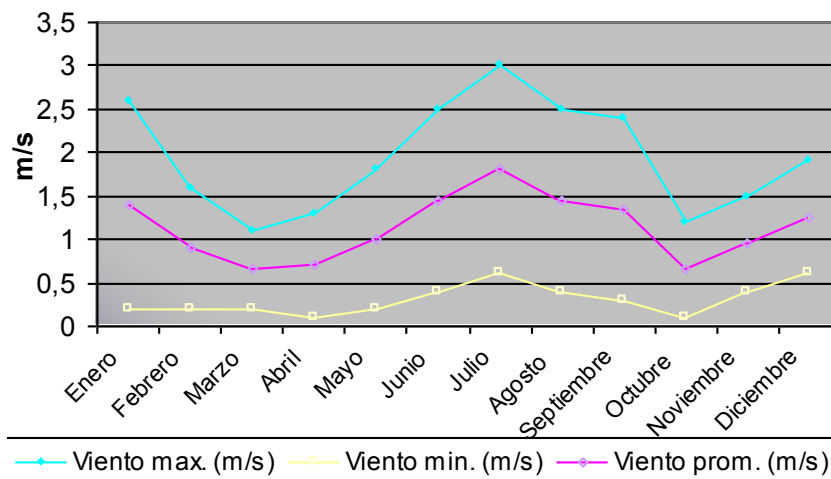


Figura 8. Comportamiento anual de la velocidad del viento en el área del Humedal La Conejera.

Con base en el registro disponible se construyó la rosa de los vientos, utilizando las velocidades medias históricas para las diferentes direcciones de viento predominantes, evidenciando que las direcciones del viento predominantes son SE y E con velocidades promedio de 1.5 m/s y la dirección del viento que nunca se ha registrado es Sur (Figura 9).

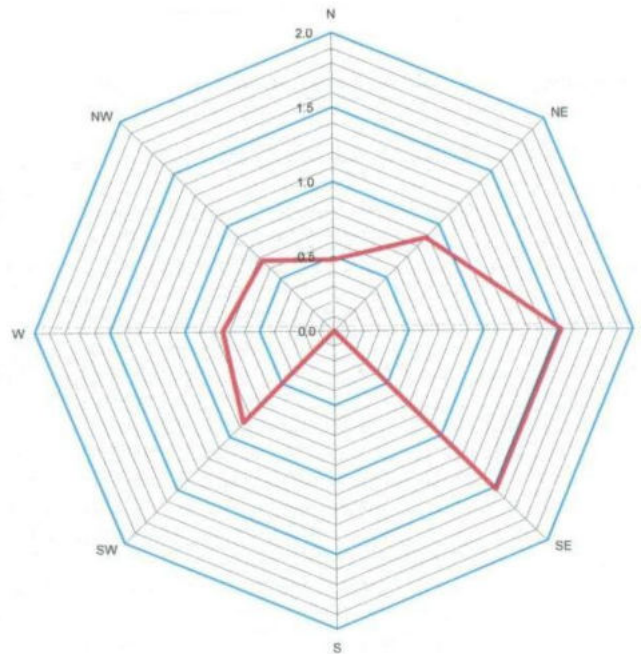


Figura 9. Rosa de los vientos Estación 2120579 Aeropuerto El Dorado p1 (FHLC & Geodesia, 2004)

4.2.1.1.7 Precipitación

Los valores de precipitación fueron tomados directamente en el Humedal La Conejera por la firma INAJAME LTDA. y la FHLC durante los últimos 8 años, comparados con los datos del IDEAM del registro medio mensual interanual (Estación 2120579 Aeropuerto El Dorado p1. 1974 - 2003).

Se presenta un predominante pico alto de precipitaciones entre los meses de abril y mayo con valores medios entre 80-160 mm/mes para el primer semestre, mientras que para el segundo semestre los valores medios variaron entre 30-70 mm/mes (Tabla 8) (Matallana, 2004). Según el estudio de la localidad (Matallana, 2004), Suba al estar localizada entre los 2.550 – 2.750 metros de altitud, presenta un clima frío distribuido en el piso bioclimático altitudinal subandino o andino bajo. La explicación del comportamiento del clima se hace de forma indicativa y tomando como referencia para la explicación del comportamiento local, la información disponible de la base de datos procesadas por las estaciones de calidad de aire del DAMA situadas en dos puntos del área de influencia de la localidad (Universidad Escuela de Ingeniería y Clínica Corpas) y dos puntos próximos localizados en las vecinas localidades de Usaquén y Engativá (Universidad del Bosque y Almacén Carrefour de la calle 80). A pesar de los cambios drásticos del clima por fenómenos meteorológicos de índole global, en general la localidad presenta un comportamiento climático bimodal, es decir dos épocas marcadas de presencia de lluvias alternando periodos secos o de menos lluvias, no constantes en su aparición a través de los meses del año (Matallana, 2004).

Las épocas de mayor cantidad de lluvias se presentan en el primer semestre del año en los meses de abril y mayo con valores medios máximos entre los 125 – 160 mm / mes; en el segundo semestre los valores medios

muestran entre 60 – 85 mm / mes en los meses de septiembre y noviembre. Respecto al comportamiento de las precipitaciones en el distrito. Suba se encuentra por debajo de la media de lluvias en general a lo largo del año. Tomando como referencia indicativa estos valores máximos y mínimos se podría estimar que en un año la cantidad de lluvia que cae esta alrededor de los 720 y 1920 milímetros; es decir una media de 1320 mm / año promedio aproximado anual, determinando en la región un tipo de clima frío con tendencia a un régimen seco (Matallana, 2004).

Tabla 8. Precipitación media mensual (Matallana, 2004).

Precipitación Media Mensual (mm mensuales)												
ESTACION	Jul-01	Ago-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01	Dic-01	Ene-02	Feb-02	Mar-02	Abr-02	May-02	Jun-02
U. Escuela de Ingeniería	27	9,4	1000,1	100,1	65,9	70,4	9	ND	81,9	ND	109,4	58,5
Clínica Corpas	26	16	72,4	28,2	66,6	74	6,4	22,3	99	ND	112,6	68,8
Universidad del Bosque	36,3	18,8	75	ND	80	95,1	22	64	120,4	160,7	130,1	ND
Carrefour Calle 80	28	10,6	90,7	30,5	61,2	66,6	27,8	40	ND	125,6	114,7	70,2
Media mensual Bogotá D.C.	31,6	15,2	70,9	29,4	70,2	62,3	26,5	26,9	83,3	165,4	106	76,5

De acuerdo con el análisis de la precipitación realizado por Deeb Asociados (1995), (Tabla 9) los valores medios anuales son de 837.7 y 864.6 mm, respectivamente. El régimen de lluvias es bimodal con dos periodos de invierno entre los meses de marzo y mayo, y entre septiembre y noviembre. Analizando el comportamiento de la precipitación con la altura se estableció un valor medio anual para la zona de estudio de 837 mm.

Se observa el mayor valor en el mes de octubre con 107.5 mm y el menor en julio con 40.5 mm.

Tabla 9. Valores medios mensuales multianuales de precipitación para el Humedal La Conejera (Deeb Asociados, 1995).

Valores Medios Mensuales Multianuales para Precipitación			
MES	Estaciones de Monitoreo		
	A.E.D	E.C.I.	H.L.C.
Enero	30	56	40
Febrero	42	58	48
Marzo	70	96	80
Abril	111	81	98
Mayo	97	108	99
Junio	56	42	49
Julio	41	40	40
Agosto	44	39	41
Septiembre	70	63	69
Octubre	113	109	110
Noviembre	109	109	108
Diciembre	58	70	65

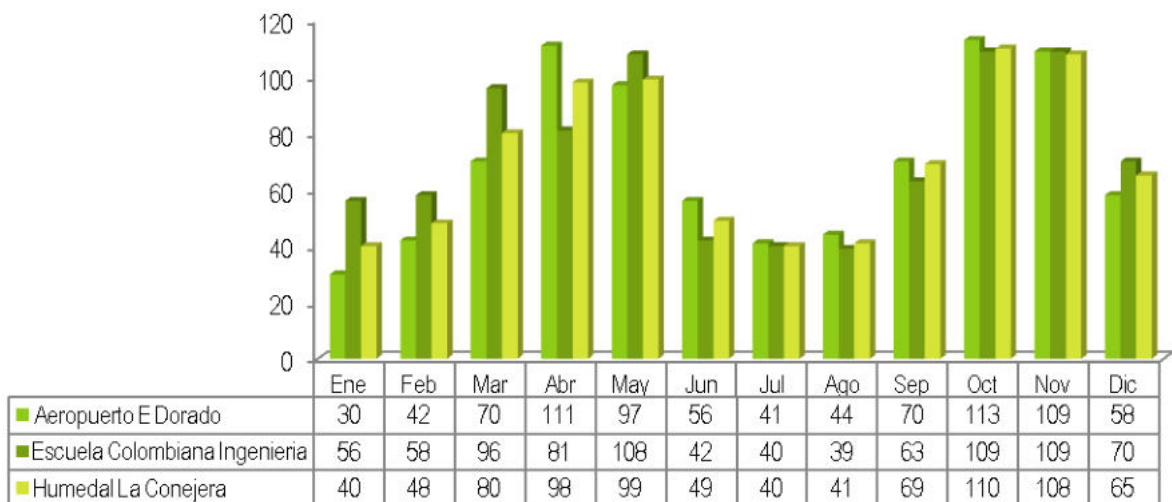


Figura 10. Valores medios mensuales multianuales de precipitación (IDEAM 1985-2004).

A continuación se presentan los valores de precipitación mínima, máxima y media tomados por INAJAME LTDA, estación ubicada en la Hacienda Las Mercedes (sector Humedal La Conejera); se evidencia que los niveles de precipitación aumentan en sector norte de la sabana de Bogotá, (Figura 10). Comparativamente entre los datos del IDEAM e INAJAME S.A., (Figura 11, Tabla 10 y Tabla 11), se observa la distribución mensual de la precipitación multianual, evidenciando en los registros precipitación bimodal.

Tabla 10. Precipitación multianual en el Humedal La Conejera (INAJAME LTDA, 2003).

Parámetros	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Rango de Variación Anual
Precipitación Mínima (mm)	5,8	23	77	73	46	43,5	16	16,5	27	31,6	23	3	5,8
Precipitación máxima (mm)	99,5	157,5	150,5	194	176	139,5	103	140	145	211	175	168,6	99,5
Precipitación media (mm)	39,87	71,58	115,76	96,26	96,56	81,16	51,61	53,63	90,74	113,91	94,28	62,6	39,87

Tabla 11. Valores comparativos de precipitación multianual (IDEAM, 2004; INAJAME LTDA, 2003).

Precipitación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Datos Ideam	41,2	66,3	88,1	100	96,3	39,7	27,9	39,8	64,8	117	108	84,8	873,9

Datos Inajame	39,87	71,58	115,76	96,26	96,56	81,16	51,61	53,63	90,74	113,91	94,28	62,6	967,96
---------------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	-------	------	--------

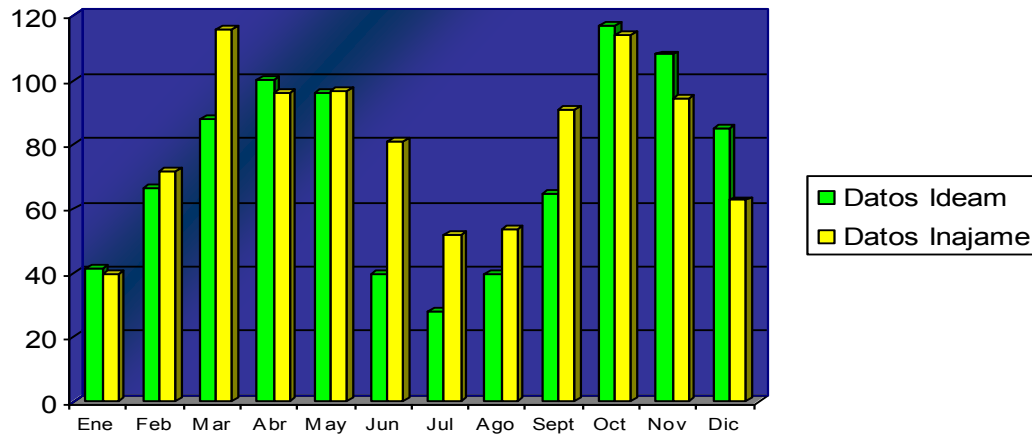


Figura 11. Valores comparativos de precipitación multianual (IDEAM, 2004; INAJAME LTDA, 2003).

4.2.1.2 Hidrología

La cuenca del Humedal La Conejera no cuenta con una red de estaciones hidrométricas que registren de manera directa las descargas de aguas afluentes al cuerpo de agua receptor, razón por la cual se hace necesario calcular los picos y volúmenes de creciente por métodos indirectos como lo son los modelos lluvia escorrentía. Estos modelos permiten estimar de manera aproximada la fracción de lluvia que se convierte en escorrentía directa.

La Evaluación Hidrodinámica del Humedal La Conejera, consiste en el análisis de las máximas áreas de inundación por eventos máximos de precipitación así como en las posibles recomendaciones para mejorar la regulación hídrica del Humedal en el caso de una eventual recirculación del agua en su cauce.

En tal sentido, la EAAB, contrató con la firma Deeb Asociados en el año 1995 un primer estudio sobre el Humedal, cuyo alcance consistió en la delimitación cartográfica, topográfica y batimétrica del cuerpo de agua del Humedal y de su cuenca aferente, así mismo se desarrolló la descripción geológica y geomorfológica de los suelos del humedal, de igual manera se simuló un modelo de balance hídrico multianual evaluado en intervalos de 10 días, detallando las entradas y salidas de agua del Humedal. Lo anterior permitió establecer los periodos en los cuales el Humedal tenía tendencia a secarse.

Para los últimos estudios de hidrodinámica del Humedal La Conejera (2004), la FHLC contrató a la firma Geodesia por Satélite con el fin de aclarar y precisar las áreas de inundación por eventos de crecientes en la

cuenca de drenaje del Humedal y las recomendaciones y/o mejoras sobre el cauce principal del Humedal para regular su capacidad de embalsamiento y amortiguación de crecientes (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004). El alcance de éste estudio comprendió:

1. Modelación del balance hídrico con información de precipitación mensual promedio vs. evapotranspiración potencial de los últimos 10 años a fin de determinar los meses deficitarios para la cuenca del Humedal La Conejera.
2. Efectuar seis rondas de medición de caudales, que incluyeron cada una los siguientes puntos de muestreo:
 - a. El caudal principal de entrada del Humedal La Conejera, frente al Barrio Londres antes del descole del colector de aguas residuales de este barrio.
 - b. El colector de aguas residuales del Barrio Londres.
 - c. El colector Los Arrayanes de Suba, en los límites del predio Los Pencos.
 - d. El descole del canal de La Hacienda Las Mercedes en su desembocadura cerca de la línea de interconexión eléctrica de ISA.
 - e. El Colector San Andrés - Afidro en los límites del predio Los Tachuelos.
 - f. Desembocadura del Humedal La Conejera sobre el Río Bogotá, a la altura de la casa ubicada en el predio denominado El Garcero.
3. Efectuar cinco rondas de medición de niveles de inundación sobre los orillares de los transectos batimétricos 3, 5, 8 y 10, y graficar su comportamiento durante el estudio.
4. Elaborar un modelo hidrodinámico del comportamiento de los niveles de inundación del Humedal La Conejera (análisis de regulación).
5. Evaluar gráficamente el comportamiento del cauce del Humedal La Conejera, frente a una eventual recirculación de caudales de rebose, indicando los requerimientos técnicos para poder llegar a manejar volúmenes de 49 litros por segundo.

La información hidrométrica para establecer el balance hídrico de la cuenca del Humedal La Conejera se analizó de acuerdo a los parámetros: clima, precipitación, temperatura y evaporación media mensual.

Los datos de precipitación y evaporación corresponden al registro medio mensual multianual de la estación Aeropuerto El Dorado, tipo climatológica, localizada a 2547 msnm; el registro de precipitación de la estación El Dorado se extiende desde enero 1974 a febrero de 2003.

La temperatura corresponde al registro medio mensual interanual de la estación Instituto Merani, tipo climatológica, localizada a 2570 msnm, el registro de temperatura de la estación se extiende desde enero 1998 a diciembre de 2002.

4.2.1.2 Balance hídrico

El Balance hídrico fue estimado con los valores multianuales de precipitación registrados INAJAME LTDA. y los valores de precipitación en la Estación El Dorado y de evaporación registrados por el IDEAM en la Laguna de Fúquene (Estación 2401512 Isla del Santuario), éstos valores fueron calculados para el área del Humedal

La Conejera, teniendo en cuenta que ambas áreas presentan la misma altitud, similar latitud, similar precipitación y comportamiento de vientos.

El análisis de balance hídrico se planteó para las capas superficiales de suelo, en el cual los límites físicos del modelo de balance (volumen de control), definen como entrada la precipitación y como salidas la evapotranspiración, la percolación o infiltración y la escorrentía superficial (Bradbury et al., 2000). Así mismo internamente el modelo puede variar el volumen almacenado en sus vacíos.

El modelo de balance planteado responde al siguiente esquema:

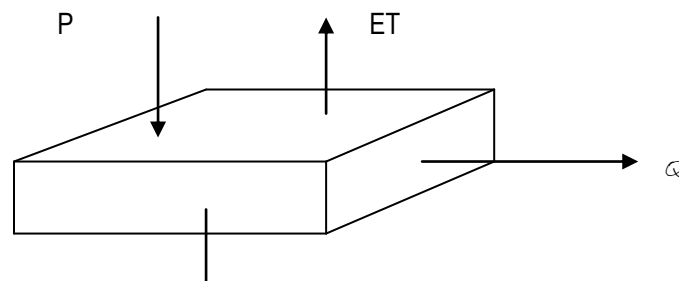


Figura 12. Esquema del modelo de balance hídrico. Donde ET= Evapotranspiración, P=Precipitación y Q= Escorrentía superficial.

Para el intervalo de tiempo del análisis de balance global anual, el parámetro S (ΔS = cambio en la humedad del suelo) es aproximadamente cero, debido a que la lámina almacenada en las capas de suelo deberá permanecer constante al final del intervalo.

Así mismo, los parámetros $I+Q$ representan el exceso de precipitación que se convertirá en recarga subterránea y escurrimiento superficial o en su defecto el déficit de precipitación del período correspondiente.

Para establecer el exceso o déficit aparente se calculó: $P-ET$ = Exceso o Déficit aparente, para no tomar en cuenta el efecto de almacenamiento en el suelo, el cual es un volumen de agua acumulado que suple parte del déficit cuando este se presenta.

En la Tabla 12 se presentan los resultados del cálculo de exceso o déficit aparente mensual multianual para la cuenca del Humedal La Conejera.

Tabla 12. Cálculo de exceso o déficit aparente para la cuenca del Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).

Item	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Temp (°C)	13.1	13.5	13.8	14	14	13.8	13.3	13.3	13.4	13.4	13.5	13.2	13.5
Precipitación (mm)	41.2	66.3	88.1	100	96.3	39.7	27.9	39.8	64.8	117	108	84.8	874
Evotranspiración (mm)	95.3	91.4	97.9	83.7	80.4	81.1	87.8	86	83.6	85.4	76.4	87.7	1037
Exceso o Déficit	-54	-25	-9.8	16.7	15.9	-41	-60	-46	-19	31.4	31.7	-2.9	-163

Aparente (mm)													
---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Como se observa en los resultados obtenidos por Geodesia por Satélite & FHLC (2004), se encuentra un déficit hídrico aparente en los meses de Enero a Marzo, de Junio a Septiembre y en el mes de Diciembre, debido a que la evapotranspiración es superior a la precipitación registrada para estos meses. Es importante tener en cuenta que el exceso o déficit aparente no tiene en cuenta las variables (almacenamiento del suelo; escorrentía y percolación; utilización del almacenamiento), únicamente tiene en cuenta los valores de precipitación media y evapotranspiración.

Los tipos de suelo de la zona de estudio corresponden a suelos limo arcillosos (Deeb Asociados, 1995), para los cuales las características hidrodinámicas de capacidad de campo, punto de marchitamiento y densidad específica aparente permiten establecer una capacidad de almacenamiento de 140 mm.

Al determinar el balance hídrico para el Humedal La Conejera, en el año 2003 se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 13).

Tabla 13. Balance Hídrico cuenca del Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).

Item	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Temperatura media (°C)	13.1	13.5	13.8	14.0	14.0	13.8	13.3	13.3	13.4	13.4	13.5	13.2	13.5
Precipitación media (mm)	41.2	66.3	88.1	100.4	96.3	39.7	27.9	39.8	64.8	116.8	108.1	84.8	72.85
Evapotranspiración (mm)	95.3	91.4	97.9	83.7	80.4	81.1	87.8	86.0	83.6	85.4	76.4	87.7	86.39
Exceso o Déficit aparente (mm)	-54.1	-25.1	-9.8	16.7	15.9	-41.4	-59.9	-46.2	-18.8	31.4	31.7	-2.9	-162.5
Almacenamiento suelo (mm)	83.4	57.9	48.1	64.8	80.7	39.3	0.0	0.0	0.0	119.9	140.0	137.14	64.27
Escorrentía + Percolación (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6	0.0	11.6
Utilización del almacenamiento (mm)	54.1	25.1	9.8	0.0	0.0	41.4	39.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	14.38
Déficit (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-20.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Evapotranspiración Real (mm)	95.3	91.4	97.9	83.7	80.4	81.1	108.4	86.0	83.6	85.4	76.4	87.7	88.10

Lo anterior muestra que en el mes de Julio se presentó un marcado déficit hídrico en el humedal, debido a que en este mes la intensidad de las precipitaciones fue mucho menor con relación a los otros meses, lo cual se corrobora con el valor de evapotranspiración real obtenido para este mismo mes, el cual fue mayor en comparación con los de los otros meses.

Sin embargo, se recomienda realizar un programa de pruebas de campo distribuidos en toda la cuenca con el objeto de precisar la variable capacidad de almacenamiento, la cual determina en gran medida la posibilidad o no de déficit en los suelos.

4.2.1.2.2 Hidrología superficial

De acuerdo con información aportada por el Consorcio Juanamarillo (1997) el Humedal hace parte del sistema de drenaje del Río Bogotá y es alimentado por las aguas de escorrentía del canal principal de la Quebrada La Salitrosa y toda el agua subterránea aportada por las áreas de recarga circundantes, aunque no se establece con claridad el origen de la información con la que se relacionarían los datos de escorrentía y la tasa de recarga-descarga de los acuíferos, teniendo en cuenta que no se efectúa un análisis sobre la geotecnia de la cabecera de la cuenca de la Quebrada La Salitrosa. El mismo estudio atribuye aportes importantes de alimentación al Humedal La Conejera originados de las crecientes máximas del Río Bogotá (Consorcio Juanamarillo, 1997), situación que hasta el momento (año 2005), no se ha presentado teniendo en cuenta el nivel medio de inundación del Humedal se encuentra aproximadamente 2 m por encima del nivel medio inundación del Río.

En un análisis preliminar de caudales llevado a cabo durante el mes de febrero del 2003 se estimó que al Humedal ingresaban 2 l/s a la altura de la urbanización Arrayanes de Suba, donde también se contabilizaron los vertimientos de aguas residuales que habían sido cargados al sistema de alcantarillado por parte de la EAAB ESP; para el mes de mayo de 2003 esta condición mejoró transitoriamente arrojando datos de 12,3 l/s, lo cual aún es bajo, teniendo en cuenta que hubo precipitaciones hasta de 80 mm para ese mes (FHLIC, 2003).

En la cuenca se mantiene una rápida dinámica de hidroperiodos que no presentan un comportamiento totalmente simétrico con relación al régimen bimodal de precipitaciones. Se observa que los mayores aumentos coinciden con las épocas en las que se presentan aguaceros torrenciales de corta duración pero gran intensidad como los meses de Octubre y Noviembre.

La variación en el nivel de la columna hacia la parte media de la cuenca puede estar dentro del rango de entre 10 y 35 cm durante los meses con volúmenes de precipitación dentro de la media histórica; sin embargo se observa una alteración en el tiempo de retención hídrica de toda la cuenca como consecuencia de la disminución de caudal de aporte de la Quebrada La Salitrosa, lo cual se manifiesta en disminuciones considerables en el nivel de las aguas del Humedal especialmente en las Biozonas 2, 3 y 4 cuando transcurre un lapso de más de tres semanas sin que se presenten lluvias torrenciales.

4.2.1.2.2.1 Aforos de entrada y de salida

Los aportes de agua residual que el Humedal La Conejera recibía en 1995 eran de 49 l/s, correspondientes a 45.8 l/s conducidos por la Quebrada La Salitrosa en el puente de la Vía Corpas, 0.7 l/s de agua residual de la

Clínica Corpas, 1.1 l/s del Barrio Londres, 1.3 l/s del Barrio Las Acacias y aproximadamente 0.1 l/s intermitentes de la Hacienda Fontanar del Río producidos por un lavadero de papa que opera allí (FHLIC, 1998) (Ver Anexo 8 - Plano Aforos).

El Humedal tiene un flujo hídrico con velocidades promedio muy bajas de alrededor de 3.5 m/hr, con profundidades de flujo que oscilan entre 0.4 y 1.2 m, sin embargo el flujo durante las crecientes sufre una transición de laminar a turbulento en cuestión de horas, según la configuración batimétrica de cada sección del cauce, lo que determina la posibilidad de que se restablezcan los espejos de agua y se limpien secciones considerables del cauce por arrastre de lodos no consolidados en función del tránsito de crecientes (FHLIC, 1998).

Para el año 2004 se realizó una campaña de medición de caudales en los colectores y cauces afluentes, así como en el cauce principal de descarga del Humedal La Conejera. Se dividió en dos tipos de mediciones: aforos volumétricos y aforos con molinete o correntómetro.

Los primeros se realizaron en aquellos sitios donde las características del cauce no permitieron la instalación del molinete, en estos casos dio mayor precisión en la medida realizar la medición volumétrica. La medición con molinete se realizó en el cauce de entrada principal, en el cauce de descarga principal y en el canal de la hacienda Las Mercedes (Ver Anexo 8 – Plano Aforos).

El estudio realizado determina que el Humedal La Conejera maneja caudales superiores los a 49 l/s únicamente en periodos de lluvias máximas, los mayores aportes hídricos son los que provienen de las cuencas de la Quebrada La Salitrosa y el Canal Las Mercedes, siendo fundamentales para el mantenimiento de niveles en la cuenca del Humedal La Conejera. En la Tabla 14 se presentan los promedios de caudales registrados mediante aforos volumétricos y aforos con molinete, entre noviembre y diciembre de 2003 (meses de alta pluviosidad) hasta febrero de 2004 (Geodesia por Satélite & FHLIC, 2004).

A continuación se presenta gráficamente los caudales encontrados en principales aforos de entrada y salida que fueron evaluados (Figura 13, Figura 14, Figura 15, Figura 16 y Figura 17); en el Anexo 8 se detallan los puntos de aforos de entradas y salidas del Humedal, utilizados para éste estudio.

COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES BARRIO LONDRES

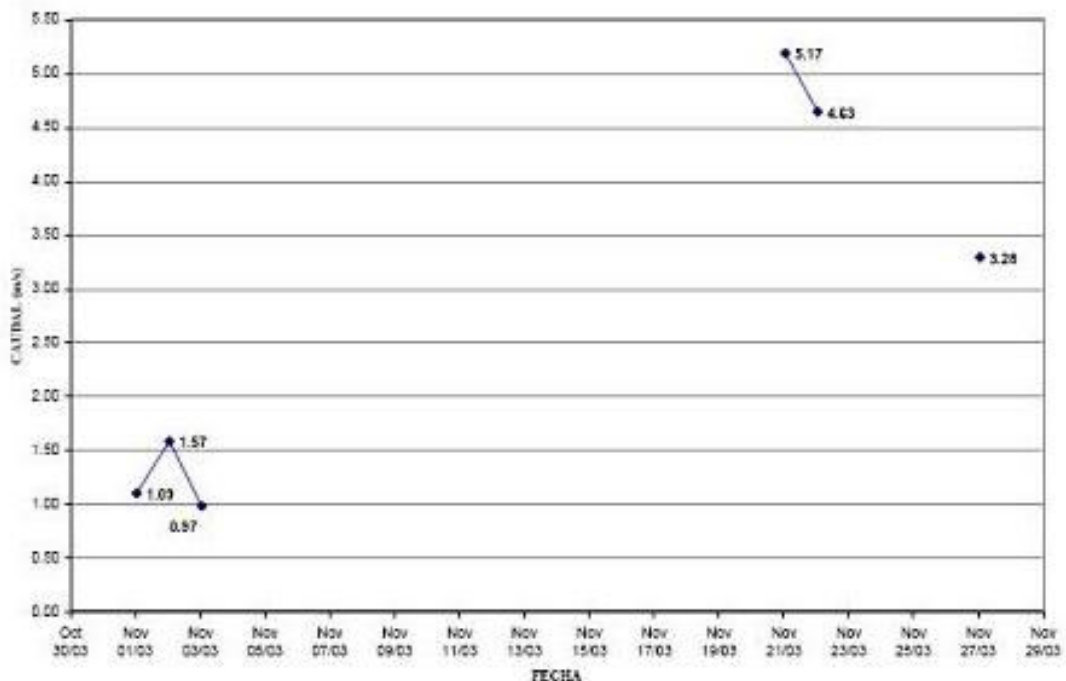




Figura 13. Caudal reportado para el Colector de aguas residuales, Barrio Londres (Geodesia por Satélite & FHLIC, 2004).

COLECTOR LOS ARRAYANES DE SUBA

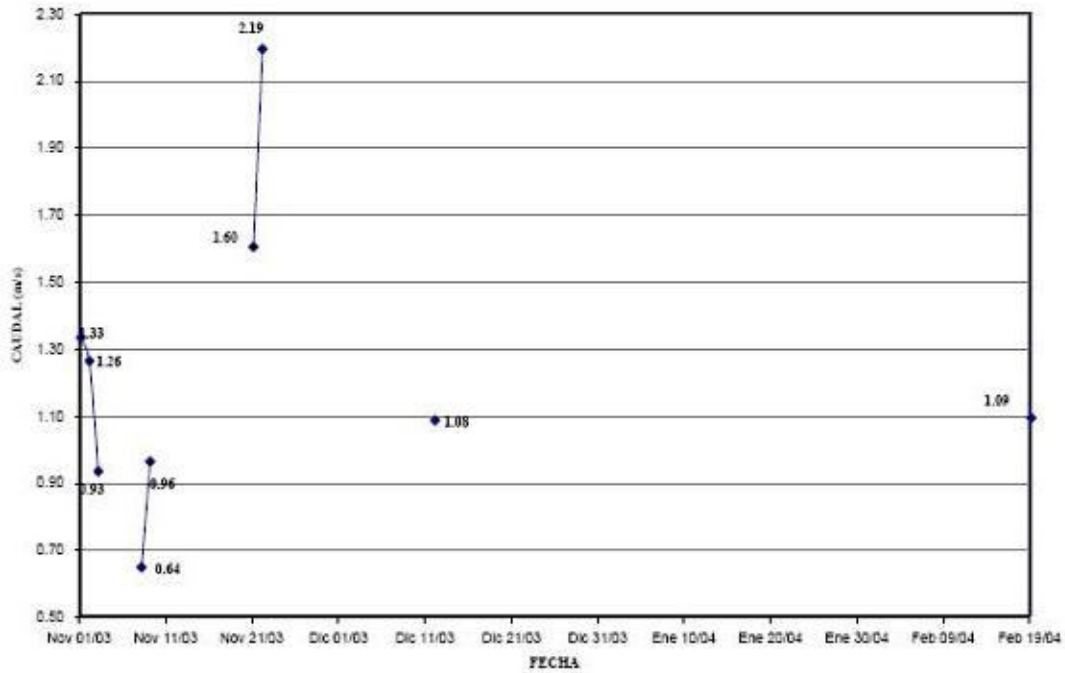


Figura 14. Caudal reportado para el Colector de aguas residuales, Arrayanes de Suba (Geodesia por Satélite & FHLIC, 2004).

DESCOLE DEL CANAL HACIENDA LAS MERCEDES

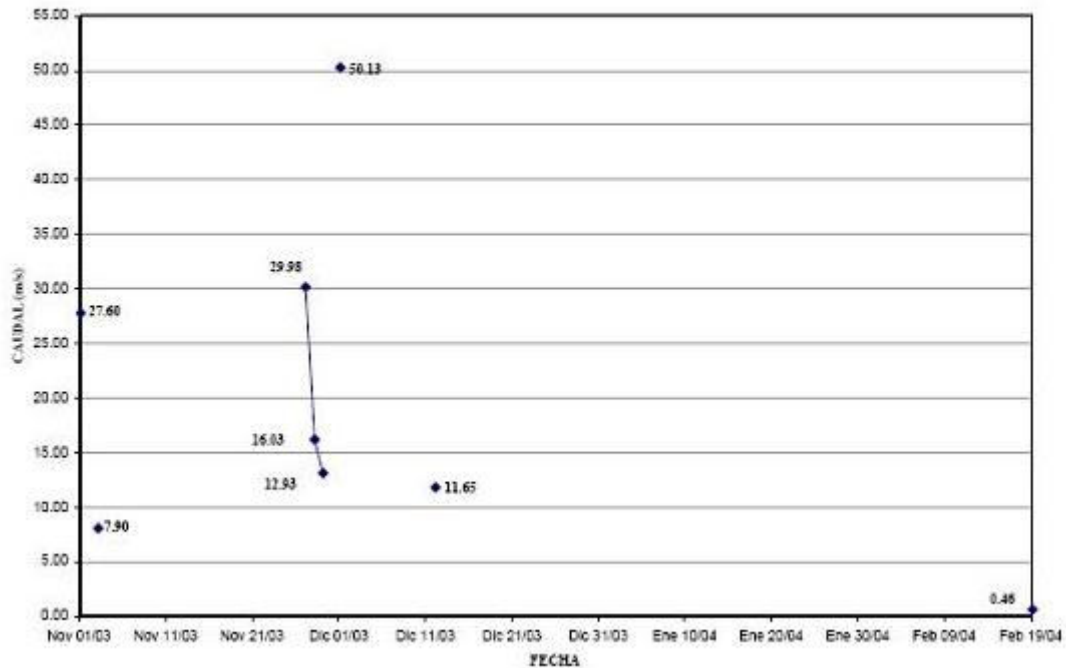


Figura 15. Caudal reportado para el Colector de aguas residuales, Canal Hacienda Las Mercedes (Geodesia por Satélite & FHLIC, 2004).

COLECTOR SAN ANDRES - AFIDRO

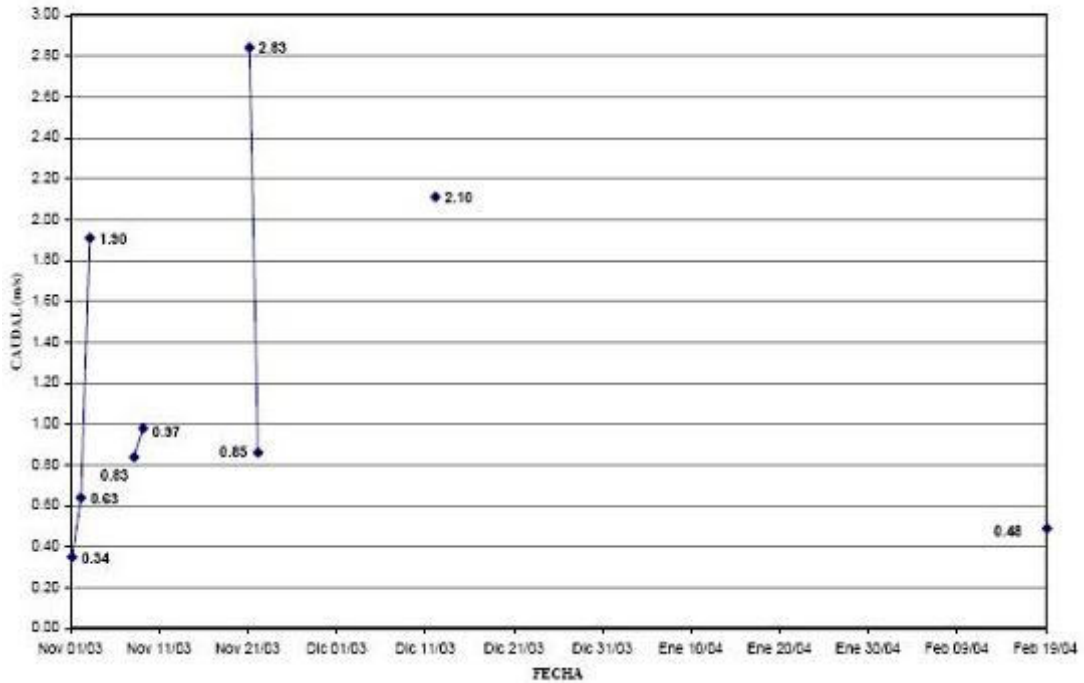


Figura 16. Caudal reportado para el Colector de aguas residuales, San Andrés - Afidro (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).

DESEMBOCADURA DEL HUMEDAL LA CONEJERA SOBRE EL RIO BOGOTÁ

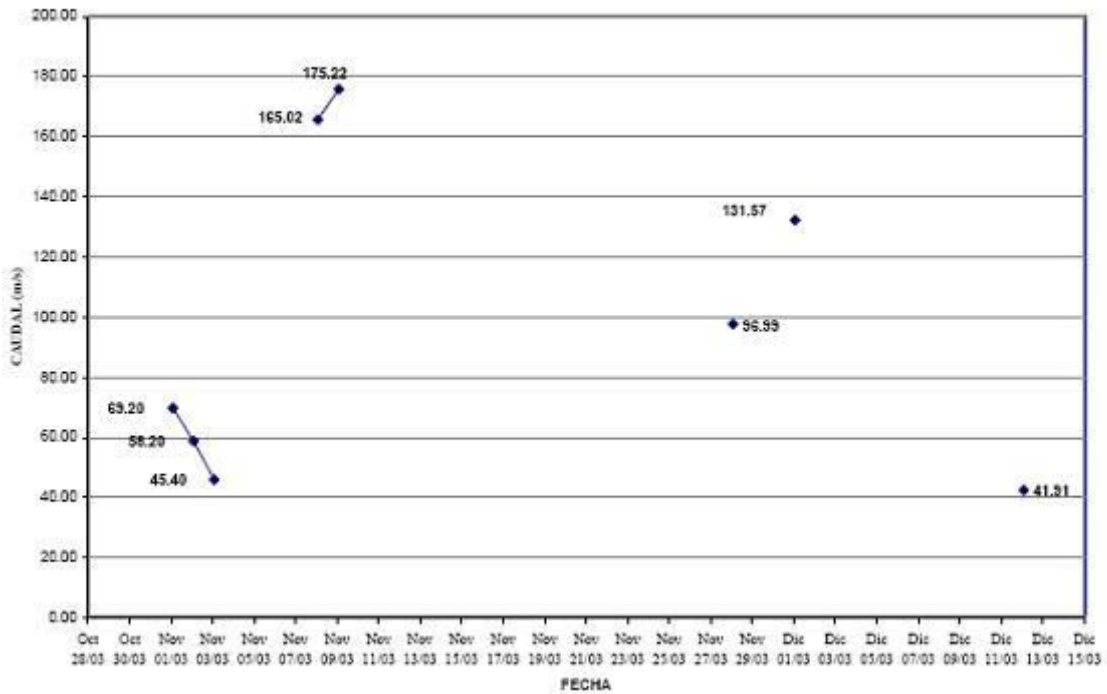


Figura 17. Caudal reportado para el Colector de aguas residuales, Desembocadura sobre el Río Bogotá (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).

Tabla 14. Promedio de caudales del Humedal La Conejera, Noviembre 2003 - Febrero 2004 (Geodesia por Satélite & FHLIC, 2004).

AFOROS VOLUMÉTRICOS	Punto de Muestreo	Muestreo N°	Fecha	Hora	Caudal (l/s)
	Colector aguas residuales Barrio Londres	1	01-nov-03	10:00	1.09
		2	02-nov-03	13:20	1.57
		3	21-nov-03	12:35	5.17
		4	22-nov-03	8:35	4.63
		5	27-nov-03	15:00	3.28
	Colector Los Arrayanes de Suba	1	01-nov-03	9:25	1.33
		2	02-nov-03	13:00	1.26
		3	08-nov-03	8:30	0.64
		4	09-nov-03	7:30	0.96
5		21-nov-03	11:38	1.60	
6		22-nov-03	8:35	2.19	
7		12-dic-03	9:30	1.08	
8		19-feb-04	9:00	1.09	
Colector San Andrés -Afidro	1	01-nov-03	13:35	0.34	
	2	02-nov-03	14:00	0.63	
	3	08-nov-03	11:50	0.83	
	4	09-nov-03	8:31	0.97	
	5	21-nov-03	10:25	2.83	
	6	22-nov-03	11:20	0.85	
	7	12-dic-03	8:50	2.10	
	8	19-feb-04	8:30	0.48	
Descole del Canal Hacienda Las Mercedes	1	12-dic-03	11:00	11.65	
	2	19-feb-04	7:20	0.46	
Quebrada La Salitrosa	1	28-nov-03	8:35	48.61	
	2	29-nov-03	8:15	48.57	
	3	30-nov-03	15:25	47.26	
	4	01-dic-03	15:52	42.02	
	5	02-dic-03	11:05	98.62	
	6	03-dic-03	7:20	77.70	
	7	12-dic-03	10:00	20.79	
Canal Las Mercedes	1	01-nov-03	16:15	27.60	
	2	27-nov-03	12:30	29.98	
	3	28-nov-03	14:30	16.03	
	4	29-nov-03	15:40	12.93	
	5	01-dic-03	12:40	50.13	
Desembocadura del Humedal La Conejera sobre el Río Bogotá	1	01-nov-03	17:00	69.20	
	2	02-nov-03	15:00	58.20	
	3	03-nov-03	10:25	45.40	
	4	08-nov-03	10:30	165.02	
	5	09-nov-03	9:10	175.22	
	6	28-nov-03	10:10	96.99	
	7	01-dic-03	13:20	131.57	
	8	12-dic-03	11:00	41.91	
	9	19-feb-04	7:50	0.72	

4.2.1.2.2 Crecientes

Se desarrolló la metodología propuesta por el Soil Conservation Service (SCS), que se basa en una grafica que describe la relación entre el volumen de agua almacenado y el volumen de agua que entra en función de la relación de los caudales pico de entrada y de salida (Pérez, 2007). Se calculó una duración inicial de excesos de 0.5 horas y los valores de parámetros morfométricos de la cuenca aferente.

Según la metodología, de acuerdo con la forma del hidrograma unitario triangular se tienen las siguientes relaciones obtenidas a partir de las características morfométricas de la cuenca:

$$T_p = \frac{D}{2} + 0.6T_c$$

Con:

$$T_c = 0.0663 \times L^{0.77} \times S^{-0.385}$$

Siendo:

- T_p : Tiempo al pico, en horas, medido desde el comienzo del hidrograma unitario.
- D : Duración del exceso de precipitación, en horas.
- T_c : Tiempo de concentración, en horas, obtenido de acuerdo con la ecuación de Kirpich.
- L : Longitud del cauce desde el punto más alejado de la cuenca hasta el sitio de interés, en km.
- S : Pendiente media del cauce, en m/m.

El término $0.6 T_c$ es un factor empírico adoptado por S.C.S. representativo del tiempo de retraso LAG, definido como el tiempo en horas desde el punto medio del exceso de precipitación D , hasta el pico.

El caudal unitario q_p , se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$q_p = 0.2083 \frac{A}{T_p}$$

q_p : Caudal unitario máximo, en $m^3/s/mm$.

A : Área de la cuenca en km^2 .

T_p : Tiempo al pico, en horas.

El ancho de la base del hidrograma unitario T_b , en horas, se obtiene de acuerdo con la siguiente expresión:

$$T_b = \frac{8}{3} T_p$$

Para convertir el hidrograma unitario triangular a curvilíneo, el S.C.S. desarrolló un hidrograma adimensional cuyas ordenadas están dadas como relaciones del caudal al caudal pico q_p , y las abscisas como relaciones del tiempo al tiempo al pico, T_p .

El cálculo de las pérdidas de infiltración se hizo aplicando la relación precipitación - escurrimiento, propuesta por el U.S.S.C.S., en donde se indica el número de escurrimiento (CN) que relaciona la lluvia con la escorrentía para el tipo de suelo y las condiciones de cobertura vegetal de la cuenca., mediante la siguiente expresión:

$$Pe = \frac{\left[P - \frac{5080}{CN} + 50.8 \right]^2}{\left[P + \frac{20320}{CN} - 203.2 \right]}$$

P = Precipitación de cada barra del histograma de diseño (mm).

CN = Número de escurrimiento.

Pe = Precipitación efectiva o escorrentía en exceso (mm).

A partir de la escorrentía de la cuenca hidrográfica, del hidrograma unitario calculado con base en las características morfométricas, desarrollado por el U.S.S.C.S. y el hidrograma adimensional desarrollado por la misma entidad, se determinó los hidrogramas de las crecientes.

4.2.1.2.2.3 Análisis de frecuencia para la estimación de las precipitaciones máximas

Para la estimación de las crecientes en el Humedal La Conejera se calcularon las precipitaciones máximas en distintos períodos de retorno, o sea la máxima precipitación esperada para distintos intervalos de recurrencia de la lluvia.

El modelo probabilístico utilizado para la estimación de las precipitaciones máximas es la c el cual expresa:

$$X_T = \bar{X} + K_T * S_X$$

En donde:

X_T = Valor máximo para un período de retorno dado.

\bar{X} = Valor medio de la serie histórica.

S_x = Desviación estándar de la serie histórica.

K_T = Factor de frecuencia, variable que es función de la distribución y del período de retorno.

$$K(T) = \frac{(-\ln(-\ln(1 - \frac{1}{T})) - Y_n)}{\sigma_n}$$

En donde:

Y_n y σ_n = Valores establecidos para la distribución de Gumbel; dependen del número de años de registro.

La serie histórica utilizada corresponde a los valores máximos mensuales de precipitación en 24 horas para la estación Enmanuel D' Alzon para el período 1978 – 2001.

4.2.1.2.2.4 Caudales máximos y volúmenes de las crecientes asociadas

De acuerdo a los hidrogramas de las crecientes se evaluaron los caudales y los volúmenes correspondientes (Tabla 15).

Tabla 15. Resumen de las crecientes generadas en el Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).

Periodo de Retorno (años)	5	10	25	50	100
Caudal máximo (l/s)	26600	32300	39400	44700	50000
Volumen (l*1000)	364000	455500	573500	665900	762200

4.2.1.2.2.5 Cálculo de los niveles de inundación

El Humedal La Conejera es un cuerpo de agua con un almacenamiento permanente, regulado por tres vertederos no controlados construidos en la descarga del Humedal. De acuerdo con lo observado en los perfiles batimétricos levantados en el estudio de Geodesia por Satélite & FHLC (2004), el cauce del Humedal es poco profundo, lo cual implica que el comportamiento de los niveles en el cuerpo de agua estará dominado por el desarrollo del perfil de flujo desde su desembocadura hacia aguas arriba. Una fracción importante de la columna de agua puede almacenar temporalmente limos y materia orgánica de baja consolidación que eventualmente pueden resuspenderse y transportarse a otras áreas del cauce dependiendo de la dinámica de crecientes, y los cambios en el tránsito de caudales que suelen ser más drásticos en los colectores del área urbana.

Lo anterior expresa que los niveles de inundación corresponden a los definidos por el perfil de flujo para cada creciente. Con el objeto de desarrollar los perfiles de flujo a través del cauce del Humedal se utilizó el software HEC-RAS 3.1, el cual permite desarrollar los perfiles de flujo en canales naturales. Como condición de frontera aguas abajo se utilizaron las crestas de los vertederos de rebose. En la Tabla 16 se resumen los resultados de los perfiles de flujo y/o niveles de inundación para los periodos de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años del Humedal La Conejera. En la Figura 18, Figura 19 y Figura 20, se muestran los niveles de inundación para el año 2003.

Tabla 16. Resumen de los niveles de inundación en el Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).

Periodo de retorno Años	Caudal máximo l/s	Cota de agua al inicio del Humedal Msnm	Cota de agua en la descarga del Humedal msnm	Pendiente promedio de la superficie del agua. m/m
5	26580	2546.12	2544.41	0.0006
10	32250	2546.27	2544.52	0.0007
25	39390	2546.44	2544.65	0.0007
50	44730	2546.56	2544.74	0.0007
100	49970	2546.66	2544.82	0.0007

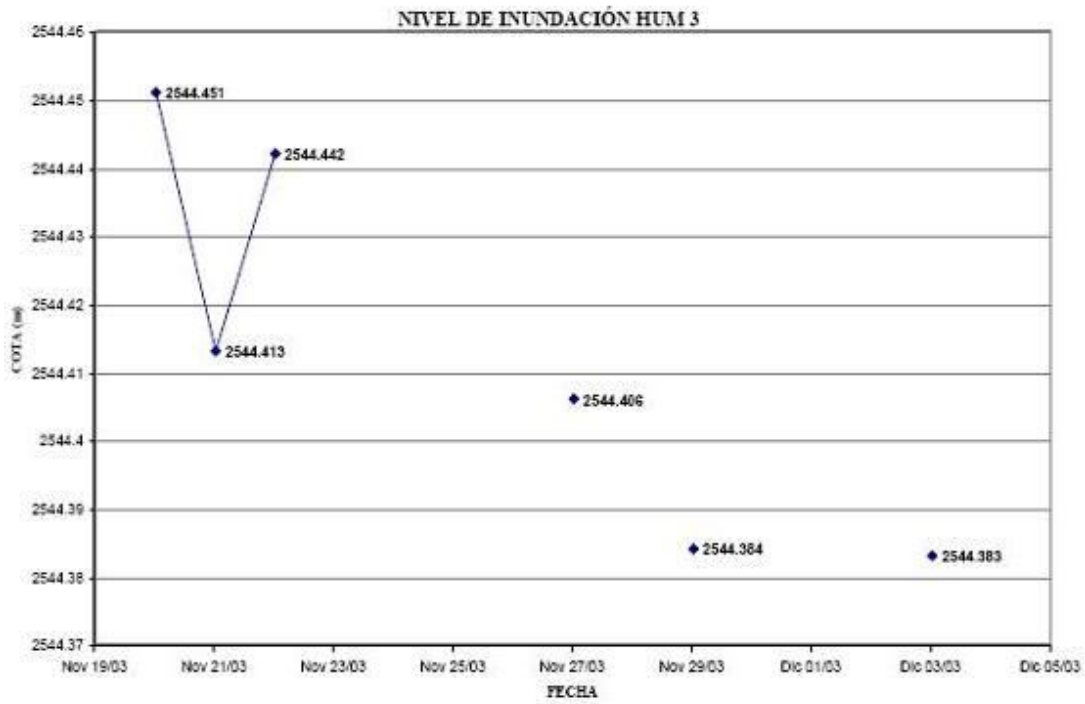


Figura 18. Niveles de inundación Humedal La Conejera Nov - Dic 2003.

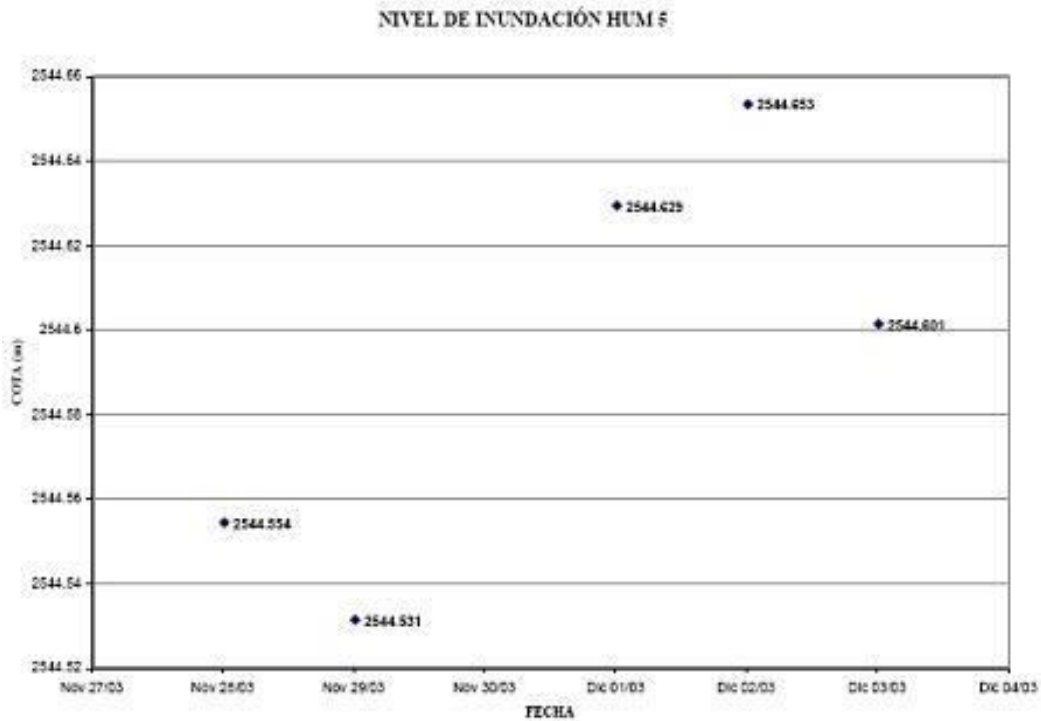


Figura 19. Niveles de inundación, Humedal La Conejera. Nov-Dic (2003).

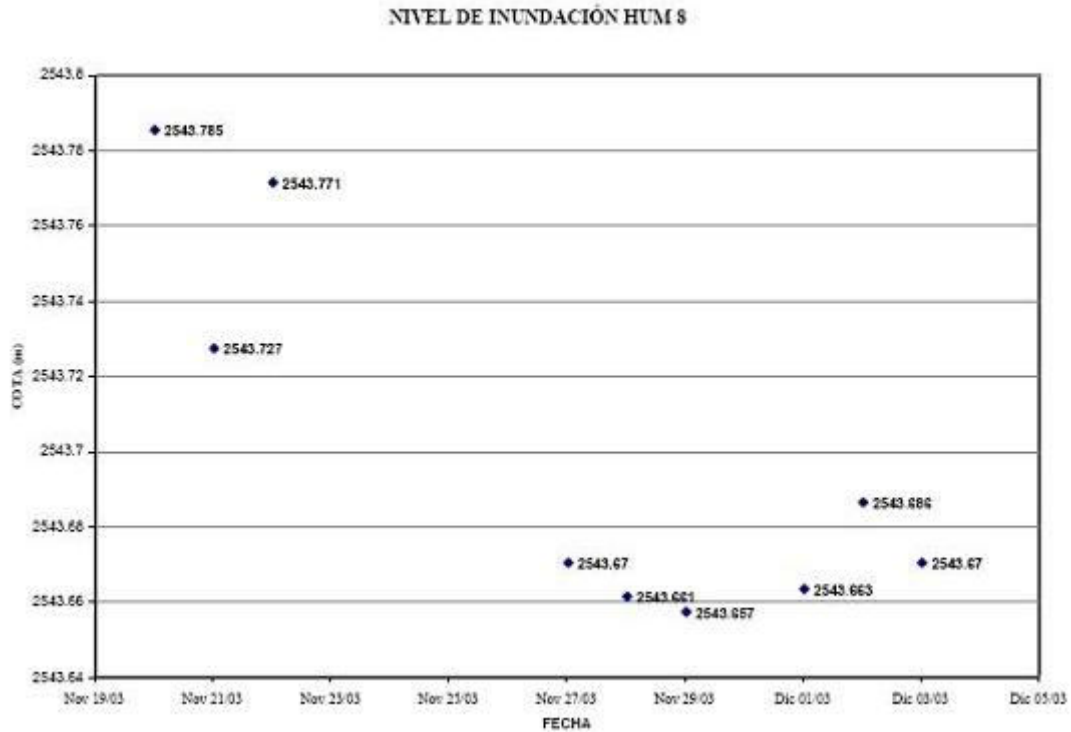


Figura 20. Niveles de inundación, Humedal La Conejera. Nov- Dic (2003)

Adicional a la modelación hidráulica del Humedal realizada con el programa HEC – RAS, se examinó el nivel máximo que alcanzaría el agua para las diferentes crecientes máximas, asumiendo que el Humedal se comporta como un embalse y ejecutando un tránsito hidráulico por el método de piscina nivelada. Para realizar los cálculos del tránsito por piscina nivelada se utilizó la información topográfica de las secciones transversales y se determinó la curva de capacidad del Humedal que se presenta en la Figura 21.

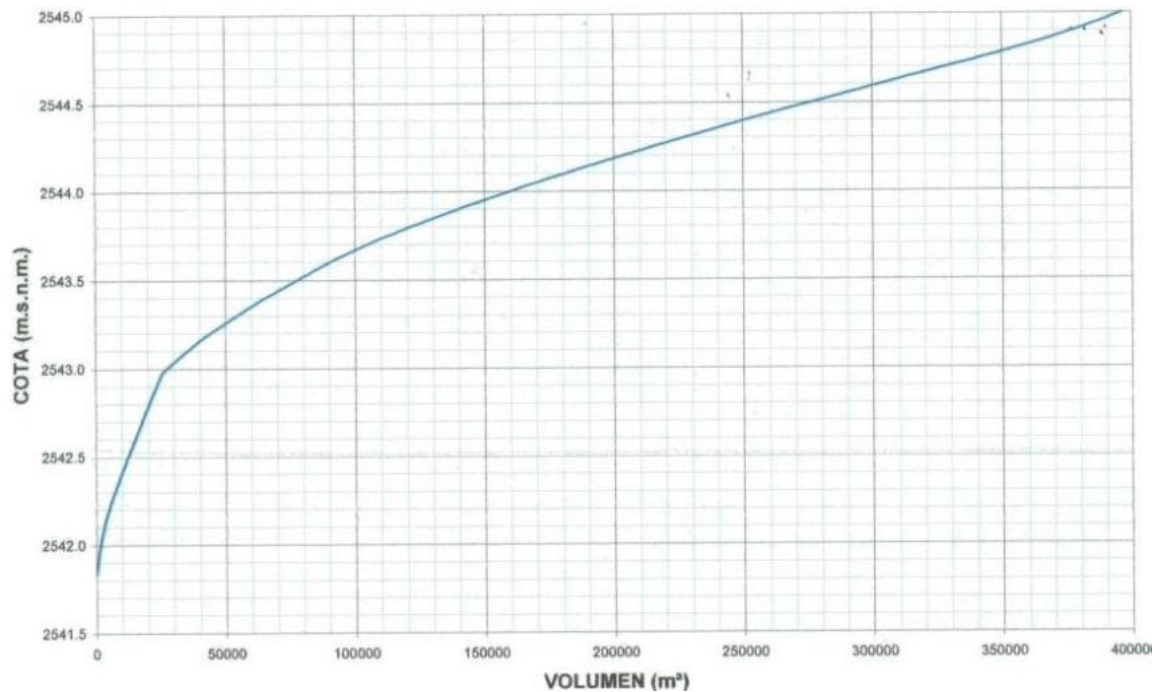


Figura 21. Curva de la capacidad potencial de embalsamiento del Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).

Del tránsito hidráulico por el método de piscina nivelada se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 17).

Tabla 17. Niveles de inundación en el Humedal La Conejera por el método de piscina nivelada (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).

Periodo de Retorno Años	Caudal máximo l/s	Cota de agua en el rebosadero del Humedal
5	26580	2543.57
10	32250	2543.75
25	39390	2543.95
50	44730	2544.04
100	49970	2544.11

4.2.1.2.2.6 Cálculo de los niveles de regulación

Teniendo en cuenta los niveles máximos que pueden presentarse sobre el rebosadero del Humedal La Conejera y la curva de capacidad calculada, los volúmenes de regulación del Humedal para los diferentes periodos de retorno se presentan en la Tabla 18.

Tabla 18. Volúmenes de regulación del Humedal La Conejera.

Periodo de Retorno Años	Caudal máximo l/s	Volumen de regulación del Humedal miles de L
5	26580	242700
10	32250	271000
25	39390	304900
50	44730	329200
100	49970	349100

4.2.1.3 Geología, Sismicidad y Geomorfología

4.2.1.3.1 Aspectos de geología regional

Para el caso de la zona de estudio es importante la comprensión de procesos que comenzaron hace cerca de 100 millones de años, con la sedimentación en el mar Cretácico, los procesos de trasgresión-regresión marinos que marcaron los 50 millones de años siguientes, que fueron generados por el levantamiento orogénico de los Andes, de manera lenta entre 50 y 10 millones de años antes del presente y con pulsos fuertes entre 10 y 3 millones de años antes del presente; dicho levantamiento implicó el cambio climático por aumento progresivo de altitud en este sector de la cordillera, de esta porción de la corteza, pero el levantamiento se detuvo hace 3 millones de años, con levantamientos desde 800 msnm a 2000 msnm, calculándose un levantamiento promedio de 0,66 mm por año, y generándose una obliteración de los valles que da lugar al sistema de lagos andinos de Cundinamarca y Boyacá, alcanzando los 2600 msnm hace unos 2.6 m.a. (Van der Hammen & González 1963; IGAC, 2003) y ha permanecido relativamente estable hasta hoy (Van der Hammen, 1995). En este último periodo, la característica principal ha sido el proceso de glaciaciones-deglaciaciones con tasas de recurrencia de aproximadamente 100.000 años y aun más reciente, la intervención humana, la cual marca los últimos 10.000 años (Van der Hammen, 1995) y de manera fuerte los últimos 500 años, con un cambio en los usos del suelo que son un factor definitorio del cambio climático global que afecta la totalidad del planeta en los últimos 50 años.

Hace 50.000 años el Gran Lago Humboldt, en la Sabana de Bogotá, estaba rodeado por vegetación de páramo y bosque andino. Al tornarse el clima menos lluvioso, hace 30.000 años, el nivel del lago descendió, el agua salió por el salto del Tequendama y el lago se secó (Franco et al., 2003) y las masas glaciares continuaron su retroceso hasta las zonas montañosas más altas, por lo que los ríos de origen glacial recibieron el aporte de diferentes acumulaciones aluviales y coluviales que dieron lugar a la actual altiplanicie Cundiboyacense, cuya entidad ecológica dominante corresponde a las arcillas de la formación Sabana (Van der Hammen & González, 1963; IGAC, 1995).

La Sabana de Bogotá forma parte de una cuenca sedimentaria afectada por fallas y pliegues, conformada por varias estructuras anticlinales, en las cuales afloran formaciones constituidas, principalmente, por areniscas y arcillolitas, de edades Cretácicas tardías hasta Neógenas, depositadas en medios marinos (Grupo Guadalupe), transicionales (Formación Guaduas), hasta continentales (Formaciones Bogotá, Regadera y Usme). Esas formaciones antiguas se erodaron en parte durante fases de plegamiento y de manera fuerte durante y después del levantamiento de la Cordillera Oriental a partir del Mioceno. Los materiales erodados y transportados fueron redepositados en las depresiones y dentro de la cuenca durante el (Mio-) Plioceno (formaciones Tilatá, Balsillas, etc.) y el Cuaternario (formaciones Chía, Sabana y Mondoñedo) y dieron lugar a gran variedad de depósitos no litificados de composición heterogénea, que recubren, en algunos casos parcial o totalmente, las formaciones antiguas.

Para la formación de sabana se presentan asociaciones de polen propias de vegetación andina y páramo, incluyendo *Hedyosmum* y *Myrica*, adicionalmente *Alnus* y *Quercus* (IGAC, 1995), que dan cuenta de sucesivas intercalaciones de periodos fríos y secos y periodos más cálidos similares a las condiciones climáticas actuales.

De estos depósitos, los más viejos fueron sometidos a intemperismo en condiciones tropicales durante el Plioceno, y en condiciones de montaña tropical de altitud a partir del Pleistoceno (cuando la Sabana de Bogotá aun no había alcanzado la altura actual). Por otro lado, en el transcurso del Plioceno y del Cuaternario se ha puesto en evidencia la existencia de niveles de cenizas, provenientes de los centros volcánicos de la Cordillera Central que hicieron erupción durante ese lapso de tiempo (INGEOMINAS, 2003).

La zona de estudio se encuentra enmarcada geográficamente al Oriente por las lomas de suba y al occidente por la serranía de Manjuy, ambas constituidas por rocas cretácicas. Se encuentra sobre depósitos cuaternarios correspondientes a los sedimentos lacustres dejados tras la desecación del antiguo lago Humboldt suprayacidos por depósitos de la Formación Chía, correspondientes a sedimentos encontrados en las llanuras de inundación de los principales ríos de la Sabana de Bogotá y sus tributarios principales, (Río Bogotá, Tunjuelo, Frio y Siecha).

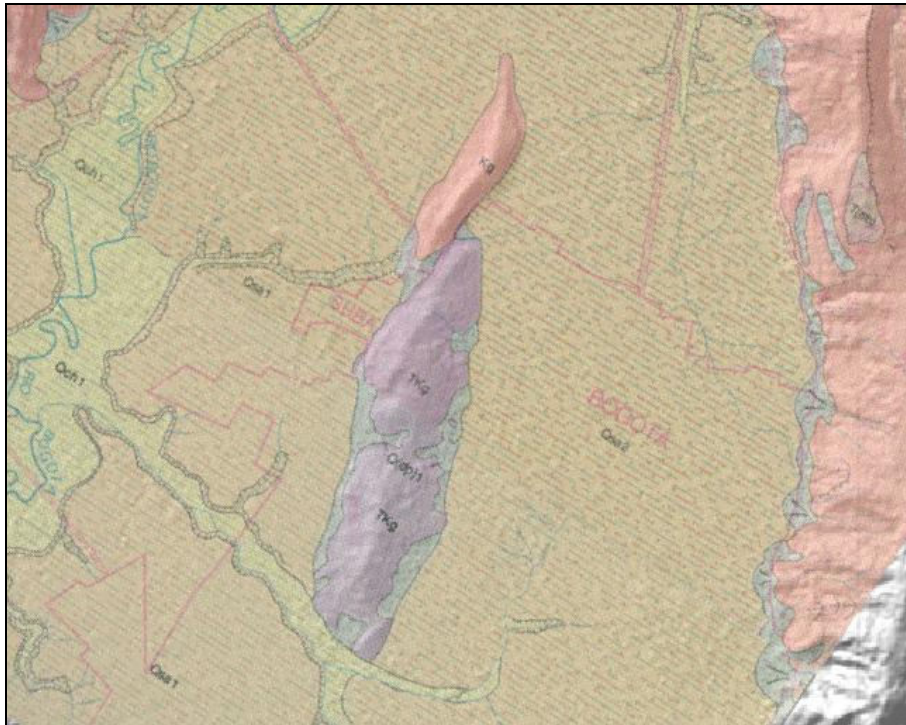


Figura 22. Geología del área del Humedal La Conejera (IGAC, 1995) - Anexo 11a.

4.2.1.3.2 Estratigrafía

A continuación se mencionan y caracterizan las unidades presentes en la zona del humedal de La Conejera. Para las unidades de roca del cretácico (Grupo Guadalupe) se tomó a Pérez y Salazar, (1978), para el terciario y cuaternario (Formación Guaduas, Formación Sabana y Formación Chía) se tomaron en cuenta las descripciones que aparecen en Van der Hammen, (1995) y para las otras unidades (suelos negros, pardos, etc.), se tomaron como referencia las descripciones del estudio de Deeb Asociados (1995).

– Grupo Guadalupe (Ksg)

Nombre: Propuesto por Hettner (1892) como Guadalupe-Schichten y redefinido por Hubach (1957) y Renzoni (1968), Pérez y Salazar (1978) definieron formalmente el Grupo Guadalupe y lo subdividieron en las Formaciones Arenisca Dura (Ksgd), Formación Plaeners (Ksgp), Formación Labor y Formación Tierna (Ksglt).

Edad: Campaniano - Maastrichtiano Tardío.

Área tipo y límites: El Grupo Guadalupe se reconoce por encima de la Formación Chipaque al oriente de la Sabana de Bogotá y sobre la Formación Conejo al occidente, en toda la sabana se ubica por debajo del miembro inferior arcilloso de la Formación Guaduas. La localidad tipo para la Formación Guadalupe se encuentra en los cerros orientales de Bogotá.

Distribución en el área de estudio: Esta unidad no aflora en el corredor de interés. Constituye el cerro de La Conejera, nacimiento de la quebrada la Salitrosa.

Características físicas de la roca en el área tipo: Para este numeral se tiene en cuenta la caracterización de la sección tipo del Grupo Guadalupe definida por Pérez & Salazar 1978 (Estratigrafía y facies del Grupo Guadalupe) Revista de geología colombiana No. y las de Aalto 1972 (Petrografía de las areniscas de la sección estratigráfica de Bogotá, revista de geología colombiana No. 8). Se subdivide en tres unidades que de base a tope son las siguientes:

A. Formación Arenisca Dura (Ksgd)

Nombre: Propuesto por Hubach (1931) y redefinido por Hubach (1957), Renzoni (1962) y Pérez & Salazar (1973). El nombre de esta unidad procede del hecho de la buena cementación típica de esta unidad

Edad: Cretácico Tardío (Coniaciano – Santoniano al Campaniano: 89 a 83 Ma antes del presente).

Área tipo y límites: En el sentido de Pérez y Salazar (1978) la Formación Arenisca Dura queda comprendida entre las lutitas negras de la Formación Chipaque en la base y las lodolitas y liditas de la Formación Plaeners en el techo. La localidad tipo para la Formación Arenisca Dura se encuentra en los Cerros orientales de Bogotá.

Características físicas en el área tipo: En el sentido de Pérez & Salazar 1978, las areniscas de esta formación son en casi totalidad de grano muy fino dispuestas en capas muy gruesas (hasta de 5 m de espesor) hacia el tope de la formación y en capas medias a gruesas de grano fino esporádicamente (Ver Fotografía 1). Descripciones de campo dan una selección aparente aunque Aalto (1972) define una selección pobre, redondez pobre a moderada con granos subangulares a angulares en areniscas de grano muy fino a fino, en las areniscas de grano medio la selección es moderada, los granos son subredondeados. Textualmente el contenido importante de arcilla las define como rocas inmaduras.

Características geotécnicas y procesos morfodinámicos típicos: En zonas de entallamiento es posible la ocurrencia de pequeños procesos de remoción en masa tales como caídas de bloques (comportamiento típico de macizo rocoso). No tiene problemas por capacidad portante.

B. Formación Plaeners (Ksgp)

Nombre: Propuesto por Lleras Codazzi (1928) y redefinido por Hubach (1951). El nombre de esta unidad procede del hecho de la partición típica en pequeños prismas regulares (Julivert, 1968).

Edad: Cretácico Tardío (Campaniano - Maastrichtiano inferior: 75 a 70 Ma antes del presente).

Área tipo y límites: En el sentido de Hubach (1957) la Formación Plaeners queda comprendida entre las areniscas cuarzosas de grano fino de la Formación Arenisca Dura en la base y las areniscas de grano fino a medio de la Formación Arenisca de Labor en el techo. La localidad tipo para la Formación Plaeners se encuentra en los Cerros orientales de Bogotá.

Características físicas en el área tipo: Se encuentra conformada por una secuencia de limolitas silíceas, liditas y arcillolitas silíceas interestratificadas, intercaladas con areniscas de grano muy fino en bancos de estratificación gruesa separados por finas capas de arcillas. La principal litología son las liditas, en capas medias a gruesas separadas por capas delgadas de arcillolitas grises y claras; presentan fractura concoide y partición tabular en prismas y varían lateralmente de muy puras a arcillosas (Modificado a partir de Pérez y Salazar, op cit.), presentan intercalaciones lodosas con siphogenerinoides y nódulos fosfáticos y arcillolitas fosilíferas muy silicificadas similares al chert biogénico (Moya, H. 2008)

Características geotécnicas y procesos morfodinámicos típicos: En general, la Formación Plaeners es susceptible a desarrollar pequeños procesos de remoción en masa (deslizamientos) en zonas que han sido intervenidas mediante cortes. Estos procesos son locales, con espesores que no superan los 2 m² se producen en zonas donde las rocas se encuentran tectonizadas. A pesar del carácter predominantemente silíceo de las liditas, esta unidad presenta comportamiento de deformación dúctil caracterizado por replegamientos apretados.

C. Formación Arenisca Labor - Tierna (Ksglt)

Nombre: Propuesto por Lleras Codazzi (1928) y redefinido por Hubach (1951). El nombre de esta unidad procede del hecho que han sido laboreadas tradicionalmente para obtener materiales de construcción (Julivert, 1968).

Edad: Cretáceo Tardío (Maastrichtiano inferior a superior: 70 a 65 Ma antes del presente).

Área tipo y límites: En el sentido de Hubach (1957) la Formación Arenisca de Labor queda comprendida a su base por las lodolitas silíceas de la Formación Plaeners, al tope se encuentra separada de la Formación Arenisca Tierna por una secuencia lodosas y arcillosa de 20 m de espesor (Ingeominas, 2003). En algunos sectores de la Sabana de Bogotá se hace compleja la diferenciación de estas dos unidades, motivo por el cual se adoptó la denominación formal de la unidad Formación Arenisca Labor-Tierna para definir la secuencia arenosa del tope del Grupo Guadalupe.

Características físicas en el área tipo: Las areniscas de esta unidad son de granulometría y selección variables: en la base de grano fino y muy fino; grano medio con porciones de grano fino o grueso en la parte media, y en la parte superior grano grueso predominantemente, con porciones de grano medio, muy grueso, e inclusive pequeñas ocurrencias de grava fina. La selección en algunos bancos es buena mientras que en otros es regular o mala. En la sección de Choachí, aunque la textura es un poco más uniforme (predominan el grano medio y la buena selección), existen porciones notables de otras granulometrías (fina y gruesa). No obstante es posible allí la identificación de la unidad por métodos granulométricos como lo demuestra Julivert (1962) mediante tamizados. Son de selección buena a moderadamente buena y con granos angulares a subangulares debido a procesos diagenéticos (Aalto, 1972). En la Fotografía 3 se presenta un afloramiento de la Formación Arenisca de Labor nivel arenoso.

– Formación Guaduas (TKg)

Nombre: Propuesto por Hettner (1892) como Guaduas-Schichten y redefinido por Hubach (1957) como Formación Guaduas. El nombre de esta unidad procede de la población de Guaduas (Cundinamarca) situada en el borde occidental de la Cordillera Oriental sobre la carretera Bogotá-Honda.

Edad: Maastrichtiano Superior a Paleoceno Inferior (65 a 60 Ma antes del presente).

Área tipo y límites: En el sentido de Hubach (1957) la Formación Guaduas queda comprendida entre la Arenisca Tierna del Guadalupe superior, en la base, y la Arenisca del Cacho en la parte superior. Esta Arenisca del Cacho, para la mayor parte de autores representa la base de la Formación Bogotá. Según se deduce del trabajo de Hubach, la localidad tipo para la Formación Guaduas en la Sabana de Bogotá estaría en Guatavita: "La mejor exposición del Guaduas de la Sabana se halla en Guatavita entre la Arenisca Tierna del Guadalupe que forma el domo del Montecillo y el filo prominente al Sur constituido de la Arenisca del Cacho". No obstante Van der Hammen (1957) da como localidad típica para la misma Formación Guaduas la sucesión que se encuentra entre el Boquerón de Lenguazaque y el Boquerón de Guachetá en el Departamento de Cundinamarca.

Características físicas de la roca en el área tipo:

- A. Conjunto Inferior. – Consta esencialmente de arcillas gris oscuras con algunos fósiles en la base.
- B. Conjunto Medio. – Está determinado por dos niveles de areniscas. En la base la Arenisca Guía y en la parte superior la Arenisca Lajosa. Entre ambas areniscas se encuentra una masa de arcillas gris-oscuras, compactas, a veces carbonáceas y que contienen mantos de carbón explotables. Constituye en general la parte productiva de la Formación Guaduas.
- C. Conjunto Superior. – Consta de "gredas rojizas, azulosas, verdosas y moradas entre las que localmente hay mantos inexplorables de carbón y bancos de areniscas no estables de grano más o menos grueso".

Características geotécnicas y procesos morfodinámicos típicos: Esta unidad se comporta como macizo rocoso cuando predominan areniscas. Las lodolitas se comportan en general como roca blanda en los horizontes superiores. Sobre el sector de piedemonte los principales procesos son deslizamientos de pequeña y mediana magnitud ocasionados en gran proporción por extracción minera sobre las zonas correspondientes a las lodolitas. También presenta procesos erosivos menores en zonas denudadas.

Distribución en el área de estudio: Esta unidad no aflora en el corredor de interés. Constituye el cerro Suba.

– Formación Sabana (Qsa)

Nombre: Propuesto por Hubach (1957). El nombre de esta unidad procede de la Sabana de Bogotá (Cundinamarca).

Edad: Pleistoceno medio y tardío (1 millón de años a 20.000 años, edades basadas en huellas de fisión)

Área tipo y límites: Generalmente suprayace la Formación Subachoque. Su sección tipo es la parte central de la Sabana de Bogotá.

Facies de los suelos en el área tipo: Constituida principalmente por arcillas. Hacia los márgenes de la cuenca de Bogotá existe un incremento en las intercalaciones de arcilla orgánica, turba/lignita, arcillas arenosas y arenas arcillosas. En el centro de la cuenca representa aproximadamente los 320 metros superiores de los 586 de espesor total de relleno sedimentario. En la parte central de la Sabana de Bogotá, la Formación Sabana está constituida por arcillas y en la parte media se encuentran pequeñas intercalaciones de arenas. Los 2 metros superiores presentan un complejo de suelos constituidos por cenizas volcánicas. La secuencia observada en las perforaciones de la Ciudad Universitaria muestra una secuencia de arcillas y arenas arcillosas con intercalaciones de arenas, turba/lignita y algunas gravas. El cambio lateral de facies que se observa en las secciones tipo también es notorio en otras perforaciones, es decir que se observa un incremento en las arenas e intercalaciones locales de turba, corriente arriba a lo largo de los ríos Bogotá, Fucha y Tunjuelito.

Características geotécnicas y procesos morfodinámicos típicos: Las dataciones con 14C indican que el marcado descenso del nivel del agua que condujo a la desaparición del gran lago de la sabana tuvo lugar al final del periodo glacial. El nivel del lago descendió en las zonas marginales (como el área de estudio) hace aproximadamente 40.000 años y hace 28.000 años en la zona central de la cuenca. El descenso en el nivel del agua pudo haber tenido su origen en la erosión fuerte del punto de salida del agua de la Sabana.

Los niveles freáticos, sin embargo, se encuentran cerca de la superficie (1 a 2 metros), con pequeñas variaciones estacionales que marcan una zona con mayores capacidades portantes en la época seca (dado que la succión aumenta los esfuerzos efectivos, que son los que definen la resistencia de los suelos). La zona sometida permanentemente a la presencia de niveles freáticos es menos resistente; los parámetros de resistencia que gobiernan las arcillas, tales como el ángulo de fricción interna y la cohesión disminuyen en condiciones de humedecimiento y por consiguiente los cortes de excavaciones y las capacidades portantes son menores.

Distribución en el área de estudio: Esta unidad se encuentra conformando las partes altas y planas que se encuentran limitando el humedal hacia el NW, en cercanías con el Río Bogotá.

– Formación Chía (Qch)

Nombre: Helmens & Van der Hammen (1995), denominan formación Chía a los depósitos constituidos por sedimentos fluviales de grano fino que afloran a lo largo de los ríos principales que generalmente están por debajo de las llanuras de inundación de los ríos.

Edad: Los datos de 14C, arrojan edades del holoceno y hasta de 16.000 años.

Área tipo y límites: La formación Chía suprayace sedimentos de la formación Río Tunjuelito o formación Sabana, afloran a lo largo de los ríos principales que generalmente están por debajo de las llanuras de inundación de los ríos.

Características físicas de los suelos en el área tipo: Este material no aflora en la zona de estudio, sin embargo se ven evidencias de su presencia en el material que conforma el camino peatonal el cual está conformado por el material removido del fondo del canal lateral sur.

Consta de arcillas limosas de color café amarillento pálido, naranja grisoso y naranja muy pálido (carta de colores de la Sociedad Geológica de América), con presencia de raíces y óxidos de hierro. La fracción limo está compuesta de fragmentos de cuarzo cristalinos angulosos de tamaño arena fina en un 5% y tamaño de limos medio a fino subredondeados, presenta moteamientos milimétricos de materia orgánica. Plasticidad alta, de baja permeabilidad y consistencia baja a muy baja.

En el estudio de DEEB, (1995) se realizaron perforaciones a lo largo del humedal donde se encontraron cinco unidades donde la A es la más superficial y la E la más profunda, teniendo así que la unidad D correspondería a la Formación Chía, y tiene la siguiente descripción:

“Esta unidad se compone de arcilla limosa café claro con altos contenidos de materia orgánica que gradan en ocasiones a niveles de turba fácilmente identificables. En los sondeos se identificaron espesores que varían desde 1.2m hasta 3.7 m (sondeos 1, 2, 4 y 5)”

– Formación Mondoñedo

Nombre: Propuesto por Stirton (1953) y Subdividida por Van Der Hammen (1965) en Formación Mondoñedo Inferior, Media y Superior. Julivert (1961), Van der Hammen (1966-1981), ELbersen y Nieuwenhuis (1975) y Van der Hammen et al. (1980) describen o mencionan estos depósitos de pendiente de grano fino en las colinas del suroeste de la Sabana de Bogotá.

Edad: Edades obtenidas por el método de ¹⁴C indican que buena parte de la formación se depositó en el Cuaternario Tardío (Última glaciación y Holoceno), pero es probable que una parte tenga edades Pleistocénicas anteriores.

Área tipo y límites: Se encuentra en las regiones más secas especialmente en los cerros al suroeste de Mosquera y localmente en la parte inferior de las pendientes de los valles cerca de Soacha, Usme y Guasca. La formación cubre varios sedimentos de la secuencia Plio- Cuaternario o reposa directamente sobre el substrato rocoso.

Características físicas en el área tipo: Se encuentran localizados sobre la parte inferior de las pendientes y los fondos de los valles. La formación Mondoñedo representa una secuencia de depósitos coluviales de grano fino intercalados con paleosuelos, que localmente gradan a sedimentos lacustrinos. La formación presenta una marcada variación lateral y sólo en pocos lugares es claramente visible la subdivisión hecha por De Porta (1961) en “limos rojos”, “limos marrones” y “complejo de suelos negros”.

– Depósitos antrópicos

Este depósito forma los terraplenes cuya altura varía entre 1 m y 3,50m respecto a la lámina de agua del humedal, llevados a cabo a manera de rellenos para la construcción de urbanizaciones en antiguas áreas del humedal. Depósito antrópico matrizsoportado, la matriz es limoarcillosa de color pardo oscuro a gris oscuro, presenta concentraciones de arcilla de color amarillo claro a gris, consistencia medianamente firme, humedad natural media a alta, permeabilidad media, plasticidad media - alta; la fracción gruesa consta de un revuelto entre materiales de construcción como fragmentos de ladrillos, bloques y concreto hasta guijos angulares de areniscas, basuras como plásticos y ropa.

4.2.1.3 Fallas y plegamientos

Para el sector de la Sabana, se transcribe la información postulada por INGEOMINAS, (1988):

En la zona que hoy ocupa la Sabana de Bogotá, la cordillera muestra un engrosamiento notorio en el que se encuentran los altiplanos Cundi-Boyacenses y la presencia de sucesivos anticlinales y sinclinales, por lo general fallados con sus flancos invertidos. Todas las estructuras ofrecen una dirección NW-SE sensiblemente paralela al eje general de la Cordillera Oriental y además los pliegues presentan una inmersión hacia el sur de la Sabana.

Esta distribución estructural permitió subdividir la Sabana en tres partes: a) un bloque localizado al norte de la Falla de Usaquén, b) un bloque localizado al sur de la falla de San Cristóbal y c) un bloque central hundido, situado entre las fallas de Usaquén y San Cristóbal.

Bloque al norte de la Falla de Usaquén.

La Falla de Usaquén está cartografiada en los cerros orientales de la Sabana y hacia el noroccidente se ha definido por los alineamientos de la parte sur de los cerros de Suba, Cota-Chía y Tabio-Tenjo, además del control y alineamiento del río Juan Amarillo, coincidente con el alineamiento de fuentes de aguas termales en el sector de Los Lagartos (Fierro Morales & Bernal Rincón, 2008). A partir del movimiento que muestran las rocas del Cretácico, se ha deducido un movimiento dextral de 1 km de longitud.

En este bloque las estructuras más importantes que se presentan corresponden al Sinclinal de La Pradera-Subachoque, el Sinclinal de Río Frío, el Sinclinal de Sesquilé, la Falla de Usaquén y varias estructuras menores que limitan los flancos de los pliegues sinclinales, tanto al oriente como al occidente.

Bloque Central

Limita con los bloques anteriores y presenta las mayores amplitudes y profundidades del relleno Cuaternario de la Sabana de Bogotá. En este bloque se deduce por registros geofísicos y de pozos profundos, la presencia de una serie de pliegues sinclinales y anticlinales, dentro de lo que hoy es la depresión de la sabana, los cuales también se encuentran limitados por fallas de cabalgamiento de tipo inverso. En este bloque central se ubica la totalidad de la zona de estudio.

Bloque al sur de la Falla de San Cristóbal

Se localiza al sur del Bloque central y tiene como límite la prolongación de las fallas de San Cristóbal-Facatativá. Las estructuras más importantes de este bloque son: el Sinclinal de Usme, la Falla de Bogotá, aparentemente desplazada por la Falla de San Cristóbal, y la Falla del río Tunjuelo.

A la falla del flanco oriental del Sinclinal de Usme se le ha llamado la Falla de Bogotá, es una falla de cabalgamiento, presenta vergencia hacia el occidente y su movimiento parece estar asociado a la formación del anticlinal invertido de Bogotá.

De lo anterior se tiene que la zona de estudio se encuentra en el bloque al norte de la Falla de Usaquén-Juan Amarillo. Donde los rasgos topográficos importantes (Manjui y Suba) tienen una dirección predominante N-S a NE –SW, producidos principalmente por esfuerzos de tipo compresional con estructuras tectónicas asociadas en sentido NW-SE (Falla de Usaquén – Juan Amarillo).

– **Pliegues**

En el área del Humedal La Conejera se encuentra el sinclinal de Suba y en el sector oriental de la zona se ubica el Cerro de Suba que es un anticlinal fallado (Deeb Asociados, 1995) (Anexo 11).

Sinclinal de Suba: La estructura constituye un pliegue de la formación Guaduas, asimétrico. Se desconoce la posición del eje sinclinal pero de acuerdo con el sistema de fallamiento de la zona se estima que es cercano del flanco occidental.

Anticlinal de Suba: El Cerro de Suba es un islote que se eleva sobre el plano de la Sabana de Bogotá. Su dirección general es norte con ligera desviación oriental en la parte media; tiene una longitud de 10 km y 1 km de ancho aproximadamente (Deeb Asociados, 1995).

– **Fallas**

Los estudios de geología estructural desarrollados en el año de 1994 por A. Loboguerrero, ubican con bastante exactitud la existencia de un complejo de fallas de rumbo y cabalgamiento a lo largo del anticlinal que determina la existencia del complejo orográfico de los Cerros de Suba y La Conejera (IGAC, 1995-mapa geológico). Concluye Loboguerrero (1994), que en la cabecera de la cuenca de abastecimiento del Humedal La Conejera existen por lo menos tres grandes fallas que de sur a norte, en su orden se denominan "falla del boquerón de carbón" la cual es una falla de rumbo que se cruza con el fallamiento principal de la formación Guadalupe (Kgu), denominada "falla de Suba", que se cruza nuevamente en el extremo norte del Cerro La Conejera con otra falla poco estudiada denominada "Tibabita" o Falla Cota – La Calera.

En el Cerro de Suba hay dos fallas longitudinales; una que recorre el borde occidental de la loma (Cerro La Conejera) y pasa por el manantial termal del Salitre en el norte y por el antiguo chircal de San Jorge en su extremo sur. La otra falla es la que cruza los manantiales termales de Niza y del Club Los Lagartos. Existen además otras fallas transversales: una en el Salitre que produce una desviación hacia San José por el noroeste y otra posible en el extremo norte del Cerro de La Conejera denominada Tibabita (Loboguerrero, 1994).

La falla del Salitre o Aguas Calientes que atraviesa el costado sur del Cerro La Conejera posiblemente tiene relación con otros sistemas de fallas poco estudiadas como la Chicú (Figura 23) (Hidrogeocol Ltda., 2000), que establecerían una asociación de fallas de rumbo subyacentes a la cuenca del Humedal La Conejera, si se

tiene en cuenta el comportamiento de recarga hídrica de pozos que hay en el sector Flores de Suba – Los Cerezos.



Figura 23. Fallas presentes en el Humedal La Conejera (Hidrogeocol Ltda, 2000).

4.2.1.3.4 Sismicidad

De acuerdo con el estudio de microzonificación sísmica de la ciudad de Bogotá, en la zona existe un riesgo moderado frente a movimientos telúricos de menos de 6.8° en la escala de Richter, sin embargo pueden presentarse fenómenos de licuefacción sumados a efectos de resonancia sísmica hacia las zonas dominadas por el material fluviolacustre de la formación Chía (FHLC, 2003). De acuerdo con información suministrada por el Fondo de Atención y Prevención de Desastres, en una visita realizada al Humedal La Conejera en el año 2003, se presentan depósitos de exurgencia de lodos y arena a 1.5 km de distancia del borde nor-occidental del Humedal y su formación corresponde a un evento tectónico de incidencia geológicamente reciente (FHLC, 2003).

En el mapa de microzonificación sísmica de Bogotá (Ver Anexo 12 – Plano de microzonificación sísmica) se observan para la localidad de Suba, dos zonas con comportamiento geomecánico similar, denominadas Zonas lacustres tipo A y tipo B. La zona tipo A está conformada principalmente por depósitos de arcillas blandas con profundidades mayores a 50 m. En esta pueden aparecer depósitos ocasionales de turbas y/o

arenas de espesor intermedio a bajo. Presenta una capa superficial preconsolidada de espesor variable inferior a 10 m. La zona tipo B presenta las mismas características que la anterior, pero los depósitos superficiales (los primeros 30 a 50 m) son consistentemente más blandos. Además corresponde a la zona en que la profundidad hasta la roca base es mucho mayor, del orden de 200 a 400 m (Ingeominas & UPES, 1997).

En sitios planos con depósitos de suelo relativamente blandos, predomina la posibilidad de resonancia entre el depósito y la señal de entrada, obteniéndose grandes amplificaciones del movimiento. Si los depósitos son principalmente arenosos, es especial en arenas limpias cerca a la superficie (menos de 15 m) con niveles freáticos también cercanos a la superficie, existen posibilidades del fenómeno de licuefacción, en el cual el suelo pierde toda capacidad de soporte por un aumento considerable en la presión de poros. La zona presentará deformaciones superficiales con fallas generalizadas del terreno, edificaciones hundidas o con grandes asentamientos diferenciales (Ingeominas & UPES, 1997).

4.2.1.3.5 Geomorfología

Caracterizada por un relieve que varía de plano ligeramente ondulado, surcado por líneas de taludes que dividen los diferentes niveles de las terrazas existentes, e interrumpido en algunos sectores por colinas aisladas que forman cordones de baja altura. A este paisaje de Altiplanicie pertenecen los tipos de relieve vegas, terrazas y colinas (Consortio Juanamarillo, 1997).

En el Humedal La Conejera, la planicie fluviolacustre ha sido parcialmente cortada y disectada por el Río Bogotá y el canal de drenaje de La Conejera, que han dejado pequeños escarpes de terraza sobre los sedimentos pertenecientes a la formación Sabana (Qsa) (Consortio Juanamarillo, 1997).

A partir de procesos de modelación y agradación natural y antrópica de los materiales geológicos se han construido en el tiempo paisajes físicos con un determinado relieve, que como resultado de la acción de los factores formadores del manto natural, se presentan suelos en dos ambientes geomorfológicos: aluvial y estructural, es decir como producto de la acumulación de materiales traídos y depositados por los ríos y la acción lacustre, y como producto de la disgregación en el tiempo de las rocas sedimentarias que forman las colinas y los Cerros de Suba y La Conejera (Consortio Juanamarillo, 1997).

El Humedal La Conejera se caracteriza por presentar un sistema agradacional del tipo plano de inundación del Río Bogotá (Figura 24). En general es una zona estable por relieve susceptible a inundaciones a lo largo del año. En la zona de la vega del Río Bogotá predominan las arcillas mientras que hacia las partes de origen fluviolacustre se distribuyen en mayor proporción las arcillas duras con intercalaciones arenosas (Matallana, 2004).

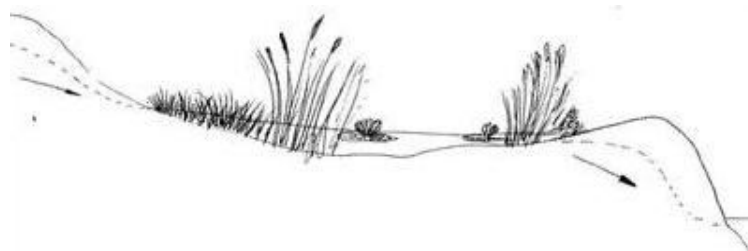


Figura 24. Humedal del Plano aluvial (Protocolo Distrital).

Entre el plano de inundación del Río Bogotá, el Humedal La Conejera y los Cerros de Suba se extiende una porción de paisaje tipo terrazas con variado nivel de drenaje natural, formadas de materiales de origen aluviolacustre tipo arcillas blandas de alta compresibilidad, en una pendiente predominantemente plana de 0-2%. (Matallana, 2004).

4.2.1.3.6 Aspectos Geotécnicos

4.2.1.3.6.1 Características del subsuelo

El subsuelo está constituido por limos y arcillas que se clasifican como MH y CH, de consistencia media hasta 2.1 m. de profundidad, teniendo en cuenta la resistencia de la compresión confinada (penetrómetro manual) que presenta valores de 0,5 kg/cm² con algunos pocos valores de 0.25 kg/cm². Sin embargo con base en los valores de penetración estándar N, la consistencia varía entre blanda y muy blanda (U.T. Proyecto ALO, 2000).

La resistencia a la compresión confinada es del orden de 1.0 kg/m² hasta 2.0 m de profundidad y de 0.25 kg/m² por debajo de los 2.0 m (U.T. Proyecto ALO, 2000).

La relación de vacíos y el coeficiente compresibilidad a 8.0 m de profundidad es de 3.7 y 2.09 respectivamente, indicando un suelo de alta compresibilidad (U.T. Proyecto ALO, 2000).

El nivel freático se detectó a 2.5 m de profundidad (U.T. Proyecto ALO, 2000).

4.2.1.3.6.2 Resistencia material y soporte del relleno

Se determina que los primeros 6 m de profundidad corresponden a arcillas con gran capacidad de retención de agua; altamente plásticas y muy susceptibles a cambios de humedad. El gran espesor de la turba y la superficialidad de su nivel freático, le imprimen al terreno un carácter especialmente elástico de consistencia muy baja. Es importante resaltar el hecho de haberse encontrado capas de turba, ya que esto indica que durante ciertos intervalos, éste sitio se convirtió en pantano (Orozco et al. 1998 en Chisacá 2002).

4.2.1.4 Suelos

Los suelos de las terrazas constituyen la mayor parte del paisaje del sector de La Conejera identificados con los materiales parentales de dos clases de terrazas:

1. Terrazas lacustres recubiertas por cenizas volcánicas (predominantes): Presentan un relieve plano a ligeramente plano, con pendientes de 0-3%, los límites con las vegas en la mayor parte del área presentan taludes claramente diferenciables, aunque algunos sectores son casi imperceptibles (Consorcio Juanamarillo, 1997).
2. Terrazas lacustres con influencia en la capa superficial de material de origen volcánico fuertemente evolucionado (Consorcio Juanamarillo, 1997).

Para el primer caso se observan profundidades variables del suelo orgánico de entre 10 cm. a 220 cm., dependiendo del grado de disección de las cuencas de drenaje superficial. En estas terrazas se encuentran coberturas boscosas dominadas por *Ilex kunthiana*, *Myrcianthes leucoxylla*, *Vallea stipularis* y localmente *Cedrela montana*, interrumpidos cuando el claypan se encuentra a unas pocas decenas de centímetros de la superficie.

Las terrazas lacustres pueden tener abanicos de acumulación de arenas o de arcillas pardas dependiendo de la cercanía de los conos de deyección de las quebradas y los ríos que en el pasado confluieron sobre esta unidad, los suelos predominantes pueden tener una menor fertilidad que los suelos de las terrazas recubiertas por cenizas volcánicas en los casos en que haya habido una tradición de uso agrícola o pecuario, como en el caso de la Hacienda Fontanar del Río, donde continúan presentándose inundaciones estacionales de origen freático (FHLC, 2003; Hidromecánicas Ltda., 1998)

Los estudios estratigráficos realizados en 1995 por la firma Deeb Asociados e información aportada por la Agencia de Cooperación Japonesa JICA en el año 2001, muestran que los mantos de turba se localizan por debajo de los 2 m de profundidad del basamento y se repiten hacia los 25 m y 40 m de profundidad. Más abajo se encuentran otros estratos intercalados con capacidad hidroconductora, lo cual explica la variabilidad de espesor de las capas saturadas de agua sobre las que actualmente son explotadas para el abastecimiento de los cultivos de flores ubicados alrededor de la cuenca Salitrosa-La Conejera-Santuario de Flora y Fauna Bosque Maleza de Suba (FHLC, 2003) (Figura 25). Material Parental y estratificación Geológica general (Deeb Asociados, 1995)

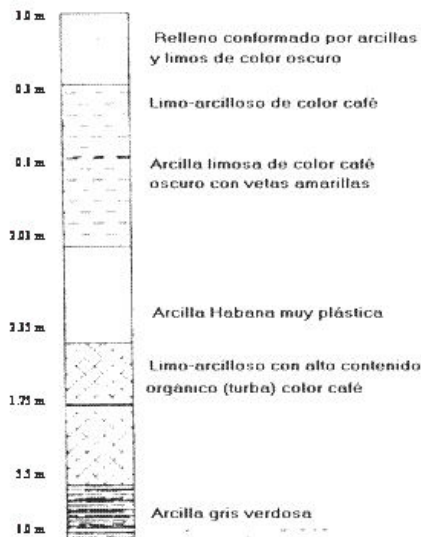


Figura 25. Detalle de la estratigrafía superficial en la zona de una sección típica de orilla natural (Deeb Asociados, 1995)

Desde 1993 el humedal no ha sufrido cambios en las orillas naturales, fecha en la cual la Fundación Humedal La Conejera controló todos los procesos de rellenos por lo tanto esta información se ajusta a las características actuales.



Previo a las intervenciones de reconformación hidrogeomorfológica en la Biozona 3 del Humedal La Conejera entre los años 2006 y 2007, se realizaron levantamientos topográficos de perfiles batimétricos en las áreas de intervención: subunidades 3.5b (2006) y 3.3c (2007).

Unidad de manejo 3.5 b

Se realizó un levantamiento topográfico de 5 perfiles batimétricos en el área de reconformación hidrogeomorfológica en la unidad de manejo 3.5.b del Humedal La Conejera. El punto de apoyo utilizado en el posicionamiento GPS para determinar las dos referencias que sirvieron de base para el levantamiento de éstos perfiles fue el punto CO6B, determinado en un levantamiento topográfico del Humedal que se realizó en el año 2003; y cuyas coordenadas son:

Punto	Norte	Este	Cota
CO6B	1018115204	996796031	2545.351

Las coordenadas planas de Gauss Origen Bogotá de las dos referencias 4001 y 5001 que sirvieron de apoyo en el levantamiento con estación están localizadas sobre los perfiles 4 y 5 respectivamente, y sus coordenadas son las siguientes:

Coordenadas de las referencias:

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
4001	1018338.282	996705.520	2544.682
5001	1018394.880	996729.497	2545.955

El origen Bogotá es el siguiente:

Latitud del origen :	4° 35' 56.57" N
Longitud del origen:	74° 04' 51.30" W
Norte del origen:	1000000.000 m
Este del origen:	1000000.000 m
Factor de Escala:	1.0

Los siguientes son los perfiles batimétricos:

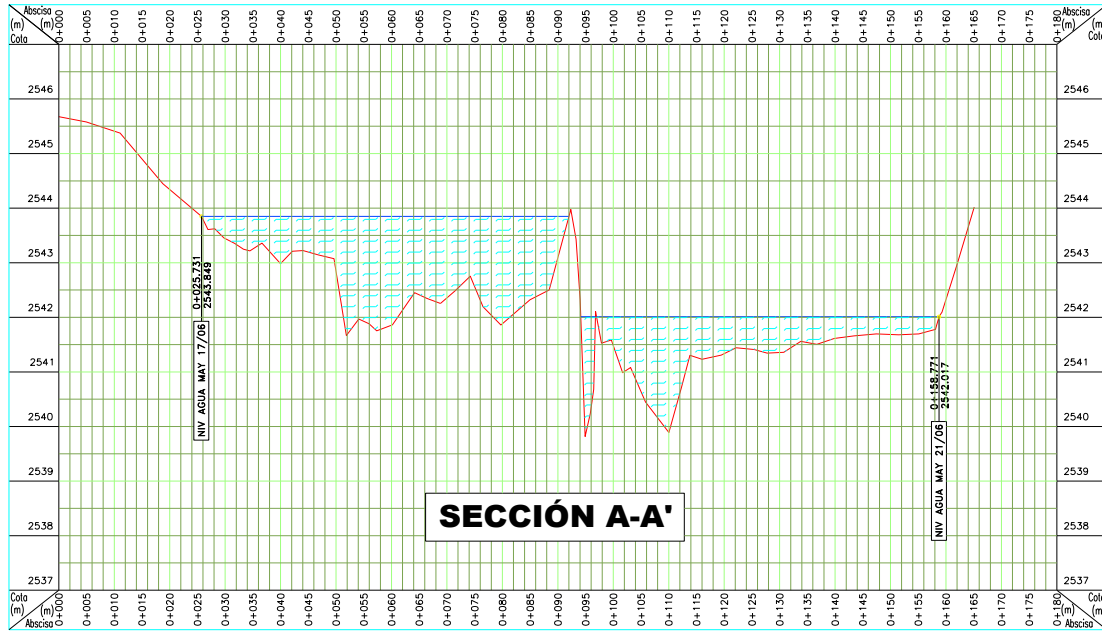


Figura 26. Perfil batimétrico. Unidad de manejo 3.5b.

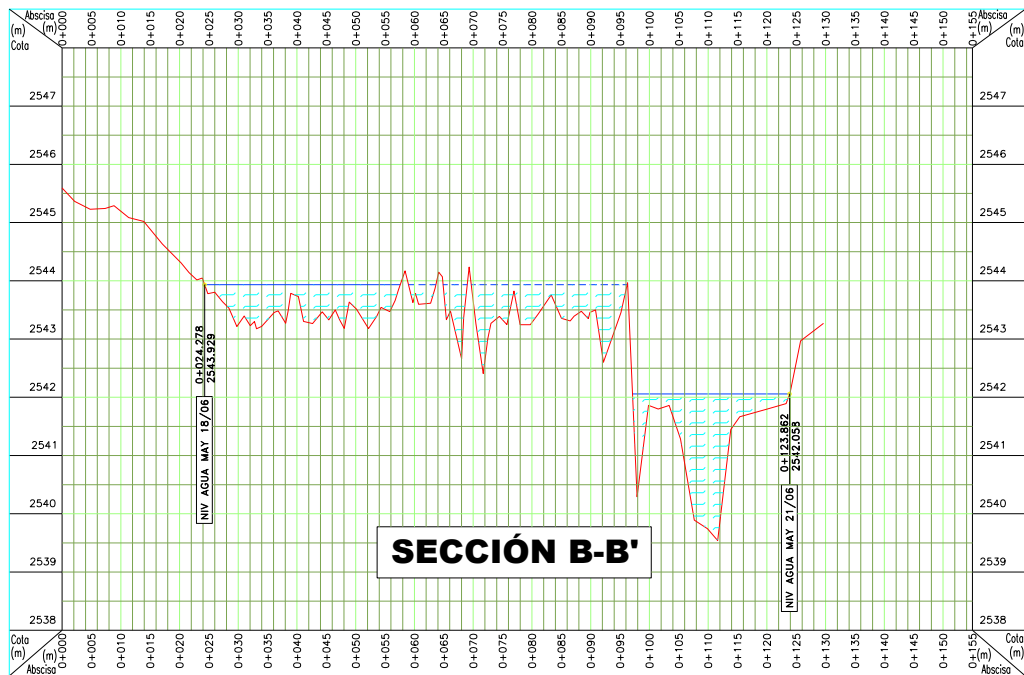


Figura 27. Perfil 2. Unidad de manejo 3.5b.

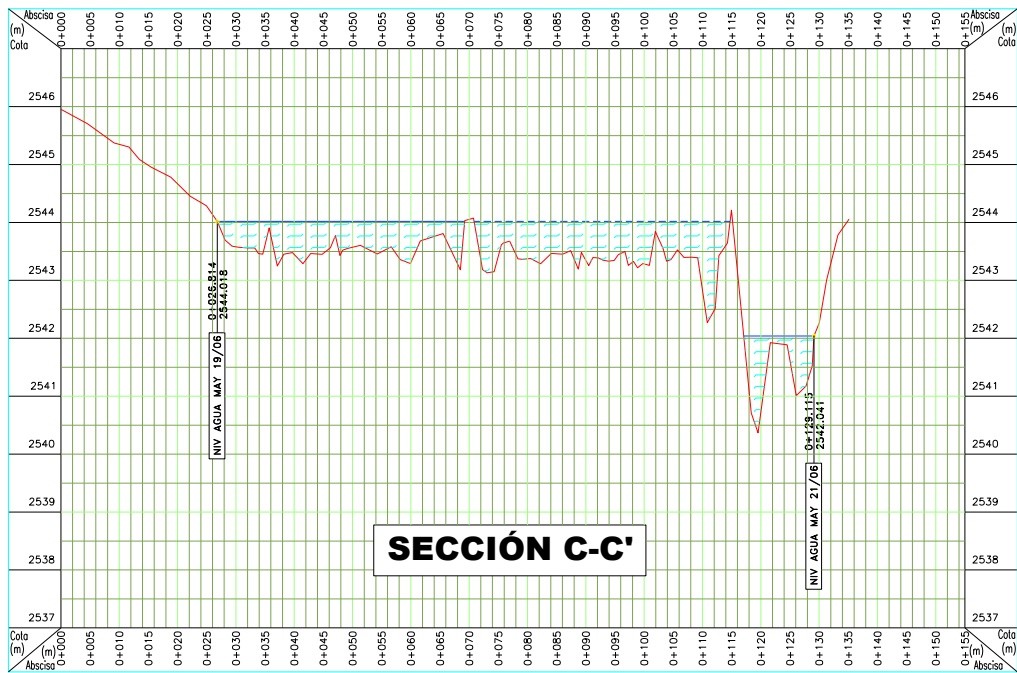


Figura 28. Perfil 3. Unidad de manejo 3.5b.

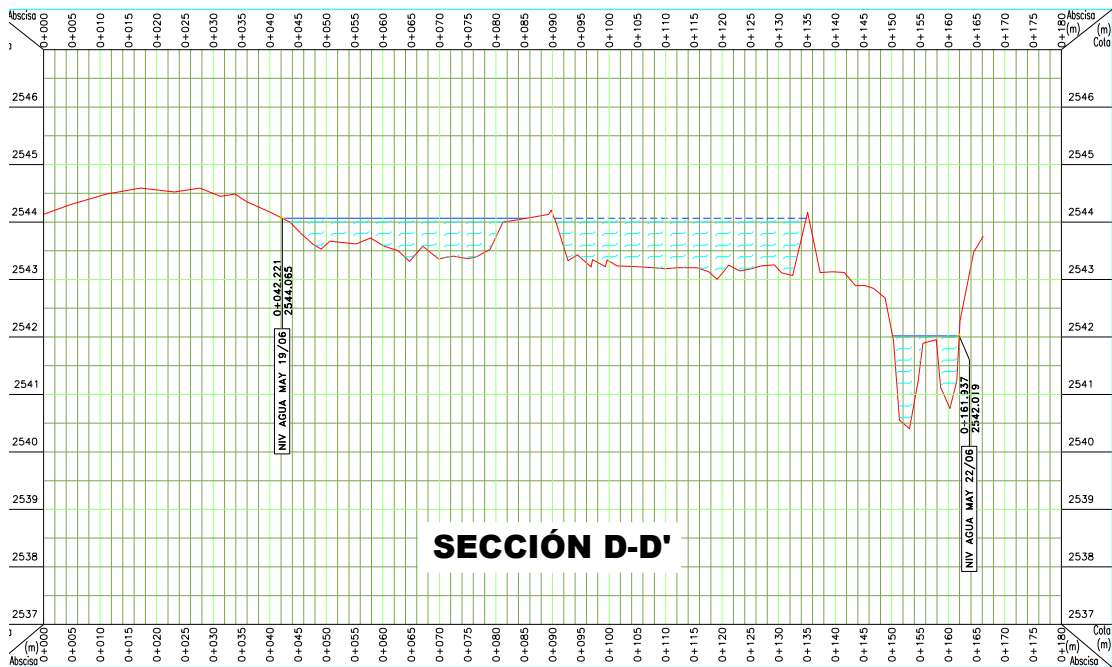


Figura 29. Perfil 4. Unidad de manejo 3.5b.

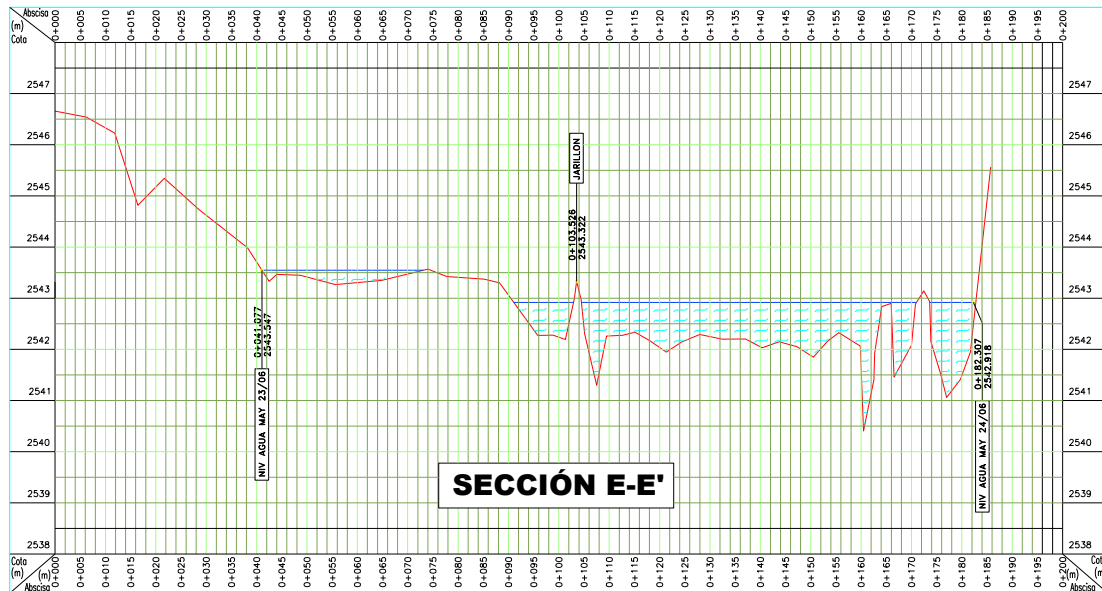


Figura 30. Perfil 5. Unidad de manejo 3.5b.

Unidad de manejo 3.3c

Se realizó un levantamiento topográfico de 2 perfiles batimétricos en el área de reconfiguración hidrogeomorfológica en la unidad de manejo 3.3 c del Humedal La Conejera. Las coordenadas del punto de apoyo utilizado para el posicionamiento GPS son las mismas que en la anterior intervención, así como las coordenadas planas de Gauss Origen Bogotá de las referencias 4001 y 5001.

A continuación se referencia cada uno de los perfiles antes de la intervención (Perfiles 4a y 5a) y después de la intervención (Perfiles 4b y 5b) (Figura 31, Figura 32, Figura 33 y Figura 34).

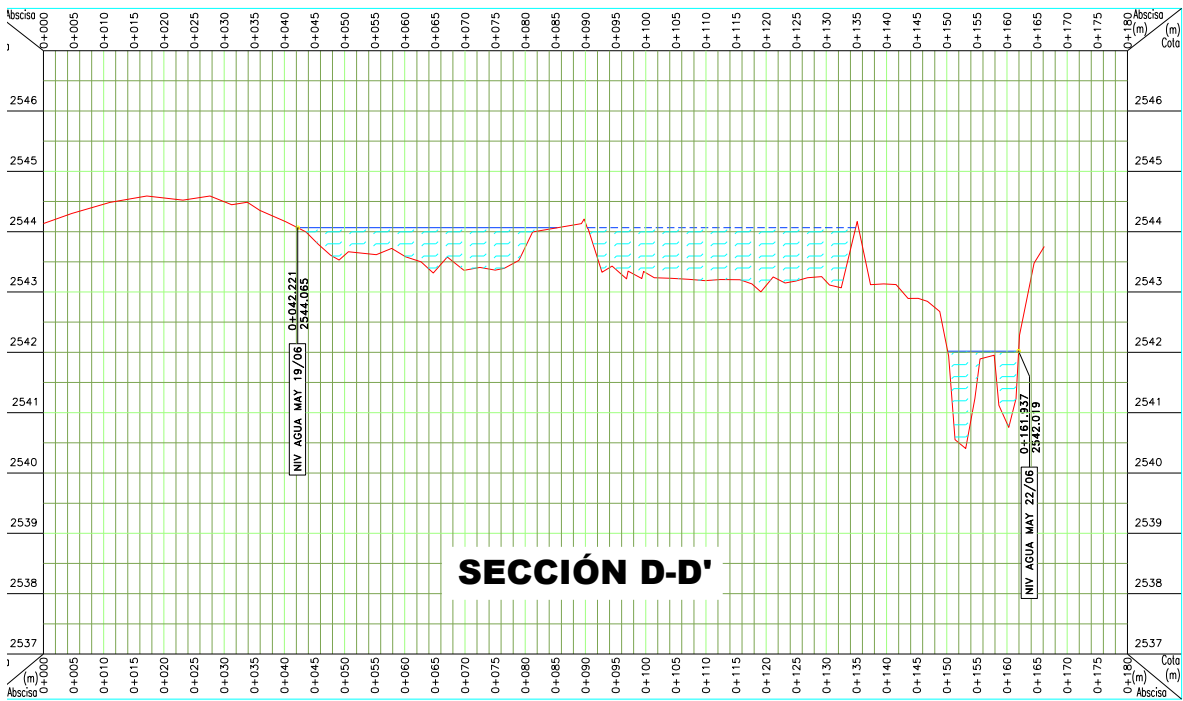


Figura 31. Perfil 4a. Levantado antes de hacer la intervención. Unidad 3.3c.

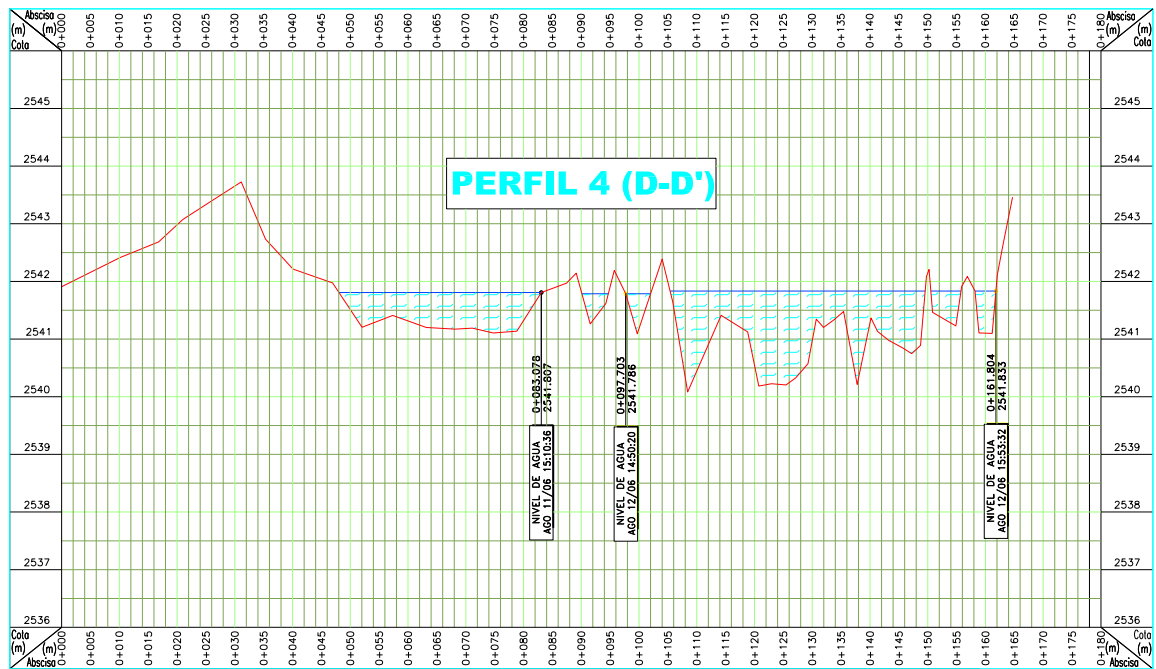


Figura 32. Perfil 4b. Levantado después de hacer la intervención. Unidad 3.3c.

4.2.1.4.1 Análisis de suelos

Los suelos del área próxima al Río Bogotá y al Humedal La Conejera están formados a partir de aportes aluviales en pendiente 2%, con drenaje natural pobre, fertilidad natural moderada a muy baja y uso agrario limitado por susceptibilidad a inundaciones (Matallana, 2004).

Sin embargo los datos suministrados por el Consorcio Juanamarillo (1997) indican que en el Humedal La Conejera se distingue la unidad cartográfica de suelos Consociación COTA, la cual presenta suelos agrupados muy homogéneos y se constituyen en los más importantes del sector por su utilización en la producción agropecuaria. La clasificación taxonómica a nivel de subgrupo indica que la unidad COTA está compuesta por el suelo Typic Melanudans originado en cenizas volcánicas que se conservan en estado amorfo debido a las condiciones climáticas húmedas de la región. Esta característica hace que la mineralización de la materia orgánica sea lenta y permita su acumulación originando suelos con horizontes o capas muy espesas de color negro (50 - 80 cm. de espesor). El suelo no presenta evidencias de procesos de erosión superficial (Consorcio Juanamarillo, 1997).

Teniendo en cuenta la exposición de motivos de la Resolución No. 0475 de 2000, expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, los suelos ubicados al norte del Humedal La Conejera por fuera de los valles aluviales tienen una clasificación agrícola A1, dentro de la cual se agrupan los mejores suelos agrícolas del país en la base cartográfica del IGAC. Lo cual fácilmente se corrobora con la gran cantidad de cultivos de flores que se encuentran dominando una porción importante de las coberturas de uso del suelo al norte de la Localidad de Suba (CAR, 2000).

4.2.1.4.1.1 Análisis Físicoquímico de Sedimentos del cauce

Los parámetros físicoquímicos relevantes que fueron evaluados en muestras de suelo del cauce del Humedal La Conejera y procesados por Laboratorios Analquim Ltda en el año 2003, se presentan en la Tabla 19.

Tabla 19. Análisis físicoquímico de sedimentos del cauce del Humedal La Conejera (Laboratorios Analquim Ltda. & FHLIC, 2003).

Parámetros	Unidades	Valor
Nitritos	mg/L N	<0,001
Nitratos	mg/L N	0,2
Fosfatos	mg/L PO4	6,64
Sulfatos	mg/L SO4	450

En el mismo año determinó la presencia de metales pesados en dos sitios principales para la evaluación de mercurio; (cerca de la salida de la clínica Corpas y donde se efectuará la segunda fase de obras de reconfiguración hidrogeomorfológica), en este último punto se detectaron niveles de Plomo y Cromo que están en el límite permisible para consumo agrícola en aguas (disuelto) sin embargo en el caso del Cromo debe tenerse la precaución de establecer controles biológicos con Actinomicetes para biofijación.

Las muestras no arrojaron resultados en el análisis de BTEX para Benceno y las cromatografías no marcan fenoles (marcación por debajo de 0,2 ppm) sin embargo se recomienda efectuar un nuevo muestreo en época

de aguas mínimas para poder descartar cualquier interferencia con estas peligrosas sustancias que hasta el año 2001 eran arrojadas al agua.

Como se indicó anteriormente los niveles de metales pesados de las muestras escalonadas analizadas por espectrometría de absorción atómica y las muestras de sedimento analizadas por cromatografía de gases para detección de Hidrocarburos, Fenoles y Toluenos no alcanzaron a marcar cantidades detectables por parte de los equipos utilizados para este fin tanto en la serie de análisis efectuados en el año 2001, sin embargo los análisis efectuados en el año 2003, muestran aumentos en varios elementos (Tabla 20).

Tabla 20. Análisis de metales pesados en sedimentos del cauce del Humedal La Conejera (Laboratorios Ivonne Bernier & FLHC, 2003).

Parámetros	Unidades	Valor
Mercurio	mg/Kg Hg	<0,2
Cadmio	mg/Kg Cd	<0,1
Cromo	mg/Kg Cr	0,66
Plomo	mg/Kg Pb	5,04
Nitratos	mg/Kg NO ₃	2,72
Fosfatos	mg/Kg PO ₄	176,92

Se advierte un incremento notable de los niveles de Cromo y Plomo que podrían estar asociados con alguna actividad de reciclaje de baterías sobre la cabecera de la cuenca, sin embargo es importante establecer si existe algún uso de colectores pluviales en la empresa Emcoclavos ubicada sobre la Av. Corpas. También es necesario establecer si la fuente emisora de contaminantes puede estar ubicada en el sector donde el DAMA autorizó el funcionamiento de un incinerador de residuos hospitalarios ubicado a 50 m del cauce del Humedal sobre la Biozona 1.

4.2.1.4.2 Texturas

El perfil representativo del suelo está compuesto por un horizonte A subdividido en dos o más capas de colores que varían de color negro y texturas francas. Debajo del A aparece Bw dividido en dos o más capas de colores que varían de pardo amarillento a pardo amarillento oscuro y texturas franco arcillosas. Ocasionalmente en la profundidad aparece una capa Ab de color negro y textura franco arcillosa (Consortio Juanamarillo, 1997).

Los suelos son bien drenados, profundos a muy profundos, con alto contenido de materia orgánica y alta retención de humedad; la reacción del suelo es fuertemente ácida, las saturaciones totales de bases bajas a muy bajas con muy pocos contenidos de fósforo intercambiable (Consortio Juanamarillo, 1997).

En las zonas inundables los suelos presentan una capa humosa turbosa a poca profundidad donde las áreas son relativamente bajas y el agua se mantiene estancada al nivel del suelo donde se depositan principalmente arcillas. El proceso de formación de suelo es mínimo o nulo y en general no hay señales de "gleyisación", movimientos considerables de masa del nivel de agua en el suelo (Consortio Juanamarillo, 1997).



La experiencia de la FHLC durante 15 años de trabajo en las rondas que han sido rellenadas con escombros de construcción han permitido evidenciar la importancia de las coberturas arbustivas y arbóreas densas en la conformación de bancos de hojarasca que en algunos casos constituyen horizontes Ao de hasta 7 cm. de espesor contribuyendo así a mejorar las condiciones Udicas del suelo dinamizando así la profundización de las raíces de la vegetación protectora en el interior de los mantos de escombros, facilitando el aumento de biomasa por unidad de área y restaurando la estructura trófica de los micro y macroorganismos edáficos a niveles incluso más complejos de los que existían antes de producirse los rellenos de origen antrópico. Esto último permite explicar las buenas condiciones de desarrollo y generación de bancos de plántulas de especies arbóreas que usualmente suelen observarse en los bosques de piedemonte y cañadas de las estribaciones de la Sabana de Bogotá.

4.2.1.5 Batimetría

De acuerdo con el estudio realizado por Geodesia por Satélite & FHLC (2004), se estableció la batimetría del Humedal La Conejera (Tabla 21) y los perfiles hidráulicos para crecientes con periodos de retorno a 5, 10, 25, 50 y 100 años.

Se procedió a determinar un total de 10 secciones transversales al cauce del Humedal La Conejera. Los perfiles batimétricos fueron el resultado de varios transectos en los que se emplearon varios equipos de soporte satelital junto con una estación topográfica. Dentro de cada perfil batimétrico se efectuaron al menos 36 acotaciones de niveles, en los cuales se sondeó con el bastón del prisma la profundidad máxima a la cual se encontraban los sedimentos consolidados de arcillas y limos para estimar el volumen de material no consolidado profundidad máxima a la cual se encontraban los sedimentos consolidados de arcillas y limos para estimar el volumen de material no consolidado.

Para corregir desajustes en la ubicación geográfica debidos a variaciones locales en el campo magnético o interferencia de la vegetación con señales satelitales, se colocaron dos transponder fijos. Esta información consignada en los dataloger de los transponder fue procesada posteriormente con ayuda de un programa de gratificación en dos dimensiones indicando la altura en msnm de la superficie de la columna de agua en ese punto y comparar los niveles con la altura relativa de los tres rebosaderos por los que desagua el Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).

Tabla 21. Batimetría Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004).

Batimetría					
Abs	Cota de Fondo (m)	Cota de agua (m)	Abs	Cota de Fondo (m)	Cota de agua (m)
2701	2543,02	2546,12	1292	2543,83	2544,74
2656,86	2543,08	2546,1	1252,5	2543,54	2544,71
2612,73	2543,13	2546,09	1213	2543,26	2544,7
2568,59	2543,18	2546,07	1173,5	2542,97	2544,69
2524,46	2543,23	2546,04	1134	2542,68	2544,68
2480,33	2543,28	2546,01	1094,5	2542,39	2544,67
2436,19	2543,34	2545,98	1055	2542,1	2544,67
2392,06	2543,39	2545,92	1024,33	2542,01	2544,66
2347,93	2543,44	2545,84	993,6	2541,92	2544,65
2303,79	2543,5	2545,74	963	2541,83	2544,65
2559,66	2543,55	2545,64	921,571	2541,84	2544,64
2215,53	2543,6	2545,55	880,142	2541,85	2544,63
2171,39	2543,65	2545,46	838,714	2541,85	2544,62
2127,26	2543,7	2545,38	797,285	2541,86	2544,62
2083,13	2543,76	2545,31	755,857	2541,87	2544,61
2039	2543,81	2545,24	714,428	2541,88	2544,6
2004,85	2543,58	2545,19	673	2541,88	2544,6
1970,71	2543,36	2545,16	631,571	2541,89	2544,59
1936,57	2543,13	2545,14	590,142	2541,9	2544,58
1902,42	2542,9	2415,13	548,714	2541,91	2544,58
1868,28	2542,67	2545,13	507,285	2541,92	2544,57
1834,14	2542,45	2545,11	465,857	2541,92	2544,56
1800	2542,22	2545,1	424,428	2541,93	2544,56
1757,09	2542,44	2545,09	383	2541,94	2544,55
1714,19	2542,66	2545,09	344,7	2542,07	2544,54
1671,29	2542,88	2545,08	306,4	2542,2	2544,53
1628,39	2543,1	2545,07	268,1	2542,33	2544,52
1585,5	2543,32	2545,06	229,8	2542,46	2544,51
1542,6	2543,53	2545,05	191,5	2542,59	2544,5
1499,7	2543,75	2545,04	153,199	2542,72	2544,48
1456,8	2543,97	2545,02	114,899	2542,85	2544,47
1413,9	2544,19	2544,99	76,6	2542,98	2544,45
1371	2544,41	2544,92	38,3	2543,11	2544,43
1331,5	2544,12	2544,8	0	2543,24	2544,41

4.2.1.6 Microcuenca

La Microcuenca del Humedal La Conejera tiene un área de 8.7 km², comprendida entre la divisoria de aguas en el Cerro la Conejera y la transversal de Suba en el costado sur; la vía Suba Cota y un sector de la Hacienda Las Mercedes por el costado norte y el Río Bogotá por el costado occidental (Ver Anexo 17 - Plano Microcuenca). Dentro de la microcuenca se encuentran varios ecosistemas incorporados en el Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital como son: el Parque Ecológico de montaña Cerro La Conejera, el Santuario de Flora y Fauna Las Mercedes o Bosque Maleza de Suba, la Reserva Natural Humedal La Conejera y su área aferente Quebrada La Salitrosa (Acuerdo 19 de 1994).

El basamento del cauce del Humedal se encuentra soportado sobre depósitos arcillosos lacustres y orgánicos que forman un tipo de cuenca sedimentaria de almacenamiento permanente con estructura sinclinal (pliegues del relieve en forma de U donde priman materiales sedimentarios: arcilla-arena) y rellenos de sedimentos del cuaternario.

Hasta el año 1998 el uso del suelo en el área de influencia del Humedal estaba repartido en un 60.53% para áreas rurales, 23.06% para áreas urbanas y 16.41% para invernaderos de floricultura (Deeb Asociados, 1995; FHLIC, 1998).

La microcuenca del Humedal La Conejera ha venido siendo intervenida por la EAAB ESP desde el año 2000 a través de un proyecto de saneamiento básico con actividades para la separación de aguas lluvias de aguas residuales en la zona de influencia de la principal fuente de abastecimiento directo que tenía el Humedal (canalización de la Quebrada La Salitrosa) en la parte próxima del Cerro La Conejera.

– Área de influencia

Para la formulación del presente plan se tomó como área de influencia directa, el área legalmente definida como Humedal en Resolución 250 de 1994, emitida por la junta directiva de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y la zona que limita con el Río Bogotá ya que ésta hace parte estructural del humedal aunque no se encuentra dentro del límite legal oficial. Como área de influencia indirecta se consideró toda el área de la microcuenca aferente definida en el estudio de Deeb Asociados 1995 y que comprende por el oriente la divisoria de agua de los cerros de Suba y La Conejera, por el occidente el Río Bogotá, por el norte el área comprendida entre el Humedal y la vía Cota hasta la divisoria de aguas en la Hacienda Las Mercedes; y por el sur el área comprendida entre el Humedal y la transversal de Suba.

– Aspectos Hidrogeológicos (Ver Anexo 9 – Mapa Hidrogeológico)

Para comprender completamente el comportamiento del agua en el subsuelo, ante todo se debe conocer la relación que tiene cada unidad geológica existente con el agua subterránea. Esto implica conocer si las rocas tienen agua dentro de sus poros o fisuras, y de tenerla, saber si la pueden o no ceder con facilidad; para ello la hidrogeología ha clasificado a las rocas en 4 grandes grupos: acuíferos, acuitardos, acuíclados y acuífugos (Tabla 22). Este comportamiento también depende de ciertos factores hidrogeológicos que determinan el movimiento del agua subterránea tales como la permeabilidad o conductividad hidráulica (K) (constante de proporcionalidad lineal entre el caudal y el gradiente hidráulico) y la transmisividad (factibilidad del agua para circular horizontalmente por una Formación geológica teniendo en cuenta la permeabilidad y el espesor).

Tabla 22. Clasificación de las formaciones geológicas de acuerdo a su comportamiento hidrogeológico.

ACUIFERO
(Del latín fero, llevar). Formación geológica que contiene agua y que permite que circule a través de ella con facilidad. Ej. Arenas, gravas, bloques, rocas duras muy fracturadas o diaclasadas.
ACUITARDO
(Del latín tardo, retardar, impedir). Formación geológica que contiene agua pero que circula a través de ella con cierta dificultad. Es un concepto intermedio entre acuífero y acuícludo. Ej. Arenas arcillosas, areniscas, limos.
ACUICLUDO
(Del latín cludo, encerrar). Formación geológica que continúe agua en cantidad apreciable pero que no permite que el agua circule a través de ella. Ej. Arcillolitas, limos muy finos. Un metro cúbico de arcillas contiene más agua que el mismo volumen de arena, pero el agua está atrapada y no puede salir por gravedad y por lo tanto no puede circular por el subsuelo.
ACUIFUGO
(Del latín fugo, rechazar, ahuyentar). Formación geológica que no contiene agua porque no tiene espacio poroso donde albergarla. Ej. Rocas duras no fracturadas.

De acuerdo con la información suministrada por el trabajo consultoría realizado en 1997 por el Consorcio Juanamarillo, las características geológicas de la Sabana de Bogotá presentan dos tipos de acuíferos principales:

- a) Acuíferos confinados: son los que están asociados a la roca del cretáceo superior, pertenecientes a la formación Guadalupe (Kg) que afloran en el Cerro de Suba, estas rocas se encuentran limitadas hacia la base y techo por rocas arcillosas de formaciones Villeta (Kvi) y Guaduas (Tkg) respectivamente.
- b) Acuíferos libres: asociados a los depósitos cuaternarios pertenecientes a los rellenos fluviolacustres de las formaciones sabana (Qsa) y Chía (Qch).

De acuerdo con el mapa hidrogeológico presentado en la microzonificación sísmica de Bogotá en el año 1997, se tiene que para la zona de estudio, se tienen dos unidades hidrogeológicas principalmente, la que conforma los cerros de Suba y el cerro de la Conejera (Formación Guaduas - KTg) y la que conforma la planicie (Qta) sobre la que reposa el humedal (Formación Sabana - Qsa y Formación Chía - Qch).

En el caso de la planicie sobre la que se encuentra el humedal, se tiene que la unidad hidrogeológica presente allí es Qta, que es un complejo acuífero de extensión regional conformado por las unidades plio-cuaternarias (Qta, Qsu, TqT+Qsu, Tqt y Qcc). Es un acuífero de tipo libre a confinado, está conformado por una alternancia de niveles de arcillas, limos, y niveles de arenas finas, medias, gruesas, hasta gravas.

En el caso de los cerros de Suba y del cerro de La Conejera, se tiene que la unidad que conforma estos cerros hace parte de una unidad hidrogeológica constituida por las Formaciones Usme, Regadera, Bogotá y Guaduas. Están constituidas por una alternancia de arcillolitas, limolitas, con esporádicas intercalaciones de arenisca que pueden formar localmente acuíferos de moderada importancia.

Sin embargo la información aportada por (IGAC, 1995) indica que el cerro de La Conejera no se encuentra conformado por rocas de la Formación Guaduas sino por rocas del Grupo Guadalupe-Kgu, compuesto de areniscas compactas y friables con intercalaciones de limolitas y arcillolitas (cretáceo superior) con un espesor total 750 m (anexo 11a), Debido a esto, esta unidad se comporta como un acuífero de extensión

regional de tipo confinado a semiconfinado (Anexo 9), generando puntos de recarga en aquellos sitios donde las areniscas sirven de basamento a las unidades de cobertura vegetal natural y poco alterada (IGAC, 1995).

Por su parte los estudios de geología estructural desarrollados en el año de 1994 por A. Loboguerrero, ubican con bastante exactitud la existencia de un complejo de fallas de rumbo y cabalgamiento a lo largo del anticlinal que determina la existencia del complejo orográfico de los Cerros de Suba y La Conejera (IGAC, 1995-mapa geológico). Concluye Loboguerrero (1994), que en la cabecera de la cuenca de abastecimiento del Humedal La Conejera existen por lo menos tres grandes fallas que de sur a norte, en su orden se denominan "falla del boquerón de carbón"(Anexo 11) la cual es una falla de rumbo que se cruza con el fallamiento principal de la formación Guadalupe (Kgu), denominada "falla de Suba", que se cruza nuevamente en el extremo norte del Cerro La Conejera con otra falla poco estudiada denominada "Tibabitá".

Debido a lo anterior se tiene que la zona del cerro de La Conejera es de mucha importancia para la recarga del agua subterránea, pues no solo la roca que lo constituye es de características acuíferas con características de porosidad primaria y permeabilidad altas, sino que además esta atravesado por fallas y presenta un fracturamiento tal, que facilita la infiltración del agua.

Aunque las dos unidades presentes tienen un comportamiento de acuífero, es claro, que existe un diferencial lo suficientemente alto que hace la interface entre la unidad de los cerros de Suba y del cerro de La Conejera y las otras unidades sea de gran concentración de humedad debido al gran diferencial de permeabilidad entre dichas formaciones, como evidencia de esto se tiene el nacimiento de la quebrada Salitrosa.

– Niveles freáticos

De acuerdo al estudio de Deeb Asociados (1995), se presenta gran variación en el sector suroccidental, antigua llanura inundación del Río Bogotá que pertenece a la formación Chía, el nivel freático de ese sector se encuentra a menos de 1 m de profundidad, vale la pena aclarar que al Humedal en el costado suroccidental le construyeron un jarillón hacia mediados del siglo XX, lo cual hace que el Humedal se encuentre aproximadamente 2 m por encima del nivel del suelo de la margen izquierda. Por el contrario la margen derecha se encuentra sobre una terraza alta 2 m de diferencia por encima del costado suroccidental perteneciente a la formación Sabana; en ésta el nivel freático se encuentra por debajo de 6 m de profundidad, sin que se tenga claro si ambos hacen parte del mismo acuífero (Ver Anexo 9 – Mapa Hidrogeológico).

Entre diciembre del año 2000 y febrero de 2003, la JICA desarrolló el estudio de la sostenibilidad el agua subterránea para el plan de desarrollo de Bogotá, "The study on the sustainable groundwater development for Bogotá Plain, Colombia"; el cual evaluó el potencial de agua subterránea en Bogotá mediante investigaciones sobre la situación actual del medio ambiente y el agua subterránea; así mismo plantea un plan de desarrollo para la sostenibilidad del agua subterránea en Bogotá.

El estudio sugiere la presencia de algunos pozos en distintos sectores del área de influencia de Bogotá, dentro de los cuales está incluida el área de Suba; éstos acuíferos de origen cretácico podrían estar proporcionando hasta 0.42 m³/s (JICA, 2003).

– Relleno artificial de cauces

En una fotografía aérea del norte de Suba tomada por el IGAC en el año 1948 se puede apreciar que el humedal se encontraba inmerso en una matriz relativamente homogénea de cultivos y pastizales, correspondientes, en el costado norte, a las Haciendas Las Mercedes y a lo que hoy se conoce como finca Berice. En el costado sur se visualiza la Hacienda Fontanar del Río, la finca Hato Chico que actualmente corresponde a la urbanización Hato Chico, además de otras fincas en donde se encuentran hoy en día los barrios Compartir, Londres, Acacias y Monarcas, junto con las urbanizaciones Camino Verde y Las Mercedes. Estas fincas hacían uso del agua del humedal a través de canales o vallados, por donde extraían el agua hacia sus cultivos o pastizales. Esta transformación en el uso del suelo en áreas adyacentes al humedal se puede observar en el multitemporal realizado por la EAAB, que agrupa fotografías desde el año 1948 al 2007 (Ver Anexo 10 - Multitemporal).

En el año de 1949 el Humedal llegaba hasta el Cerro de Suba, (aproximadamente 150 Ha.), desde esa época se observaban cercas vivas de árboles en la zona más baja, cerca al Río y ya existía el jarillón de la margen izquierda.

Iniciando la década del 50', no se observan cambios significativos en el uso del suelo del área del humedal, como se aprecia en una fotografía del año 1952 (Anexo 10), conservándose aún el desarrollo agropecuario del sector. A partir de 1954 se abrió la posibilidad de un desarrollo urbano en el territorio de Suba luego de su declaración como municipio anexo del Distrito Especial de Bogotá.

En el año de 1971 se evidencia el aumento de casas y algunos galpones o cultivos de flores, las cercas están a lo largo de todo el Humedal. En una fotografía aérea de 1977 (Anexo 10) se puede apreciar la intensificación de las actividades agropecuarias principalmente en el costado sur.

Para el año de 1990 solo quedan los árboles a lo largo de la zona central del Humedal y ya existen algunos barrios en la parte superior. La morfología del Humedal ya ha sido modificada mediante rellenos que afectan los primeros 1.7 km. desde el nacimiento de la Quebrada en el Cerro de Suba. En una fotografía aérea del año 1994 (Anexo 10) se aprecia más claramente el avance de la urbanización en el costado sur del Humedal, correspondiente al actual Barrio Compartir. Los sectores norte y sur-occidente del humedal conservan aún su uso agrícola y pecuario.

En 1995 se rellenaron 600 m. longitudinales del cauce del Humedal y se continuó rectificando el curso, dejando un pequeño canal de desagües de aguas negras (Deeb Asociados, 1995).

El periodo más crítico por pérdida de capacidad de embalsamiento para el Humedal La Conejera fue el periodo comprendido entre los años 1980 – 2000, época durante la cual se desarrollaron la mayor parte de las actividades de vertimiento de residuos líquidos y sólidos dentro del cauce. Los vertimientos sólidos consistieron en su mayor parte en desechos de construcción de las urbanizaciones que se desarrollaron hasta febrero del año de 1994. Algunas de estas actividades, fomentadas por constructores informales y formales fueron vistas como una solución por parte de algunas entidades distritales que también acudían a los lotes de relleno para verter escombros (FHLIC, 1998). También se alcanzaron a presentar rellenos con desechos de las floricultoras ubicadas al norte del Humedal, las cuales detuvieron esta actividad en el año de 1994 (FHLIC, 1998).

Para el año 2003 la Fundación Humedal La Conejera ha controlado estas acciones de vertimiento de residuos sólidos, quedando solamente el aporte que los colectores de aguas residuales y pluviales le continúan

ingresando hasta tanto se acometen las obras de control de manera conjunta con la autoridad ambiental, la EAAB, los constructores y la FHLC, cada uno desde las responsabilidades que le competen según la ley (FHLC, 2003).

Junto con los problemas ligados a riesgos de inundación en el plano inundable de la formación Chía se presentan adicionalmente los asentamientos diferenciales de las construcciones establecidas de manera irregular sobre el cauce y la ronda del Humedal La Conejera en los sectores de los Barrios Salitre, Villahermosa, Alaska, Monarcas, Acacias, Londres y una parte del Barrio Compartir (FHLC, 2003).

Para el año 2004, el costado sur del Humedal La Conejera se encuentra urbanizado casi en su totalidad, debido al desarrollo de los barrios Hato Chico, Compartir, Camino Verde de Suba, Londres, Urbanización Las Mercedes, Acacias y Monarcas, como se observa en una fotografía aérea del mismo año (Anexo 10). De las fincas que anteriormente limitaban con el humedal en este costado, sólo queda la Finca Fontanar del Río (hacia el Río Bogotá) y algunos lotes sin urbanizar en medio de las urbanizaciones. Obsérvese cómo los rellenos fueron reduciendo la zona inundable del humedal, en comparación con las fotografías de años anteriores (Anexo 10), en especial en el sector correspondiente al Barrio Londres, donde el cauce del humedal se reduce considerablemente.

En el costado norte se observan las instalaciones del Seminario Luis Amigó, así como invernaderos para cultivos de flores en esta misma finca. Los terrenos de la Hacienda Las Mercedes y la Finca Berice aún conservan un uso agropecuario del suelo.

4.2.1.7 Unidades de paisaje

El descenso el nivel del lago de Humboldt se inicio hace unos 40.000 años y terminó hace unos 27000 años. El primer enfriamiento considerable del clima y comienzo de las glaciaciones tuvo lugar aproximadamente a los 2.4 millones de años (IGAC, 1995). Después del estadal El Abra, comienza el actual interglaciar denominado Holoceno, en donde se observan cambios de vegetación relacionados con cambios del clima, de acuerdo a los registros de polen. Con una sincronía de épocas secas y épocas húmedas sobre los andes, los valles interandinos, los llanos orientales y la Amazonía (Van der Hammen & Cleef, 1992).

El Humedal La Conejera corresponde al paisaje de Altiplanicie; hacia la parte norte del Humedal se presenta un Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB) (Matallana, 2004). La clasificación podría variar teniendo en cuenta que el lletum-Valleetum descrito por Forero (1965) en el Bosque Relictual de Arrayanes denominado “Santuario de Flora y Fauna Bosque Maleza de Suba” tiene características de esclerofilia propias de un bosque seco montano bajo (bs-MB).

Dentro de la Clasificación de Humedales aportada por el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt IAvH, el Humedal La Conejera corresponde a un sistema pantanoso de Montaña (Región Andina Oriental). Sin embargo, otros sistemas de clasificación que se basan en describir los atributos hidrogeomorfológicos de los sistemas de Humedal, muestran que corresponde a un Humedal Reófilo Arbustivo, categorización a la cual debe añadirse su ubicación geográfica y corográfica de manera que se defina como Humedal del Altiplano Tropical Andino (FHLC, 2003).

Según Smichdt-Mumm (1998), el Humedal La Conejera se puede clasificar como un sistema palustre, clase pantano sub-arbustivo, pantano de vegetación emergente y lecho acuático de fondos consolidados, a no consolidados.

En el documento “Estrategia general para la restauración ecológica de los Humedales Distritales” (C.I & EAAB, 2003) se presentan las unidades de paisaje del Humedal La Conejera (Anexo 1 – Plano de Biozonificación).

De acuerdo con (Matallana, 2004), el Humedal de La Conejera se clasifica como un mosaico de hábitats de lecho acuático a pantano de vegetación emergente-arbustivo, con fondo no consolidado, en donde predominan las unidades de paisaje señaladas en la Tabla 23.

Tabla 23. Unidades de Paisaje para el Humedal La Conejera (Unidad de gestión ambiental Localidad de Suba) (Matallana, 2004).

UNIDAD	COBERTURA	TIPO	COMPOSICIÓN
Bra	Bosque	Rastrojo alto	Parches de vegetación en la parte plana y sectores de los cerros en palo banco y raque asociados con arrayán, te de Bogotá, cerezo, arboloco, chilca, encenillo, laurel.
Ca	Cuerpo de agua	Humedal	Zonas de espejo de agua del Humedal.
Vpa	Vegetación acuática	Alta de pantano	Comunidades de juncos, eneas, polígono, lengua de vaca y duarte.
Vpb	Vegetación acuática	Baja de pantano	Comunidades flotantes de buchón, asociado a helecho colorado acuático, hepáticas acuáticas y lenteja de agua.
Pa	Pastos	Potreros con árboles	Pasto kikuyo asociado en el terreno
ZSV	Zonas sin cobertura vegetal	Áreas construidas	Zonas de vivienda y agroindustria.

4.2.1.8 Intensidad Lumínica

Se pudo comprobar que el efecto albedo generado por la iluminación de la ciudad y reflejado sobre las nubes, determina un valor de iluminación de fondo de 5 unidades lux; y que hacia las áreas urbanas, los valores de intensidad lumínica pueden variar entre 7 y 12 unidades lux dependiendo de la ubicación de las luminarias que las urbanizaciones hayan establecido en su zonas de sesión pública.

Se encontró también que la vegetación de las áreas forestales protectoras del cauce del Humedal La Conejera puede llegar a interceptar entre un 60 y un 95% de la intensidad de impactos provenientes del área urbana. La ubicación de muchas especies de aves poco frecuentes dentro del ecosistema está estrechamente relacionada con las áreas provistas de vegetación abigarrada (precisamente el tipo de vegetación que se proscriben en los protocolos de arborización de las zonas urbanas de Bogotá) ya sea en las áreas forestales protectoras adyacentes al cauce o en los núcleos vegetales ubicados en los camellones internos del Humedal (FHLC, 2003).

Se encontró que las filas de eucaliptos que fueron plantadas hace varios años sobre las áreas suburbanas con las que colinda el Humedal La Conejera son tal vez barreras efectivas para la disminución del efecto albedo durante las noches nubladas. Estas barreras podrían estar estrechamente relacionadas con la ubicación de las colonias de garzas que suelen hacer sus nidos encima de plantas acuáticas como los juncos.

Se recomienda profundizar más en el estudio de este tipo de impactos sobre los ciclos de vida de las aves presentes en el Humedal, ya que posiblemente existan variaciones en la conducta reproductiva, como en el caso de los patos canadienses que en épocas de verano, frecuentan sitios de reproducción donde anochece mucho más tarde que en los trópicos (FHLC, 2003).

Se determinaron valores de hasta 9 unidades (directamente bajo las luminarias de los parques hay valores de 12 footcandels) en cada uno de los puntos de muestreo ubicados cerca de los perímetros urbanos. Aún a distancias de 30 o 120 metros del punto emisor, seguía registrándose el efecto de las luminarias. Lo que más incide en la mitigación y corrección de este impacto, es la vegetación multiestratificada en la ronda del humedal, en donde las especies que se encuentran sobre el límite sub-urbano (Tabla 24), no poseen tanta complejidad estructural como las que se encuentran frente a la zona urbana del barrio Compartir-Los Cerezos con edades de hasta 10 años (Tabla 26) (FHLC, 2004). Los sitios de especial importancia como el comedero de murciélagos encontrado sobre la ronda frente al Barrio Compartir poseen una intensidad lumínica de apenas 3 unidades, lo que a su vez se relaciona con los sitios de nidación de algunas especies de aves que buscan las mismas condiciones para buscar refugio como el caso de la especie *Synallaxis subpudica* (Chamicero).

4.2.1.9 Sonometría

De acuerdo con los estudios realizados por la FHLC en octubre de 2003 para el presente PMA, el Humedal La Conejera y sus rondas presentan condiciones de tranquilidad y sosiego especiales dentro del área urbana, ya que los rangos de intensidad media de sonido de 31 a 37 decibeles se mantienen a lo largo del día en sitios cercanos al Barrio Compartir (FHLC, 2004). En la Figura 35, se presenta el cuadro de niveles máximos de ruido por extrapolación isométrica que fueron determinados en el Estudio de “Asesoría Para la Estructuración Financiera Legal y Técnica del Proyecto Avenida Longitudinal de Occidente” elaborado por La Unión Temporal Proyecto ALO para el IDU en el Año 2000. Los niveles determinados por la FHLC (Figura 36) muestran los cambios en los picos medidos durante el día y durante la noche. Sin embargo llama la atención que en el mencionado estudio se hace una proyección a escala 1:125.000 donde contrariamente a lo expresado en el texto explicativo se le asignan valores de 65 decibeles promedio en el día y 50 decibeles promedio durante la noche, lo cual diverge ampliamente de los datos medidos en el presente estudio en donde se obtuvieron promedios de 47,9 y 43,1 decibeles respectivamente.

Isófo (obtenidas de registros diurnos y nocturnos en 4 estaciones del corredor de la ALO. (abril 2000)

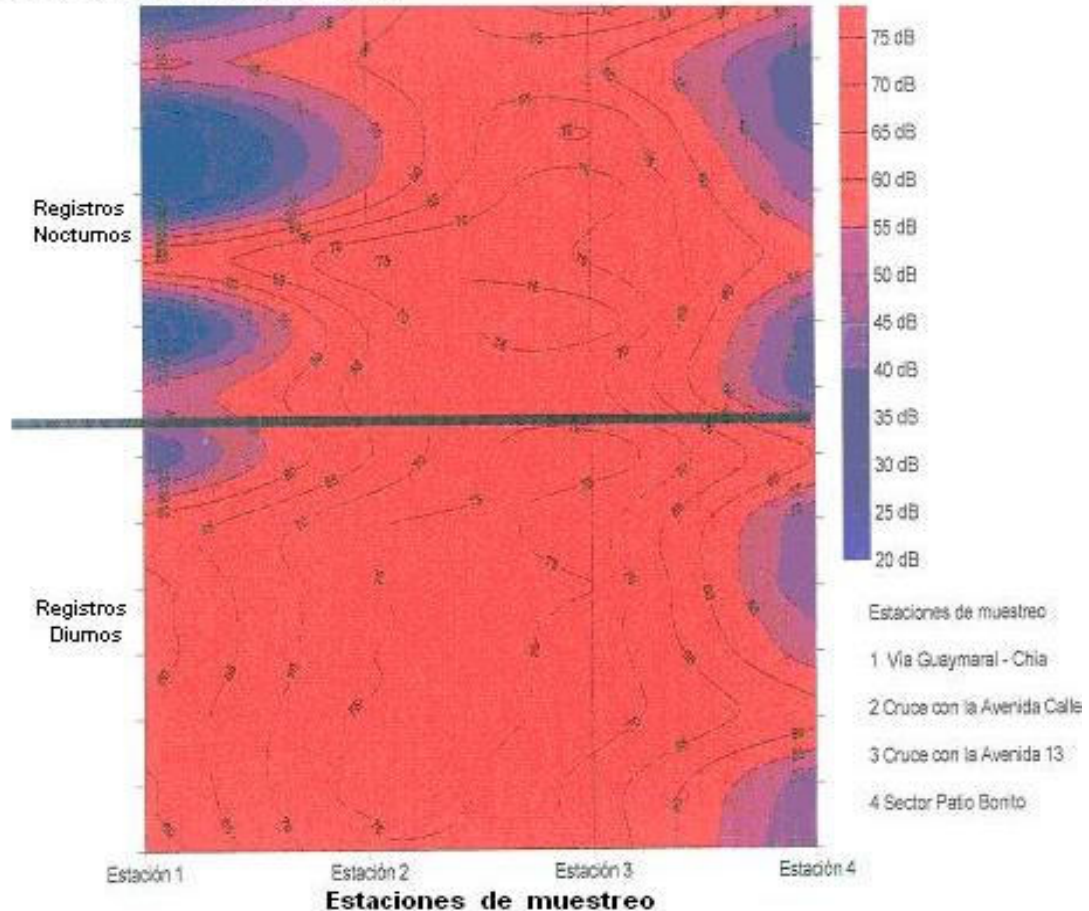


Figura 35. Niveles máximos de ruido diurno por extrapolación isométrica en el Humedal La Conejera (U.T. Proyecto ALO, 2000).

La Fundación Humedal La Conejera efectuó el monitoreo sonométrico nocturno utilizando un equipo digital marca YDI, para el cual se destinó una intensidad total de 7 horas, dividido en dos sesiones que se llevaron a cabo sobre el Área Forestal Protectora suroriental limitante con el Barrio Compartir Suba y sobre la el Área Forestal Protectora noroccidental adyacente a los predios del Hacienda las Mercedes. Dado que estos muestreos fueron efectuados durante la época de lluvias que coincide con la época reproductiva de las ranas, se pudo comprobar que durante las primeras horas de la noche (hasta las 11 de la noche) la intensidad sonora originada por fuentes ambientales naturales llegó a ser 7 a 15 decibeles más alta, normalizándose hacia las primeras horas de la madrugada (FHLA, 2003).

Los picos más altos en intensidad sonora fueron los registrados para las áreas cercanas a las vías de acceso de los barrios encontrándose en algunos casos valores superiores a los 65 decibeles especialmente en los lugares donde hay callejones o filas de edificaciones que encausan el sonido hacia la ronda y el Humedal. El efecto de la vegetación de las rondas llega a disminuir los impactos sonoros en un porcentaje relativamente

bajo, habiéndose registrado reducciones de 2 a 5 decibeles, los cuales pueden estar influidos por la distancia hasta los puntos de origen de las emisiones (FHLC, 2003).

Las Áreas Forestales Protectoras (AFP's) del Humedal que poseen anchos de más de 60 m con arborización multiestratificada son las que ofrecen la mayor protección frente a estos impactos sonoros, habiéndose registrado reducciones de 8 decibeles en promedio frente a las zonas más externas de la ronda (FHLC, 2003).

Se observa una reducción entre los valores expresados en decibeles en la Tabla 24, en donde las primeras horas de la noche (series Dcb -1) presentan valores más altos por fuentes emisoras naturales (canto de las ranas), los cuales disminuyen considerablemente durante el transcurso de la noche (series Dcb-2). Para la primera serie los datos presentan una disminución en la intensidad de sonidos de las ranas sobre algunos puntos de muestreo en las zonas suburbanas (Tabla 26), lo mismo se observa en casi todos los datos registrados en el sector bajo-Oriental que también coinciden con puntos de mayor flujo volumétrico de caudales internos del Humedal, lo cual indica problemas de contaminación de las aguas que ingresan desde la Quebrada La Salitrosa-Barrio Londres. Es posible que estos contaminantes sean hidrocarburos pesados (aceite para motores que es vertido al alcantarillado de este barrio) y una gran cantidad de tensoactivos y alquilsulfonatos producto del vertimiento de detergentes al sistema de colectores pluviales que desembocan en el cauce del Humedal.

Tabla 24. Sonometría e Impacto Lumínico Nocturno sobre áreas del Humedal La Conejera, adyacentes a zonas suburbanas.

SONOMETRIA E IMPACTO LUMÍNICO NOCTURNO					
Rondas arborizadas adyacentes a zonas suburbanas					
Punto de muestreo (UCDF*)	Máxima Dcb	Mínima Dcb	Promedio Dcb	Footcandels	Hora
40	51.2	40.1	45.65	7	10:42:00 p.m.
37	52.05	41.85	46.95	8	10:48:00 p.m.
35	57.05	44.85	50.95	8	10:55:00 p.m.
33	55.25	38.35	46.8	9	11:04:00 p.m.
31	51.1	41.85	46.47	9	11:11:00 p.m.
24	48.5	39	43.52	9	11:29:00 p.m.
20	52	40.3	49.15	8	11:31:00 p.m.
18	45.1	39.55	42.32	8	11:38:00 p.m.
14	44.95	37.6	41.27	5	11:40:00 p.m.
9	44.85	36.45	40.65	6	11:47:00 p.m.
4	43.55	38.65	41.1	5	11:51:00 p.m.
1	50.95	39.75	45.35	5	11:58:00 p.m.
Río Bogotá Río Bogotá	51.2	36.25	43.72	6	12:18:00 p.m.
*Unidades Concéntricas de Cobertura Forestal			44.68		

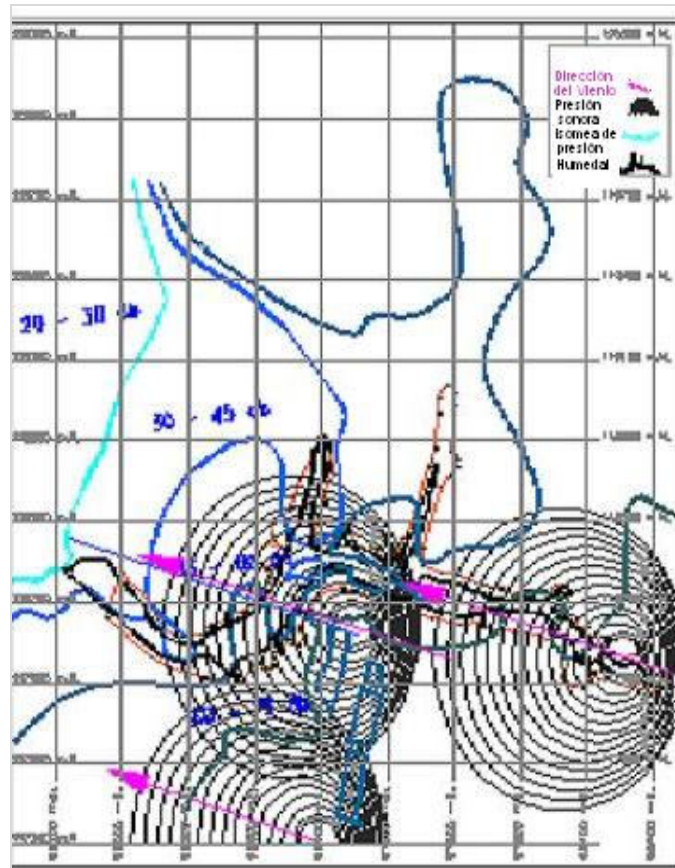


Figura 36. Niveles máximos de presión sonora diurna en el Humedal La Conejera (FHLC, 2003).

Se puede observar que la vegetación forestal y arbustiva protectora del cauce del Humedal tiene una incidencia favorable en la mitigación de los impactos sonoros y lumínicos generados desde el perímetro urbano en función de la cobertura y el ancho del área forestal protectora, (Figura 37 y Tabla 26) se advierte que las coberturas densas de juncal, plantaciones forestales densas fuera de la ronda y la elevación topográfica en los alrededores de la ronda del Humedal, son elementos que aportan variación en la intensidad de estos impactos. No debe descartarse la presencia de sitios de reproducción de anfibios como otro factor de cambio que puede incidir durante las primeras horas de la noche.

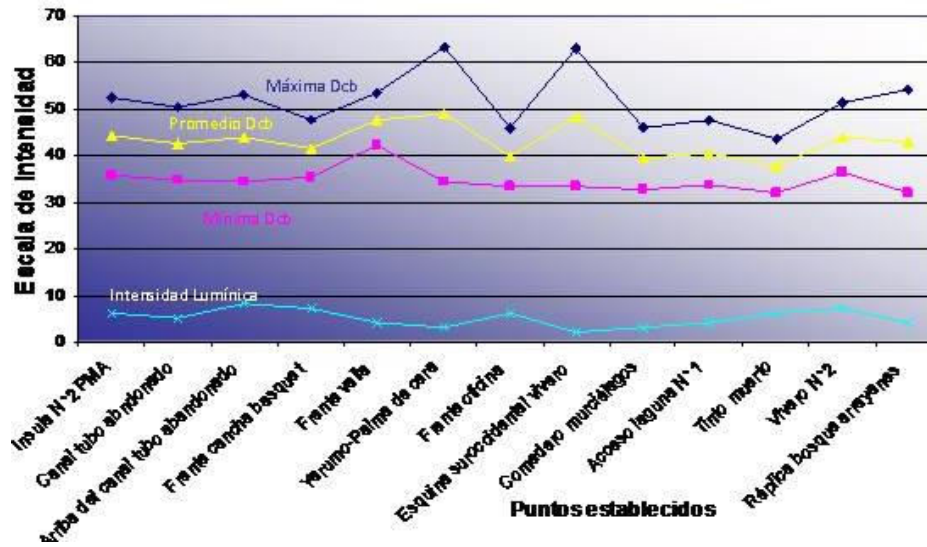


Figura 37. Impactos por luminosidad e intensidad sonora en el Humedal La Conejera, sobre áreas adyacentes al perímetro urbano.

Tabla 25. Puntos de monitoreo para la medición de luminosidad e intensidad sonora.

Puntos de monitoreo	Coordenadas	
	Norte	Oeste
Ínsula N° 2 PMA	1017980	996650
Canal Tubo abandonado	1018064	996720
Arriba del canal del tubo abandonado	1018094	996749
Frente cancha de básquet	1018141	996775
Frente valla	1018155	996779
Yarumo – Palma de cera	1018206	996770
Frente oficina	1018194	996841
Esquina suroccidental vivero	1018250	996815
Comedero murciélagos	1018271	996853
Acceso laguna N°1	1018310	996879
Tinto muerto	1018262	996935
Vivero N°2	1013233	997027
Réplica bosque arrayanes	1018285	997001

Tabla 26. Sonometría e Impacto Lumínico del Humedal La Conejera sobre áreas adyacentes al perímetro urbano.

SONOMETRIA E IMPACTO LUMÍNICO NOCTURNO					
Ronda límite Barrio Compartir					
Punto de monitoreo	Máxima Dcb	Mínima Dcb	Promedio Dcb	Footcandels	Hora
Ínsula N°2 PMA	52,4	35,8	44,1	6	09:00:00 p.m.
Canal tubo abandonado	50,4	34,8	42,6	5	09:05:00 p.m.
Arriba del canal tubo abandonado	53,1	34,3	43,7	8	09:10:00 p.m.
Frente cancha básquet	47,7	35,3	41,5	7	09:15:00 p.m.
Frente valla	53,3	42,1	47,7	4	09:18:00 p.m.
Yarumo-Palma de cera	63,3	34,3	48,8	3	09:23:00 p.m.
Frente oficina FHLC	45,9	33,3	39,6	6	09:27:00 p.m.
Esquina sur-occidental vivero	62,9	33,3	48,1	2	09:33:00 p.m.
Comedero murciélagos	46	32,5	39,25	3	09:40:00 p.m.
Acceso laguna N°1	47,7	33,5	40,6	4	09:48:00 p.m.
Tinto muerto	43,4	31,9	37,65	6	09:56:00 p.m.
Vivero N°2	51,4	36,3	43,85	7	10:00:00 p.m.
Réplica bosque arrayanes	53,9	31,8	42,85	4	10:18:00 p.m.
			43,1		

4.2.2 Aspectos Ecológicos

4.2.2.1 Flora

Según la clasificación ecológica de Holdridge la vegetación que se desarrolla en el Humedal La Conejera y sus alrededores pertenece a bosque seco montano bajo (bs-MB).

Hay un total de 97 familias con 252 especies registradas para el Humedal La Conejera, de las cuales 3 especies son casos de endemismo localizado a nivel global.



Figura 38. a) Vegetación acuática, en primer plano *Juncus effusus*, b) vista de vegetación terrestre, presentes en el Humedal La Conejera.

En estudios recientes de la estructura vegetal del Humedal La Conejera se ha encontrado una dominancia de especies principalmente terrestres con tendencia a invadir el cuerpo de agua (Chisacá, 2002). Dominan las poblaciones de *Rumex sp*, *Polygonum sp* y *Bidens laevis* (botoncillo).

La especie *Hydrocotyle ranunculoides* (sombrellita de agua) con formación de pradera flotante herbácea registró en dicho estudio la mayor densidad relativa. Esta especie es considerada como un estado pionero de la vegetación herbácea cuando se encuentra establecida en el cuerpo de agua, seguida por una fase más desarrollada dominada por *B. laevis* (Schmidt-Mumm, 1998, en Chisacá, 2002). Entre las praderas errantes emergidas domina *Limnobiium laevigatum* (buchón cucharita), una especie nativa altamente invasiva y medianamente euritípica¹, que junto con *H. ranunculoides* abarca un amplio rango de distribución y ha ido colonizado diferentes ambientes en el humedal.

Las fases sucesionales de poblaciones de *H. ranunculoides* y *B. laevis*, evidencian el reemplazamiento de especies acuáticas por especies cada vez más adaptadas a ambientes terrestres. Otra evidencia de procesos de terrificación, es la predominancia de poblaciones de *Schoenoplectus californicus* (junco) y *Pennisetum*

¹ Especies capaces de soportar grandes espectros fisicoquímicos y dispersarse ampliamente por diversas regiones geográficas o en un mismo ecosistema.

clandestinum (kikuyo), ambas con valores de densidad relativa muy altos y prácticamente iguales (Chisacá, 2002).

Las comunidades dominadas por *Rumex sp* y *S. californicus* se encontraron asociadas a suelos con alto contenido de materia orgánica, turbiedad y sólidos suspendidos (Chisacá, 2002).

Comparando estos datos de 2002, con registros realizados en el 2004 para el presente Plan de Manejo, se puede apreciar la continuidad en la dominancia de poblaciones de *P. clandestinum* y *S. californicus*, las cuales presentan densidades altas en 8 unidades de manejo (Biozonas 1, 2, 3 y 4) y 9 unidades de manejo (Biozonas 2, 3, 4 y 5) respectivamente. *Rumex crispus* (romasa) en las Biozonas 2, 3, 4 y 5 y *Rumex conglomeratus* (lengua de vaca) en las Biozonas 3 y 4, también presentan dominancia en 6 unidades de manejo.

H. ranunculoides (Biozona 3), *B. laevis* (Biozona 1) y *Polygonum sp.* (Biozona 3), aparecen como dominantes pero restringidas a una o dos unidades de manejo. La vegetación flotante del humedal continua mostrando dominancia de *L. laevigatum*, observada en 10 unidades de manejo en las Biozonas 1, 2, 3 y 4; seguida por poblaciones de *Lemna sp.* (Lenteja de agua) en las Biozonas 2, 3 y 4 y *Azolla filiculoides* (helecho de agua) en las Biozonas 2, 3, 4 y 5; con registros en 8 y 6 unidades de manejo respectivamente.

El proceso de sucesión vegetal que se presenta en diferentes subunidades del Humedal evidencia un proceso de terrificación y pérdida de hábitats característicos de estos ecosistemas que se hace necesario revertir con el fin de garantizar la sostenibilidad del ecosistema en el largo plazo. En el Plan de Acción de este PMA se plantean proyectos de rehabilitación del cauce orientados a corregir esta problemática.

A continuación se presenta el Listado General de Flora terrestre y acuática presente en el Humedal La Conejera elaborado por el Área de Restauración de Ecosistemas Fundación Humedal La Conejera desde 1994 hasta el 2004 (Tabla 27).

Tabla 27. Listado general de Flora presente en el Humedal La Conejera.

LISTADO DE ESPECIES VEGETALES				
N°	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE VERNACULO
1	AGAVACEAE	<i>Fourcrea</i>	<i>americana</i>	Fique
2	ANACARDIACEAE	<i>Schinus</i>	<i>molle</i>	Falso pimiento
3	APIACEAE	<i>Hydrocotyle</i>	<i>bonplandii</i>	Sombrilla de agua
4		<i>Hydrocotyle</i>	<i>ranunculoides</i>	Sombrilla de agua
5		<i>Hydrocotyle</i>	<i>umbellata</i>	Sombrerito
6	ARACEAE	<i>Zantedeschia</i>	<i>aethiopica</i>	Cartuchos
7	ARALIACEAE	<i>Oreopanax</i>	<i>bogotensis</i>	Mano de oso
8		<i>Oreopanax</i>	<i>floribundum</i>	Mano de oso
9	ASTERACEAE	<i>Achrodine</i>	<i>bogotensis</i>	No reporta
10		<i>Acmella</i>	<i>ciliata</i>	No reporta
11		<i>Ageratina</i>	<i>sp1</i>	No reporta
12		<i>Baccharidastrum</i>	<i>argutum</i>	No reporta
13		<i>Baccharis</i>	<i>latifolia</i>	Chilco
14		<i>Baccharis</i>	<i>cassinaefolia</i>	Chilco
15		<i>Baccharis</i>	<i>tricuneata</i>	Sanalotodo
16		<i>Barnadesia</i>	<i>spinosa</i>	Espino de páramo

LISTADO DE ESPECIES VEGETALES				
N°	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE VERNACULO
17		<i>Bidens</i>	<i>laevis</i>	Botoncillo
18		<i>Connyza</i>	<i>bonariensis</i>	Cola de caballo
19		<i>Cotula</i>	<i>coronopifolia</i>	Uña de gato
20		<i>Dahlia</i>	<i>pinnata</i>	No reporta
21		<i>Gnaphalium</i>	<i>affine</i>	No reporta
22		<i>Gnaphalium</i>	<i>repens</i>	No reporta
23		<i>Jaegeria</i>	<i>hirta</i>	No reporta
24		<i>Montanoa</i>	<i>ovalifolia</i>	Jomi
25		<i>Plagiochelius</i>	<i>bogotensis</i>	No reporta
26		<i>Polymnia</i>	<i>piramidales</i>	Arboloco
27		<i>Senecio</i>	<i>madagascariensis</i>	Senecio
28		<i>Senecio</i>	<i>carbonelli</i>	Margarita de pantano
29		<i>Senecio</i>	<i>pampanus</i>	No reporta
30		<i>Silibum</i>	<i>marianum</i>	No reporta
31		<i>Smallanthus</i>	<i>pyramidalis</i>	Arboloco
32		<i>Soliva</i>	<i>mutisii</i>	No reporta
33		<i>Sonchus</i>	<i>oleraceus</i>	Cerraja
34		<i>Taraxacum</i>	<i>officinale</i>	Diente de león
35		<i>Verbesina</i>	<i>spp.</i>	Verbesina
36	ARECACEAE	<i>Ceroxylon</i>	<i>quindiuense</i>	Palma de cera
37	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex</i>	<i>kunthiana</i>	Paloblanco
38	ASCLEPIADACEAE	<i>Ditasa</i>	<i>sp</i>	No reporta
39	BALSAMINACEAE	<i>Impatiens</i>	<i>balsamina</i>	Bella helena
40	BEGONIACEAE	<i>Begonia</i>	<i>ischerii</i>	Begonia de pantano
41	BETULACEAE	<i>Alnus</i>	<i>acuminata</i>	Aliso
42	BLECHNACEAE	<i>Blechnum</i>	<i>occidentale</i>	Helecho
43		<i>Blechnum</i>	<i>auratum</i>	Helecho
44	BIGNONIACEAE	<i>Tecoma</i>	<i>stans</i>	Chicalá
45	BORAGINACEAE	<i>Borago</i>	<i>officinalis</i>	No reporta
46		<i>Myosotis</i>	<i>palustris</i>	No reporta
47	BRASSICACEAE	<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	Nabo
48		<i>Cardamine</i>	<i>bonariensis</i>	Berro
49		<i>Lepidium</i>	<i>bipinnatifidum</i>	Mastuerzo
50		<i>Nasturtium</i>	<i>officinale</i>	Berro
51		<i>Raphanus</i>	<i>spp.</i>	No reporta
52		<i>Rorippa</i>	<i>pinnata</i>	No reporta
53	CANNACEAE	<i>Canna</i>	<i>caccinea</i>	No reporta
54		<i>Canna</i>	<i>indica</i>	No reporta
55	CAESALPINACEAE	<i>Adipera</i>	<i>tomentosa</i>	Alcaparro enano
56		<i>Caesalpina</i>	<i>spinosa</i>	Guarango
57	CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus</i>	<i>nigra</i>	Sauco
58		<i>Sambucus</i>	<i>peruviana</i>	Sauco
59		<i>Viburnum</i>	<i>tinoides</i>	Garrocho
60		<i>Viburnum</i>	<i>triphyllum</i>	Garrocho
61	CARICACEAE	<i>Carica</i>	<i>pubescens</i>	Papaya
62	CECROPIACEAE	<i>Cecropia</i>	<i>telealba</i>	Yarumo
63	CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium</i>	<i>ambrosoides</i>	Paico
64		<i>Chenopodium</i>	<i>paniculatum</i>	Quenopodio

LISTADO DE ESPECIES VEGETALES				
N°	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE VERNACULO
65	CLUSIACEAE	<i>Clusia</i>	<i>multiflora</i>	Gaque
66	COMMELINACEAE	<i>Tradescantia</i>	<i>sp.</i>	No reporta
67	CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea</i>	<i>sp1</i>	No reporta
68		<i>Ipomoea</i>	<i>sp2</i>	No reporta
69	CRASSULACEAE	<i>Kalanchoe</i>	<i>sp1</i>	No reporta
70	CUCURBITACEAE	<i>Cucurbita</i>	<i>ficifolia</i>	Calabaza
71		<i>Cyclanthera</i>	<i>explodens</i>	No reporta
72		<i>Cyclanthera</i>	<i>pedata</i>	No reporta
73	CUPRESACEAE	<i>Cupressus</i>	<i>lusitanica</i>	Ciprés
74	CYPERACEAE	<i>Carex</i>	<i>bonplandii</i>	Cortadera
75		<i>Carex</i>	<i>lanuginosa</i>	Cortadera
76		<i>Cyperus</i>	<i>alternifolius</i>	Papiro
77		<i>Cyperus</i>	<i>rufus</i>	Cortadera
78		<i>Elocharis</i>	<i>dombeyana</i>	No reporta
79		<i>Schoenoplectus</i>	<i>californicus</i>	Junco
80	DENNSTAEDTIACEAE	<i>Pteridium</i>	<i>aquilinum</i>	Helecho marranero
81	ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea</i>	<i>stipularis</i>	Raque
82	ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia</i>	<i>paniculata</i>	Tibar
83		<i>Escallonia</i>	<i>pendula</i>	Mangle
84	EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i>	<i>funkianus</i>	Croton
85		<i>Croton</i>	<i>bogotatum</i>	Sangregao
86		<i>Phyllanthus</i>	<i>salviaefolius</i>	Cedrillo
87		<i>Ricinus</i>	<i>communis</i>	Higuerillo
88	FABACEAE	<i>Citissus</i>	<i>monspesulanus</i>	No reporta
89		<i>Lupinus</i>	<i>bogotensis</i>	Chochos de flor
90		<i>Lupinus</i>	<i>interruptus</i>	No reporta
91		<i>Medicago</i>	<i>polymorpha</i>	No reporta
92		<i>Veronica</i>	<i>sp.</i>	No reporta
93		<i>Melilotus</i>	<i>alba</i>	No reporta
94		<i>Desmodium</i>	<i>molliculum</i>	No reporta
95		<i>Trifolium</i>	<i>pratense</i>	Trébol morado
96	<i>Trifolium</i>	<i>repens</i>	Trébol blanco	
97	FAGACEAE	<i>Ullex</i>	<i>europaeus</i>	Retamo espinoso
98	FLACOURTIACEAE	<i>Quercus</i>	<i>humboldtii</i>	Roble
99		<i>Abatia</i>	<i>parviflora</i>	Duraznillo
100	FONTINALACEAE	<i>Xylosma</i>	<i>spiculiferum</i>	Corono
101	HALORRAGINACEAE	<i>Fontinalis</i>	<i>bogotensis</i>	No reporta
102	HYPOCASTANACEAE	<i>Myriophyllum</i>	<i>elatinooides</i>	No reporta
103	HYDROCHARITACEAE	<i>Billia</i>	<i>columbiana</i>	Cariseco
104	HYPERICACEAE	<i>Limnobium</i>	<i>laevigatum</i>	Buchón
105	JUGLANDACEAE	<i>Hypericum</i>	<i>humboldtiana</i>	No reporta
106	JUNCACEAE	<i>Juglans</i>	<i>neotropica</i>	Nogal
107		<i>Juncus</i>	<i>bogotensis</i>	Junco
108		<i>Juncus</i>	<i>effusus</i>	Junco
109		<i>Juncus</i>	<i>densiflorus</i>	Junco
110	LAMIACEAE	<i>Juncus</i>	<i>buffonius</i>	Junco
111		<i>Salvia</i>	<i>bogotensis</i>	Salvia
112		<i>Salvia</i>	<i>sp1</i>	Salvia

LISTADO DE ESPECIES VEGETALES				
N°	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE VERNACULO
113		<i>Lepechinia</i>	<i>salviaefolia</i>	No reporta
114		<i>Stachys</i>	<i>pusilla</i>	No reporta
115	LEMNACEAE	<i>Lemna</i>	<i>minuta</i>	Lenteja de agua
116		<i>Lemna</i>	<i>gibba</i>	Lenteja de agua
117		<i>Spyrodela</i>	<i>intermedia</i>	No reporta
118		<i>Wolffia</i>	<i>columbiana</i>	No reporta
119		LENTIBULARIACEAE	<i>Wolffiella</i>	<i>oblonga</i>	No reporta
120	LOGANIACEAE	<i>Utricularia</i>	<i>gibba</i>	No reporta
121		<i>Budlejia</i>	<i>incana</i>	No reporta
122	LYTHRACEAE	<i>Budlejia</i>	<i>americana</i>	No reporta
123		<i>Cuphea</i>	<i>racemosa</i>	No reporta
124		<i>Cuphea</i>	<i>micrantha</i>	No reporta
125		<i>Lafoencia</i>	<i>acuminata</i>	Guayacán de Manzales
126	MALVACEAE	<i>Lythrum</i>	<i>maritimum</i>	No reporta
127		<i>Abutilon</i>	<i>insigne</i>	Abutilón
128		<i>Abutilon</i>	<i>striatum</i>	Abutilón
129		<i>Lavatera</i>	<i>assurgentiflora</i>	No reporta
130		<i>Malva</i>	<i>sylvestris</i>	No reporta
131		<i>Modiola</i>	<i>rombifolia</i>	No reporta
132		<i>Modiola</i>	<i>caroliniana</i>	No reporta
133		MARSILACEAE	<i>Marsilea</i>	<i>molis</i>	No reporta
134	MELASTOMATACEAE	<i>Bucquetia</i>	<i>glutinosa</i>	No reporta
135		<i>Miconia</i>	<i>squamulosa</i>	Tuno esmeraldo
136		<i>Tibouchina</i>	<i>lepidota</i>	Siete cueros
137		<i>Tibouchina</i>	<i>urbeiana</i>	Nazareno
138	MELIACEAE	<i>Cedrela</i>	<i>montana</i>	Cedro
139	MORACEAE	<i>Ficus</i>	<i>carica</i>	Brevo
140		<i>Ficus</i>	<i>soatensis</i>	Caucho sabanero
141		<i>Ficus</i>	<i>tequendamae</i>	Caucho tequendama
142	MIMOSACEAE	<i>Acacia</i>	<i>decurrens</i>	Acacia gris
143		<i>Acacia</i>	<i>melanoxyton</i>	Acacia japonesa
144		<i>Albizzia</i>	<i>lophanta</i>	Acacia negra
145		<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	Guamo
146	MYRICACEAE	<i>Morella</i>	<i>pubescens</i>	No reporta
147	MYRSINACEAE	<i>Myrsine</i>	<i>guianensis</i>	Cucharo rojo
148		<i>Myrsine</i>	<i>ferruginea</i>	Cucharo
149	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i>	<i>grandis</i>	Eucalipto
150		<i>Eugenia</i>	<i>sp</i>	Eugenia
151		<i>Myrcia</i>	<i>cucullata</i>	Arrayán
152		<i>Myrcianthes</i>	<i>leucoxylla</i>	Arrayán
153		<i>Myrcianthes</i>	<i>rothaloides</i>	Arrayán
154		MUSSACEAE	<i>Mussa</i>	<i>sp</i>	Platanillo
155	OENOTERACEAE	<i>Fuhcsia</i>	<i>boliviana</i>	Fuhcsia
156		<i>Ludwigia</i>	<i>pepoides</i>	Clavito
157		<i>Ludwigia</i>	<i>peruviana</i>	Clavito
158	OLEACEAE	<i>Fraxinus</i>	<i>chinensis</i>	Urapán
159	ORCHIDIACEAE	<i>Habenaria</i>	<i>repens</i>	No reporta
160	OROBANCHACEAE	<i>Orobanche</i>	<i>minor</i>	No reporta

LISTADO DE ESPECIES VEGETALES				
N°	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE VERNACULO
161	OXALIDACEAE	<i>Oxalis</i>	<i>sp</i>	Trébol ibias u ocas
162	PAPAVERACEAE	<i>Papaver</i>	<i>somniferum</i>	Opio
163		<i>Bocconia</i>	<i>frutescens</i>	Trompeto
164	PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora</i>	<i>molissima</i>	Curuba
165	PHYTOLACACEAE	<i>Phytolacca</i>	<i>bogotensis</i>	Guaba
166	PINACEAE	<i>Pinus</i>	<i>patula</i>	Pino
167	PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>bogotensis</i>	Cordoncillo
168	PITTIOSPORACEAE	<i>Pittosporum</i>	<i>undulatum</i>	Jazmin australiano
169	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i>	<i>major</i>	Llantén
170		<i>Plantago</i>	<i>sp</i>	No reporta
171	POACEAE	<i>Agrostis</i>	<i>palustris</i>	No reporta
172		<i>Arundo</i>	<i>donax</i>	Caña brava
173		<i>Holcus</i>	<i>lanatus</i>	Pasto lanudo
174		<i>Leersia</i>	<i>hexandra</i>	No reporta
175		<i>Pennisetum</i>	<i>clandetinum</i>	Pasto kikuyo
176	PODOCARPACEAE	<i>Decussocarpus</i>	<i>rospiglosii</i>	No reporta
177		<i>Ludwigia</i>	<i>rospiglosii</i>	No reporta
178	POLYGONACEAE	<i>Muehlenbeckia</i>	<i>thamnifolia</i>	Bejuco colorado
179		<i>Rumex</i>	<i>obtusifolius</i>	Romasa
180		<i>Rumex</i>	<i>crispus</i>	Romasa
181		<i>Polygonum</i>	<i>segetum</i>	Barbasco
182		<i>Polygonum</i>	<i>hidropiperoides</i>	Hierba de sapo
183		<i>Polygonum</i>	<i>nepalense</i>	No reporta
184		<i>Polygonum</i>	<i>punctatum</i>	Hierba de sapo
185	<i>Polygonum</i>	<i>sp.</i>	No reporta	
186	POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton</i>	<i>illinoensis</i>	No reporta
187	PRIMULACEAE	<i>Spergula</i>	<i>arvensis</i>	No reporta
188		<i>Anagallis</i>	<i>sp</i>	No reporta
189	RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus</i>	<i>praemorsus</i>	No reporta
190		<i>Ranunculus</i>	<i>nubigenus</i>	Botón de oro
191	RHAMNACEAE	<i>Rhamnus</i>	<i>goudotiana</i>	Ojo de perdiz
192	RICCIACEAE	<i>Cotoneaster</i>	<i>pannosa</i>	Holly
193		<i>Ricciocarpus</i>	<i>natans</i>	No reporta
194	ROSACEAE	<i>Acaena</i>	<i>sp</i>	No reporta
195		<i>Cuscuta</i>	<i>sp</i>	No reporta
196		<i>Hesperomeles</i>	<i>heterophylla</i>	Mortiño
197		<i>Prunus</i>	<i>serotina</i>	Cerezo
198		<i>Prunus</i>	<i>buxifolia</i>	Cerezo de monte
199		<i>Pyracantha</i>	<i>coccinea</i>	Holly
200		<i>Rosa</i>	<i>sp1</i>	No reporta
201		<i>Rosa</i>	<i>sp2</i>	No reporta
202		<i>Rubus</i>	<i>floribundus</i>	Mora
203		<i>Rubus</i>	<i>bogotensis</i>	Zarzamora
204	<i>Rubus</i>	<i>glaucus</i>	No Reporta	
205	<i>Rubus</i>	<i>guianensis</i>	No reporta	
206	RUBIACEAE	<i>Borreria</i>	<i>anthospermoides</i>	Bejuco
207		<i>Relbunium</i>	<i>sp.</i>	No reporta
208		<i>Galium</i>	<i>mexicanum</i>	No reporta

LISTADO DE ESPECIES VEGETALES				
N°	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE VERNACULO
209		<i>Galium</i>	<i>ascendens</i>	No reporta
210	SALICACEAE	<i>Salix</i>	<i>humboldtiana</i>	Sauce llorón
211		<i>Salix</i>	<i>viminalis</i>	Mimbres
212	SALVINIACEAE	<i>Azolla</i>	<i>filiculoides</i>	Helecho de agua
213	SAPINDACEAE	<i>Dodonaea</i>	<i>viscosa</i>	Hayuelo
214	SCROPHULARIACEAE	<i>Alonsoa</i>	<i>meridionales</i>	No reporta
215		<i>Calceolaria</i>	<i>mexicana</i>	No reporta
216		<i>Calceolaria</i>	<i>bogotensis</i>	No reporta
217		<i>Castilleja</i>	<i>arvensis</i>	No reporta
218		<i>Gratiola</i>	<i>bogotensis</i>	Graciola de pantano
219	SOLANACEAE	<i>Cestrum</i>	<i>buxifolium</i>	Tinto
220		<i>Datura</i>	<i>arborea</i>	Borrachero
221		<i>Datura</i>	<i>aurea</i>	Borrachero
222		<i>Nicotiana</i>	<i>sp.</i>	No reporta
223		<i>Physallis</i>	<i>peruviana</i>	Uchuva
224		<i>Solanum</i>	<i>americanum</i>	Hierbamora
225		<i>Solanum</i>	<i>caripense</i>	No reporta
226		<i>Solanum</i>	<i>lycioides</i>	Gurrubo
227		<i>Solanum</i>	<i>nigrum</i>	Yerbamora
228		<i>Solanum</i>	<i>oblongifolium</i>	Tomatillo
229		<i>Solanum</i>	<i>quitoense</i>	Lulo
230		<i>Solanum</i>	<i>ovalifolium</i>	Tachuelo
231		<i>Solanum</i>	<i>hirtum</i>	No reporta
232		<i>Solanum</i>	<i>marginatum</i>	Lulo de perro
233		<i>Solanum</i>	<i>pseudocapsicum</i>	Mirto
234		<i>Solanum</i>	<i>tuberosum</i>	Papa
235	TROPAEOLACEAE	<i>Tropaelum</i>	<i>major</i>	Capuchina
236	THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris</i>	<i>opposita</i>	Helecho
237	THYMELEACEAE	<i>Daphnopsis</i>	<i>bogotense</i>	No reporta
238	TYPHACEAE	<i>Typha</i>	<i>latifolia</i>	Enea
239	UMBELLIFERAE	<i>Apium</i>	<i>montanum</i>	No reporta
240		<i>Conium</i>	<i>maculatum</i>	Cicuta
241	URTICACEAE	<i>Boehmeria</i>	<i>nivea</i>	No reporta
242		<i>Helxine</i>	<i>soleiroilia</i>	No reporta
243	VALERIANACEAE	<i>Valeriana</i>	<i>clematidis</i>	Valeriana
244	VERBENACEAE	<i>Cytharexylum</i>	<i>subflavescens</i>	Cajeto
245		<i>Duranta</i>	<i>mutisii</i>	Espino
246		<i>Verbena</i>	<i>hispida</i>	Verbena
247		<i>Verbena</i>	<i>litoralis</i>	Verbena
248	WOODSIACEAE	<i>Woodsia</i>	<i>montevidensis</i>	No reporta
249	POLYGALACEAE	<i>Monina</i>	<i>Sp</i>	No reporta
250	NAJADACEAE	<i>Najas</i>	<i>guadalupensis</i>	No reporta
251	*****	<i>Shukurtia</i>	<i>pinnata</i>	No reporta
252	*****	<i>Erodium</i>	<i>muschatum</i>	No reporta

4.2.2.1.1 Vegetación Terrestre

De acuerdo con el estudio de Chisacá (2002), fueron escogidas como unidades muestrales parcelas lineales de 4 m² (2m x 2m). Se diseñaron en total 16 cuadrantes ubicados sobre una línea transecto – banda lineal, sobre los que se definieron en forma continua una cantidad determinada de parcelas de orientación definida logrando así un muestreo sistemático. Los sitios de muestreo se distribuyeron alrededor de la ronda del Humedal La Conejera, en el costado sur a lo largo de las Biozonas 2, 3 y 4, buscando abarcar la mayor área de distribución de las comunidades vegetales presentes manteniendo el mismo modelo de muestreo aleatorio.

Como método de clasificación se utilizó la escala de Braun – Blanquet (1979) citado en Chisacá 2002, donde se toma una escala de siete rangos los cuales se expresan en porcentajes de cobertura – abundancia.

4.2.2.1.2 Vegetación Acuática

El estudio de Smitd-Mum (1998), se aproxima ampliamente a la caracterización biotipológica de la vegetación acuática del Humedal La Conejera, a partir de un acercamiento fenético de la clasificación de los biotipos y fisiotipos acuáticos y semiacuáticos de la Sabana de Bogotá, el cual se basa en las afinidades o diferencias morfoecológicas (biotipológicas) generales mostradas por las especies en consideración. Siguiendo los pasos comunes de la taxonomía numérica (Sneath & Sokal 1973, Crisci & López 1983, Abbot *et al* 1985 citado en Smitd-Mum, 1998):

- Elección de unidades a clasificar
- Elección de los caracteres
- Elaboración de una matriz básica (especies vs caracteres)
- Selección de un coeficiente de afinidad (índices de similitud)
- Elaboración de matriz secundaria de similitud
- Conformación de grupos

A partir de la matriz básica se calcularon cuatro matrices de distancias entre especies (modo Q) definidas por los coeficientes de Bray-Curtis, Canberra, Distancia Taxonómica media (DTM) y CUERDA. Cada una de las matrices se sometió posteriormente a una aglomeración mediante la técnica de ligamiento simple, ligamiento completo y ligamiento medio (UPGMA - Unweighted Pair Groups Method with Arithmetic Averages) (Sneath & Sokal, 1973).

Entre el año 2007 y 2008 se realizaron monitoreos de la sucesión de vegetación acuática, en 8 parcelas permanentes de 1m x 1m ubicadas en la vegetación acuática y semiacuática del Humedal La Conejera, en zonas donde se encuentran puntos de entrada de especies invasoras (FHLC & EAAB, 2008). (Ver Anexo 2 – Puntos monitoreo vegetación acuática).

Las macrófitas cumplen un importante papel para el ecosistema, colaboran con la producción primaria, regulación de la calidad del agua, aportan detritus al sistema, absorben y liberan nutrientes, compiten entre ellas mismas, facilitan la diversificación de hábitats y alimento faunístico. Para el Humedal se reportan un total de 17 especies que se representan en 12 familias, las cuales comprenden tres biotipos y variedad de fisiotipos (Tabla 28).

Tabla 28. Vegetación Acuática presente en el Humedal La Conejera.

Biotipo	Fisiotipo	Familia	Especie
Hidrophyta / Planophyta	Planophyta Lemnaide	Marsiliaceae	<i>Marsilla sp</i>
	Lemnaide	Lemnaceae	<i>Lemna minor</i>
Rhyzophyta	Helophyta- ludwigida	Onagraceae	<i>Ludwigia sp1</i>
		Onagraceae	<i>Ludwigia sp2</i>
	Helophyta- graminida	Juncaceae	<i>Juncos sp1</i>
		Juncaceae	<i>Juncos sp2</i>
		Ciperaceae	<i>Cyperus sp1</i>
		Ciperaceae	<i>Cyperus sp2</i>
Rhyzophyta / Helophyta	Sagittariida	Ranunculaceae	<i>Ranunculus sp1</i>
Hidrophyta		Chlorophyceae	<i>Spyrogyra sp</i>
		Portulacaceae	<i>Eichornia crassipens</i>
		Hydrofiliaceae	<i>Hydromustia stolonifera</i>
		Salviniaceae	<i>Azolla filiculoides</i>
Higrophyta		Compositae	<i>Taraxacum officinalis</i>
		Polygonaceae	<i>Rumex sp1</i>
		Polygonaceae	<i>Rumex sp2</i>
		Polypodiaceae	<i>Pteridium sp</i>

De acuerdo con el estudio de Schmidt - Mumm (1998), se encontraron las siguientes especies de vegetación acuática en los muestreos realizados (Tabla 29).

Tabla 29. Listado vegetación acuática muestreada en el Humedal La Conejera (Schmidt Mumm, 1998).

Género	Especie	Género	Especie
<i>Utricularia</i>	<i>Gibba</i>	<i>Scirpus</i>	<i>Californicus</i>
<i>Wolffia</i>	<i>columbiana</i>	<i>Zantedechia</i>	<i>Aetiopica</i>
<i>Azolla</i>	<i>filiculoides</i>	<i>Bidens</i>	<i>Laevis</i>
<i>Lemna</i>	<i>Gibba</i>	<i>Cardamine</i>	<i>Bonariensis</i>
<i>Lemna</i>	<i>Minuta</i>	<i>Cotula</i>	<i>Coronopifolia</i>
<i>Spirodela</i>	<i>intermedia</i>	<i>Ludwigia</i>	<i>Peruviana</i>
<i>Limnobiium</i>	<i>Laevigatum</i>	<i>Nasturtium</i>	<i>Officinale</i>
<i>Juncus</i>	<i>effusus</i>	<i>Polygonum</i>	<i>Hydropiperoides</i>
<i>Marsilea</i>	<i>ancylopoda</i>	<i>Polygonum</i>	<i>Segetum</i>
<i>Hydrocotyle</i>	<i>ranunculoides</i>	<i>Rumex</i>	<i>Conglomeratus</i>
<i>Hydrocotyle</i>	<i>umbellata</i>	<i>Senecio</i>	<i>Carbonellii</i>
<i>Cyperus</i>	<i>Rufus</i>	<i>Sphilantes</i>	<i>Americana</i>
<i>Eleocharis</i>	<i>macrostachya</i>	<i>Fontinalis</i>	<i>Bogotensis</i>

Otras especies singulares halladas por Schmidt Mumm 1998 fuera de los relevés son: *Carex lurida*, *Fuirena incompleta*, *Wolffiella welwitschii*.



Entre octubre de 2007 y abril de 2008 se realizaron monitoreos en 8 parcelas permanentes de 1 m x 1 m, instaladas sobre la vegetación acuática y semiacuática del Humedal La Conejera, en las Biozonas 1, 3 y 4 (Ver Anexo 2 – Plano monitoreo de vegetación). Las parcelas se ubicaron en zonas donde se encontraron puntos de entrada de especies invasoras. El estudio tenía por objeto establecer la variación de cobertura de especies invasoras en la vegetación acuática y semiacuática del humedal, determinar si existían cambios sucesionales de vegetación acuática a terrestre en las riberas inundables y evaluar patrones ecológicos de tipo cuantitativo (densidad, dominancia, frecuencia) y cualitativo. Se registraron datos de especie, porcentaje (%) de cobertura, altura, profundidad del agua, especies de fauna asociada y comunidades de vegetación asociada (FHLC & EAAB, 2008).

En la composición florística inicial de la vegetación se registraron individuos de *Hydrocotyle ranunculoides* en 6 de las 8 parcelas; *Polygonum hydropiperoides* ó barbasco y *Lemna minuta* en 5 parcelas; *Azolla filiculoides*, *Bidens laevis*, *Lythrum maritimum* ó romerillo y *Ludwigia peploides* ó clavito en 3 parcelas; *Rumex conglomeratus* y *Spirodela intermedia* en 2 parcelas y las especies *Pennisetum clandestinum*, *Schoenoplectus californicus*, *Lemna gibba*, *Ludwigia peruviana* ó duraznillo de agua, *Solanum americanum* y *Nasturtium officinale* se restringieron en una sola parcela.

Finalizado el monitoreo se observaron etapas medias de sucesión secundaria, se da una aparición de especies dependiente del cambio de condiciones ambientales como el nivel de inundación o microclimas. Del total de 19 especies encontradas, 4 aparecieron durante el segundo mes de muestreo: *Cuphea racemosa*, *Gratiola bogotensis*, *Rubus cf. Floribundus* y *Sambucus nigra*. La mayor diversidad de especies se presentó en la parcela 5, ubicada en la unidad de manejo 3.5b (FHLC & EAAB, 2008).

En los humedales la secuencia de períodos de inundación y desecación regula la aparición y el reemplazo de elementos de la vegetación, afectando la supervivencia de las plantas. Pero otras variables ambientales como la presencia de lodos, necromasa y suelo desnudo, registradas en los siguientes monitoreos, pudo haber influido en la aparición de especies en las parcelas.

El caso de la parcela 2 ubicada en la unidad de manejo 4.1, refleja la afectación de niveles de inundación y acumulación de sedimentos en la composición florística de la vegetación. Inicialmente se registra dominancia de *Azolla filiculoides* (70%) y presencia reducida de *Ludwigia peploides* (10%), *Polygonum hydropiperoides* (10%), *Hydrocotyle ranunculoides* (10%) y *Lemna minuta* (0,1%), pero debido a la acumulación de sedimentos permanentes durante la temporada de lluvias del mes de abril, la población de *A. filiculoides* disminuye a un 10% de cobertura y *L. peploides* aumenta a un 55%, desplazando las demás especies. Debido a la estructura de “red” flotante de *L. peploides*, su cobertura se mantiene y se adapta a los cambios en el nivel de agua y la entrada de lodo, mientras que al parecer el sustrato sobre el que se asienta el barbasco, es cubierto o arrastrado por los lodos, lo que elimina a *P. hydropiperoides* de la parcela (FHLC & EAAB, 2008).

La vegetación se agrupó en 3 parches dominados por *B. laevis*, *P. hydropiperoides* y *L. peploides*. Se encontró una tendencia a variación de cobertura de especies dominantes en los parches de *B. laevis* y *L. peploides*. No se encontraron mayores cambios en cuanto a sucesión vegetal, sin embargo se aclara que se requiere como mínimo un año para evaluar si los cambios correspondieron a rasgos de vida de las especies o solamente a variaciones ambientales. No se encontró relación entre la abundancia de las especies más frecuentes con la profundidad del agua; y aunque se esperaba encontrar un aumento rápido de la abundancia de invasoras como kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*), las variaciones de cobertura de estas especies se mantuvieron estables y fueron muy bajas, con registros de 12,5 % y 25%, respectivamente (FHLC & EAAB, 2008).

En términos generales, es posible identificar cuatro grandes patrones de abundancia de especies en relación con el cambio en las coberturas de vegetación:

1. Se encuentran algunas especies que ocupaban porciones bajas, inundadas y están desapareciendo en el proceso de terrización como *Schoenoplectus californicus*, presente en las parcelas 1 y 5.
2. Especies relativamente estables en el tiempo en las porciones elevadas y con inundación media como *Polygonum hydropiperoides*.
3. Especies que se expresan en un amplio rango del gradiente topográfico en estadios intermedios de la sucesión pero que eventualmente desaparecen en islas maduras como *Ludwigia peploides*.
4. Especies que incrementan su abundancia en el tiempo en posiciones bajas e intermedias del gradiente topográfico y eventualmente se tornan dominantes como *Bidens laevis*.

4.2.2.1.2.1 Especies Vegetales Amenazadas y/o en Peligro de Extinción

De acuerdo con las categorías utilizadas en el Listado de Categorías Globales de la UICN (Tabla 30), en la Tabla 31 se presentan las especies vegetales que presentan alguna categoría de riesgo.

Tabla 30. Categorías globales para especies en riesgo o vulnerables (UICN).

Categorías UICN	
EX	Extinto
EW	Extinto en estado silvestre
CR	En peligro crítico
EN	En peligro
VU	Vulnerable
DD	Datos deficientes
LC	Preocupación menor
NT	Casi amenazado
NE	No evaluada

Tabla 31. Categorización especies de vegetación acuática litoral de acuerdo a las subunidades de la Biozonificación del Humedal La Conejera y a las categorías de riesgo.

VEGETACIÓN ACUÁTICA LITORAL				
Especie	Subunidades dentro de la Biozonificación	Cobertura área (%)	Área Total (ha)	Categoría de Riesgo
<i>Senecio carbonelli</i>	3.3 ^a	100	0.356	Categorizado como EX antes de 1998, actualmente CR
	3.3.b	20	0.437	
	3.3c	10	0.672	
	3.3d	20	2.115	
	3.4h	8	0.46	
	3.5d	10	0.270	
<i>Polygonum sp.</i>	3.3 ^a	100	0.356	NE
	3.2c	8	0.325	
	3.4h	40	0.460	
<i>Calceolaria bogotensis</i>	3.3b	8	0.437	EN
<i>Carex lanuginosa</i>	3.2a	8	0.808	LC
	3.3a	10	0.356	
	3.4g	20	0.169	
	3.4h	20	0.460	
	3.5d	8	0.270	
	4.2c	8	0.739	
<i>Bracharidastrum argutum</i>	2.2a	40	1.143	LC
	2.2b	20	1.111	
	3.2b	60	0.783	
	3.2c	100	0.192	
	3.3a	10	0.356	
	3.3d	100	2.115	
	3.4b	10	0.185	
	3.4g	100	0.169	
	3.5d	20	0.270	
	3.6b	30	*	
	4.1b	50	0.595	
4.4	20	0.249		
<i>Fontinalis bogotensis</i>	3.2 ^a	8	0.808	CR (Reportado por Smichdt desde 1998)
	3.4 ^a	8	0.572	
	3.6 ^a	10	*	
	4.4	10	0.249	

En el Humedal La Conejera se registran algunas especies vegetales que no se encuentran en los demás Humedales del Distrito, de las cuales no se tiene información completa de categorización (Tabla 32).

Tabla 32. Especies vegetales presentes en el Humedal La Conejera, sin categorización de riesgos por vulnerabilidad.

Vegetación Acuática y Litoral	
<i>Ranunculus praemorsus</i>	<i>Gratiola bogotensis</i>
<i>Ranunculus nubigenus</i>	<i>Calceolaria palustris</i>
<i>Ipomea sp.</i>	<i>Habenaria palustris</i>
<i>Cuphea racemosa</i>	<i>Wolfia columbiana</i>
<i>Cuphea micrantha</i>	<i>Blechnum occidentale</i>
<i>Cestrum buxifolium</i>	
Vegetación Arbórea	
<i>Ilex Kunthiana</i>	<i>Daphnopsis bogotensis</i>

4.2.2.2 Fauna

La ocurrencia de la fauna en una región determinada se presenta teniendo en cuenta las condiciones estructurales de cada zona y se encuentra ligada a las principales unidades de paisaje y a la vegetación existente.

Las condiciones actuales que presenta el Humedal La Conejera ofrecen un mosaico de hábitats tanto acuáticos como terrestres que albergan poblaciones de diferentes grupos faunísticos. El proceso de recuperación de hábitats y protección del Humedal iniciado desde 1993 ha favorecido el incremento de las poblaciones de especies endémicas y/o amenazadas.

En general la determinación sistemática para los diferentes grupos: mamíferos, reptiles, anfibios, peces e insectos, se realizó aleatoriamente en transectos lineales de 10 m abarcando la mayor cobertura del Humedal La Conejera y las Áreas Forestales Protectoras (AFP's) ó ZMPA.

Estos registros de fauna (peces, mamíferos, reptiles, anfibios e insectos) del Humedal La Conejera se realizaron básicamente a través de avistamientos y/o evidencia de presencia en el caso mamíferos y reptiles.

Los conteos se realizaron de acuerdo a la metodología de la Asociación Bogotana de Ornitología (ABO); éstos muestreos sistemáticos para comunidades de aves tuvieron lugar sobre el cauce del Humedal La Conejera y en las Áreas Forestales Protectoras (AFP's) o ZMPA, alcanzando un radio de 100 m en la periferia, abarcando áreas territoriales de aves que de alguna manera puedan ser afectados negativamente (Ver Anexo 3 – Plano Monitoreo de fauna).

4.2.2.2.1 Aves

En la Tabla 33 se presenta el listado de avifauna observada en el Humedal La Conejera a lo largo de los últimos 19 años, que incluye datos como: nombre científico, nombres comunes en inglés y en español, hábitos alimenticios y estrato ecológico.

La clasificación mostrada en esta Tabla se basa en la clasificación estándar para las especies de aves de América del Sur, realizada por el South American Classification Committee (SACC). Éste orden se elaboró

con base en la taxonomía de las aves, la cual refleja el patrón de descendencia o filogenia (orden, familia, género y especie).

Los registros fueron efectuados por personal de la Fundación Humedal La Conejera, miembros de la Asociación Bogotana de Ornitología, estudiantes tesistas de diferentes universidades de Bogotá y algunos ornitólogos extranjeros que han visitado esporádicamente el humedal.

La metodología empleada incluyó: transectos de observación, observaciones desde estaciones fijas, censos, monitoreos y registros fotográficos.

Tabla 33. Listado de avifauna registrada en el Humedal La Conejera.

No	Familia	Nombre científico	Nombre común en Inglés	Nombre Común en Español	Hábitos alimenticios	Estrato ecológico
1	Anatidae	<i>Anas discors</i>	Blue winged Teal	Barraquete Aliazul	Filtran macroinvertebrados o plantas acuáticas	Acuático
2		<i>Oxyura jamaicensis</i>	Ruddy Duck	Pato Rufo	Filtran macroinvertebrados o plantas acuáticas	Acuático
3	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Pied billed Grebe	Zambullidor Piquigrueso	Se alimenta de invertebrados y peces	Acuático
4	Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis bogotensis</i>	Least Bittern	Garza Dorada	Se alimenta de invertebrados y peces	Vegetación emergente y de litoral
5		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black crowned Night Heron	Guaco Común	Se alimenta de invertebrados y peces	Vegetación emergente de litoral
6		<i>Butorides virescens</i>	Green Heron	Garcita Verde	Se alimenta de invertebrados y peces	Vegetación emergente de litoral
7		<i>Butorides striata</i>	Striated Heron	Garcita Rayada	Se alimenta de invertebrados, peces y ranas	Vegetación emergente y de litoral
8		<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret	Garcita Bueyera	Se alimenta de invertebrados y peces	Vegetación emergente y de litoral
9		<i>Ardea herodias</i>	Great Blue Heron	Garzón azulado	Se alimenta de invertebrados y peces	Vegetación emergente de litoral
10		<i>Ardea alba</i>	Great Egret	Garza Real	Se alimenta de invertebrados y peces	Vegetación emergente de litoral
11		<i>Egretta thula</i>	Snowy Egret	Garza Patiamarilla	Se alimenta de invertebrados y peces	Vegetación emergente de litoral
12		<i>Egretta caerulea</i>	Little Blue Heron	Garza Azul	Se alimenta de peces y ranas	Vegetación emergente y de litoral
13		Threskiornitidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Bare faced ibis	Coquito	Insectívoro	Orillas lodosas de humedal con abundante vegetación
14	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	Guala Cabecirroja	Carroñero	Áereo
15		<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	Gallinazo Negro	Carroñero	Áereo
16	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	Águila Pescadora	Rapaz, se alimenta de peces de	Áreas de cuerpo de agua

No	Familia	Nombre científico	Nombre común en Inglés	Nombre Común en Español	Hábitos alimenticios	Estrato ecológico
					tamaño mediano	
17	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	White tailed Kite	Gavilán Maromero	Se alimenta de pequeños mamíferos y reptiles	Áreas abiertas y potreros
18		<i>Buteo magnirostris</i>	Roadside Hawk	Gavilán Caminero	Rapaz, se alimenta de pequeños vertebrados e insectos	Parte alta del dosel
19		<i>Buteo platypterus</i>	Broad winged Hawk	Galvilán Aliancho	Se alimenta de pequeños mamíferos, reptiles y aves	Áreas abiertas, potreros, bordes de bosque
20		<i>Buteo leucorrhous</i>	White rumped Hawk	Gavilán Negro	Se alimenta de pequeños mamíferos y reptiles	Ramas expuestas de dosel y subdosel
21		<i>Buteo swainsoni</i>	Swainson´s Hawk	Gavilán de Swainson	Se alimenta de pequeños mamíferos y reptiles	Áreas abiertas, potreros, bordes de bosque
22	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	Cernícalo Americano	Depredador aéreo de insectos y vertebrados pequeños	Áreas abiertas, potreros, canteras
23		<i>Falco columbarius</i>	Merlin	Esmerejón	Depredador aéreo de aves de tamaño pequeño	Áreas semiabiertas (bordes de bosque)
24		<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	Halcón Peregrino	Depredador aéreo de aves acuáticas	Áreas abiertas con cuerpo agua, ramas altas del dosel
25	Rallidae	<i>Rallus semiplumbeus</i>	Bogotá Rail	Rascón Bogotano	Se alimentan de vegetación acuática e invertebrados acuáticos	Áreas de vegetación baja flotante mezclada con vegetación densa y alta de humedales
26		<i>Porzana carolina</i>	Sora	Polluela Norteña	Se alimentan de vegetación acuática e invertebrados acuáticos	Áreas de vegetación densa de humedales
27		<i>Gallinula galeata</i>	Common Moorhen/ Gallinule	Polla Gris	Se alimentan de vegetación acuática e invertebrados acuáticos	Ambientes acuáticos y vegetación flotante
28		<i>Gallinula melanops</i>	Spot flanked Gallinule	Polla Sabanera	Se alimentan de vegetación acuática e invertebrados acuáticos	Áreas de vegetación densa y baja
29		<i>Porphyrio martinicus</i>	Purple Gallinule	Polla Azul	Se alimenta de invertebrados pequeños	Áreas de vegetación emergente, ramas bajas del dosel
30		<i>Fulica americana</i>	American Coot	Focha Americana	Se alimentan de vegetación acuática	Áreas de cuerpo de agua,

No	Familia	Nombre científico	Nombre común en Inglés	Nombre Común en Español	Hábitos alimenticios	Estrato ecológico
		<i>columbiana</i>			e invertebrados acuáticos	con vegetación emergente
31	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Southern Lapwing	Pellar Teru teru	Se alimenta de invertebrados pequeños	Áreas abiertas anegadas (pastizales)
32	Scolopacidae	<i>Gallinago nobilis</i>	Noble Snipe	Becasina Paramuna	Se alimenta de invertebrados pequeños	Bordes de cuerpos de agua, matorrales
33		<i>Bartramia longicauda</i>	Upland Sandpiper	Correlimos Sabanero	Se alimenta de insectos	Áreas de potrero de pasto corto
34		<i>Actitis macularius</i>	Spotted Sandpiper	Andarríos Manchado	Se alimenta de invertebrados pequeños	Interfase entre cuerpos de agua y vegetación de litoral
35		<i>Tringa melanoleuca</i>	Greater Yellowlegs	Patiamarillo Grande	Se alimenta de invertebrados pequeños	Interfase entre cuerpos de agua y vegetación de litoral
36		<i>Tringa flavipes</i>	Lesser Yellowlegs	Patiamarillo Chico	Se alimenta de invertebrados pequeños	Interfase entre cuerpos de agua y vegetación de litoral
37		<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper	Andarríos Solitario	Se alimenta de invertebrados pequeños	Interfase entre cuerpos de agua y vegetación de litoral
38		<i>Calidris melanotos</i>	Pectoral Sandpiper	Playero Pectoral	Se alimenta de invertebrados pequeños e insectos	Áreas anegadas y bordes de humedal
39	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Rock Pigeon	Paloma Doméstica	Frugívoro, semillero e insectívoro	Sustratos sólidos
40		<i>Zenaida auriculata</i>	Eared Dove	Torcaza Naguiblanca	Frugívoro, semillero e insectívoro	Diversos ambientes abiertos
41	Psittacidae	<i>Aratinga pertinax</i>	Brown throated Parakeet	Perico Carisucio	Semillero	Parte alta del dosel
42		<i>Forpus conspicillatus</i>	Spectacled Parrotlet	Periquito de Anteojos	Semillero	Áreas de cercas vivas y de crecimiento secundario
43	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Yellow billed Cuckoo	Cuco Americano	Se alimenta de invertebrados pequeños e insectos	Parte alta del dosel
44		<i>Crotophaga major</i>	Greater Ani	Garrapatero Grande	Se alimenta de invertebrados pequeños e insectos	Matorrales, cercas vivas

No	Familia	Nombre científico	Nombre común en Inglés	Nombre Común en Español	Hábitos alimenticios	Estrato ecológico
45		<i>Crotophaga ani</i>	Smooth billed Ani	Garrapatero Piquiliso	Se alimenta de invertebrados pequeños e insectos	Áreas abiertas, cercas vivas
46	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Barn Owl	Lechuza Común	Se alimenta de pequeños mamíferos y aves pequeñas	Áreas abiertas (potreros)
47	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Tropical Screech-Owl	Lechucita tropical	Se alimenta de insectos grandes y mamíferos pequeños.	Bosques abiertos y cercas vivas
48		<i>Pseudoscops clamator</i>	Striped Owl	Búho Rayado	Depredador nocturno, se alimentan de mamíferos pequeños e invertebrados grandes	Áreas abiertas y vegetación densa
49		<i>Asio flammeus</i>	Short eared Owl	Búho Campestre	Depredador nocturno, se alimenta de mamíferos pequeños e invertebrados grandes	Áreas abiertas (potreros y sabanas) y vegetación densa
50	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Band winged Nightjar	Guardacaminos Andino	Insectívora nocturna	Suelo de áreas abiertas, bordes de potreros y claros de bosque
51	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Sparkling Violetear	Colibrí Chillón	Se alimenta de néctar y de pequeños insectos	Áreas con árboles, cercas vivas
52		<i>Adelomyia melanogenys</i>	Speckled Hummingbird	Colibrí Pechipunteado	Se alimenta de néctar y de pequeños insectos	Interior y bordes de bosques
53		<i>Lesbia nuna</i>	Green tailed Trainbearer	Cometa Coliverde	Se alimenta de néctar y de pequeños insectos	Bordes de bosque
54		<i>Chaetocercus mulsant</i>	White bellied Woodstar	Rumbito buchiblanco	Se alimenta de néctar y de pequeños insectos	Bordes de bosque, matorrales y áreas abiertas
55	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Red crowned Woodpecker	Carpintero Habado	Frugívoro e insectívoro	Parte alta del dosel
56		<i>Picooides fumigatus</i>	Smoky brown Woodpecker	Carpintero Pardo	Frugívoro e insectívoro	Matorrales y partes altas de rodales
57	Furnariidae	<i>Synallaxis subpudica</i>	Silvery throated Spinetail	Chamicero Cundiboyacense	Insectívoro	Matorrales, bordes de bosque
58	Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	Mountain Elaenia	Elenia Montañera	Depredador en vuelo, insectívoro, frugívoro	Matorrales y bordes de bosque, bosques secundarios

No	Familia	Nombre científico	Nombre común en Inglés	Nombre Común en Español	Hábitos alimenticios	Estrato ecológico
59		<i>Mecocerculus leucophrys</i>	White throated Tyrannulet	Tiranuelo Gorgiblanco	Depredador en vuelo, insectívoro	Niveles medios y altos de matorrales
60		<i>Serpophaga cinerea</i>	Torrent Tyrannulet	Tiranuelo Salta arroyo	Depredador en vuelo, insectívoro	Vegetación acuática y de litoral
61		<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	Subtropical Doradito	Doradito oliváceo	Depredador en vuelo, insectívoro	Bordes de parches de juncos (<i>S. californicus</i>) y cerca de la superficie del agua
62		<i>Empidonax traillii</i>	Willow Flycatcher	Atrapamoscas Saucero	Depredador en vuelo, insectívoro	Sotobosque, bordes de humedales
63		<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher	Atrapamoscas alisero	Depredador en vuelo, insectívoro	Sotobosque, bordes de humedales
64		<i>Contopus cooperi</i>	Olive sided Flycatcher	Pibí Boreal	Depredador en vuelo, insectívoro	Parte alta del dosel
65		<i>Contopus sordidulus</i>	Western Wood Pewee	Pibí Occidental	Depredador en vuelo, insectívoro, frugívoro	Bordes y claros de bosque, cercas vivas
66		<i>Contopus virens</i>	Eastern Wood Pewee	Pibí Oriental	Depredador en vuelo, insectívoro, frugívoro	Bordes y claros de bosque, cercas vivas
67		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Vermilion Flycatcher	Titiribí Pechirrojo	Depredador en vuelo, insectívoro	Sotobosque y áreas abiertas
68		<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Spot Billed Ground Tyrant	Dormilona Chica	Insectívoro	Laderas abiertas y pedregosas
69		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	Bichofué	Depredador en vuelo, insectívoro, frugívoro	Áreas abiertas, bordes de humedales, parte baja del dosel
70		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird	Sirirí Común	Depredador en vuelo, insectívoro, frugívoro	Áreas abiertas y parte alta del dosel
71		<i>Tyrannus savana</i>	Fork tailed Flycatcher	Sirirí Tijeretón	Depredador en vuelo, insectívoro, frugívoro	Áreas abiertas (potreros, humedales)
72		<i>Tyrannus tyrannus</i>	Eastern Kingbird	Sirirí Norteño	Depredador en vuelo, insectívoro, frugívoro	Bordes de bosque, cercas vivas
73		<i>Myiarchus crinitus</i>	Great Crested Flycatcher	Atrapamoscas Copetón	Frugívoro e insectívoro	Bordes de bosque, bosques secundarios

No	Familia	Nombre científico	Nombre común en Inglés	Nombre Común en Español	Hábitos alimenticios	Estrato ecológico
74	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Red eyed Vireo	Verderón Ojirrojo	Frugívoro e insectívoro	Cercas vivas, bordes de bosque, matorrales
75	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	Brown bellied Swallow	Golondrina Plomiza	Forrajea volando, insectívoro	Áreas abiertas, potreros
76		<i>Progne tapera</i>	Brown chested Martin	Golondrina Sabanera	Forrajea volando sobre el agua, insectívoro	Áreas abiertas cerca de cuerpos de agua
77		<i>Riparia riparia</i>	San Martin/Bank Swallow	Golondrina Ribereña	Forrajea volando, insectívoro	Áreas abiertas cerca de cuerpos de agua
78		<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	Golondrina Tijereta	Forrajea volando, insectívoro	Áreas abiertas cerca de cuerpos de agua
79		<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Cliff Swallow	Golondrina Alfarera	Forrajea volando, insectívoro	Áreas abiertas cerca de cuerpos de agua
80	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	Cucarachero Común	Se alimenta de insectos y de invertebrados pequeños	Cercas vivas, juncales bajos y vegetación densa
81		<i>Cistothorus apolinari</i>	Apolinar's Wren	Cucarachero de Apolinar	Insectívoro	Parte alta de juncales, vegetación arbustiva
82	Turdidae	<i>Catharus minimus</i>	Gray cheeked Thrush	Zorzal Carigrís	Frugívoro e insectívoro	Interior y bordes de bosque, matorrales
83		<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush	Zorzal Buchipecoso	Frugívoro e insectívoro	Interior y bordes de bosque, matorrales
84		<i>Turdus fuscater</i>	Great Trush	Mirla Patinaranja	Frugívoro, también se alimenta de invertebrados y polluelos	Potreros, setos, matorrales, bosques
85	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Tropical Mockingbird	Sinsonte Común	Insectívoro y frugívoro	Áreas abiertas con vegetación alta
86	Thraupidae	<i>Hemispingus superciliaris</i>	Superciliated Hemispingus	Hemispingus Cejiblanco	Insectívoro	Dosel y bordes de bosque, matorrales
87		<i>Thraupis episcopus</i>	Blue gray Tanager	Azulejo Común	Insectívoro y frugívoro	Estratos medios y altos del borde de bosques
88		<i>Traupis palmarum</i>	Palm Tanager	Azulejo Palmero	Insectívoro y frugívoro	Estratos medios y altos del borde de bosques
89		<i>Tangara vassorii</i>	Blue and black Tanager	Tangará Negriazul	Insectívoro y frugívoro	Estratos medios y altos del borde y del interior de bosques

No	Familia	Nombre científico	Nombre común en Inglés	Nombre Común en Español	Hábitos alimenticios	Estrato ecológico
90		<i>Conirostrum rufum</i>	Rufous browed Conebill	Conirrostro Rufo	Insectívoro	Matorrales, rastrojos y bordes de bosque
91		<i>Diglossa sittaoides</i>	Rusty Flowerpiercer	Picaflor Canela	Nectívoro, caza en vuelo insectos	Bordes de potreros, rastrojos
92		<i>Diglossa humeralis</i>	Black Flowerpiercer	Picaflor Negro	Nectívoro, caza en vuelo insectos	Matorrales, rastrojos y bordes de bosque
93		<i>Diglossa albilatera</i>	White sided Flowerpiercer	Picaflor Flanquiblanco	Nectívoro	Bordes de bosque (dosel), matorrales
94	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufous collared Sparrow	Gorrión Copetón	Semillero, insectívoro	Bordes de potreros, rastrojos
95		<i>Sicalis flaveola</i>	Saffron Finch	Canario Coronado	Semillero	Áreas abiertas
96		<i>Sicalis luteola</i>	Grassland Yellow Finch	Canario Sabanero	Semillero	Bordes de humedal , potreros, rastrojos
97		<i>Catamenia analis</i>	Band tailed Seedeater	Semillero Coliblanco	Semillero	Bordes de humedal , potreros
98	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Summer Tanager	Piranga Abejera	Insectívoro y frugívoro	Bordes de humedales y claros de bosques
99		<i>Piranga olivacea</i>	Scarlet Tanager	Piranga Alinegra	Insectívoro y frugívoro	Bordes de humedales y claros de bosques
100		<i>Pheucticus aureoventris</i>	Black – backed Grosbeak	Bababuy	Frugívoro y semillero	Matorrales y áreas abiertas con árboles esparcidos
101		<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Rose breasted Grosbeak	Picogordo Degollado	Frugívoro y semillero	Parte alta del bosque secundario y bordes de potreros
102	Parulidae	<i>Vermivora peregrina</i>	Tennessee Warbler	Reinita Verderona	Nectívoro, insectívoro y frugívoro	Cercas vivas, potreros, parte alta del dosel
103		<i>Dendroica striata</i>	Blackpoll Warbler	Reinita Rayada	Insectívoro	Dosel de bosques
104		<i>Dendroica fusca</i>	Blackburnian Warbler	Reinita Gorginaranja	Insectívoro	Dosel de bosques densos
105		<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart	Candelita Norteña	Insectívoro	Bordes de humedales
106		<i>Mniotilta varia</i>	Black and white	Cebritra Trepadora	Insectívoro	Dosel de bosques

No	Familia	Nombre científico	Nombre común en Inglés	Nombre Común en Español	Hábitos alimenticios	Estrato ecológico
			Warbler			
107		<i>Seiurus noveboracensis</i>	Northern Waterthrush	Reinita Acuática	Insectívoro	Asociado a cuerpos de agua
108		<i>Oporornis philadelphia</i>	Mourning Warbler	Reinita Enlutada	Insectívoro	Vegetación arbustiva baja y densa, cerca de cuerpos de agua
109		<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	Black crested Warbler	Arañero Cabecinegro	Insectívoro	Matorrales densos y altos, vegetación secundaria, bordes de bosque
110		<i>Icterus chrysater</i>	Yellow backed Oriole	Turpial Montañero	Nectívoro, insectívoro y frugívoro	Parte alta del dosel, vegetación baja (matorrales), bordes de bosque
111		<i>Icterus nigrogularis</i>	Yellow Oriole	Turpial Amarillo	Nectívoro, insectívoro y frugívoro	Arbóreo y arbustivo
112		<i>Chrysomus icterocephalus</i>	Yellow hooded Blackbird	Monjita Cabeciamarilla	Frugívoro, semillero	Vegetación de juncal
113		<i>Molothrus bonariensis</i>	Shiny Cowbird	Chamón Común	Insectívoro	Parte alta del dosel del bosque
114	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Eastern Meadowlark	Chirlobirlo	Se alimenta de invertebrados y semillas	Áreas abiertas (potreros)
115		<i>Carduelis spinescens</i>	Andean Siskin	Jilguero Andino	Semillero	Bordes de bosque, matorrales
116	Fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>	Lesser Goldfinch	Jilguero Aliblanco	Semillero	Áreas abiertas (potreros y pastizales)

	Categoría
	Especie Migratoria Boreal
	Especie Migratoria Austral
	Especie Endémica

4.2.2.1.1 Especies de Aves Amenazadas y/o en Peligro de Extinción

De acuerdo con las categorías utilizadas en el Listado de Categorías Globales de la UICN (Tabla 34), en la Tabla 35 se presentan las especies de aves que presentan alguna categoría de riesgo.

Tabla 34. Categorías globales para especies en riesgo o vulnerables (UICN).

Categorías UICN	
EX	Extinto
EW	Extinto en estado silvestre
CR	En peligro crítico
EN	En peligro
VU	Vulnerable
DD	Datos deficientes
LC	Preocupación menor
NT	Casi amenazado
NE	No evaluada

Tabla 35. Categorización especies de aves por riesgo o vulnerabilidad de acuerdo a las subunidades de la Biozonificación del Humedal La Conejera.

FAUNA				
Especie	Subunidades dentro de la Biozonificación			Categoría de Riesgo
<i>Cistothorus apolinari</i>	3.4b	3.3b	3.2c	EN
	4.2b	5.1a	5.3a	
<i>Rallus semiplumbeus</i>	1	2.2 ^a	2.2b	EN
	3.2 ^a	3.2b	3.2c	
	3.3a	3.3b	3.3c	
	3.2a	3.3d	3.4a	
	3.4b	3.4c	3.4g	
	3.5d	3.6 ^a	4.2b	
<i>Chrysomus icterocephalus bogotensis</i>	1.2 ^a	1.2b	Biozona1	
	Biozona 2	Biozona 4		
<i>Fulica americana columbiana</i>	1.2 ^a	Biozona 2	Biozona 3	
	Biozona 4			
<i>Synallaxis subpudica</i>	1.2b	2.1 ^a	2.2a	
	3.2a	3.2c	3.3b	
	3.5d	3.6 ^a	3.6b	
	4.1b	4.2 ^a	4.2b	
	4.5	4.6	5.1a	
<i>Gallinula melanops bogotensis</i>	3.2b	3.3c	3.4a	CR
	3.5 ^a	3.5c	3.6a	
	4.2 ^a	4.2b	4.5	

FAUNA				
Especie	Subunidades dentro de la Biozonificación			Categoría de Riesgo
	4.6			
<i>Ixobrychus exilis</i>	4.2 ^a	4.2b		
<i>Oxyura jamaicensis andina</i>	3.5 ^a	3.4 ^a	4.6	EN
<i>Conirostrum ruffum</i>	Zona 1	Zona 2	Zona 3	
	Zona 11	Zona 12-1	Zona 13	
	Zona 14			
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	3.3b	3.4 ^a	3.5a	EN
	3.5c	4.1 ^a	4.2a	
	4.4	4.6		
	Zona 9	Zona 10	Zona 11	
	Zona 12	Zona 13		
<i>Assio flameus</i>	4.4	Zona 1	Zona 12	
	Zona 11	Zona 13		

4.2.2.1.2 Importancia del Humedal La Conejera como ecosistema estratégico para la estivación de aves migratorias boreales

Un breve análisis sobre la situación de las comunidades avifaunísticas se advierte que en el caso de los Humedales "La Conejera" y "Niza - Córdoba" son los únicos que cuentan en este momento con una protección forestal y arbustiva consolidada sobre sus márgenes, desde el año de 1993 y 1996 respectivamente, se puede comprobar una mejoría de su oferta ambiental que se ve reflejada en un incremento en el número de especies de aves principalmente migratorias boreales, que encuentran en éstos espacios no solamente condiciones para asegurar su alimentación y refugio a lo largo de sus rutas migratorias, sino que además muchas de estas especies permanecen allí durante la mayor parte de los meses de noviembre a marzo de cada año.

De acuerdo con la información presentada por John H. Rappole et al. (1993) de las 98 especies de aves observadas hasta entonces en el Humedal la Conejera, 63 pertenecen a especies con rutas de arribo migratorio procedente de Norteamérica. Para algunas especies descritas por varios autores consultados por Rappole et al. (1.993) se han determinado sus rutas migratorias, de las cuales existen registros en el Humedal La Conejera (Tabla 36).

Hasta los años 90 la ABO y la FHLC registraron especies que los autores citados en la Tabla 36, los cuales consideraban que no migraban hasta la latitud de 4° N en la que se encuentra el Altiplano Cundiboyacense.

Los estudios de Rappole dan cuenta, con relación a las condiciones ecológicas de los sitios de descanso y estivación migratoria, que varias especies de árboles y arbustos del neotrópico tienen periodos de fructificación y/o floración coincidentes con los arribos de las migraciones boreales, lo cual explica que en algunas regiones no se presenten fenómenos de competencia por recursos. Éste sería el caso del Humedal La Conejera y el Humedal Niza-Córdoba, dado que poseen áreas boscosas con Myrtáceas como *Myrcianthes leucoxyla* (Arrayán Guayabo), Rosáceas de los géneros *Prunus* (Cerezos) y *Rubus* (Moras), Caprifoliáceas de

los géneros *Viburnum* (Garrochos) y *Sambucus* (Saucos), Pasifloráceas como la especie *Passiflora mollis* (Curuba) y Moráceas del género *Ficus* (Cauchos). Los autores señalan que *Egretta thula* casi se extinguió en la parte continental de E.U. Sin embargo Peterson (1980) da cuenta de una sostenida reaparición en un periodo de menos de 50 años luego de la regulación gubernamental que en varios estados de la unión limitó la reclamación de tierras.

Fjeldsá y Krabbe (1990) señalan que *Gallinago nobilis* está restringido a la cordillera oriental, el Macizo Colombiano y los Andes Ecuatorianos, *Anas flavirostris* especialmente en el extremo austral de Sur América, *Oxyura dominica* se encuentra irregularmente distribuido hasta las Guyanas (posible concentración), mientras que *Oxyura jamaicensis* posee una distribución centrada sobre todo en los Andes Australes y Andes Centrales. Los autores señalan además que *Podylimbus podiceps* tiene una distribución en Sudamérica de manera fragmentada a lo largo de la zona andina, ubicándose principalmente hacia el norte del continente. En la lista Neotropical de aves migratorias de la región Neártica se encuentran un total de 52 especies dentro de los registros realizados en el Humedal La Conejera hasta el año 2003.

Tabla 36. Estudios relacionados con migración de aves boreales.

Estudios relacionados con Migración de Aves Boreales		
Especie	Hábitos	Autor
<i>Setophaga ruticilla</i>	Visita áreas boscosas relativamente bien consolidadas	Rapole y Morton 1985
	Especie con fidelidad al sitio de migración	Nickell 1968, Woods 1975, Faaborg & Winters 1979
<i>Empidonax spp.</i>	Suele mantener cierta territorialidad en sus áreas de descanso invernal	Rapole y Morton 1986
<i>Anas discors</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Briggs 1971
<i>Actitis macularia</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Stiles & Smith 1977
<i>Contopus borealis</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Nickell 1968
<i>Myarchus crinitus</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Ely 1973, Nickel 1968
<i>Vermivora peregrina</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Loftin et al 1967, Thurber & Villeda 1976
<i>Dendroica petechia</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Thurber & Villeda 1977, Nickell 1968
<i>Mniotilta varia</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Loftin et al 1967, Thurber & Villeda 1976, Ely 1973, Woods 1975, Faaborg & Winters 1979, Diamond & Smith 1973
<i>Seiurus noveboracensis</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Loftin et al 1967, Schwartz 1964, Snow & Snow 1960, Nickell 1968, Diamond & Smith 1973
<i>Buteo platypterus</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Smith 1980

Estudios relacionados con Migración de Aves Boreales		
Especie	Hábitos	Autor
<i>Calidris melanotos</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Myers et al 1979, Hamilton 1959
<i>Empidonax trialli/alnorum</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Gorski 1969, 1971
<i>Troglodytes aedon</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Rappole (datos sin publicar)
<i>Catharus ustulatus</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Miler 1963
<i>Piranga rubra</i>	Especie con fidelidad al sitio de migración	Rappole & Warner 1980

4.2.2.2 Peces, Anfibios, Reptiles y Mamíferos

A continuación se presenta el Listado General de Fauna (peces, anfibios, reptiles, mamíferos) registrados en el Humedal La Conejera y elaborado por el Área de Restauración de Ecosistemas Fundación Humedal La Conejera desde 1994 hasta el 2004 (Tabla 37). Todas las especies registradas en dichas tablas fueron observadas durante la formulación del PMA a excepción de *Eremophilus mutisii*.

En el listado se incluyen varios grupos que ocasionalmente arriban al Humedal La Conejera desde el Santuario de Flora y Fauna Bosque Maleza de Suba, donde habitualmente mantienen sus territorios de refugio y reproducción, pero que estacionalmente se desplazan hacia el Humedal en busca de alimento durante las épocas de descenso en la producción de flores y frutos en el bosque. El listado no incluye en su totalidad los diferentes grupos de Chirópteros que arriban estacionalmente a las AFP's del Humedal La Conejera y al Santuario de Flora y Fauna Bosque Maleza de Suba. Sobre el listado de anfibios también existen algunas dudas sobre la existencia de una especie del género *Hylophysis sp.* en una de las sub-unidades de la Biozona 3 menos afectadas con la contaminación hídrica que afecta a la cuenca.

Tabla 37. Listado de especies de peces, anfibios, reptiles y mamíferos registrados en el Humedal La Conejera.

PECES		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VERNÁCULO
PYGIDIIDAE	<i>Eremophilus mutisii</i>	Capitán
CHARACIDAE	<i>Grundulus bogotensis</i>	Guapucha
CYPRINIDAE	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
ANFIBIOS		
HYLIDAE	<i>Dendropsophus labialis</i>	Rana sabanera
DENDROBATIDAE	<i>Colostethus subpunctatus</i>	Rana campana
REPTILES		
TROPIDURIDAE	<i>Stenocercus trachycephalus</i>	Lagarto collarejo
COLUBRIDAE	<i>Atractus crassicaudatus</i>	Culebra sabanera
	<i>Liophis epinephelus</i>	Culebra verde o de pantano
MAMÍFEROS		
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis albiventris</i>	Fara
SORICIDAE	<i>Cryptotis thomasi</i>	Musaraña
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Sturnira bogotensis</i>	Murciélago Frugivoro
VESPERTILIONIDAE	<i>Lasiurus sp.</i>	Murciélago migratorio
MUSTELIDAE	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
SCIURIDAE	<i>Sciurus ganadensis</i>	Ardilla
MURIDAE	<i>Microxus bogotensis</i>	Ratón de campo
CAVIIDAE	<i>Cavia porcellus anolaimae</i>	Curí

Durante los monitoreos realizados por (FHLC & EAAB, 2008), entre septiembre de 2007 y abril de 2008, se registraron los datos de fauna que se relacionan en los siguientes numerales.

4.2.2.2.1 Mamíferos

Se trabajaron 3 transectos de 600 m de longitud separados entre sí. En cada uno de estos se tomaron datos de 3 estaciones o puntos de muestreo, separados entre si 200 metros aproximadamente:

- Transecto 1: desde Río Bogotá hasta Biozona 4
- Transecto 2: desde Laguna de Afidro hasta Laguna de la Tingua de Pico Verde
- Transecto 3: desde urbanización Camino Verde I hasta Barrio Londres

Los curíes (*Cavia anolaimae*) fueron los mamíferos más observados en campo, en especial en el transecto 3, sin embargo se encontraron evidencias como excretas, ramoneo, madrigueras y caminos de curíes en los transectos 1 y 2. Los registros predominaron en días soleados y se encontraron asociados con el tipo de vegetación y hábitos de los curíes en los diferentes sitios, mientras en el sector oriental del humedal (T1: Transecto 1) los curíes se encuentran en el borde del humedal (especialmente en el norte) y en los jarillones y son muy tímidos y rara vez observados; en el T2 (Transecto 2) se encontraron cerca del vivero y del sendero ecológico, donde se ocultan o protegen entre los zarzales de mora (*Rubus bogotensis* y *R. floribundus*) y

entre la vegetación acuática, por lo que son fácilmente vistos. Algunos ya se encuentran acostumbrados a la presencia de los visitantes y permiten que las personas se acerquen incluso hasta cerca de 1 m de distancia (FHLC & EAAB, 2008).

Los registros de chucha o Fara (*Didelphis albiventris*) se obtuvieron a partir de encuestas y observaciones de trabajadores, visitantes del humedal y avistamientos directos. En campo sólo fue posible observar a 1 individuo de la especie, lo que permitió estimar su densidad poblacional en 1 individuo por cada 180 m² (FHLC & EAAB, 2008).

Varios individuos de comafreja común (*Mustela frenata*) fueron reportados por visitantes, trabajadores y guías ambientales, en todos los transectos; con frecuencia en la recepción del humedal. Es posible observar individuos de la especie en lugares con varas de madera amontonadas y se han detectado por el llamado de alerta de aves como el cucarachero (*Troglodytes aedon*). Igualmente se encontraron plumas en la entrada de una madriguera en la biozona 4 (T1) y de una tingua de pico azul con el cuello roto en el mismo sector. La última observación en abril de 2008 se hizo en el sector Arrayanes donde se vio una pareja de la especie. Su densidad poblacional se estimó en: 1.3 individuos por cada 180 m² en T1; 2.3 individuos por cada 180 m² en T2 y 2.8 individuos por cada 180 m² en T3 (FHLC & EAAB, 2008).

En monitoreos nocturnos se observó en una oportunidad 1 murciélago de una especie no identificada, en el sector de la laguna de la tingua de pico verde, a la vez se ha registrado la presencia por uso de flores de algunas plantas. No fue posible observar individuos de musaraña (*Cryptotis thomasi*) registrada anteriormente en el humedal ni de ratón arrocero bogotano (*Microxus bogotensis*) (FHLC & EAAB, 2008).

4.2.2.2.2 Herpetos

Se realizaron monitoreos nocturnos en dos transectos desde el barrio Londres hasta el Bosque de Camino verde I y desde Compartir II hasta el lago de las aves migratorias (Afidro), haciendo conteo de cantos y anotando el período de duración del registro. En monitoreos diurnos se llevaron a cabo censos aleatorios en áreas cercanas a 2 m x 2 m, levantando palos, piedras, troncos, hojarasca, pastizales altos (FHLC & EAAB, 2008).

En lagos de la Biozona 2 y 3 se escucharon abundantes cantos de la rana sabanera (*Dendropsophus labialis*), según las categorías de abundancia propuestas por Moore et al, 1989 (FHLC & EAAB, 2008). En el día se observó un solo individuo de *D. labialis* en juncuales de la Biozona 4. En general se detectó su presencia (por observación directa o evidencias) a lo largo de todo el humedal y en todas las localidades muestreadas, correspondiente al borde del agua y a los cuerpos de agua propiamente dichos como charcas, estanques artificiales y lagos del humedal.

D. labialis puede encontrarse dentro de Bogotá utilizando cualquier charco o pantano como hogar. Aunque puede estar activa durante horas del día, la especie es principalmente de actividad crepuscular o nocturna. Durante la época reproductiva (invierno), inclusive dentro de la ciudad si esta cerca de un lote vacío inundado, un pantano o alguna charca, es frecuente escuchar durante cada noche el canto (un gruñido) de los machos de la especie. Es muy tolerante a la actividad humana, aunque la contaminación de muchos de los humedales de la ciudad la ha eliminado. Esta especie es muy común en tierras donde pueden formarse charcos. No obstante, sus renacuajos necesitan mucho más tiempo para completar su desarrollo, lo que dificulta su propagación ya que muchos de los charcos o pantanos que se forman son temporales (Lynch & Renjifo, 2001, en FHLC & EAAB, 2008).

Individuos de culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*) fueron observados en pastizales de kikuyo en el borde del cuerpo de agua o en bordes del sendero de interpretación ecológica, cerca de la hojarasca en sitios húmedos, o en jarillones. Los resultados de las encuestas realizadas a las guías ambientales y visitantes permitieron concluir que *A. crassicaudatus* era abundante en inmediaciones del colector Compartir y la recepción del humedal. Estas culebras son tímidas e inofensivas. Al ser manipuladas tienen un movimiento errático y expelen materia fecal con un almizcle de olor muy penetrante. La coloración es muy variable en una misma localidad se pueden encontrar individuos de color rojizo o negro con manchas amarillas, el vientre es de color amarillo con manchas negras. Los individuos adultos pueden llegar a medir hasta 40 cm LRC. Sobre su historia natural se conoce muy poco. Se alimentan de lombrices de tierra. Son serpientes de movimientos lentos y siempre tratan de buscar refugio enterrándose. Las hembras depositan huevos debajo de piedras o troncos caídos. Los nacimientos son más frecuentes durante los meses de Octubre a diciembre, naciendo de aproximadamente 15 mm LRC (Lynch & Renjifo, 2001, en FHLC & EAAB, 2008).

Igualmente se observó un lagarto collarero (*Stenocercus trachycephalus*) en el sector de Parabólicas. Esta especie terrestre presenta un comportamiento heliofilo, en días soleado gran parte del tiempo lo dedica a tomar el sol para elevar su temperatura corporal, al sentirse amenazada busca refugio debajo de rocas. Habita cercos de piedras, troncos caídos en los potreros (Lynch & Renjifo, 2001; Montes & Eguiluz, 1996, en FHLC & EAAB, 2008).

Por la dificultad de observación no se registraron otras especies como el sapito (*Colostethus subpunctatus*) y la culebra huertera (*Liophis epinephelus bimaculatus*), incluidas en la herpetofauna del Humedal La Conejera (FHLC & EAAB, 2008).

4.2.2.2.3 Artropodos

Durante los últimos años los humedales de la sabana de Bogotá han sido objeto de investigación por una amplia gama de disciplinas científicas, promovidas principalmente por motivos conservacionistas. Esto ha permitido que los componentes florístico y faunístico se conozcan de una manera más detallada al interior de estos hábitats, sin embargo algunos grupos inconspicuos pero fundamentales en el funcionamiento de estos, como la arthropofauna terrestre permanecen poco estudiados.

Aún se desconoce el funcionamiento y los procesos ecológicos del humedal en donde los artrópodos juegan un papel clave en las cadenas tróficas al interior de este ecosistema. Poco se sabe sobre el efecto en las variaciones y extinciones locales de sus poblaciones sobre el resto de la fauna o sobre la flora dependiente de su polinización. Tampoco es claro cuantos y cuales grupos responden de manera directa a los cambios del ecosistema, de esta manera se hace prioritario estudiar la composición de las comunidades artrópodos para identificar grupos de especies que puedan cumplir funciones como bioindicadores de conservación.

Estudios puntuales sobre insectos o artrópodos terrestres en humedales de la sabana los han realizado; Amat & Quitiaquez, 1998; Amat & Blanco, 2003 y Sánchez & Amat, 2005. Estos señalan que la composición de la fauna artrópoda terrestre puede incluir de 5 hasta 17 órdenes taxonómicos, de 34 hasta 106 familias y de aproximadamente 50 hasta 491 morfoespecies o unidades taxonómicas reconocibles. Estas cifras evidencian la alta diversidad biológica de estos grupos en este tipo de ecosistemas altamente perturbados.

² Montes, L. & P. Eguiluz. 1996. El Cerro. Frontera abierta. Recorrido ecológico por el cerro de Usaquén. Editorial Santillana, S. A. Santafé de Bogotá, Colombia.

Los artrópodos pueden dividirse en varios grupos de acuerdo al uso del recurso y la forma como lo explotan. Se pueden encontrar saprófitos y saprófagos, que se alimentan de restos de plantas y animales en descomposición, nectarívoros y polinívoros, que consumen néctar y polen, dentro de los fitófagos se encuentran defoliadores (que se alimentan de hojas), succionadores (extraen savia de las plantas) y xilófagos (perforadores de tallos). Otro grupo es el de los hematófagos (consumen sangre), los parásitos (parasitan larvas y pupas) y los depredadores generalistas y especialistas, que no presentan preferencia por el tipo de presa y los que sí, respectivamente. Estas categorías o relaciones tróficas nos pueden dar una idea de la estructura y el ensamblaje de estas comunidades.

Las comunidades de artrópodos cumplen funciones importantes en los ecosistemas, pues ellas constituyen la base trófica de las comunidades biológicas (fauna) e incrementan la colonización de otras especies depredadoras como aves y pequeños mamíferos.

Composición y diversidad de la fauna

Se colectaron un total de 11595 individuos distribuidos en 67 taxones, los grupos más importantes tanto por su riqueza como por su abundancia son; Díptera, Hymenoptera, Homoptera, Collembola, Coleoptera, Psocoptera, Heteroptera, Lepidoptera, Thysanoptera y Neuroptera, la identificación taxonómica permitió reconocer 13 órdenes y 53 familias.

Cerca del 94 % de la fauna encontrada pertenece a la clase Insecta, el 4% son arácnidos, el 2% crustáceos y menos del 1% diplópodos (Figura 39).

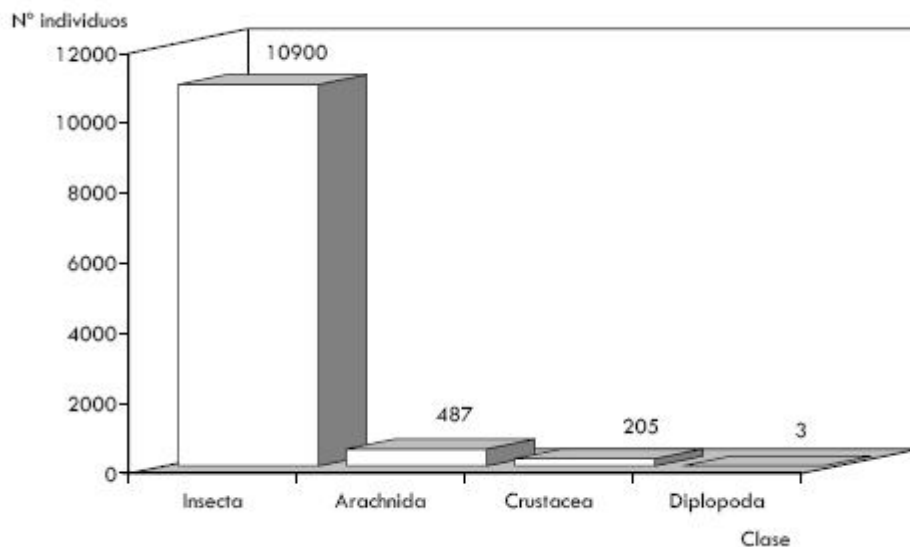


Figura 39. Abundancia absoluta de las clases de artrópodos.

El orden Díptera resulto ser el más rico con 30 familias, seguido de Hymenoptera con 14, Homoptera y Coleoptera con 4 cada uno (Figura 40)

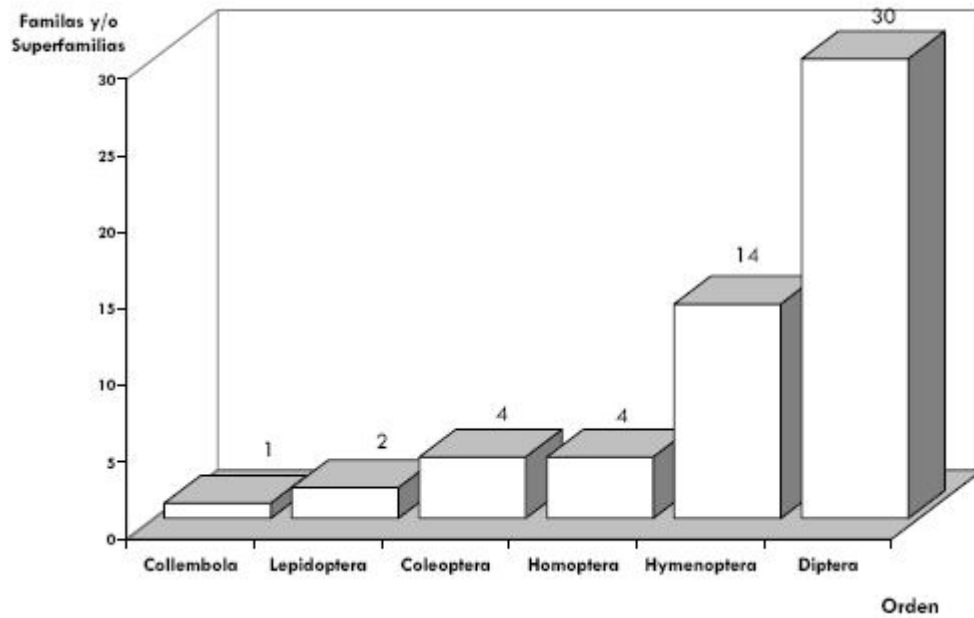


Figura 40. Número de familias y superfamilias registradas.

El grupo más importante de insectos por su abundancia son los dípteros, seguido de los Hymenópteros, Homópteros y Colémbolos (Figura 40 y Figura 41). Thysanópteros y Neurópteros resultaron ser los grupos más escasos ambos con menos de 1% del total encontrado. Aunque no fueron capturados por ninguna metodología se hicieron observaciones de odonatos de la familia Coenagrionidae comúnmente asociados con los espejos de agua.

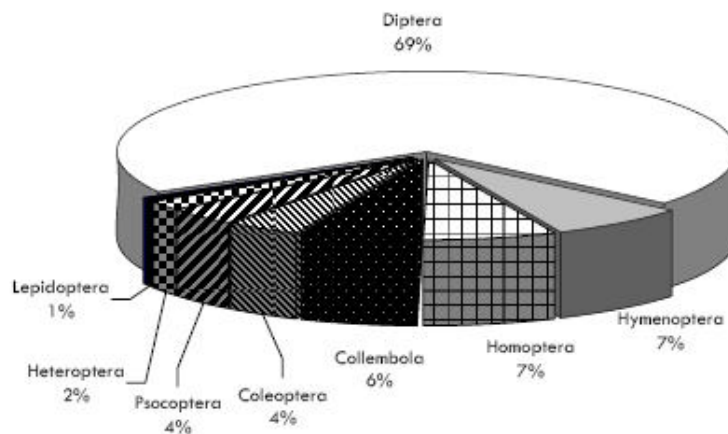


Figura 41. Abundancia relativa de cada orden de insectos.

De acuerdo con el área de muestreo, el mayor número individuos se colectó en las zonas 3-3c, el mayor número de familias se encontró en las zonas 3-3c y 4-2C con 45 familias y/o superfamilias cada uno (Tabla 38).

Tabla 38. Valores de riqueza y abundancia de la fauna artrópoda por área muestreada.

Biozona	Riqueza (Numero de familias y/o superfamilias)	Representatividad (con respecto al total de taxones encontrados)	Abundancia absoluta	Abundancia Relativa
3-3c	45	84%	3768	32%
4-2a	37	69%	1344	11%
4-2b	42	79%	1917	16%
4-2c	45	84%	2894	24%
4-3	40	75%	1672	14%

Gremios de la fauna artrópoda

De acuerdo con las categorías tróficas, se encontró una predominancia de los artrópodos con hábitos descomponedores (6460 individuos Saprófagos y Saprófitos) seguidos por los Fitófagos (1271 individuos), predadores (1051 individuos), Parasitoides (785 individuos), Hematófagos (737 individuos), Nectarívoros/Polinívoros (139 individuos), necrófagos (94 individuos) (Figura 42). Por su extrema complejidad ecológica grupos de insectos como las hormigas (Hymenoptera: Formicidae), fóridos (Diptera: Phoridae), sírfidos (Diptera: Syrphidae) y Sciomicidos (Diptera: Sciomyidae) fueron categorizados en un grupo denominado multigremio, al interior de estas familias la biología de las especies es muy variada y representar una amplia gama de hábitos. Cabe resaltar el bajo número de necrófagos, nectarívoros y polinívoros encontrados, cerca del 2% de los artrópodos no fueron clasificados debido al desconocimiento de su biología

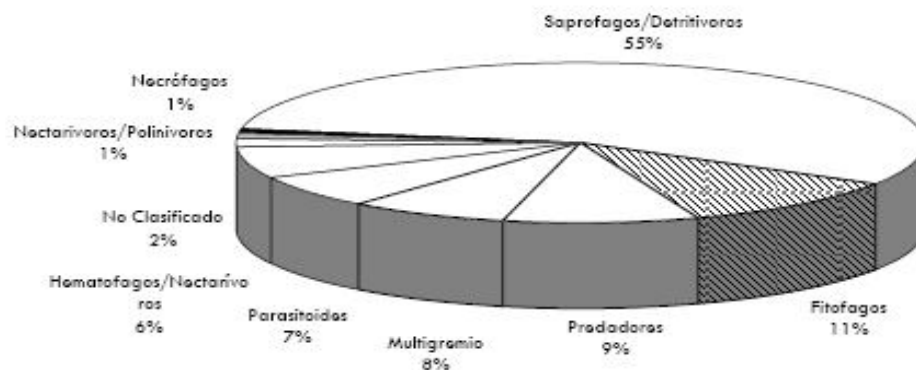


Figura 42. Predominio relativo de los gremios.

En la Tabla 39 se presenta la lista de artrópodos encontrados y su correspondiente gremio o hábito trófico.

Tabla 39. Inventario de los artrópodos encontrados en las subunidades 3 y 4 del Humedal La Conejera.

Saprófagos/Saprotifos						
Clase	Insecta				Diplopoda	Crustacea
Orden	Diptera	Coleoptera	Collembola	Psocoptera	Isopoda	
	Bibionidae	Scarabaeidae	Varias familias		Porcellionidae	
	Cecidomyiidae					
	Chironomidae					
	Chloropidae					
	Drosophilidae					
	Ephyridae					
	Fanniidae					
	Lauxaniidae					
	Lonchopteridae					
	Muscidae					
	Mycetophilidae					
	Psychodidae					
	Scatopsidae					
	Sciaridae					
	Sepsidae					
	Sphaeroceridae					
	Tipulidae					
Fitófagos						
Clase	Insecta					
Orden	Coleoptera	Diptera	Heteroptera	Homoptera	Thysanoptera	
	Chrysomelidae	Lonchaeidae	Varias familias	Aphididae	Thripidae	
	Curculionidae	Tephritidae		Cicadellidae		
				Fulgoroidea		
				Psyllidae		
Predadores						
Clase	Insecta				Arachnida	
Orden	Coleoptera	Diptera	Hymenoptera	Neuroptera	Araneae	Pseudoscorpionida
	Carabidae	Dolichopodidae	Pompilidae		varias familias	
		Empididae	Spheciformes			
Parasitoides			Nectarívoros/Polinívoros			
Clase	Insecta		Clase	Insecta		
Orden	Diptera	Hymenoptera	Orden	Hymenoptera	Lepidoptera	
	Pipunculidae	Braconidae		Apidae	Rhopalocera	Heterocera
	Tachinidae	Ceraphronoidea		Apoidea	varias familias	Varias familias
		Chalcididae				
		Chalcidoidea				
		Chrysoidea				
		Cynipoidea				
		Ichneumonidae				
		Platygastroidea				
		Proctotrupeoidea				
Necrófagos		Hematófagos/Nectarívoros		Multigremio		
Clase	Insecta	Clase	Insecta	Clase	Insecta	
Orden	Diptera	Orden	Diptera	Orden	Diptera	Hymenoptera
	Calliphoridae		Ceratopogonidae		Phoridae	Formicidae
	Sarcophagidae		Culicidae		Sciomyzidae	
					Syrphidae	

La diversidad de los grupos tróficos con respecto a las áreas de muestreo, exhibió un patrón similar al global en todo el humedal, predominio del grupo de descomponedores y un bajo número de Nectarívoros, Polinívoros y Hematófagos (Figura 43).

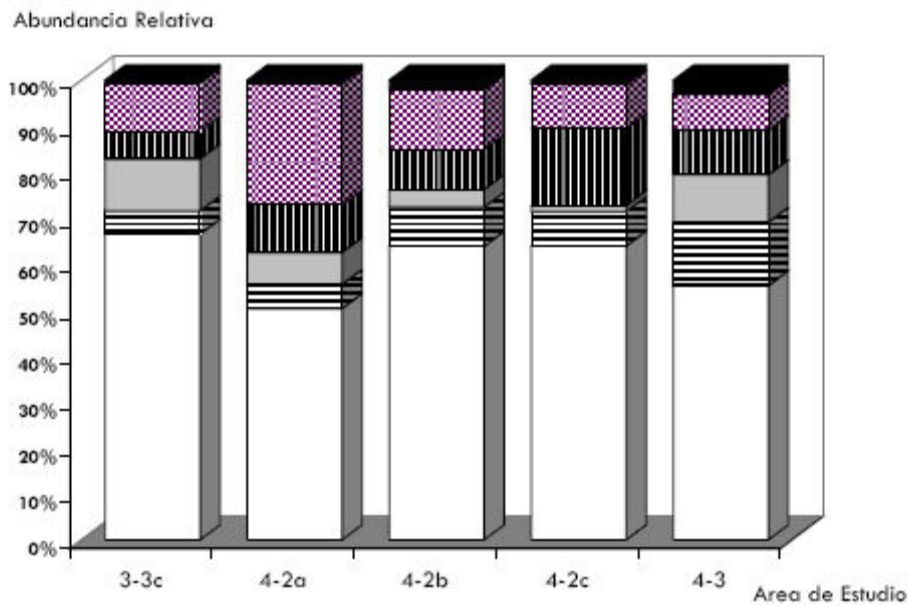


Figura 43. Predominio ecológico de los gremios por unidad de muestreo.

Con relación a la metodología de colecta, se encontró que la mayor abundancia de individuos se colectó mediante barridos con red entomológica y Trampa Malaise (Figura 44), sin embargo en cuanto a la riqueza o número de taxones por técnica de muestreo estas dos metodologías registraron el mismo valor (43 taxones) seguida por las trampas de caída con 36 y finalmente el golpeteo de vegetación con 16.

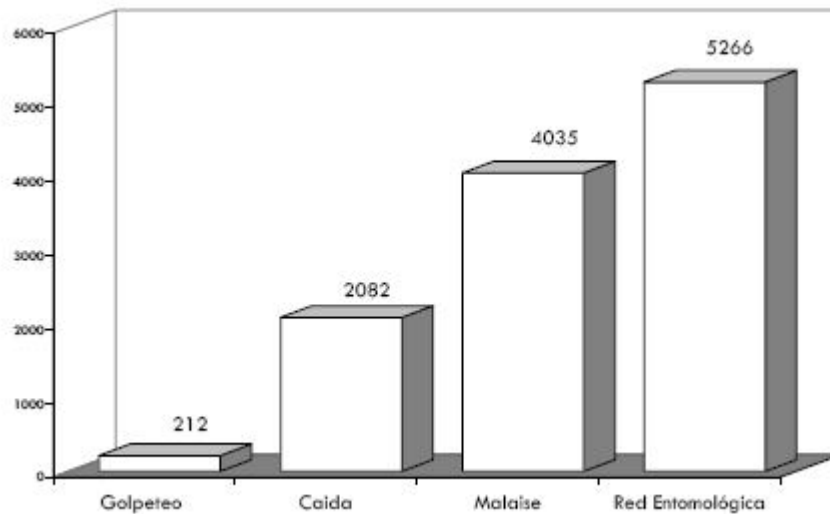


Figura 44. Abundancias registradas de acuerdo al método de captura.

A continuación se presentan las conclusiones derivadas del inventario de artrópoda realizado en febrero de 2007 en el Humedal La Conejera:

1. La fauna artrópoda de las biozonas 3 y 4 del Humedal de La Conejera esta conformada por 3 clases, 13 ordenes y 53 familias, en comparación con otros estudios similares; estos valores representan una alta diversidad teniendo en cuenta área y estado de conservación.
2. Los insectos especialmente Dípteros son el principal componente de esta comunidad debido a sus altos valores de riqueza y abundancia. Este grupo es el más diversificado en cuanto a su ubicuidad y ecología.
3. No se entrevé gran diferencia en cuanto a la diversidad de la artrópoda por área muestreada, sin embargo La zona 3-3c resultó ser importante por sus altos valores de abundancia y riqueza, de la misma manera la 4-2c por su riqueza.
4. Con respecto a los hábitos tróficos; el gremio más importante corresponde a los descomponedores, posiblemente se debe a la gran cantidad de materia orgánica principalmente de origen vegetal disponible al interior de estos ecosistemas. Aunque los fitófagos son el segundo grupo importante cabe destacar el bajo número y representatividad de estos con respecto a otros estudios realizados en estos sistemas.
5. Arañas, dípteros y algunos himenópteros son los encargados de controlar las poblaciones naturales de la fauna artrópoda, de esta manera representan un grupo ecológicamente importante.
6. Por primera vez se registran las familias de dípteros Lonchaeidae, Lonchopteridae y Fanniidae en humedales.
7. La técnica más efectiva para coleccionar el mayor número de individuos es el uso de la red entomológica, de la misma manera que para coleccionar el mayor número de taxones junto con la trampa Malaise, la técnica menos eficiente en cuanto al número de individuos y taxones es el golpeo de vegetación circundante.

4.2.2.2.4 Especies objeto de caza

***Cavia porcellus anolaimae* (Curí)**

En cuanto a mamíferos, la población de *C. porcellus anolaimae* se ha incrementado en gran medida por la protección a través del establecimiento de barreras de protección conformadas por *Rubus bogotensis* y *Rubus floribundus* establecidas por la FHLC desde 1994, cuya función ha sido generar madrigueras y espacios de reproducción y refugio que a su vez protege a éstos individuos de la acción depredadora de los perros y cazadores.

Se evidenció por observación directa desde 1993 escasas poblaciones de curíes ubicadas en zonas puntuales del Humedal hacia la Hacienda Las Mercedes y aún más reducidas en el costado sur del Humedal sobre la Hacienda Fontanar del Río y la finca el Cerezo. Luego del establecimiento de la barrera de zarsamoras sobre sectores del margen izquierdo del Humedal principalmente entre el barrio Londres y la Hacienda Fontanar del Río; franjas sobre las cuales actualmente se distribuyen poblaciones de curíes con alto



número de individuos en diferentes etapas de desarrollo y en buenas condiciones fenotípicas. Actualmente la cacería de curies se encuentra controlada.

***Mustela frenata* (comadreja)**

Las comadreas pertenecen a la familia Musteliadae originaria de la parte norte del continente americano y europeo. Durante el Pleistoceno entraron a Suramérica y se diversificaron. Esta familia se divide en 5 subfamilias, de las cuales tres (3) habitan el norte de Suramérica: las subfamilias Musteline (comadreas), Mephitinae (zorrillos) y Lutrinae (nutrias) (Eisenberg, 1989 en Hiller, 2004).

En Colombia *M. frenata* es considerada de gran importancia dentro de la cadena trófica por ser una especie cazadora que controla especie plaga como los ratones. Su dieta también incluye conejos, musarañas, insectos y algunos reptiles. Está registrada en las tres cordilleras por encima de los 1730 msnm (Hiller, 2004).

González, 1997, concluye que *M. frenata* es un animal generalmente diurno y que presenta una tendencia al uso de hábitats en avanzado estado de recuperación o conservación, como humedales o bosques montanos de altura. Pero es posible verlas en pastizales secos y abiertos o en tierras agrícolas en búsqueda de alimento. *M. frenata* es el único carnívoro nativo de pequeño tamaño que aún persiste en los humedales de la Sabana. Observaciones de la especie en el Humedal la Conejera (Vargas, 2003), la muestran asociada a los cuerpos de agua y las zonas boscosas principalmente.

En el Humedal La Conejera, *M. frenata* se alimenta de curies, torcazas y ratones, pero aunque la oferta de estos animales es alta, la población de comadreas en el humedal aparentemente es muy baja.

Hiller (2004), en su estudio sobre población y distribución de la comadreja de cola larga en el Humedal La Conejera, plantea la hipótesis de que *M. frenata* podría estar utilizando el Bosque Maleza de Suba como refugio y usaría el humedal sólo como lugar de paso para conseguir alimento. Lo anterior coincidiendo con King, 1989, que describe a *M. frenata* como “*animales no residentes*”, ya que utilizan el ecosistema de manera ocasional, teniendo sus madrigueras en otras zonas. La razón principal de este comportamiento, en el caso del Humedal La Conejera, radica en las condiciones de estrés y disturbio que presenta el humedal, por el paso constante de personas, perros o jaurías. En comparación, el Bosque Maleza de Suba, ubicado al norte del humedal y conectado por un corredor biológico y un drenaje natural, resulta más seguro y aislado para la población de comadreas (Hiller, 2004).

Registros obtenidos en el Humedal La Conejera, entre octubre de 2003 y abril de 2004 a partir de observación de investigadores o entrevistas, ubican a *M. frenata* recorriendo sectores de las Biozonas 2 y 3, con comunidades vegetales dominadas por *Sambucus peruviana* (13%), *Croton bogotense* (33%), *Pennisetum clandestinum* (41%) y *Alnus acuminata* (13%). Así mismo es posible verla cerca de los arbustos de *Rubus floribundus* que sirven de refugio a las poblaciones de curies en el humedal.

4.2.2.2.5 Especies plaga

***Canis familiares* (perro)**

Los perros son animales introducidos que se han identificado normalmente como cazadores de curíes y aves dentro del Humedal La Conejera y constituyen una amenaza para la comadreja *Mustela frenata* (Hiller, 2004).

Recientemente se realizó un estudio sobre el comportamiento de los perros ferales en el Humedal La Conejera (García, 2008), arrojando datos importantes sobre tamaño poblacional, rango de hábitat y hábitos. La jauría observada tiene un tamaño variable entre 4 y 11 individuos, 5 de los cuales correspondieron a juveniles, 2 a machos adultos y 6 a hembras. Un individuo fue reclutado (individuo externo a la jauría) y finalmente fue aceptado por la manada. Se registró una camada de 5 cachorros de los cuales sólo sobrevivió uno al final del muestreo. La tasa de mortalidad de los cachorros de perros ferales en el Humedal La Conejera es del 80% (García, 2008).

Estos animales mostraron una estructura sólida, compuesta principalmente por hembras donde hay un macho alfa o líder adulto que dirige las actividades del grupo y hembras altruistas de diferentes razas que comparten el tiempo y cuidado con los cachorros. Las hembras además de cuidar los cachorros son las principales cazadoras, los machos defienden el territorio y los juveniles están muy asociados al juego, (García, 2008).

En cuanto a sus hábitos alimenticios, son forrajeadores oportunistas que se alimentan principalmente de curíes (*Cavia porcellus anolaimae*) y de desperdicios de comida humanos. La efectividad en la cacería es relativamente baja y normalmente cazan en solitario. Rastros indirectos demuestran que podrían estar alimentándose de ratones (*Mus musculus*), ratas (*Rattus rattus*), o torcazas (*Zenaida auriculata*). En condiciones adversas, su comportamiento oportunista (Green y Gipson, 1993, en García, 2008) puede llevarlos a robarle comida a perros callejeros o de vecindario. En ocasiones se observó a perros callejeros atacando curíes solo para matarlos, comportamiento que al parecer responde más a un acto reflejo que a una necesidad de alimento (García, 2008).

El rango de acción de la jauría de ferales dentro del humedal, se restringe a un área de aprox. 8,5 hectáreas, lo que puede deberse a la cercanía de la ciudad, la presencia de perros callejeros alrededor del humedal que protegen sus territorios agresivamente y la alta disponibilidad de recursos y alimentos. Dentro del humedal, los perros ferales mostraron preferencia por hábitats de pastizal (dominancia de pasto kikuyo - *Pennisetum clandestinum* de más de 30 cm de altura) en época seca, y en época de lluvias se observaron principalmente fuera del humedal en zonas de potrero.

Los perros ferales se muestran agresivos con otros perros, personas o vacas, cuando éstos ocupan su territorio, el cual corresponde a zonas de amortiguación en los límites del humedal. Sin embargo, generalmente tienden a huir de la gente y a esconderse. Raramente los perros ferales se ven en el sendero ecoturístico del humedal, debido a la alta densidad de personas que los visitan diariamente. Otros factores como disputas por el alimento de perros de vecindario, situaciones de amenaza para las madrigueras o los cachorros, presencia de hembras en celo, o ataques directos, generan en ellos comportamientos agresivos (García, 2008).

Por último es importante resaltar que los perros ferales pueden ser una amenaza seria para la salud humana debido a que no se encuentran vacunados (WHO/WSPA, 1990) y pueden transmitir enfermedades a los perros callejeros directa o indirectamente mediante encuentros agresivos o por contacto con las heces, lo que

conduciría a la infección de los perros callejeros que a su vez interactúan con los perros domésticos y finalmente podrían transmitir estas enfermedades al hombre (Brickner, 2003, en García, 2008).

***Molotrus bonariensis* (chamón)**

Es una especie parásita que no construye nidos, sino deposita sus huevos en los nidos de otros pájaros para que éstos los críen. Generalmente las especies parasitadas son más pequeñas que *M. bonariensis*. Se distribuye desde el centro de Panamá hasta el sur de Argentina y centro de Chile, las Antillas, Trinidad y Tobago. Localmente es común en los humedales de Bogotá y parasita principalmente nidos de las subespecie endémica *Chrysomus icterocephalus bogotensis*, aunque existen registros de parasitismo por el chamón en más de 80 especies de aves. Forrajea en potreros siguiendo a las vacas para alimentarse de los insectos que espantan a su paso. En los humedales forman dormitorios comunales de centenares de individuos durante gran parte del año. En época de cría las hembras escogen perchas altas en las madrugadas, probablemente para localizar y vigilar los nidos de otras aves (ABO, 2000).

El chamón es un parásito de cría generalista en cuanto a la selección de hospedadores (Friedmann H. y Kiff LF 1985; en Castro et. al, 2007). Puede constituir una seria amenaza para sus hospedadores preferidos, ya que la población del parásito depende principalmente de las especies más abundantes y no es afectada por la reducción de la población del hospedador preferido. Por lo tanto, estos hospedadores pueden experimentar aumentos en la frecuencia del parasitismo aun cuando sus poblaciones estén disminuyendo (May RM y Robinson SK; 1985; Trine CHL, Robinson WD y Robinson SK, 1998; en Castro et. al, 2007).

El parasitismo de *M. bonariensis* en aves endémicas del Humedal La Conejera, se ha podido comprobar a partir de un estudio reciente sobre las actividades parásitas de *M. bonariensis* y su influencia en los nidos de *Chrysomus icterocephalus bogotensis* (Castro et. al, 2007). La investigación se desarrolló entre febrero y junio de 2007, y se registraron 14 nidos de *A. icterocephalus*; encontrándose un total de 19 huevos, diez (10) de los cuales correspondieron a la especie *A. icterocephalus bogotensis* y nueve (9) a *M. bonariensis*, lo que equivale a un parasitismo del 47.36% en el total de huevos monitoreados.

El parasitismo de *M. bonariensis* en especies y subespecies endémicas en los humedales de Bogotá D.C. y la Sabana agrava la condición de vulnerabilidad de estos grupos de aves (EAAB & CI, 2003), que como en el caso de *A. icterocephalus bogotensis* se encuentran en peligro de extinción (Rengifo, 1992).

El estudio de Castro et. al, 2007, permitió concluir que la mayoría de individuos de *A. icterocephalus* que lograron realizar su puesta de huevos, abandonaron los nidos por el efecto negativo del parasitismo, debido quizás al hecho que los parásitos presentaron periodos de incubación más cortos, permitiendo a los polluelos parásitos salir del cascaron más temprano e influir en que los padres anfitriones dejaran de empollar sus propios huevos (Briskie y Sealy 1990, Hauber 2003). En los nidos que son parasitados lo normal es que no sobreviva ningún polluelo del hospedador (Rothstein, 1990; en Castro et. al, 2007) lo que se considera como la segunda causa de pérdida de nidadas después de la predación (ABO, 2000; en Castro et. al, 2007).

Durante el estudio también pudo registrarse un caso de parasitismo de cría por parte de *M. bonariensis* en nidos del *C. apolinari* (cucarachero de pantano), y depredación en sus nidos por parte de una colonia de garzas (*Bulbucus ibis*) que se encuentra muy extendida en este sector del humedal (Castro et. al, 2007).

***Bulbucus ibis* (garza del ganado)**

Es una especie foránea originaria de África, que fue introducida en América hacia finales del siglo XIX; el primer registro en Colombia fue en 1949. En la actualidad se encuentra ampliamente distribuida desde el sur de Canadá hasta el norte de Chile y Argentina. Comenzó a anidar en la Sabana de Bogotá a principios de los años 60'; la población creció hasta finales de los 90', cuando pareció estabilizarse. Suele volar áreas abiertas y urbanas y forrajea en potreros buscando los insectos que espantan el ganado y los tractores. Suele dormir en grandes dormitorios comunales y anidar en densas colonias en árboles o juncuales durante casi todo el año (ABO, 2002).

La utilización del los juncuales como dormitorios por grandes bandadas de estas aves conlleva a la destrucción de los tallos del juncal y por ende a su secamiento y desaparición ocasionando un nuevo rebrote de tallos, esto contribuye a la pérdida de hábitat de especies endémicas y a la vez contribuye a mediano plazo a la disminución de la altura y vigorosidad de los tallos del juncal y a la aceleración del proceso de colmatación del área, que a largo plazo lleva a la desaparición del juncal.

El efecto plaga de esta especie se ha podido evidenciar en estudios recientes realizados para registrar las actividades parásitas de *Molotrus bonariensis* (chamón) en nidos de especies endémicas como *Chrysomus icterocephalus* y *Cistothorus apolinari*. Para ambas especies se evidenció la depredación de huevos y/o pichones por parte de *B. ibis*. Incluso en un nido de *A. icterocephalus* parasitado por *M. bonariensis*, se observó la depredación de un pichón de chamón recién eclosionado (Castro et. al, 2007).

4.2.2.3 Limnología

4.2.2.3.1 Caracterización Físicoquímica Humedal La Conejera

El primer estudio detallado de análisis de parámetros físicoquímicos fue realizado en el Humedal La Conejera en el año de 1995 por la firma Deeb Asociados. Las muestras se tomaron en época de sequía durante el mes de marzo, y arrojaron los siguientes resultados de calidad de agua presentados (Tabla 40).

Tabla 40. Datos fisicoquímicos del Humedal La Conejera 1995 (Deeb Asociados, 1995).

Parámetro	Punto									
	A	B	1	2	3	4	5	6	7	8
	Descarga Clínica Corpas	Descarga Barrio Londres	Quebrada, antes del humedal	Humedal aguas abajo A y B	Perifito 1	Perifito 2	"Canal"	Basurero	"La Llave"	Canal de salida del humedal
Caudal	0,71	1,11	45,84							10,64
Temp.°C	16,4	16,9	17,0	16,0	16,0	16,0	16,1	16,0	16,1	16,0
Alcalinidad	212,4	120,3	101,5	88,3	161,6	203,0	114,7	114,7	109,0	133,5
Color	70	280	70	80		40		70		30
Coliformes totales	4,20E+07		1,30E+10	7,50E+07	1,00E+06	2,00E+08	1,15E+06	1,60E+15	1,14E+08	5,20E+07
Coliformes fecales	1,00E+06		2,00E+08	0,00E+00	2,90E+07	5,00E+04	1,00E+04	8,00E+04	1,00E+04	2,00E+04
DBO 5	261	300	326	316	216	820	120	126	114	90
P total	3,35		5,3	1,4				0,33		0,16
Nitratos	0,15		0,05	0,05	0,1	0,25	0,12	0,25	0,05	0,1
Nitritos	0,008		0,005	0,005		0,005		0,035		0,012
N amoniacal	13		8	6,6		11		7,2		10
N total	31,4		19	22,4		53,2		24,6		33
OD	0,8		0,35	0,16	0,2	0,8	1,2	1,25	0,5	1,5
Ph	6,9	7,8	6,8	7,2	6,8	7	7,1	7,1	7	7,3
Sólidos totales	483	1,555	669	664		1,896		563		266
Sólidos volátiles t.	286	235	343	346		996		239		98
Turbidez	110	2,48	370	450	122	820	120	144	68	45

En otro estudio realizado por el Consorcio Juan Amarillo (1996) en la entrada de la Quebrada La Conejera (Muestra 1) y el Mirador (Muestra 2), se determinaron los valores presentes en los siguientes parámetros (Tabla 41).

Tabla 41. Datos Físicoquímicos Humedal La Conejera, 1997 (Consorcio Juanamarillo, 1996).

PRUEBA	Unidades	MUESTRA 1	MUESTRA 2
DBO	mg/l O ₂	44	24
DQO	mg/l O ₂	16.000	154
OD	mg/l	0.4	0.2
pH		6.9	7.4
Alcalinidad	Mg/l CaCO ₃	258	118
P Total	mg/l PO ₄	1.65	1.34
N Amoniacal	mg/l N	16.1	21.3
Nitratos	mg/l N	0.48	0.23
Sólidos Totales	mg/l	6630	386
Turbidez	NTF	3000	35
Sulfatos	mg/l SO ₄	31.4	250
Hierro Total	mg/l Fe ⁺³	32.4	1.7
Dureza Total	Mg/l CaCO ₃	164	108
Conductividad	Omnios/cm/25°C	600	420

Por otra parte, Suescún (2003) determinó en el Humedal La Conejera la relación entre *Limnobium laevigatum* y microorganismos rizosféricos, asociada a la degradación de benceno, encontrando para febrero del año 2000 concentraciones de organofosforados mayores a 0.5 µg/L. En la Tabla 42 se presentan los valores de algunos parámetros físicoquímicos registrados en el año 2000 y 2001.

Tabla 42. Datos físicoquímicos evaluados entre el año 2000 y 2001 en el Humedal La Conejera (Suescún, 2003).

Fecha	Punto de muestreo	PH	Temperatura °C	Turbidez UTN	Color UPC	Alcalinidad, mg CaCO ₃ /Lt
Mayo (2000)	T1	7,58	16,5	5,2	70	180
	T2	7,4	16,1	4,3	70	190
	T3	7,88	15,6	0,3	30	60
Octubre (2000)	T1	7,59	16,4	5,3	65	185
	T2	7,39	16,5	3,2	55	220
	T3	7,33	15,3	1,1	35	75
Febrero (2001)	T1	8,34	17,8	5	60	230
	T2	8,5	17,3	4,3	50	350
	T3	7,32	16,4	1	40	95
Junio (2001)	T1	7,75	17,7	5,5	70	193
	T2	8,54	17,5	4,4	60	363
	T3	7,45	16,5	0,4	34	70

T1 equivale a la subunidad 4.1.b

T2 equivale a la subunidad 3.2.a

T3 equivale a la subunidad 2.1.a

En el año 2001, Chisacá (2002) realizó una medición de parámetros fisicoquímicos en diferentes puntos del Humedal La Conejera, los cuales se relacionan en la Tabla 43.

Tabla 43. Datos fisicoquímicos Humedal La Conejera 2001 (Chisacá, 2002).

Parametro	Unidades	Unidad de manejo 4.1b	Unidad de manejo 4.1 ^a	Unidad de manejo 3.6b	Unidad de manejo 3.6a	Unidad de manejo 2.1b	Unidad de manejo 2.1a	Unidad de manejo 1.2a	Colector Londres	QLS	Rebosadero sobre el R. Bogotá
DBO-5	mg/L-02	63	67,5	135	63	2400	825	30	360	64	52
DQO	mg/L-02	174	198	273	123	5870	1668	66	918	188	87
DQO FILTRADA	mg/L-02	99	85	76	57	155	385	57	282	104	62
FÓSFORO	mg/L-P04	2,53	2,63	3,44	0,63	11,08	6,28	0,84	2,88	2,95	6,07
NITRÓGENO TOTAL	mg/L-N	15,4	16	18,9	2,2	19,5	32	1,52	46,6	13,6	4,6
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	mg/L-SS	1428	596	116	69	468	574	28	190	96	23
TURBIDEZ	NTU	384,5	260	49	100	181	239	68,9	298	34	11,2

A partir de estos resultados se observa que la DBO presenta una súbita activación en el límite de la Biozona 2 y 3; así mismo el colector Londres también presenta un resalto. El nitrógeno y fósforo presenta un cambio en la subunidad 2.1b indicando posiblemente condiciones de resuspensión de sedimentos. No se discrimina en el análisis de fósforo total la cantidad de éste elemento, haciendo parte de los detergentes como se observa en el caso del rebosadero. Los niveles mas altos de Nitrógeno se encuentran el colector Londres y la Quebrada La Salitrosa (Ver Anexo 13 - Plano de Sistema Hídrico).

A continuación se presenta la relación de variables fisicoquímicas registradas en el tiempo a partir del año 1995 al año 2006 en el Humedal La Conejera. La mayoría de los datos no tienen parámetros similares y tampoco se tomaron en los mismos puntos; sin embargo es el resultado de monitoreos puntuales durante 11 años en el Humedal, los cuales son un indicador del proceso de recuperación ambiental, que es más evidente en unos sectores que en otros, los cuales reflejan el estado ambiental del Humedal La Conejera en distintos momentos.

En la Tabla 44 hasta la Tabla 53 se presenta por Biozonas los diferentes puntos muestreados y los parámetros evaluados por diferentes organizaciones, entidades, e instituciones que han participado en estudios durante todo éste proceso como lo es la FHLC, Deeb Asociados, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la Universidad Nacional y algunos estudiantes que han elaborado tesis en el Humedal.

Tabla 44. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en colectores de la Biozona 1. Humedal La Conejera.

BIOZONA 1				Colector						
				Barrio Londres						
				DEEB	FHLC			CHISACA	FHLC	EAAB
Parámetro	Unidades	Limite de detección	Limite D.	Año 1995	Enero 1997	Marzo 1997	Abril 1997	Año 2001	Diciembre 2002	Noviembre 2005
Conductividad	mS/cm	0,3 mg/L	NA						0,558	516
Salinidad									0,02	
DBO5	mg O2/L	0,01 mg/L	2 mg/L	300	24	384	72	360		182
DQO	mg O2/L	2 mg/L	45		45	555	103	918		328
Fosforo Total	mg P/L	5 mg/L	0,01 mg/L		7,5	4,32	30,8	2,88		8,33
Nitrógeno Total	mg N/L		0,3 mg/L					46,6		29
Oxígeno Disuelto	mg O2/L	0,1 mg/L	0,1mg/L		0,1	0	0		0,55	
Ph	Unidades	N.A	NA	7,8		6,8	6,7		6,33	7,48
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	N.A	1 mg/L	1,555				190		116
Temperatura	°C	N.A	NA	16,9					15,2	18,6
Alcalinidad	mg CACO3/L	0,02 UNT	5 mg/L	120,3						
Turbiedad	UNT		0,02 UNT	2,48				298	9,99	
N. Amoniacal	mg/L-N				17,3	29,1	0,95			
N. Nitritos	mg/L-N				0,05	0,02	1,4			
N. Nitratos	mg/L-N				0,45	0,42	0			0,38
Nitrógeno Orgánico	mg/L-N				1	2,9	3,9			
Coliformes Totales	P.P/100mg				93*10 ⁵	24*10 ⁷	24*10 ⁶			1732,87*10 ⁴
Coliformes Fecales	P.P/100mg				93*10 ⁵	24*10 ⁷	46*10 ⁵			344,8*10 ⁴
Plomo	mg/L-Pb				< 0.05	< 0.05	< 0.05			
Cromo	mg/L-Cr				< 0.05	< 0.05	< 0.05			0,007
Mercurio					< 0.10	< 0.10	< 0.10			
Ortofosfatos	mg/L-P				3,8	4,27	0,48			
Grasas y Aceites										25
Cadmio										0,005
Cianuro										0,004
Cobre										0,008
Compuestos Fenolitos										0,09
Níquel										0,015
Tensoactivos										0,282
Sulfatos										49
Zinc										0,203
Sólidos Volátiles				235						
Aluminio										0,94

Tabla 45. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en colectores de la Biozona 1. Humedal La Conejera.

BIOZONA 1			Colector					
			Quebrada		Clínica Corpas			
			EAAB		FHLIC		EAAB	
Parámetro	Unidad	Limite D.	Dic 2004	Nov 2005	Ene1997	Mar 1997	Abr 1997	Dic 2004
Caudal	L/S			0,24				
Conductividad	mS/cm	NA	490	427				480
DBO5	mg O2/L	2 mg/L	14	4	85	84	9	30
DQO	mg O2/L	45	38	15	227	172	68	98
Fosforo Total	mg P/L	0,01 mg/L	1,39	0,09	13,8	5,33	4	1,38
Nitrógeno Total	mg N/L	0,3 mg/L	11,3	3,3				9,9
Oxígeno Disuelto	mg O2/L	0,1mg/L	1,6		0,1	0	0	
Ph	Unidades	NA	6,83	6,3		7,2	7,7	6,77
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	1 mg/L	19	10				10
Temperatura	°C	NA	19,7	16,6				20,2
Sólidos Sedimentables	ml /L	0,5 ml/L	0,5	0,5				0,5
Alcalinidad	mg CaCO3/L	5 mg/L	115					120
Turbiedad	UNT	0,02 UNT	2,5					2
N. Amoniacal	mg/L-N				60,8	23,5	0,08	
N. Nitritos	mg/L-N		0,074		0,01	12,7	0,01	
N. Nitratos	mg/L-N		0,12	4,04	0,7	1,61	2,3	0,03
Nitrógeno Orgánico	mg/L-N				0,7	0,7	0,6	
Coliformes Totales	P.P/100mg		14,6*10E5	21*103	95*10'5	11*10'7	24*10'3	21,3*10E5
Coliformes Fecales	P.P/100mg		2*10E5	6,3*103	43*10'5	93*10'5	9*10'2	178,5*10
Plomo	mg/L-Pb		0,0037		< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,0031
Cromo	mg/L-Cr		0,079	0,005	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,036
Mercurio					< 0,10	< 0,10	< 0,10	
Ortofosfatos	mg/L-P				13,7	3,77	1,42	
Grasas y Aceites			67	15				
Cadmio			0,0008	0,005				
Cianuro			0,002	0,062				0,002
Cobre			0,016					0,007
Níquel			0,025	0,012				0,004
Tensoactivos			0,148					0,277
Sulfatos			65	31				50
Zinc			0,13	0,063				0,0409
Amonio			7					7,9
Carbono Orgánico Total			37,6					41,9
Fosforo Soluble			0,53					0,41
Sólidos Totales			340					322
Sulfuros			0,9					0,7
BTX			0,0028					0,0045
Aluminio				0,09				
Sólidos Disueltos Totales			321					312

Tabla 46. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en cauces de la Biozona 1. Humedal La Conejera.

BIOZONA 1			Cauce				
			Mojón 19	Arrayanes	12 ^a		1-1b
			U. NAL	U. NAL	DEEB	CHISACA	FHLC
Parámetro	Unidad	Limite D.	Enero 2005	Enero 2005	Año 1995	Año 2001	Año 2002
Conductividad	mS/cm	NA	430	454			0,396
Salinidad							0,01
Color	UPC				80		
DBO5	mg O2/L	2 mg/L	16	26	316	30	
DQO	mg O2/L	45				66	
Fosforo Total	mg P/L	0,01 mg/L	1,33	1,89	1,4	0,84	
Nitrógeno Total	mg N/L	0,3 mg/L	17,08	14,28		1,52	
Oxígeno Disuelto	mg O2/L	0,1mg/L			0,16		0,96
pH	Unidades	NA	4,81	4,89	7,2		6,48
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	1 mg/L			664	28	
Temperatura	°C	NA	16,6	13,8	16		15
Alcalinidad	mg CaCO3/L	5 mg/L			88,3		
Turbiedad	UNT	0,02 UNT			450	68,9	0,06
N. Amoniacal	mg/L-N				6,6		
N. Nitritos	mg/L-N				0,005		
N. Nitratos	mg/L-N				0,05		
Coliformes Totales	P.P/100mg				7,50E+07		
Coliformes Fecales	P.P/100mg				0,00E+00		
Concentración de Oxígeno			0,48	0,06			
Saturación de Oxígeno			6,4	0,8			
Redox Potencial			128				
Sólidos Totales					664		
Sólidos Volátiles					346		
DQO Filtrada						57	

Tabla 47. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en cauces de la Biozona 2. Humedal La Conejera.

BIOZONA 2				CAUCE					
				21 ^a				21 ^b	
				SUESCUN				CHISACA	CHISACA
Parámetro	Unidad	Limite de detección	Limite D.	May 2000	Feb 2001	Jun 2001	Oct 2002	Año 2001	Año 2001
Color	UPC			30	40	34	35		
DBO5	mg O ₂ /L	0,01 mg/L	2 mg/L					825	2400
DQO	mg O ₂ /L	2 mg/L	5 mg/L					1668	5870
Fosforo Total	mg P/L	5 mg/L	0,01 mg/L					6,28	11,08
Nitrógeno Total	mg N/L		0,3 mg/L					32	19,5
Ph	Unidades	N.A	NA	7,88	7,32	7,45	7,33		
SST	mg/L	N.A	1 mg/L					574	468
Temperatura	°C	N.A	NA	15,6	16,4	16,5	15,3		
Alcalinidad	mg CACO ₃ /L	0,02 UNT	5 mg/L	60	95	70	75		
Turbiedad	UNT		0,02 UNT	0,3	1	0,4	1,1	239	181
DQO Filtrada								385	155

Tabla 48. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en colectores de la Biozona 3. Humedal La Conejera.

BIOZONA 3			COLECTOR				
			Lago Aves migratorias	Lago <i>Cistothorus</i> entrada	Lago <i>Cistothorus</i>	Recepción	
			FHLC – LAB. BERNIER			FHLC	EAAB
Parámetro	Unidades	Limite D.	Ago 2006	Mar 2006	Mar 2006	Dic 2002	Nov 2005
Conductividad	mS/cm	NA	1155	421	399	5,48	421
Salinidad						0,02	
DBO5	mg O ₂ /L	2 mg/L	15	62	40		41
DQO	mg O ₂ /L	5 mg/L	62	74	268		123
Fosforo Total	mg P/L	0,01 mg/L	0,08	1,21	6,8		1,76
Nitrógeno Total	mg N/L	0,3 mg/L	4,75	10,39	19,8		6,1
Oxígeno Disuelto	mg O ₂ /L	0,1mg/L	5,32	1,2	1,2	0,87	
pH	Unidades	NA	7,06 a 19,3 C	7,07 a 18,5 C	6,97 a 18,5 C	6,61	7,28
SST	mg/L	1 mg/L	6	12	44		127
Temperatura	C	NA				19,7	18
Sólidos Sedimentables	MI /L	0,5 ml/L					0,5
Turbiedad	UNT	0,02 UNT				21	
N. Nitratos	mg/L-N						0,54
Coliformes Totales	P.P/100m g						95.9*104
Coliformes Fecales	P.P/100m g						32.7*104
Cromo	mg/L-Cr						0,013

BIOZONA 3			COLECTOR				
			Lago Aves migratorias	Lago Cistothorus entrada	Lago Cistothorus	Recepción	
			FHLC – LAB. BERNIER			FHLC	EAAB
Parámetro	Unidades	Limite D.	Ago 2006	Mar 2006	Mar 2006	Dic 2002	Nov 2005
Cadmio							0,004
Cianuro							0,012
Cobre							0,02
Níquel							0,017
Sulfatos							49
Cinc							0,177
Aluminio							1,908

Tabla 49. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en cauces de la Biozona 3. Humedal La Conejera.

BIOZONA 3			CAUCE														
			Lago Tingua pico verde	32 ^a				32b		35b		3.6.a		3.6.b			
			FHLC	SUESCUN				Deeb	JUAN A	DEEB	Bernier	Chisacá	FHLC		Chisacá		
Parámetro	Unidades	Limite D.	Dic-02 (am.)	Dic-02 (pm)	May 00	Oct 00	Feb 01	Jun 01	Año 1995	Año 1996	Año 1995		Año 2001	Dic-02 (am.)	Dic-02 (pm)	Año 2001	
Conductividad	mS/cm	NA	0	4						420					0,5	4,34	
Salinidad			0	0											0,02	0,01	
Color	UPC				70	55	50	60			40						
DBO5	mg O2/L	2 mg/L							216	24	820	14	63				135
DQO	mg O2/L	5 mg/L								154		44	123				273
Fosforo Total	mg P/L	0,01 mg/L								1,34		1,14	0,63				3,44
Nitrógeno Total	mg N/L	0,3 mg/L										53,2	2,6	2,2			18,9
Oxígeno Disuelto	mg O2/L	0,1mg/L	1	1					0,2	0,2	0,8	2,94		0,74	0,52		
pH	Unidades	NA	7	6	7	7,3 9	8,5	8,5 4	6,8	7,4	7	7,49 a 21,4 C		6,91	6,25		
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	1 mg/L								386	1,896	6	69				116
Temperatura	C	NA	20	22	16	16, 5	17,3	17, 5	16			16		19,9	18,4		
Alcalinidad	mg CaCO3/L	5 mg/L			190	220	350	363	162	118	203						
Turbiedad	UNT	0,02 UNT	0	6	4	3,2	4,3	4,4	122	35	820		100	0,17	18		49
N. Amoniacal	mg/L-N									21,3	11						
N. Nitritos	mg/L-N											0,005					
N. Nitratos	mg/L-N								0,1	0,23	0,25						
Coliformes Totales	P.P/100m g								1,00E+06		2,00E+08						
Coliformes Fecales	P.P/100m g								2,90E+07		5,00E+04						

Tabla 50. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en colectores de la Biozona 4. Humedal La Conejera.

BIOZONA 4			Colector				
			Parabólica		Afidro		
			DEEB	EAAB	DEEB	FHLC - LAB. BERNIER	EAAB
Parámetro	Unidades	Limite D.	Año 1995	Jun 2005	1995	Octubre 2005	Junio 2005
Conductividad				0,49			0,39
Color	mg O2/L	2 mg/L			70		
DBO5	mg O2/L	5 mg/L	120	7	126	21	
DQO	mg P/L	0,01 mg/L		65		191	22
Fosforo Total	mg N/L	0,3 mg/L		0,37	0,33	1,60	0,02
Nitrógeno Total	mg O2/L	0,1mg/L		3,4	24,6	13,64	1,9
Oxígeno Disuelto	Unidades	NA	1,2	5,1	1,25	0,21	1,6
pH	mg/L	1 mg/L	7,1	6,47	7,1	6,66 a 18,1 C	6,24
SST	°C	NA		42	563	32	11
Temperatura	MI /L	0,5 ml/L	16,1	17,1	16		20,2
Sólidos Sedimentables	mg CaCO3/L	5 mg/L		0,5			0,8
Alcalinidad	UNT	0,02 UNT	114,7	35	114,7		59
Turbiedad	mg/L-N		120	15	144		12,3
N. Amoniacal	mg/L-N				7,2		
N. Nitritos	mg/L-N				0,035		
N. Nitratos	mg/L-N		0,12		0,25		
Coliformes Totales	P.P/100mg		1,15E+06		1,60E+15		
Coliformes Fecales	mg/L-Pb		1,00E+04		8,00E+04		
Sólidos Volátiles					239		
Aluminio			239				

Tabla 51. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en cauces de la Biozona 4. Humedal La Conejera.

BIOZONA 4			Cauce				
			4.1 ^a				
Parámetro	Unidades	Limite D.	CHISACA	EAAB	BERNIER	BERNIER	BERNIER
			Año 2001	Dic 07 -04	Oct-05	Mar-06	Ago-06
Conductividad				450		442	428
DBO5	mg O2/L	5 mg/L	67,5	12	6	16	14
DQO	mg P/L	0,01 mg/L	198	67	141	45	97
Fosforo Total	mg N/L	0,3 mg/L	2,63	1,2	0,77	1,04	0,98
Nitrógeno Total	mg O2/L	0,1mg/L	16	7,5	4,7	6,9	5,22
Oxígeno Disuelto	Unidades	NA		ND	1,32	2,84	4,6
Ph	mg/L	1 mg/L		6,74	6,97 a 18,1 C	7,30 a 18,6 C	7,18 a 19,4 C
SST	°C	NA	596	12	40	14	210
Temperatura	MI /L	0,5 ml/L		17,5			
Sólidos Sedimentables	mg CaCO3/L	5 mg/L		0,5			
Alcalinidad	UNT	0,02 UNT		113			
Turbiedad	mg/L-N		260	2			
N. Nitritos	mg/L-N			0,001			
N. Nitratos	mg/L-N			0,06			
Coliformes Totales	P.P/100mg			7,4*10E5			
Coliformes Fecales	mg/L-Pb			387,3*10E2			
Cromo				0,005			
Cianuro				0,002			
Cobre				0,017			
Níquel				0,005			
Tensoactivos				0,066			
Sulfatos				52			
Cinc				0,0971			
Amonio				6,5			
Carbono Orgánico Total				35,5			
Fosforo Soluble				0,25			
Sulfuros				1,5			
BTX				0,0053			
DQO Filtrada			85				
Sólidos Disueltos Totales				311			

Tabla 52. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en cauces de la Biozona 4. Humedal La Conejera.

BIOZONA 4			Cauce						
			41.b						
			SUESCUN				CHISACA	FHLC	FHLC
Parámetro	Unidades	Limite D.	Mayo 2000	Octubre 2000	Febrero 2001	Junio 2001	Año 2001	Diciembre 2002 (a.m.)	Diciembre 2002 (p.m.)
Conductividad								0,91	9,57
Salinidad	UPC							0,03	0,04
Color	mg O ₂ /L	2 mg/L	70	65	60	70			
DBO ₅	mg O ₂ /L	5 mg/L					63		
DQO	mg P/L	0,01 mg/L					174		
Fosforo Total	mg N/L	0,3 mg/L					2,53		
Nitrógeno Total	mg O ₂ /L	0,1mg/L					15,4		
Oxígeno Disuelto	Unidades	NA						3,68	1,59
pH	mg/L	1 mg/L	7,58	7,59	8,34	7,75		6,05	5,61
SST	°C	NA					1428		14
Temperatura	Ml /L	0,5 ml/L	16,5	16,4	17,8	17,7		20,2	21,1
Alcalinidad	UNT	0,02 UNT	180	185	230	193			
Turbiedad	mg/L-N		5,2	5,3	5	5,5	384,5	0,4	4
DQO Filtrada							99		

Tabla 53. Parámetros fisicoquímicos monitoreados en colectores y cauces de la Biozona 5. Humedal La Conejera.

BIOZONA 5				COLECTOR					CAUCE		
				Rio Bogotá				Salida Humedal		51.a	52.a
				FHLC			CHISAC A	DEEB		FHLC	DEEB
Parámetro	Unidades	Limite de detección	Limite D.	ene-97	mar-97	abr-97	Año 2001	Año 1995	dic-02	Año 1995	
Caudal								10,64			
Conductividad									0,378		
Salinidad									0,01		
Color	mS/cm	0,3 mg/L	NA					30			
DBO5				30	7	2	52	90		114	
DQO	UPC			45	18	12	87				
Fosforo Total	mg O2/L	0,01 mg/L	2 mg/L	9,3	4,05	17	6,07	0,16			
Nitrógeno Total	mg O2/L	2 mg/L	5 mg/L				4,6	3,3			
Oxígeno Disuelto	mg P/L	5 mg/L	0,01 mg/L	0,1	3,2	3,1		1,5	1,07	0,5	
Ph	mg N/L		0,3 mg/L		6,9	6,6		7,3	6,7	7	
SST	mg O2/L	0,1 mg/L	0,1mg/L				23	266			
Temperatura	Unidades	N.A	NA					16	19	16,1	
Alcalinidad	°C	N.A	NA					133,5		109	
Turbiedad	MI /L	5 mg/L	0,5 ml/L				11,2	45	0,06	68	
N. Amoniacal	mg CACO3/L	0,02 UNT	5 mg/L	17,1	15,5	0,9		10			
N. Nitritos	UNT		0,02 UNT	0,43	2,85	1,3		0,012			
N. Nitratos	mg/L-N			0,83	1,44	2,9		0,1		0,05	
Nitrógeno Orgánico	mg/L-N			0,8	1,2	1,8					
Coliformes Totales	mg/L-N			24*10 ³	23*10 ²	11*10 ³		5,20E+07		1,14E+08	
Coliformes Fecales	mg/L-N			24*10 ³	9*10 ²	230		2,00E+04		1,00E+04	
Plomo	P.P/100mg			< 0.5	< 0.5	< 0.5					
Cromo	P.P/100mg			< 0.5	< 0.5	< 0.5					
Mercurio	mg/L-Pb			< 0.10	< 0.10	< 0.10					
Ortofosfatos	mg/L-Cr			9	2,46	2					

4.2.2.3.1.1 Coliformes fecales

De acuerdo con los estudios del Consorcio Juan Amarillo (1997) el número de bacterias es 10 veces mas alto en el sector del Barrio Compartir, sin embargo no se indica con respecto a qué otros sitios muestreados se efectúa la comparación y tampoco se dan resultados en UFC's.

4.2.2.3.2 Caracterización Biológica de Comunidades Acuáticas

4.2.2.3.2.1 Fitoplancton

En el estudio de Córdoba & González (2000), se establecieron un total de 7 puntos de muestreo distribuidos a lo largo del cauce del Humedal La Conejera en donde se incluyeron desde entradas de colectores mixtos hasta lagunas de embalsamiento de aguas lluvias. El método utilizado fue el de fijación pasiva de microalgas a soportes con profundidad variable, escogiéndose profundidades de 2, 15 y 30 cms de profundidad. Para lograrlo fue necesario construir estructuras en madera con flotadores de icopor y gradillas verticales para sostener las láminas de vidrio a las profundidades antes mencionadas. Posteriormente las láminas que no fueron objeto de vandalismo o fueron arrastradas por las crecientes fueron fijadas con formol y observadas en un microscopio óptico para comparar con claves sistemáticas las características morfológicas que pudieran servir para su determinación taxonómica.

A continuación (Tabla 54 y Tabla 55), se relacionan la composición de las comunidades fitoplanctónicas reportadas por Córdoba & González (2000) para el Humedal La Conejera.

Tabla 54. Fitoplancton registrado en el Humedal La Conejera (Córdoba & Gonzáles, 2000).

División	Clase	Género	Especie	Género	Especie
Heterokontophyta	Bacillariophyceae	<i>Achnates</i>	<i>exigua</i>	<i>Nudinium</i>	<i>Iridis</i>
			<i>minutissima</i>	<i>Nitzshia</i>	<i>sp1</i>
		<i>Achnanthidium</i>	<i>delicatulum</i>		<i>sp2</i>
		<i>Actinella</i>	<i>lanceolata</i>		<i>Bacillum</i>
		<i>Brachisira</i>	<i>styriaca</i>		<i>Liebtruthii</i>
		<i>Diploneis</i>	<i>sp1</i>		<i>Fonticola</i>
		<i>Encyonema</i>	<i>sp1</i>		<i>Gracilis</i>
		<i>Craticula</i>	<i>cuspidata</i>		<i>Ovallis</i>
		<i>Cymbella</i>	<i>aspersa</i>		<i>Pusylla</i>
		<i>Falacia</i>	<i>egraria</i>		<i>Supralittoria</i>
		<i>Fragillaria</i>	<i>construens</i>	<i>Pinnularia</i>	<i>sp1</i>
			<i>crotonenesis</i>		<i>Biceps</i>
			<i>virescens</i>		<i>Borealis</i>
			<i>capucina</i>		<i>Gibba</i>
		<i>Eunotia</i>	<i>minor</i>		<i>Latervitata</i>
			<i>encisa</i>		<i>Macilenta</i>
		<i>Navicula</i>	<i>sp1</i>		<i>Vidris</i>
			<i>sp2</i>	<i>Placoneis</i>	<i>sp1</i>
			<i>angustata</i>	<i>Pleurosygma</i>	<i>Strigosum</i>
			<i>cryptocephala</i>	<i>Stauroneis</i>	<i>Anceps</i>
			<i>digitradiaca</i>		<i>Phoencentrum</i>
			<i>crucicala</i>	<i>Survella</i>	<i>Angustata</i>
			<i>cryptociphala</i>	<i>Anabaena</i>	<i>Sphaerica</i>
			<i>exigua</i>		<i>Limosa</i>
			<i>lancelata</i>	<i>Aphanotesia</i>	<i>Microscópica</i>
			<i>menicusus</i>	<i>Tabellaria</i>	<i>Fenestrata</i>
			<i>digitradiata</i>	<i>Gomphonema</i>	<i>Acuminatum</i>
			<i>multicula</i>		<i>Augur</i>

División	Clase	Género	Especie	Género	Especie
			<i>rycociphala</i>		<i>Constrictum</i>
			<i>minima</i>		<i>Olivaceum</i>
			<i>radiosa</i>		<i>Intrincatum</i>
			<i>schoefeldi</i>		<i>Parvulum</i>
			<i>ryncocephala</i>		<i>Truncata</i>
			<i>graciloides</i>	<i>Meridium</i>	<i>Circulare</i>
			<i>subminuscula</i>	<i>Fustulia</i>	<i>Vulgaris</i>
			<i>viidris</i>		<i>Rhomboids</i>
	Chrysophyceae	<i>Dinobrium</i>	<i>marchicum</i>		

En cuanto a la comunidad perifítica, se encontraron las siguientes especies:

Tabla 55. Comunidad perifítica (Fitoplancton) en el Humedal La Conejera (Córdoba & Gonzalez, 2000).

División	Clase	Género	Especie	Género	Especie
Euglenophyta	Euglenophyceae	<i>Colacium</i>	<i>symplex</i>	<i>Phacus</i>	<i>sp1</i>
		<i>Criptoglana</i>	<i>Pigra</i>		<i>Aromalus</i>
		<i>Euglena</i>	<i>archaeoplatidiata</i>		<i>brahykentron</i>
			<i>clarata</i>		<i>brevicaudatus</i>
			<i>fondoversata</i>		<i>Curvicauda</i>
			<i>fusca</i>		<i>Longicauda</i>
			<i>fusciforme</i>		<i>megalopsis</i>
			<i>hemichromata</i>		<i>Orbicularis</i>
			<i>intermedia</i>		<i>pleuroectes</i>
			<i>lemnophyla</i>		<i>Pyrum</i>
			<i>mutabilis</i>		<i>Similis</i>
			<i>oxyuris</i>		<i>Tortus</i>
			<i>refringens</i>	<i>Trachelomona</i>	<i>Caudata</i>
			<i>sanguinea</i>		<i>sp1</i>
			<i>retronata</i>		<i>clamidophora</i>
			<i>spiroides</i>		<i>Curta</i>
			<i>vidris</i>		<i>hemisphaerica</i>
			<i>Strombomona</i>	<i>diptera</i>		Cirta
		<i>ensifera</i>		<i>Hispida</i>	
		<i>fluviatibis</i>		<i>Oblonga</i>	
Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Chroococcus</i>	<i>sp1</i>	<i>Microcystis</i>	<i>Gruveillei</i>
			<i>dispersus</i>		<i>floss-aquae</i>
			<i>limneticus</i>		<i>Grevillae</i>
			<i>turgidez</i>	<i>Synechococcus</i>	<i>sp1</i>
		<i>Coelosphaerium</i>	<i>sp1</i>	<i>Oscillatoria</i>	<i>sp1</i>
		<i>Gleotrichia</i>	<i>echinulata</i>		<i>Amoena</i>
			<i>sp1</i>		<i>Pútrida</i>
		<i>Gleocapsa</i>	<i>sp1</i>		<i>Tenuis</i>
	<i>Gomphosphaeria</i>	<i>lacustris</i>	<i>Merismopedia</i>	<i>Elegans</i>	
Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Asterococcus</i>	<i>sp1</i>	<i>Cosmarium</i>	<i>sp1</i>
		<i>Ankyrodesmus</i>	<i>convolutus</i>		<i>Bioculatum</i>
		<i>Arthrodesmus</i>	<i>validus</i>		<i>Leave</i>
		<i>Chaetophora</i>	<i>Sp1</i>		<i>subcucumis</i>

División	Clase	Género	Especie	Género	Especie
		<i>Chlorella</i>	<i>Sp1</i>		<i>Spharicum</i>
		<i>Chlorangium</i>	<i>stentorinum</i>		<i>Parvulum</i>
		<i>Chlamidomona</i>	<i>Sp1</i>	<i>Dictyosphaerium</i>	<i>sp1</i>
		<i>Chlorococcum</i>	<i>multinucleatum</i>		<i>Pulchellum</i>
			<i>Sp1</i>	<i>Eudorina</i>	<i>Elegans</i>
			<i>lumicola</i>		<i>Unicoca</i>
		<i>Claroficec</i>	<i>nephrocitium</i>	<i>Kirchneriella</i>	<i>Lunars</i>
		<i>Closterium</i>	<i>moniliferum</i>	<i>Gonium</i>	<i>Pectorale</i>
			<i>Parvulum</i>	<i>Euastrum</i>	<i>sp1</i>
		<i>Clormudium</i>	<i>Flacidum</i>	<i>Eresmosphaera</i>	<i>Sp1</i>
		<i>Coelastrum</i>	<i>reticulatum</i>	<i>Microspora</i>	<i>Pachyderma</i>
			<i>moris</i>		<i>Tunidola</i>
			<i>microporum</i>	<i>Nephrocitium</i>	<i>sp1</i>
			<i>formosulum</i>	<i>Scenedesmus</i>	<i>Cuadriculata</i>
			<i>contractum</i>		<i>Longispina</i>
		<i>Coelosphaerium</i>	<i>Sp1</i>	<i>Tetraspora</i>	<i>Lacustris</i>
			<i>Sp2</i>	<i>Tetrastrum</i>	<i>sp1</i>
			<i>kuetzingranum</i>	<i>Selanastrum</i>	<i>sp1</i>
		<i>Cosmocladium</i>	<i>hitchcakkii</i>	<i>Ulotrix</i>	<i>sp1</i>
			<i>saxodinium</i>	<i>Zygnema</i>	<i>Comune</i>
		<i>Cylindrocapsa</i>	<i>Sp1</i>	<i>Pandorina</i>	<i>Morum</i>

4.2.2.3.2.2 Zooplancton

La determinación de los grupos zooplanctónicos incluyó solamente los grupos encontrados en las láminas de vidrio establecidas para el muestreo de fitoplancton.

La presencia de grupos exclusivos del ambiente pelágico no es muy marcada bajo las condiciones imperantes en el Humedal La Conejera y es posible que los organismos bentónicos sean muy poco representativos debido a los problemas de oxigenación del agua en la mayoría de los puntos de muestreo establecidos, en donde fue continua la participación de Tubificidos como una de las más importantes indicaciones biológicas de la falta de oxígeno en la capa superior de los sedimentos lagunares durante el año 2000 (antes de la entrada en funcionamiento del interceptor de aguas residuales de La Salitrosa).

En el estudio de Córdoba & González (2000), se registraron los siguientes géneros y especies para el Humedal La Conejera (Tabla 56).

Tabla 56. Zooplancton registrado en el Humedal La Conejera (Córdoba & González, 2000).

Zooplancton			
Género	Especie	Género	Especie
<i>Artramoeba</i>	<i>Radiosa</i>	<i>Trichocerca</i>	<i>sp1</i>
<i>Mastigomoeba</i>	<i>Invertes</i>	<i>Limnias</i>	<i>sp1</i>
<i>Caenomorpha</i>	<i>sp1</i>	<i>Noteus</i>	<i>sp1</i>
<i>Dileptus</i>	<i>sp1</i>	<i>Chaetonotus</i>	<i>sp1</i>
<i>Tetrahimena</i>	<i>sp1</i>	<i>Vorticella</i>	<i>microstoma</i>
<i>Coleps</i>	<i>sp1</i>	<i>Acineta</i>	<i>sp1</i>
	<i>Hirtus</i>	<i>Arcella</i>	<i>vulgaris</i>
<i>Paramecium</i>	<i>sp1</i>		<i>dentata</i>
	<i>Bursaria</i>	<i>Rotaria</i>	<i>rotatoria</i>
<i>Nasulla</i>	<i>Ornata</i>	<i>Suctorina</i>	<i>sp1</i>
<i>Microthorax</i>	<i>Pusillus</i>	<i>Monhystera</i>	<i>filiformis</i>
<i>Frontonia</i>	<i>Acuminata</i>	<i>Tubifex</i>	<i>tubifex</i>
<i>Cyclopypris</i>	<i>Laevis</i>		
Clase			
Chironomidae	Sp no identificada		

4.2.2.3.2.3 Macroinvertebrados

Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de agua se han venido utilizando hace décadas y en la actualidad toman mayor importancia por ser un monitoreo sencillo y relativamente económico para determinar la calidad de agua en un ecosistema. Para Colombia se aplica el sistema BMWP/Col que es una aproximación a la fauna bentónica de nuestro país, basado principalmente en los trabajos de Roldán en Antioquia y Zúñiga en el Valle del Cauca. Para la zona andina existen pocas investigaciones al respecto (FHLC & Biosistema Ltda., 2004).

Con base en este sistema, se realizó un estudio (FHLC & Biosistema Ltda., 2004), para evaluar la comunidad macrobentónica del humedal. Se hicieron muestreos puntuales en seis (6) zonas del humedal (Figura 45), se identificaron coriotopos (hábitats) y se tomaron muestras semicuantitativas de las comunidades de macroinvertebrados.

En la evaluación de la comunidad macrobentónica se registraron familias indicadoras de aguas ligeramente contaminadas como Hyallellidae, Notonectidae, Coenagrionidae, Planariidae y Hebridae, las cuales muestran la sectorización y la mejoría en la calidad del agua del Humedal La Conejera, determinado por el sistema BMWP/Col de acuerdo a las familias encontradas durante estos muestreos (Tabla 57 y Figura 46) (FHLC & Biosistema Ltda. 2004). El análisis de esta información se amplía en el ítem 4.2.2.3.6.

Tabla 57. Macroinvertebrados acuáticos registrados en el Humedal La Conejera (FHLC & Biosistema Ltda., 2004.

MACROINVERTEBRADOS		
ORDEN	FAMILIA	GÉNERO
CL. BIVALVIA	UNIONIDAE	Morfotipo 1
COLEÓPTERA	No determinada	Morfotipo 1
	No determinada	Morfotipo 2
	SCIRTIDAE	Morfotipo 1
	cf. CHRYSOMELIDAE	Morfotipo 1
COLLEMBOLA	ISOTOMIDAE	Morfotipo 1
CRUSTÁCEA	HYALELLIDAE	<i>Hyaella</i>
CL.GASTROPODA	PHYSIDAE	<i>Physa</i>
DÍPTERA	CHIRONOMIDAE	<i>Chironominae</i>
		<i>Podonominae</i>
		<i>Orthocladiinae</i>
	CULICIDAE	Morfotipo 1
	TIPULIDAE	<i>Tipula</i>
		<i>Limonia</i>
	No determinada	<i>Pupa</i>
HEMIPTERA	NOTONECTIDAE	cf. <i>Notonecta</i>
	cf. HEBRIDAE	Morfotipo 1
CL.HIRUDINEA	No determinada	Morfotipo 1
CL.OLIGOCHAETA	NAIDIDAE	Morfotipo 1
	No determinada	Morfotipo 1
	CF. ENCHYTRAEIDAE	Morfotipo 1
	TUBIFICIDAE	Morfotipo 1
ODONATA	COENAGRIONIDAE	cf. <i>Argia</i>
TRICLADIDA	PLANARIDAE	<i>Dugesia</i>

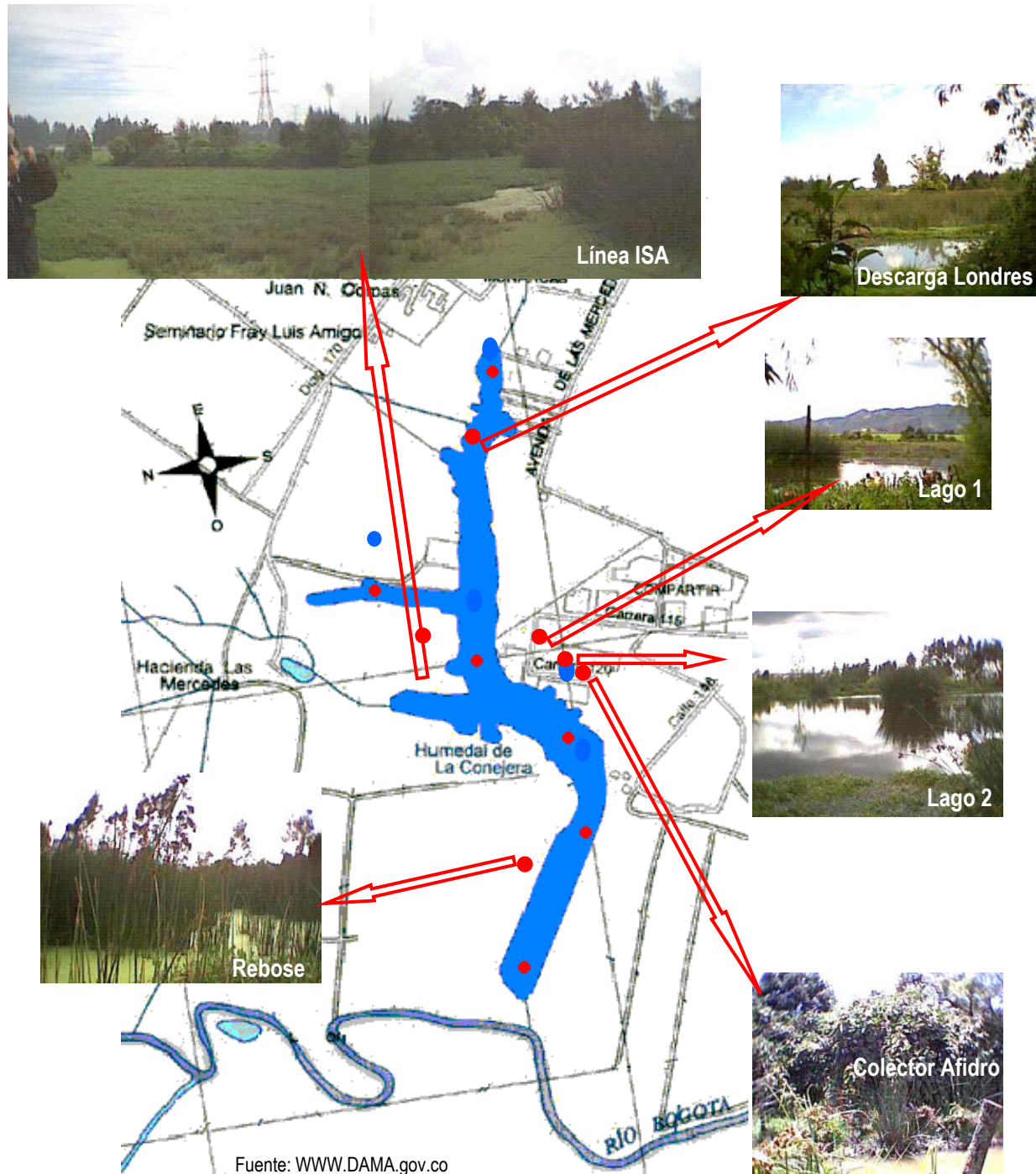


Figura 45. Puntos de muestreo para la zonificación limnológica en el Humedal La Conejera (FHLC & Biosistema Ltda., 2004)

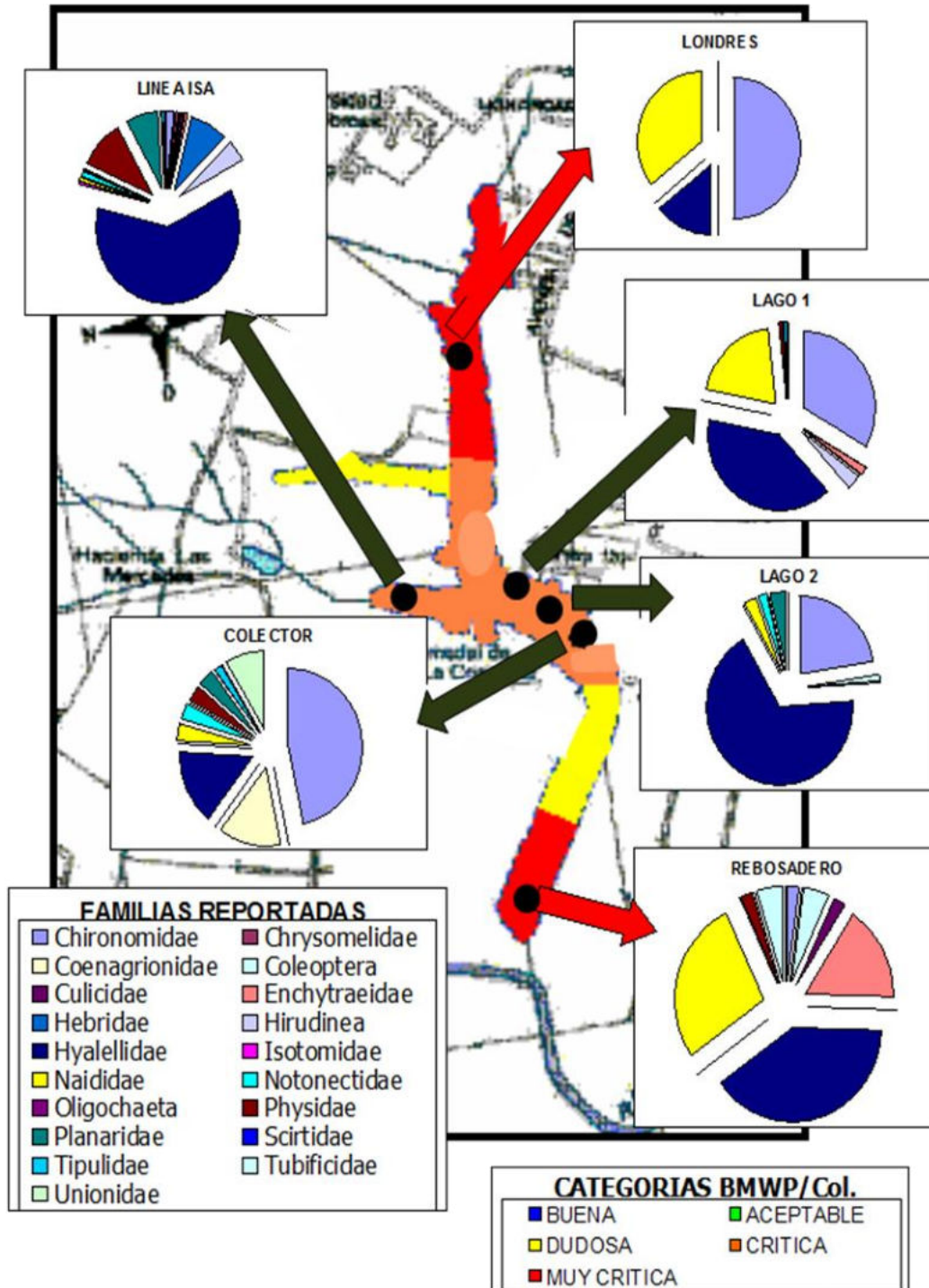


Figura 46. Calidad del agua en el Humedal La Conejera de acuerdo a la distribución de macroinvertebrados (FHLC & Biosistema Ltda., 2004).

4.2.2.3 Caracterización Físicoquímica de la Microcuenca del Humedal La Conejera

A continuación se presentan los datos físicoquímicos registrados por la FHLC durante el año 2002 (Tabla 58 y Tabla 59).

Tabla 58. Registros físicoquímicos de la microcuenca del Humedal La Conejera.

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LA CUENCA DEL HUMEDAL LA CONEJERA							
FECHA: 31/12/02				CLIMA: semidespejado			
PUNTO DE MUESTREO	Numeración	pH	Conductividad	Turbidez	D.O.	Temperatura	Salinidad
Puente Quebrada La Salitrosa-Cra 107-A	1	6,91	0,623	1,12	2,05	16,1	0,02
Peatonal La Salitrosa-Villa Hermosa	2	7,04	0,431	0,14	1,5	16,3	0,01
Inicio Laguna Reguladora Puente-Corpas	3	6,63	0,441	0,16	0,55	16,6	0,01
Paso Interceptor Río Bogotá	4	6,41	0,391	0,02	0,97	14,8	0,01
Barrio Las Mercedes (10 mts antes del drenaje de La Corpas)	5	6,48	0,396	0,06	0,96	15	0,01
Barrio Londres CII 157B-cra. 114 (10 metros después del desague de La Corpas)	6	6,33	0,558	9,99	0,55	15,2	0,02
Puerto Camargo	7	7	0,501	0,4	1,62	20	0,02
Canal Lateral Zona de Dragado N° 1	8	6,91	0,5	0,17	0,74	19,9	0,02
Zona de dragado N°1	9	6,63	0,466	0,07	0,81	19,9	0,01
Decantador descole final Colector Parabólica	10	6,63	0,433	0,13	2,9	17,9	0,01
Colector Afidro (Decantador N° 2)	11	5,85	0,92	0,16	3,97	20,9	0,04
Colector Afidro (Decantador N° 4)	12	6,05	0,91	0,4	3,68	20,2	0,03
Estanque arriba del Rebosadero de Aguas Máximas del Humedal La Conejera	13	6,7	0,378	0,06	1,07	19	0,01

Tabla 59. Parámetros fisicoquímicos registrados en la Microcuenca del Humedal La Conejera (2002).

CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA DE LA MICROCUENCA DEL HUMEDAL LA CONEJERA									
PUNTO DE MUESTREO	Numeración	pH	Conductividad x10	Turbidez	D.O.	T (C)	Salinidad	Cord N	Cord W
Inicio Laguna Reguladora Puente-Corpas	1	5,06	4,82	29	0,32	17,9	0,02	4°45'42,2"	74°5'51,9"
Paso Interceptor Río Bogotá	2	4,76	3,3	17	0,35	16,3	0,01	4°45'38,7"	74°5'41,5"
Puerto Camargo	5	5,81	4,52	33	0,21	16,9	0,01	4°45'50,4"	74°6'23,3"
Canal Lateral Zona de Dragado N° 1	6	6,25	4,34	18	0,52	18,4	0,01	4°45'52,6"	74°6'32,6"
Zona de dragado N°1	7	6,01	4,19	6	1,22	22,2	0,01	4°45'53,3"	74°6'32,9"
Puente Compartir	7'	6,61	5,48	21	0,87	19,7	0,02	4°45'49,4"	74°6'35,8"
Decantador descole final Colector Parabólica	8	5,67	4,27	43	0,33	0,01	0,01	4°45'44,5"	74°6'39,1"
Colector Afidro (Decantador N° 1)	9	5,11	9,7	47	1,55	16,3	0,04	4°45'38,4"	74°6'43,5"
Colector Afidro (Decantador N° 2)	10	5,21	9,5	6	4,17	24	0,04	4°45'40,3"	74°6'44,5"
Colector Afidro (Decantador N° 3)	11	5,32	9,3	11	2,69	23,3	0,04	4°45'40,2"	74°5'41,5"
Colector Afidro (Decantador N° 4)	12	5,61	9,57	4	1,59	21,1	0,04	4°45'40,8"	74°6'45,1"

Fecha: 31/12/2002, Clima: Semidespejado.

4.2.2.3.4 Caracterización Físicoquímica de las Zonas Restauradas del Cauce del Humedal

En el año 2007, durante la ejecución del proyecto: *“Restauración de hábitats acuáticos en el Humedal La Conejera para la protección de especies de aves endémicas y en peligro de extinción y fortalecimiento de la apropiación social territorial con la comunidad local en Bogotá D.C”*, se realizó un monitoreo de la calidad físicoquímica del agua en las unidades de manejo 3.5b y 3.5c, Biozona 3. Los resultados encontrados se presentan en la Tabla 60.

Los valores de conductividad son altos pero normales dentro lo registrado en otros humedales de la sabana de Bogotá (Acueducto 2005, CI & Acueducto 2005, 2006a, 2006b; Pontificia Universidad Javeriana, 2003).

De acuerdo con el índice de estado trófico de Carlson (1997) calculado para el PT, el humedal presenta un carácter eutrófico. Los índices de Vollenweider (1968) para el PT y el NT sugieren también un elevado grado trófico. En general los valores de nutrientes reencuentran dentro de los rangos reportados para otros humedales de Bogotá.

Los valores de oxígeno son altos y sugieren una alta productividad primaria fitoplanctónica en el espejo de agua, que es favorecida por la ausencia de vegetación flotante y la alta concentración de nutrientes.

Tabla 60. Resultados de los análisis fisicoquímicos realizados en dos puntos.

Parámetro	Unidad	Método	Técnica	Punto 1	Punto 2
Conductividad	μS/cm	SM 2510 B	Conductimétrico	733	733
D.B.O ₅	mg O ₂ /L	SM 5210 B	Incubación 5 días	7	6
D.Q.O	mg/L	SM 5220 D	Reflujo cerrado/colorimetría	113	76
Fósforo Total	mg/L	SM 4500 P D	Digestión/colorimetría	1,61	1,45
Nitrógeno Total	mg/L	SM 4500 N B	Kejldahl	2,9	2,5
Oxígeno Disuelto	mg O ₂ /L	SM 4500 O G	Electrodo Membrana	5,96	8,99
pH	Unidades	SM 4500 H B	Electrométrico	8,42 a 20,0Å°C	8,19 a 20,0Å°C
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SM 2540 D	Filtración Secado 105Å°C	27	16

En general, el seguimiento realizado a la calidad fisicoquímica del agua indica una baja carga orgánica, con elevadas concentraciones de DBO, DQO y nutrientes. En los periodos evaluados antes, durante y después del proyecto, los niveles de sólidos suspendidos totales oscilaron entre 12 mg/L y 27 mg/L; estas variaciones se presentan debido a que el agua del humedal transporta abundante materia en suspensión. Los valores de turbidez se mantuvieron normales.

En cuanto al consumo de O₂, se mantuvo en condiciones bajas por parte de microorganismos, lo cual implica que el consumo total de microbiota evidencia una baja presencia de microbios aerobios. En términos generales la calidad del agua es buena, no se detectan contaminantes fuertes por vertimientos químicos o biológicos.

Se evidencia que la calidad del agua del Humedal La Conejera, especialmente en las zonas restauradas presenta buenas condiciones que definen el uso de éstos ecosistemas para la conservación de la biodiversidad.

4.2.2.3.5 Caracterización Biológica de Comunidades Acuáticas de las Zonas Restauradas del Cauce del Humedal

4.2.2.3.5.1 Fitoplancton

Los datos de calidad fisicoquímica tomados durante el proyecto de restauración en la Biozona 3 del humedal (FPAA & FHLC, 2007), se complementaron con una caracterización biológica del agua.

Las comunidades fitoplanctónicas encontradas en las unidades de manejo 3.5b y 3.5c, se presentan en la Figura 47, Figura 48 y en la Tabla 61. Las densidades algales en los dos puntos confirman la condición eutrófica del lago, con densidades superiores a 40.000 cel/ml (Margalef, 1983). El grupo dominante fue Chlorophyceae, sugiriendo una alta disponibilidad de fósforo y nitrógeno para las comunidades algales. Los demás grupos algales presentaron una baja densidad.

Los valores de diversidad de shannon fueron bajos (0.8 nit/cel en los dos puntos) y el número de especies fue consistente con la alta dominancia de una sola especie (*Coelastrum microporum*). La dominancia de esta especie no genera problemas sobre la calidad del agua y favorece una alta concentración de oxígeno en la zona iluminada de la columna de agua del lago.

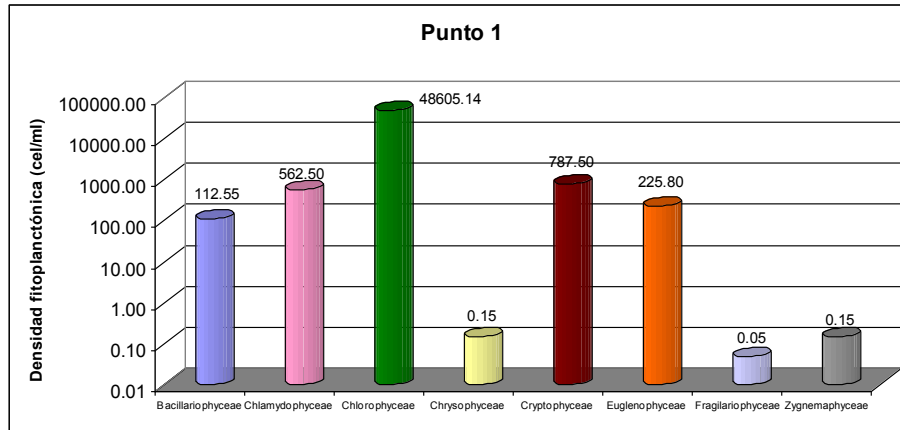


Figura 47. Densidad fitoplanctónica (cel/ml).

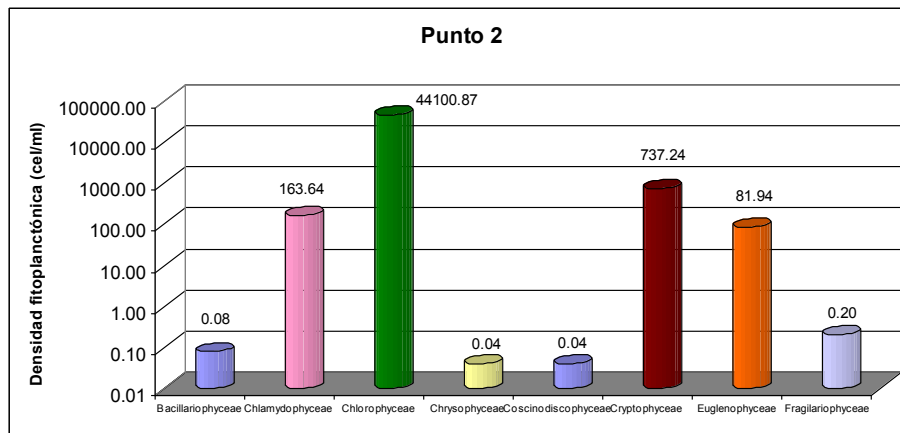


Figura 48. Densidad (cel/ml) de los grupos algales fitoplanctónicos en los dos puntos estudiados en la Biozona 3 (FPAA & FHLC, 2007).

Tabla 61. Morfoespecies y densidad fitoplanctónica (cel/min) en la Biozona 3 (FPAA & FHLC, 2007).

Grupo	Morfortipo	Punto 1	Punto 2
Chlorophyceae	<i>Desmodesmus quadricauda</i>	4.35	490.91
Euglenophyceae	<i>Trachelomonas volvocinopcis</i>	0.7	0
Chlorophyceae	<i>Scenedesmus disiformis</i>	0.8	0.88
Cryptophyceae	<i>Cryptomonas</i> sp1	112.5	0.88
Chlorophyceae	<i>Oocystis</i> sp1	112.5	81.82
Fragilariophyceae	<i>Ulnaria ulna</i>	0.05	0.2

Grupo	Morfotipo	Punto 1	Punto 2
Chlorophyceae	<i>Coelastrum microporum</i>	48374	43445
Bacillariophyceae	<i>Nitzschia</i> sp1	0.05	0
Bacillariophyceae	<i>Gomphonema parvulum</i>	112.50	0.08
Euglenophyceae	<i>Euglena</i> sp2	225.00	81.82
Euglenophyceae	<i>Euglena acus</i>	0	0.08
Zygnemaphyceae	<i>Closterium</i> sp2	0.05	0
Chlorophyceae	<i>Ankyra</i> sp	112.50	81.82
Zygnemaphyceae	<i>Staurastrum</i> sp1	0.05	0
Euglenophyceae	<i>Phacus</i> cf. <i>curvicauda</i>	0.05	0
Euglenophyceae	<i>Trachelomonas hispida</i>	0.05	0.04
Cryptophyceae	<i>Rhodomonas lacustri</i>	0	327.27
Cryptophyceae	<i>Cryptomonas</i> sp2	675	409.09
Coccinodiscophyceae	<i>Cyclotella</i> sp	0	0.04
Chlamydomphyceae	<i>Chlamydomona</i> sp	562.50	163.64
Zygnemaphyceae	<i>Staurodesmus dejectus</i>	0.05	0
Chrysophyceae	<i>Synura</i> sp1	0.15	0.04
	Abundancia Total	50294	45084

Al igual que la comunidad fitoplanctónica, el perifiton fue dominado por *Coelastrum microporum* (Chlorophyceae). Esta especie es principalmente planctónica por lo que su dominancia en el perifiton indica un bajo grado de desarrollo de la zona litoral y una alta concentración de nutrientes.

Bacillariophyceae fue el grupo codominante y las especies encontradas de este grupo son reportadas en una gran variedad de ambientes y condiciones, por lo que pueden ser consideradas como generalistas. La presencia de estas especies es explicada por el bajo grado de desarrollo de la zona litoral.

La diversidad de Shannon en las zonas 1 y 2 fue de 1.6 y 0.96 nits/cel, respectivamente. Al igual que la comunidad fitoplanctónica, la dominancia de unas pocas especies fue alta, con valores de 1/Simpson de 2.6 y 1.5 para las zonas 1 y 2, respectivamente.

La Biozona 3 del Humedal La Coneja presenta un carácter eutrófico, como lo sustentan las altas concentraciones de nutrientes y la alta densidad algal. Esta condición es típica de humedales de la sabana de Bogotá que han sido sometidos a factores de tensión como contaminación con aguas residuales, reducción de los espejos de aguas y reducción del pulso de inundación.

Los valores de densidad algal en el lago son altos, pero se encuentran dentro de los valores reportados para otros humedales de la cordillera Oriental (Acueducto 2005, CI & Acueducto 2005, 2006a, 2006b, Pontificia Universidad Javeriana 2003, Rivera-Rondón *et al.* 2007).

La especie algal dominante indican el mantenimiento de una alta disponibilidad de nutrientes. La dominancia de este grupo fue registrada también en el Tercio Alto del Humedal Juan Amarillo, en los primeros estadios después de que el lago fue construido. Siguiendo el patrón registrado para el Humedal Juan Amarillo, existe la posibilidad de que en los meses de sequía se presente en la Biozona 3 la dominancia de algas del grupo Cyanophyceae. No obstante, debido a la baja extensión del lago, a la presencia de macrófitas en un sector

del litoral y a la posibilidad de que colonicen plantas flotantes, es poco probable que las algas generen algún impacto negativo sobre la calidad del agua de la Biozona 3.

En general los resultados del muestreo puntual indican un elevado grado trófico y una baja estructuración de la zona litoral de la Biozona 3, pero que se encuentra dentro de los niveles normales para este tipo de ecosistemas (Figura 49 y Tabla 62).

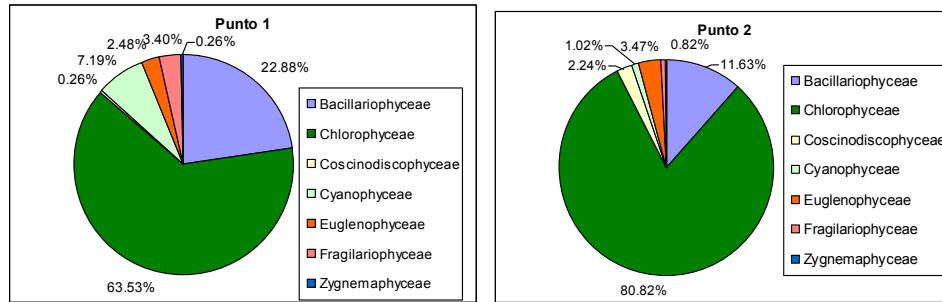


Figura 49. Densidad relativa de los grupos algales perifíticos estudiados en la Biozona 3 (FPAA & FHL, 2007).

Tabla 62. Morfoespecies y densidad relativa del perifiton (cel/ml) en la Biozona 3 (FPAA & FHL, 2007).

Grupo	Morfotipo	Punto 1	Punto 2
Chlorophyceae	<i>Coelastrum microporum</i>	60.8	80.2
Chlorophyceae	<i>Oocystis</i> sp1	0.3	0.0
Bacillariophyceae	<i>Gomphonema lagenula</i>	9.0	5.3
Bacillariophyceae	<i>Navicula</i> sp1	5.2	0.0
Bacillariophyceae	<i>Gomphonema minutum</i>	4.3	0.4
Bacillariophyceae	<i>Nitzschia</i> sp1	0.5	0.0
Euglenophyceae	<i>Phacus curvicauda</i>	0.1	0.2
Bacillariophyceae	<i>Navicula</i> sp2	2.6	3.5
Fragilariophyceae	<i>Ulnaria ulna</i>	3.4	0.6
Euglenophyceae	<i>Cryptoglana pigra</i>	0.8	0.8
Euglenophyceae	<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	0.1	1.2
Coscinodiscophyceae	<i>Cyclotella</i> sp1	0.3	2.2
Bacillariophyceae	<i>Hantzchia</i> sp1	0.1	0.0
Euglenophyceae	<i>Phacus similis</i>	0.3	0.0
Euglenophyceae	<i>Euglena</i> sp1	1.0	0.8
Bacillariophyceae	<i>Achnantes</i> cf. <i>Pinnata</i>	0.4	0.0
Cyanophyceae	<i>Pseudanabaena</i> sp1	0.5	0.2
Chlorophyceae	<i>Oedogonium</i> sp1	1.4	0.0
Bacillariophyceae	<i>Pinnularia</i> sp1	0.1	0.2
Bacillariophyceae	<i>Eunotia bilunaris</i>	0.1	0.0
Cyanophyceae	<i>Phormidium</i> sp1	6.7	0.0
Chlorophyceae	<i>Desmodesmus quadricauda</i>	1.0	0.0
Zygnemaphyceae	<i>Closterium molliniferum</i>	0.3	0.0
Bacillariophyceae	<i>Pinnularia</i> sp2	0.1	0.0

Grupo	Morfotipo	Punto 1	Punto 2
Bacillariophyceae	<i>Stauroneis</i> sp1	0.1	1.8
Bacillariophyceae	<i>Frustulia</i> sp1	0.1	0.0
Euglenophyceae	<i>Trachelomonas oblonga</i>	0.1	0.0
Euglenophyceae	<i>Lepocinclis</i> sp1	0.0	0.4
Chlorophyceae	<i>Stigeoclonium</i> sp1	0.0	0.6
Bacillariophyceae	<i>Gomphonema augur</i>	0.0	0.2
Fragilariophyceae	<i>Fragilaria capucina</i>	0.0	0.2
Bacillariophyceae	<i>Sellaphora pupula</i>	0.0	0.2
Cyanophyceae	<i>Oscillatoria</i> sp1	0.0	0.8
	Total	765	490

4.2.2.3.5.2 Zooplancton

En el estudio realizado por FPAA & FHLC (2007), se identificó como grupos zooplanctónicos dominantes, a los Copépodos y Cladóceros (Figura 50 y Tabla 63). En general la comunidad zooplanctónica en la Biozona 3 es sustentada por la productividad primaria algal y probablemente en un menor grado para la vía detrítica del sistema.

La densidad del zooplancton es alta, como consecuencia de la alta densidad algal y de condiciones bien oxigenadas en la superficie del lago. La presencia de *Hydra sp.* indica una baja concentración de sólidos en suspensión y el mantenimiento de una alta densidad de zooplancton de gran tamaño.

La diversidad de Shannon calculada para la comunidad zooplanctónica fue de 1.3 y 1.6 nits/ind en las zonas 1 y 2, respectivamente. La riqueza total de especies fue baja y la dominancia alta (Índice 1/Simpson: 2.3 -4.1).

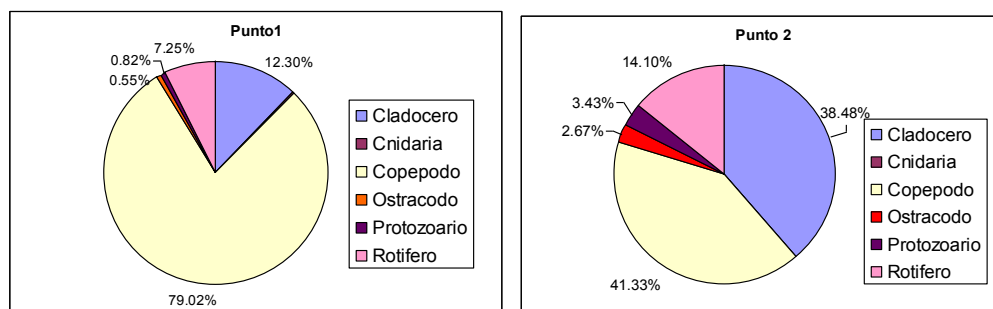


Figura 50. Densidad relativa de los grupos del zooplancton en la Biozona 3. (FPAA & FHLC, 2007).

Tabla 63. Morfoespecies y densidad del zooplancton (Ind/L) en la Biozona 3 (FPAA & FHLC, 2007).

Grupo mayor	Morfotipo	Punto 1	Punto 2
Cladóceros	<i>Daphnia laevis</i>	30	33.67
Cnidaria	<i>Hydra</i>	0.17	0
Copépodo	<i>Mesocyclops</i> sp1	54.67	19.67
Copépodo	<i>Nauplio</i>	136.5	16.5
Copépodo	<i>Copepodito</i> sp	1.5	0
Ostrácodo	<i>Ostracodo</i> sp1	1.33	2.33
Protozoario	<i>Diffugia</i> sp1	0.67	0.33
Protozoario	<i>Ciliado</i> sp1	0.83	2.67
Protozoario	<i>Arcella</i> sp1	0.5	0
Rotífero	<i>Asplanchna</i> sp1	10.83	5
Rotífero	<i>Polyarthra</i> sp1	0.33	0
Rotífero	<i>Bdelloidea</i> sp1	0.17	0.17
Rotífero	<i>Keratella cf. tropica</i>	2	1.5
Rotífero	<i>Brachionus</i> sp1	4.17	5.67
Rotífero	<i>Squatinella</i> sp1	0.17	0
	Total	243.8	87.5

4.2.2.3.6 Biozonificación Limnológica

La caracterización de macroinvertebrados efectuada en 6 puntos representativos del Humedal La Conejera (FHLC & Biosistema Ltda., 2004), permitió determinar la Zonificación Limnológica del Humedal La Conejera (Ver Anexo 4 – Plano Zonificación Limnológica), de acuerdo a diferencias cualitativas en la calidad de las aguas a lo largo del cauce del Humedal (FHLC, 2003).

Según las comunidades bentónicas encontradas, la calidad de agua se determinó entre las clases III y V, es decir de moderada a fuertemente contaminada. Se reportaron familias indicadoras de aguas ligeramente contaminadas como Hyallellidae, Notonectidae, Coenagrionidae, Planariidae y Hebridae las cuales muestran la sectorización y la mejoría en la calidad del agua en el sistema (Figura 46).

La comunidad macrobentónica muestra que las medidas tomadas para la protección y recuperación del humedal están siendo efectivas.

a. Primer tercio oriental del Humedal La Conejera

Corresponde al sector sobre el cual se presentó una creciente súbita que terminó formando un espejo de agua de 1 Ha por efecto de arrastre de caudales provenientes del sector Quebrada La Salitrosa; en éste sector no fue posible efectuar la batimetría dados los cambios repentinos en caudales y niveles de inundación determinados por el pico alto de lluvias en noviembre de 2003 (FHLC & Biosistema Ltda., 2004).

En este punto se encontraron grupos bioindicadores de condiciones anóxicas de la columna de agua hasta una profundidad de 10 cm., a partir de los cuales hay una marcada dominancia de *Chironomidos* en diferentes estados larvales y otros grupos de dípteros adaptados a condiciones de baja oxigenación temporal (durante la noche éstos sectores deben tener niveles de oxígeno disuelto muy cercanos a cero desde el fondo hasta la superficie) (FHLC, 2003).

En este estudio se encontraron depósitos de grasa sobre la superficie de la vegetación y gran cantidad de sedimentos que inciden negativamente en la captación lumínica de las plantas semi-sumergidas; existen sectores relativamente aislados de la corriente central que presentan una mayor transparencia y baja presencia de sólidos suspendidos (FHLC, 2003).

En general se encontraron limitantes para organismos bentónicos, como una alta concentración de materia orgánica, sólidos en suspensión, y baja concentración de oxígeno disuelto. La familia Naididae reportó una baja abundancia. Se clasificó como una zona V – muy crítica (FHLC & Biosistema Ltda., 2004).

b. Punto de muestreo Laguna N° 1

Se determinó la presencia de numerosos grupos correspondientes a Copépodos y Cladóceros, es evidente la presencia de una capa de aceite invadiendo los tramos anexos al canal de conducción central de caudales que separa esta laguna de la ronda con rellenos del Barrio Compartir, igualmente se evidenció el olor del agua estancada hacia los sectores del flujo central, influenciado posiblemente por la acumulación de las películas aceitosas sobre la superficie del agua, interfiriendo con el intercambio de gases en toda la columna de agua (FHLC, 2003).

En cuanto a familias se registraron Chironomidae e Hyalellidae principalmente, además de Physidae y Tipulidae. Chironomidae es en general la familia más abundante de macroinvertebrados en la mayoría de hábitats acuáticos continentales en todas las regiones biogeográficas. Se clasificó como una zona tipo IV - crítica (FHLC & Biosistema Ltda., 2004).

c. Punto de muestreo Línea Interconexión Eléctrica

Se establecieron los mayores índices de biodiversidad en las comunidades de invertebrados acuáticos, siendo predominantes los crustáceos con gran cantidad de ejemplares de la familia Hialidae (Decápodos), los cuales constituyen una de las bases alimenticias para las comunidades de aves acuáticas especialmente para la Tingua de pico verde (*Gallinula melanops bogotensis*) y la Tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*) (FHLC, 2003).

Se destaca la presencia de estados larvales de las familias Tipulidae y Syrphyidae, éstos últimos de especial importancia en los procesos de polinización de algunas plantas endémicas como *Senecio carbonelli* (FHLC, 2003).

De todos los puntos muestreados, éste posiblemente, es el que presenta las mejores condiciones en cuanto a la disminución de partículas en suspensión y sólidos sedimentables dentro de la columna de agua, sin embargo al ser una de las comunidades más productivas por encontrarse influida por parches flotantes de *Azolla filiculoides*, una de las especies con mayor contenido proteico, por lo tanto los procesos biológicos involucrados en su biotransformación son los que demandan mayores cantidades de oxígeno, aumentando así localmente la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) (FHLC, 2003).

Las familias Hyalellidae, Physa, Hirudinea, Scirtidae, se encuentran comúnmente asociadas a materia orgánica en descomposición y a aguas lénticas poco contaminadas. Se clasificó como una zona tipo III – dudosa (FHLC & Biosistema Ltda., 2004).

d. Punto de muestreo Laguna N° 2

Aunque no se encontró una estratificación aparente de hábitats acuáticos, fue evidente una alta concentración de estados larvales de coleópteros y hemípteros, los cuales están asociados generalmente a comunidades ecológicamente muy bien estructuradas en donde éstos grupos suelen ubicarse al final de la cadena alimenticia en eventos de ausencia de vertebrados subacuáticos como los peces (FHLC, 2003).

Se registró una alta abundancia pero baja diversidad de las familias Chironomidae, Hyalellidae y Planariidae. Estos organismos habitan en aguas poco contaminadas, en zonas poco profundas, debajo de piedras, troncos sumergidos, ramas y hojas. En la zona se reportaron espejos de agua y oxigenación del agua. Se clasificó como una zona tipo IV – crítica, más por la baja diversidad que por el tipo de organismos registrados.

e. Punto de muestreo decantador N° 4 Colector San Andrés Afidro

La gran cantidad de sólidos disueltos no sedimentables que arrastra el agua a la altura de éste decantador, y el hecho de recibir exclusivamente aguas de colectores pluviales, parece incidir fuertemente en la diversidad biológica de macroinvertebrados presentes en éste sector. Otra posible explicación para dicho fenómeno podría tener que ver con las condiciones de oxigenación de la columna de agua y de los elevados valores de intercambio catiónico, lo que posibilitaría que estas comunidades de macroinvertebrados realicen una mayor bio-depuración de partículas de materia orgánica que alcanzan a ser arrastradas a través de los alcantarillados pluviales.

Se destaca una altísima presencia de diferentes especies de odonatos. De acuerdo con los limnólogos éste podría ser el sector con mejores condiciones de oxigenación en toda la columna de agua (sin problemas de estratificación) y mejores condiciones de hábitat tanto por cantidad de las aguas como por disponibilidad de alimento para pensar en una futura reintroducción de las especies de peces nativos como la Guapucha (*Grundulus bogotensis*) y el Capitán (*Eremophylus mutisii*) (FHLC, 2003).

Se reportaron las familias Chironomidae, Hyalellidae e insectos del orden Odonata (flia. Coenagrionidae) y Hemiptera (Notonectidae). Ambas familias de insectos presentan exigencias ecológicas similares y se encuentran en aguas lénticas poco contaminadas con abundante vegetación. Se clasificó como una zona tipo III – dudosa (FHLC & Biosistema Ltda., 2004).

f. Punto de muestreo rebosadero Humedal La Conejera sobre el Río Bogotá

Se detectaron problemas de reducción de sulfatos posiblemente por las bajas velocidades de flujo hídrico, aunque la cantidad de sólidos suspendidos es bastante baja. En este sector se encontró gran cantidad de camaroncitos de agua dulce de la familia Hyalidae, así como también varias especies de copépodos y Chironomidos.

En los sitios de corriente fuerte se encontraron algunos ejemplares de Tubificidos, los cuales son indicadores de baja oxigenación en la columna de agua, condición tal vez originada por la alta actividad de los descomponedores (películas de actinomicetos) presentes en el fondo lagunar de este tramo del Humedal.

Las familias reportadas fueron Tubificidae, Enchytraeidae y Naididae. Estos organismos toleran altas concentraciones de materia orgánica en descomposición y bajas concentraciones de oxígeno. La zona presentó una alta diversidad y pocas abundancias. Se clasificó como una zona tipo V – muy crítica (FHLIC & Biosistema Ltda., 2004).

Los datos arrojados permiten clasificar el área del humedal en tres grupos:

- **Grupo 1:** Lago 2 y Línea ISA. Zonas con las abundancias más altas. Familia Hyallellidae principalmente.
- **Grupo 2:** Rebosadero, Colector Afidro y Lago1. Abundancias medias y diversidades altas.
- **Grupo 3:** Londres. Presenta las condiciones más extremas, bajas concentraciones de oxígeno, y contaminación hídrica por vertimientos de aguas domésticas e industriales.

El estudio de FHLIC & Biosistema Ltda. (2004) concluye las siguientes recomendaciones:

1. Para las zonas determinadas como críticas, se debe entrar a revisar los afluentes y las condiciones circundantes para buscar una solución y comenzar la recuperación como ha sucedido en las zonas de ISA y los lagos.
2. Es necesario realizar la relación entre la comunidad reportada y los resultados de los análisis fisicoquímicos para comenzar a determinar los bioindicadores específicos del sistema.
3. Deben continuar realizándose los monitoreos con el fin de determinar la variación espacio-temporal de la comunidad bentónica así como su variación con las características fisicoquímicas.
4. Estos resultados corresponden a un momento determinado en el tiempo, es necesario realizar muestreos periódicos con el fin de establecer la comunidad permanente y estacionaria y así lograr evaluar los bioindicadores apropiados para el sistema.

4.2.2.4 Relaciones Ecológicas e implicaciones para el manejo

Es muy importante no olvidar que los humedales hacen parte de la ciudad y por ende hay que tener en cuenta el entorno que los rodea y principalmente a las comunidades, ya que de estas depende que una rehabilitación o restauración de esta índole tenga éxito o no (Bernal, 2004).

Las aves han sido aprovechadas como bioindicadores del estado de un ecosistema ya que responden a cambios ambientales en la vegetación, profundidad, calidad de agua, duración y frecuencia estacional (Mistry et al., 2008 en Galindo, 2009). Algunas especies pueden ser indicadoras de un componente restringido de la comunidad como lo es la abundancia de otros individuos del mismo gremio (Canterbury et al., 2000 en Galindo, 2009).

De acuerdo con los conteos de aves acuáticas realizados por la ABO (Asociación Bogotana de Ornitología) y la FHLC, la riqueza y abundancia de la avifauna ha mostrado un incremento notable. Actualmente se registran especies migratorias como el *Tringa sp.*, las cuales anteriormente eran muy escasas. Estos datos son de gran relevancia no solo a nivel biológico y ecológico, sino también como resultados primarios de lo hecho hasta ahora con el Humedal (Bernal, 2004).

La rehabilitación y restauración ecológica que ha venido realizando la FHLC en el Humedal La Conejera ha estado enfocada en la conservación de la fauna y flora. Los resultados que obtenidos a partir de un estudio de usos de hábitat de la avifauna presente (Bernal, 2004), corroboran que ha sido una excelente labor, teniendo en cuenta que la rehabilitación de un ecosistema urbano se ve afectada por diferentes variables, las cuales han sido abordadas en pro del ecosistema, teniendo en cuenta a la sociedad civil a la cual se ha involucrado en el proceso a través de la educación ambiental (Bernal, 2004). Igualmente en el estudio de Hiller (2004) se destaca el trabajo social y educativo que ha realizado la FHLC, el cual está dirigido a la comunidad en general con el fin de generar conocimiento sobre estos ecosistemas y a su vez sensibilizar a los diferentes actores frente a los problemas ambientales de los humedales.

4.2.2.5 Especies clave

En este aparte se hace una descripción de las especies de fauna que por sus características de endémicas, migratorias, raras, con amenaza de extinción, cazadoras, objeto de caza o plaga; son determinantes para el ecosistema y para los objetivos de conservación de biodiversidad en el mismo.

4.2.2.5.1 Especies de Aves Endémicas

***Rallus semiplumbeus* (Tingua Bogotana)**

Es una especie endémica de los humedales de la Cordillera Oriental de Colombia entre 2000 y 4100 m. Por el riesgo de extinción en que se encuentra, esta especie está categorizada en “En Peligro” en la lista roja de la UICN, es decir, enfrenta un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano (Renjifo et al., 2002).

Es común en humedales en buen estado de conservación como el Humedal La Conejera y la Florida, pero rara o ausente en humedales muy contaminados y/o sin juncales. Las parejas de *R. semiplumbeus* establecen territorios permanentes defendidos por los machos. Se alimentan principalmente de larvas de insectos, lombrices y otros invertebrados acuáticos. Sus nidos consisten en plataformas ovaladas adecuadas con juncos y enea en la parte baja de los juncales, cerca del nivel del agua (ABO, 2000).

Observaciones periódicas realizadas por la FHLC y por la ABO, en el Humedal La Conejera desde 1993, indican un importante incremento de la población de esta especie: en 1996 se registraron 12 individuos; en 1997, 19 individuos; en 1999, 16 individuos, (Rengifo et al. 2002) y en el 2006, 12 individuos solo en las biozonas 3 y 4. En gran medida favorecida por el control a las poblaciones de perros ferales realizadas por la Fundación, sin embargo hasta no contar con el cerramiento perimetral en malla de todo el Humedal no será posible erradicar de manera definitiva éste factor tensionante, que determina la recuperación de ésta y demás especies de fauna que son depredadas por los perros asilvestrados y callejeros. Esta especie se ubica principalmente en zonas de juncal y vegetación herbácea semiacuática sobre las Biozonas 3, 4 y 5. En algunos sectores de la biozona 2 ha disminuido la presencia de *R. semiplumbeus* por la pérdida de parches

de juncal derivado de los procesos colmatación y reducción del nivel de agua a partir del control de los vertimientos de aguas residuales efectuados por la EAAB desde el año 2001.

En un estudio realizado entre febrero y julio del año 2007 (Calero & Benitez, 2007), en el cual se evaluó el uso de hábitat de la avifauna amenazada en zonas restauradas del Humedal La Conejera, se observó la especie *R. semiplumbeus bogotensis* alimentándose de invertebrados acuáticos inmersos en la vegetación acuática sumergida, en puntos de muestreo de la Biozona 3 (zona restaurada en 2006), encontrándose individuos solitarios, casi siempre camuflados en la vegetación y con movimientos muy prudentes para no ser detectados por los depredadores. En la vegetación de ribera densa fue observada con éxito forrajeando en parches de junco redondo (*Schoenoplectus californicus*), enea (*Typha latifolia*), junco (*Juncus effusus*), barbasco de pantano (*Polygonum punctatum*), helecho de agua (*Azolla filiculoides*) y *Myriophyllum* sp. En áreas de ronda y ribera se observaron individuos picoteando hojas de *T. latifolia*. Otra vegetación acuática relacionada con *R. semiplumbeus* incluyó especies vegetales como *A. filiculoides*, *Limnobium laevigatum*, *Hydrocotyle ranunculoides* y *Lemna* sp (Calero & Benitez, 2007).

Desde mayo de 2008 se viene realizando un estudio de tesis titulado: “Evaluación de la dinámica limnológica y su relación con el repoblamiento de la avifauna en sectores del cauce del Humedal La Conejera sometidos a rehabilitación hidrogeomorfológica”; en el cual se han encontrado al menos 4 individuos adultos y un juvenil de *R. semiplumbeus* en la subunidad 4.1a restaurada entre el 2004 y el 2005, forrajeando en parches de juncuales (*Schoenoplectus californicus*) rehabilitados y en el cuerpo de agua restaurado y cubierto con *Azolla filiculoides*, *Bidens laevis* (Botoncillo) e *Hydrocotyle ranunculoides* (sombrellita).

Si se tienen en cuenta estos antecedentes en el análisis, se concluye de manera contundente que la restauración ha favorecido no solo a la *R. Semiplumbeus*, sino al *Cisthorus apolinari*, a la *Gallinula melanops bogotensis* y al *Oxyura jamaicensis andina*, especies endémicas en peligro, según el Libro Rojo de aves de Colombia (Renjifo et al., 2002).

***Gallinula melanops bogotensis* (Tingua de Pico Verde)**

Es una subespecie endémica del sistema de humedales de la cordillera Oriental en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (Renjifo et al. 2002). Aunque anteriormente era abundante, en la actualidad es un residente poco común. Esta especie se encuentra en peligro crítico, es decir enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato; ha perdido más del 95% de su hábitat original, conteos anuales realizados por la Asociación Bogotana de Ornitología en la sabana de Bogotá indican una disminución del 85% de la población en los últimos 10 años (Renjifo et al. 2002).

Habita en humedales con espejos de agua grande, así como en lagunas y estanques con vegetación baja y densa en las orillas. De las gallaretas es la más acuática y casi siempre se encuentra nadando. Se refugia entre los juncuales y puede observarse solitaria, en parejas o en grupos familiares en época reproductiva. Al parecer coloniza territorios pequeños (ABO, 2000).

De acuerdo a observaciones directas realizadas por personal de la FHLIC desde 1993 hasta el año 2000 se detectó una paulatina reducción de la población de esta especie; a partir de la iniciación, por parte de la FHLIC, del proceso de rehabilitación de hábitats acuáticos orientados a favorecer las especies amenazadas y en peligro de extinción, se ha registrado un incremento gradual de individuos, entre junio y diciembre de 2006 se observaron 48 individuos en las biozonas 3 y 4. Esta especie se caracteriza por ser territorial y se ubica

puntualmente en los lagos rehabilitados que se cubren estacionalmente por *Azolla filiculoides* y en sectores de vegetación herbácea acuática y semiacuática.

En el estudio de Calero & Benitez (2007), para evaluar el uso de hábitat de avifauna endémica en lagos restaurados de las Biozonas 3 y 4 del humedal; se observó a *G. melanops* principalmente en los hábitats rehabilitados de la Biozona 3, en sectores con profundidades relativamente bajas (1.0 a 3.0 m). Los individuos forrajearon cerca de las riberas sobre el espejo de agua, desplazándose con movimientos en zig-zag en zonas parcialmente cubiertas con vegetación acuática flotante. Se alimentaban de vegetación acuática sumergida, como *A. filiculoides*, *Lemna minor* y *Limnobium laevigatum*, y vegetación acuática emergente, como *T. latifolia*, *H. ranunculoides*, y *S. californicus*. Ocasionalmente en sectores de la Biozona 3 se les observó consumiendo *Rumex* sp.

En la biozona 4 fue registrada con dificultad, forrajeando entre parches de *Azolla filiculoides* y *Lemna minor*. Así mismo, fue posible observar un nido en dos puntos de muestreo de la Biozona 4, con cuatro huevos color café claro, pequeñas manchas azulosas y cafés y aproximadamente 3 - 4.5 cm de longitud, evidenciando la anidación de *Gallinula melanops bogotensis* en la biozona con lagos restaurados de mayor antigüedad. La descripción de dicho nido se ajusta a las características presentadas por los huevos de esta especie descritos por Varty, 1986 y Cely, 2005 (Calero & Benitez, 2007).

La similitud entre la cantidad de individuos observados de las subespecies *R. semiplumbeus* y *G. melanops* en las Biozonas 3 y 4 del humedal, ambas con antecedentes de restauración ecológica, permite señalar que el humedal ofrece muchos hábitats con comunidades vegetales de importancia para la avifauna amenazada.

Los individuos registrados mostraron una marcada preferencia por los sectores de la Biozona 3 mejor conservados, y fueron raros o ausentes en cuerpos de agua muy contaminados y / o sin juncuales, tal como lo expone la ABO, 2000 (Calero & Benitez, 2007). Consecuentemente, estas especies podrían ser utilizadas como bioindicadoras del estado actual del humedal, para lo cual es necesario realizar estudios de la dinámica poblacional de estas especies que permitan ratificar su permanencia a largo plazo (CI & EAAB 2000b, en Calero & Benitez, 2007).

***Cistothorus apolinari* (Cucarachero de Pantano)**

Especie endémica del Altiplano Cundiboyacense. Categorizada como “En peligro”, es decir, enfrenta un alto riesgo de extinción o deterioropoblacional en estado silvestre en el futuro cercano, debido a la destrucción de humedales y al parasitismo o depredación de sus huevos por otras especies como el *Molothrus bonariensis* y la garza *Bubulcus ibis*. Se distribuye en la cordillera oriental en Boyacá y Cundinamarca, entre los 2500 y 3800 m. Habita en juncuales altos y algunas veces en vegetación arbustiva, alisos o enea (*Typha*) cercanos a juncuales. Es difícil de observar, salvo cuando canta desde alguna percha expuesta y se alimenta de insectos. Fabrica sus nidos con una forma más o menos globular y una entrada lateral de tallos y hojas, a baja altura escondidos en una macolla de juncos (ABO, 2000).

Actualmente es poco común en algunos Humedales como La Conejera, Tibanica y La Florida. De acuerdo a los inventarios realizados por la FHLC entre 1993 y 1995 se observaron y escucharon al menos 10 individuos, población que desde entonces fue descendiendo conforme a observaciones de la ABO hasta llegar a 2 individuos en el año 2002.

Esta población se ha visto favorecida por la rehabilitación gradual de hábitats acuáticos iniciada en el año 2002 hasta la fecha. A partir del año 2005 la FHLC inició un proceso de monitoreo permanente con el fin de establecer el estado de ésta población en el Humedal y evaluar el impacto de la rehabilitación de hábitats acuáticos con relación a la recuperación de ésta especie.

En el estudio de Calero & Benitez (2007), se evidenció la presencia de *Cistothorus apolinari* en las dos zonas de estudio (Biozonas 3 y 4), indicando con ello que la restauración en estas biozonas ha sido de gran importancia y que la especie ha tomado como residencia permanente las zonas más conservadas con densos juncuales.

Se obtuvieron registros sonoros de 4 individuos de *Cistothorus apolinari* a lo largo de la Biozona 3, cercanos a árboles secos, especialmente de *Alnus acuminata* y juncáceas secas como *Schoenoplectus californicus* y *Juncus effusus*. En los parches de juncal, *C. apolinari* se alimenta de insectos relacionados como las libélulas de las familias Libellulidae, Aeschinidae y Coenagrionidae (Calero & Benitez, 2007).

En la Biozona 4 sí fue posible observar y escuchar individuos de la especie en uno de los puntos de muestreo, especialmente cuando aves intrusas de especies diferentes llegaban al juncal habitado por *C. apolinari*. La reacción del o los individuos fue cantar en forma aparatosa y dar brinco apresuradamente un poco acelerados, reflejando preocupación por la presencia del invasor. Este comportamiento fue más evidente cuando se toparon con individuos de la especie *Molothrus bonariensis*, lo cual puede ser un indicio del posible parasitismo por parte de esta última a las nidadas de *C. apolinari* (Calero & Benitez, 2007).

En total se han registrado de manera visual y sonora en los sectores rehabilitados siete (7) individuos tanto en estado juvenil (1) y adulto (6), así como registros de nidación de *C. apolinari* sobre estos sectores.

***Oxyura jamaicensis andina* (Pato Turrio o Pato Picoazul)**

Esta subespecie especie endémica no se registraba en el Humedal, el primer registro se obtuvo en el año 2001 luego de la rehabilitación de un espejo de agua en la Biozona 3, en el cuerno noroccidental del humedal sobre la Hacienda Las Mercedes, registrándose para ese entonces la presencia de un solo individuo.

En el año 2004 se observó la presencia de una pareja de *Oxyura jamaicensis andino* en el lago rehabilitado por la FHLC con el apoyo de la UICN – Holanda en la biozona 4.

A finales del año 2004 la FHLC con el apoyo del U. S. Fish & Wildlife Service, realizó la rehabilitación de hábitats acuáticos para aves migratorias en la subunidad 4.1.a. A comienzos del año 2005 se registró nuevamente la presencia un grupo de 8 individuos del pato pico azul con actividad reproductiva efectiva. Actualmente se registran en los diferentes lagos rehabilitados en las Biozonas 3 y 4 y sobre las escasas zonas inundables presentes en la Biozona 5. Se han registrado al menos 18 individuos entre polluelos, juveniles y adultos.

***Chrysomus icterocephalus bogotensis* (Monjita Bogotana)**

El estado de colmatación en algunos sectores del Humedal ha favorecido la reducción de los parches de *Schoenoplectus californicus*, principal vegetación a la cual se encuentra asociada de manera importante esta especie.

Actualmente las poblaciones de *C. icterocephalus bogotensis* se ubican en las Biozonas 3 y 4, principalmente en las zonas rehabilitadas donde se presentan parches de *Schoenoplectus californicus*, y se distribuyen de manera general en la Biozona 5 donde se mantienen grandes comunidades de juncal. La desaparición de parches de juncal en la biozona 2, como se mencionó en el caso de *Rallus semiplumbeus*, también condujo a la reducción de *Chrysomus icterocephalus bogotensis* en ésta zona. En general en distintas Biozonas del Humedal se ha presentado reducción de la vegetación de juncal debido a los procesos colmatación y reducción del nivel de agua y a su vez se ha reducido la población de monjita bogotana.

Aunque las poblaciones de esta especie al parecer no se ha visto afectada significativamente por efectos del parasitismo de *Molotrus bonariensis*, es importante destacar que se han encontrado nidos de *Chrysomus icterocephalus bogotensis* con huevos de Chamón junto con huevos de monjita destruidos.

***Ixobrychus exilis bogotensis* (Garza Dorada)**

Entre 1993 y 1995 el Humedal presentaba espejos de agua y era común observar individuos de ésta especie, luego estos espejos de agua desaparecieron por acción de la colmatación y la progresiva presencia de especies vegetales invasoras conllevando a la desaparición de la garza dorada.

En el año 2004 luego de la rehabilitación de hábitats acuáticos en la Biozona 4 se ha venido registrando la presencia de 1 individuo.

***Synallaxis subpudica* (Chamicero o Colaespina cundiboyacense)**

Esta especie de bosque endémica de la cordillera oriental (Cundinamarca, Boyacá y Santander), hacia 1993 existían 2 individuos ubicados en los sauces que se encontraban sobre algunos jarillones dentro del cauce del Humedal, cabe mencionar que el Humedal no contaba con ningún árbol sobre el AFP a excepción de unos eucaliptus en la margen suroccidental sobre la Finca Fontanar del Río. Hoy después de 15 años de iniciado el proceso de restauración del bosque protector, se encuentran individuos de *S. subpudica* distribuidos a lo largo de toda el área de bosque protector del Humedal con registros de actividades reproductivas.

***Fulica americana colombiana* (Tingua de Pico amarillo o Focha Común)**

Hacia 1993 se encontraba una pequeña población de 10 individuos de ésta especie, luego de la rehabilitación de hábitats acuáticos la población se incrementó significativamente alcanzando grupos cercanos a 200 individuos ubicados principalmente en el lago restaurado en el 2002 en la Biozona 4 por la margen derecha contigua a la Hacienda Las Mercedes.



4.2.2.5.2 Especies de Aves Migratorias

Es importante destacar la presencia de avifauna migratoria proveniente de norte y sur del continente y su relación con los procesos de restauración ecológica y rehabilitación de hábitats acuáticos, a continuación se señalan algunas de las especies que se han registrado a través del tiempo, sin embargo en la Tabla 33 se observan los datos de otras especies migratorias registradas desde el 2004 hasta el 2007.

***Anas discors* (Pato Canadiense)**

En el año 1993 se observaban bandadas hasta de 50 individuos de ésta especie, para ese entonces el Humedal contaba con algunos espejos de agua que luego desaparecieron. Actualmente y después de todo el proceso de rehabilitación de hábitats acuáticos es común observar en época de migración, poblaciones de más de 300 individuos de esta especie en los distintos lagos recuperados. Es importante resaltar que en el año 2002 se logró observar el primer registro de nidación de esta especie en éste Humedal siendo el primer registro de nacimientos de polluelos de *Anas discors* en los humedales de ésta región, desde entonces se mantienen en cierta medida registros anuales de este evento; a su vez se han observado grupos de esta especie que permanecen en el Humedal a lo largo de todo el año, ocupando los espejos de agua rehabilitados (Campos, 2007).

***Pandion halieatus* (Águila pescadora)**

Luego de la recuperación del lago en la biozona 3 en el año 2006 se observó el primer registro para el Humedal La Conejera del águila pescadora, su presencia está asociada por sus hábitos alimenticios a las poblaciones de peces (*Cyprinus carpa* y *Grundulus bogotensis*) que han repoblado los hábitats acuáticos rehabilitados en el Humedal.

***Vanellus chilensis* (Alcaraván)**

Es importante resaltar la presencia de especies migratorias regionales como indicadores de la variabilidad climática como en el caso de los alcaravanes que se distribuyen principalmente en zonas bajas. Sin embargo su presencia en éste humedal ha sido registrada desde el año 2001. En Junio de 2008 se observaron tres individuos.

***Tringa spp.* (Chorlito)**

Se observan desde 1993 grupos diferentes especies de chorlos migratorios como *Tringa flavipes*, *Tringa melanoleuca*, *Tringa solitaria*, *Actitis macularia*, entre otras. Actualmente se registran grupos grandes de chorlos de norte y sur del continente y su número de individuos depende de cada especie.

4.2.2.5.3 Especies de Aves Raras

En la Tabla 64 se presentan las especies raras que ocasionalmente visitan la Sabana de Bogotá, aquí se incluye la adaptación para las especies registradas en el Humedal La Conejera por la FHLC por lo que no se anotan todas las que presenta la ABO:

Tabla 64. Listado de aves raras registradas por la ABO para la sabana de Bogotá y alrededores (ABO, 2002).

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS SEGÚN ABO
<i>Ardea herodias</i>	Garzón azulado	(Accidental) especies con uno o pocos registros antiguos con pocas probabilidades de volverse a ver.
<i>Phimosus infuscatus</i>	Ibis caripelado	(Accidental) especies con uno o pocos registros antiguos con pocas probabilidades de volverse a ver.
<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio tijereta	La mayoría de las especies ocasionales han sido descritas de forma somera en las notas.
<i>Porphyrula flavirostris</i>	Gallereta azulada	(Desviadas) migratorias de larga distancia que muy rara vez podrían desviarse de sus rutas normales para llegar aquí.
<i>Heliornis fúlica</i>	Pato cantil	La mayoría de las especies ocasionales han sido descritas de forma somera en las notas.
<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván	La mayoría de las especies ocasionales han sido descritas de forma somera en las notas. <i>Los autores señalan que esta es una especie que puede constituirse como un colono potencial.</i>
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquiliso	La mayoría de las especies ocasionales han sido descritas de forma somera en las notas. <i>Los autores señalan que esta es una especie que puede constituirse como un colono potencial.</i>
<i>Icterus icterus</i>	Turpial cabecinegro	(Escapadas de cautiverio)
<i>Myodynastes maculatus</i>	Mosquero listado	La mayoría de las especies ocasionales han sido descritas de forma somera en las notas.

Para las especies de patos y correlimos que son hoy muy raros o que ya no volvieron a arribar en las migraciones se presenta en la Tabla 65.

Tabla 65. Listado de especies de patos y correlimos raros registrados por la ABO para la sabana de Bogotá y alrededores (ABO, 2002).

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Laterallus exilis</i>	Polluela pechigris	<i>Polysticus pectoralis bogotensis</i> *	Tachurí acanelado
<i>Dendrocygna spp.</i>	Pijije o pato pisingo	<i>Anas georgica niceforoi</i> *	Pico de oro
<i>Anas clypeata</i>	Pato cuchara	<i>Anas cyanoptera borrero</i> *	Cerceta castaña
<i>Cairina moshata</i>	Pato real	<i>Podiceps andinus</i> *	Zambullidor andino
<i>Pluvialis squartola</i>	Chorlito gris	<i>Botaurus pinnatus</i>	Avetoro neotropical
<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador
<i>Anas americana</i>	Pato calvo	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza tigre-castaña
<i>Anas acuta</i>	Pato rabudo	<i>Netta erythroptalma</i>	Porrón sureño
<i>Aythya affinis</i>	Porrón menor	<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlito dorado menor
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildío	<i>Tryngites subruficollis</i>	Correlimos pechianteado
		<i>Sarkidiornis melanotos</i>	Pato crestudo

(*) Taxa extintos a nivel global en los últimos 50 años.

4.2.2.6 Servicios del Ecosistema

4.2.2.6.1 Recarga de acuíferos

El Humedal La Conejera hace parte del sistema de drenaje del Río Bogotá, es un cuerpo de agua con almacenamiento regulado y recibe aportes hídricos provenientes del sector norte (suburbano) que constituyen parte del sistema de abastecimiento de las microcuencas de la Quebrada La Salitrosa y el flujo intermitente proveniente del Santuario de Fauna y Flora Las Mercedes o Bosque Maleza de Suba; sumado a los aportes de precipitación directa y a los provenientes de los colectores pluviales del área urbanizada de la microcuenca.

De acuerdo con la evaluación de la Hidrodinámica del Humedal La Conejera (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004), la precipitación media anual en la cuenca es menor que la evapotranspiración potencial media anual, presentándose anualmente un déficit de precipitación en la cuenca de -162 mm; y teniendo en cuenta el efecto de almacenamiento del subsuelo se presenta éste déficit real en el suelo durante el mes de julio. Este estudio recomienda realizar un programa de pruebas de campo distribuidos en toda la cuenca con el objeto de precisar la variable capacidad de almacenamiento, la cual determina en gran medida la posibilidad o no de déficit en los suelos.

El Balance hídrico que se presenta en el capítulo de caracterización, fue estimado con los valores multianuales de precipitación registrados INAJAME LTDA. y los valores de precipitación en la Estación El Dorado y de evaporación registrados por el IDEAM en la Laguna de Fúquene (Estación 2401512 Isla del Santuario), éstos valores fueron calculados para el área del Humedal La Conejera, teniendo en cuenta que ambas áreas presentan la misma altitud, similar latitud, similar precipitación y comportamiento de vientos.

El análisis de balance hídrico se planteó para las capas superficiales de suelo, en el cual los límites físicos del modelo de balance (volumen de control), definen como entrada la precipitación y como salidas la evapotranspiración, la percolación o infiltración y la escorrentía superficial. Así mismo internamente el modelo puede variar el volumen almacenado en sus vacíos.

4.2.2.6.2 Descarga de acuíferos

La extracción de agua del cauce del Humedal a nivel superficial y freático se presenta de manera ocasional sobre el sector norte del Humedal La Conejera; los responsables en la mayoría de los casos han sido empresas dedicadas a la floricultura. En el capítulo de caracterización se presenta el balance hídrico para el Humedal La Conejera.

En cuanto a la incidencia de aguas superficiales y subterráneas hasta el momento no se han realizado estudios en el Humedal La Conejera que permitan conocer el posible flujo hídrico entre el Humedal y el agua subterránea, la única información de niveles freáticos para el Humedal La Conejera que se describe en el presente documento fue tomada del estudio de la Unión Temporal Proyecto ALO (2000), sin embargo éste estudio no es representativo para todo el Humedal, por tanto es importante evaluar en detalle la existencia o no de aportes hídricos subterráneos y la influencia en el balance hídrico.

Por lo anterior en el Plan de Acción se incorporó el proyecto denominado: Determinación de la dinámica hídrica subterránea y subsuperficial en el Humedal La Conejera, el cual está orientado a determinar el caudal ecológico y la existencia de aportes hídricos entre los acuíferos cuaternarios y el Humedal.

4.2.2.6.3 Control de flujo

El Humedal La Conejera tiene un cauce poco profundo donde el flujo hídrico presenta velocidades promedio muy bajas, sin embargo el flujo durante las crecientes sufre una transición de laminar a turbulento en cuestión de horas, según la configuración batimétrica de cada sección del cauce, lo cual determina la posibilidad de restablecimiento de los espejos de agua y limpiar secciones considerables del cauce por arrastre de lodos no consolidados en función del tránsito de crecientes. De ésta manera el Humedal regula el cudal de la Quebrada la Salitrosa y contribuye a regular los caudales del Río Bogotá y sirve de reserva natural para la recolección de aguas lluvias de su microcuenca en época de invierno (FHLC, 2004).

El estudio realizado por Geodesia por Satelite & FHLC (2004), en los afluentes y efluentes del Humedal y en especial en la descarga del Humedal, indica que se presentan fluctuaciones amplias del caudal en la descarga del Humedal específicamente para época de lluvias, con lo cual se comprueba que para periodos de alta pluviosidad el cauce del Humedal opera y maneja caudales superiores a 49 l/s, y sin embargo para periodos secos se presenta un déficit de -60 mm y -46 mm para los meses de julio y agosto respectivamente, y un déficit -54 mm para el mes de enero.

4.2.2.6.4 Retención de Sedimentos, Tóxicos y Materia Orgánica

El Humedal La Conejera actúa como sistema natural de filtración que recibe descargas de sedimentos, hidrocarburos y materia orgánica, las cuales están relacionadas con el aporte de los colectores pluviales y sanitarios, en donde una amplia fracción de la columna de agua logra almacenar temporalmente limos y materia orgánica de baja consolidación que eventualmente pueden resuspenderse y transportarse a otras áreas del cauce dependiendo de la dinámica de crecientes, y los cambios en el tránsito de caudales que suelen ser más drásticos en los colectores del área urbana (FHLC, 2004). El vertimiento ocasional de hidrocarburos se presenta en varios sectores colindantes con parqueaderos, estaciones de buses y talleres de metalmeccánica, los cuales suelen utilizar los alcantarillados pluviales para deshacerse de estos residuos.

La retención de metales pesados se evidenció en los análisis de sedimentos en donde la presencia de Cromo y Plomo supera los niveles permisibles, ya que de acuerdo con el Decreto 1594/84 (Cap. IV- Criterios de calidad para destinación del recurso), los valores permisibles para suelos de uso agrícola o pecuario son (Tabla 66).

Tabla 66. Valores permisibles para suelos de uso agrícola o pecuario (Decreto 1594/84).

Parámetros	Unidades	Valor
Nitritos	mg/L N	10.0
Nitratos	mg/L N	10.0
Sulfatos	mg/L SO ₄	400.0
Mercurio	mg/L Hg	0.002
Cadmio	mg/L Cd	0.01
Cromo	mg/L	0.1
Plomo	Unidades	0.1
Fosfatos	mg/L PO ₄	(establecido solo para eutroficación, globalmente como DBO)

Actualmente se requiere la participación de la EAAB, la SDA y la participación de la comunidad local para la identificación y corrección de conexiones erradas al sistema pluvial actual y futuro de la microcuenca del humedal, que continúa acumulando sedimentos, hidrocarburos y materia orgánica dentro del cauce del Humedal conllevando a la pérdida de cuerpos de agua y capacidad de embalsamiento a lo largo del Humedal.

4.2.2.6.5 Regulación de la Contaminación

La cobertura vegetal terrestre del Humedal La Conejera cumple con las funciones de remoción de dióxido de carbono y la de proveer oxígeno mediante fotosíntesis; además contribuye a la fijación de energía solar y a la producción de biomasa para el consumo por parte de organismos, además la vegetación acuática es altamente importante para la absorción y autodepuración de contaminantes orgánicos e inorgánicos provenientes de aguas residuales y escorrentía de aguas lluvias.

4.2.2.6.6 Soporte de cadenas tróficas

La circulación de los elementos químicos son esenciales para el desarrollo de la biota, a través del ecosistema especialmente de aquellos elementos que pueden ser limitantes, o especialmente activos en la regulación de crecimiento y la reproducción especialmente en el fósforo (clave en el proceso de eutroficación, así como el proceso general de producción y acumulación de materia orgánica (EAAB & CI, 2003). La alta productividad primaria de estos ecosistemas se traduce en la concentración en parches de fuentes de alimento para las aves, lo cual les permite formar colonias densas, las cuales representan una porción sustancial de la biomasa circulada anualmente en los Humedales (Naranjo, 1998).



Las aves prestan importantes servicios ambientales al Humedal La Conejera como ser principalmente dispersores de semillas y agentes de control de muchos insectos y roedores, e indicadores de las condiciones ambientales; incluso pueden ser valoradas económicamente en función de los beneficios que de su actividad se desprenden sin escatimar el potencial educativo ecoturístico que representan.

El estudio de Hiller (2004), destaca la importancia de especies como *Mustela frenata* (comadreja de cola larga), como controladora de plagas manteniendo el equilibrio de poblaciones de roedores, aves e incluso algunos insectos y reptiles, convirtiéndose en una especie carnívora indispensable dentro de la cadena trófica del ecosistema.

4.2.2.6.7 Estabilización y características de microclima

Los eventos de heladas originan daños considerables en la mayoría de las especies vegetales dentro y fuera del cauce del Humedal, que en estos casos, el cauce recibe las corrientes de aire más frío que la superficie del agua en él contenida. Esta variación de temperaturas genera un franja de condensación que es observable a simple vista a todo lo largo de la cuenca, en donde la acumulación de cristales de hielo determina los daños que sufre la vegetación, especialmente durante las primeras horas de la mañana.

Se registra además un beneficio de las coberturas forestales y arbustivas multiestratificadas durante los eventos de heladas, posiblemente debido al efecto barrera que ofrecen en contra del movimiento de las masas de aire frío y el volumen de agua que pueden condensar, es por esto que la vegetación densificada a lo largo de la franja del Área Forestal Protectora – AFP (franja paralela a la Ronda Hidráulica) o Zona de Manejo y Preservación Ambiental - ZMPA; es de suma importancia para posibilitar la protección y el desarrollo de los bancos de plántulas de las especies herbáceas, arbustivas y arbóreas que garantizan el mantenimiento de los ciclos vitales de la fauna característica de este Humedal.

Los meses de mayor insolación también coinciden con los de más alta temperatura y en este caso los parches boscosos multiestratificados ofrecen las condiciones microclimáticas más óptimas para mantener la humedad del suelo y proteger los bancos de plántulas, sin mencionar el efecto que tiene sobre numerosas especies de insectos y aves típicos de ambientes silvícolas como los que se observan en las áreas bien preservadas de los bosques del Cerro de La Conejera y la Hacienda Las Mercedes (Forero, 1965).

4.2.2.6.8 Hábitat de vida silvestre

Una de las funciones básicas de los Humedales es el mantenimiento de una porción importante de la biodiversidad, esto es la variedad de especies y poblaciones de fauna y flora en su hábitat natural. El valor de los Humedales de la región ha disminuido, pero todavía es muy importante. Así lo demuestra el resultado de las acciones de conservación efectiva que se realizan en algunas áreas. La conservación de la biodiversidad es un objetivo no excluyente, que abarca gran parte de las funciones ecológicas.

Ecosistemas manejados con este objetivo, suministran además la mayor cantidad de bienes y servicios ambientales para beneficio de un conjunto más amplio de actores sociales (Andrade, G. 2004 en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003). Las acciones tendientes a mejorar la calidad del agua son necesarias para mejorarlos como hábitat de la vida silvestre, pero no son suficientes para la conservación o restauración de su biodiversidad. Se precisan para ello acciones específicas enmarcadas en los avances de las disciplinas de la conservación biológica; por ello se debe buscar la restauración de la integridad funcional,

mediante la adecuada representatividad del mosaico original de hábitat o biotopos que componen el sistema.

Esto permitiría contar con Humedales sanos, con alta capacidad de responder a los cambios, con comunidades bióticas diversas y poblaciones de flora y fauna abundantes. Se requieren además acciones dirigidas a mejorar las poblaciones de fauna existentes, mediante la protección de componentes clave de su hábitat, como lugares de nidación o sitios de descanso o alimentación (Andrade, G. 2004 en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

Los cerramientos son necesarios para el control de los animales domésticos depredadores, en cuya ausencia mejoran las poblaciones de aves y mamíferos. En muchos casos la presencia de moras silvestres (*Rubus fluribundum*) ejerce esta función protectora (Vargas L.J. com.pers. en Andrade 2003), aunque afecta la regeneración de la vegetación del borde. La protección frecuentemente es suficiente para que la fauna silvestre colonice de nuevo, sin embargo muchas veces puede ser necesaria la reintroducción de algunas especies que tienen menor capacidad de dispersión (Andrade, G. 2004 en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

El hábitat más amenazado actualmente en la Sabana Bogotá está representado por los Humedales (ABO 2000), por ende las especies de aves que se restringen a las condiciones biofísicas de estos lugares son las que merecen ser objeto de programas y acciones inmediatas para su protección. Igualmente en las Áreas Forestales Protectoras o ZMPA, zonas transicionales entre tierra seca y el espejo de agua se encuentra parte importante de la biodiversidad del Humedal, si a esto se suma la reiteración en el sentido de viabilizar las acciones tendientes a mejorar la calidad de las aguas y a controlar por medios mecánicos los sitios con influencia de plantas invasoras o acumulación excesiva de sedimentos, se puede concluir que en reservas con limitada cobertura de área es importante estar desarrollando continuamente actividades para garantizar el buen funcionamiento de estos sistemas, pero bajo ningún criterio de los que han sido reiteradamente expuestos bajo el esquema de parques ecológicos recreacionales. La importancia de las aves acuáticas a nivel mundial, se ve reflejada en El Tratado Internacional que se firmó en la Convención Ramsar (Fundación Humedales, 2004).

En las Áreas Forestales Protectoras (ZMPA) que actualmente colindan con la Hacienda Las Mercedes, se encuentran los últimos relictos de vegetación potencial de ésta interfase, dado que en la mayor parte de estos sectores nunca se desarrollaron actividades de relleno, por lo cual éstos relictos se encuentran en excepcional estado de conservación permitiendo que en ellos tenga lugar la reproducción de varias especies de importancia crucial para el ecosistema como el caso de *Cavia porcellus*, *Mustella frenata*, *Cryptotis sp.* y otros mamíferos; igualmente para el caso de las aves es el único lugar donde se registran nidos de búho orejado (*Rhynoptinx clamator*), el chotacabras (*Caprimulgus longirostris*), la caica (*Gallinago nobilis*), el canario (*Sicalis flaveola*) y el chirlobirlo (*Sturnella magna*), entre otros, sin contar con algunas especies de importancia en la conservación como el chorlo gigante (*Bartramia longicauda*), el picoecono rufo (*Conirostrum rufum*), el chamicero (*Synallaxis subpudica*) y *Serpophaga cinerea*, éstos últimos endémicos del altiplano de Bogotá.

Optimizar el Humedal La Conejera como hábitat de vida silvestre requiere además de mejorar la calidad del agua, acciones específicas en restauración de las funciones ecológicas y conservación de la biodiversidad, es preciso entonces mantener la representatividad de la heterogeneidad de hábitats que componen el sistema.

Además de las funciones mencionadas anteriormente, en el Humedal La Conejera se definen bienes y servicios ambientales importantes en la regulación local del clima, regulación hídrica de la microcuenca, funciones de descontaminación, mantenimiento de la diversidad biológica caracterizándose como un enclave

biogeográfico que sirve de refugio a varias especies migratorias.

4.2.2.6.9 Recursos Forestales

Al igual que el Humedal La Conejera se considera un ecosistema “fuente” para la vida silvestre es también un banco natural de semillas que proporciona la presencia de diferentes especies características de éstos ecosistemas, además de la vegetación en su mayoría nativa, que está en sus rondas protectoras.

La composición y estructura de la vegetación presente en el Humedal La Conejera proporciona hábitat y alimento para la fauna asociada a los Humedales. La materia orgánica remanente (ramas, hojas secas, etc.) al igual que las podas de pasto kikuyo pueden ser también material aprovechable para la producción de humus.

El Humedal La Conejera, al igual que los humedales de esta región, albergan especies florísticas con alto potencial para aprovechamiento en la solución de problemas actuales y futuros como descontaminación de aguas, medicina, agricultura, alimentación animal como es el caso de *Azolla filiculoides* que por su alto contenido de proteína ya se aprovecha en dietas para alimentación porcina como sustituto de proteína convencional.

4.2.2.6.10 Recursos para la Vida Silvestre

Debido a la diversidad de especies de flora y fauna presentes en el Humedal La Conejera y a la cercanía del Humedal con el Santuario de Fauna y Flora Las Mercedes o Bosque Maleza de Suba y la Hacienda Las Mercedes, se constituye en un ecosistema “fuente”, no solo para las especies permanentes o estacionales dentro del Humedal, sino que también aporta semillas para ecosistemas cercanos y/o alimento a para otras especies que transitan casualmente.

4.2.2.7 Biozonificación con criterios ecosistémicos (Deeb Asociados, 1995)

En 1995 Deeb Asociados definió la primera zonificación del Humedal basándose en la disposición fisionómico-estructural de la flora y la existencia de afluentes y efluentes. Se delimitaron cuatro áreas (Figura 51), cubriendo toda la extensión del Humedal (Deeb Asociados, 1995).

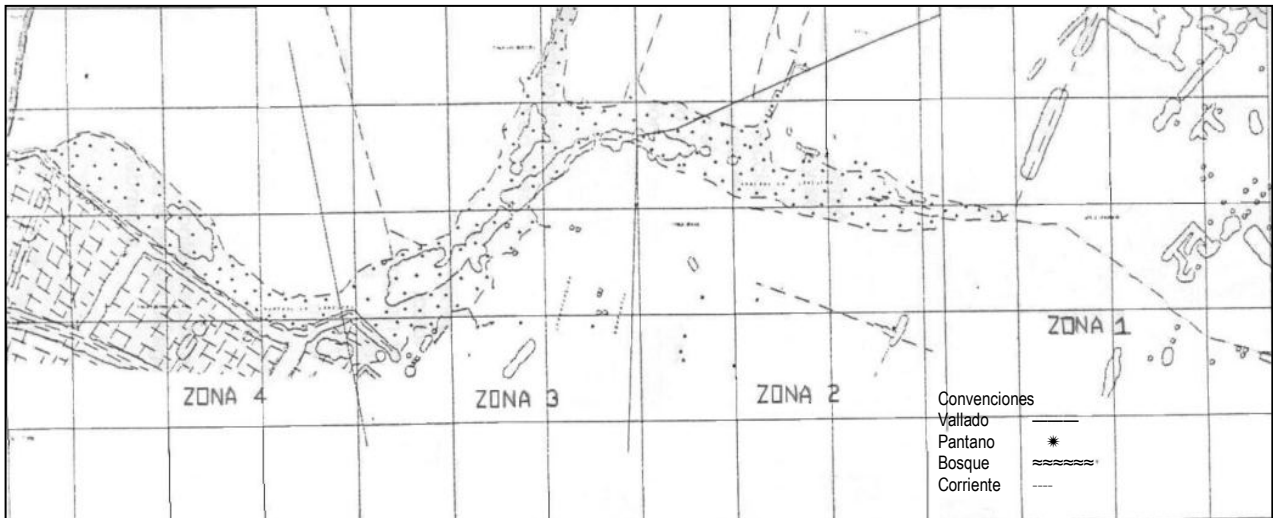


Figura 51. Zonificación estructural del Humedal La Conejera (Deeb asociados, 1995).

A continuación se presentan las cuatro zonas definidas por Deeb Asociados (1995):

Zona 1

Denominada área de influencia del canal, se inicia en el puente sobre la Quebrada La Salitrosa. Esta zona se caracteriza por un biotopo de pradera, dada por el efecto de rellenos lo cual ha contribuido a que la zona inundable desaparezca, conformando un canal (Deeb Asociados, 1995).

Los puntos de pradera que aún presentan las características naturales son topografía plana, sometida a la acción del pastoreo y a la reforestación con *Eucalyptus sp.* El área nororiental presenta una topografía irregular cubierta por kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y pocas manchas dispersas de lengüevaca (*Rumex sp.*) y junco (*Juncus sp.*). El espejo de agua está cubierto en un 85% por macrófitas acuáticas tales como el trébol de agua (*Marsilia sp.*) y lenteja de agua (*Lemna minor*). La vegetación que compone esta zona se constituye básicamente por 13 especies de carácter acuático, semiacuático y terrestre (Deeb Asociados, 1995).

Zona 2

Esta zona se caracteriza porque el área inundable se hace más amplia y la colonización de macrófitas acuáticas es más diversa. Teniendo en cuenta que hay mayor disponibilidad de agua en este punto, ya no se observa de una forma tan directa el relleno, lo que hace que se conserven más fácilmente las características naturales del Humedal, así mismo la vegetación se hace más diversa donde las especies dominantes son "(*Pennisetum clandestinum*, *Marsilia sp.*, *Bidens sp.*, *Hidromustia spp* y *Azolla filiculoides*)" (Deeb Asociados, 1995).



Zona 3

Este sector se origina en el punto desde el cual finaliza el juncal hasta una válvula de desagüe de la finca Fontanar del Río, en donde se reduce el ancho del Humedal y se forma otro brazo de agua de carácter pulsante; en este punto del Humedal se presentan dos entradas de aguas lluvias provenientes del Barrio Compartir. Las macrófitas presentan una disposición diferente e intercalada con el espejo de agua y son las que más heterogeneidad muestran en todo el Humedal haciendo su composición florística más notoria (Deeb Asociados, 1995).

Dentro de esta zona en el área denominada perfil 5 predominan especies netamente terrestres como “(*Porkisonia acuenata*, *Eucalyptus sp.*, *Apium sp1*, *Morus nigra*, *Callamagrostis sp1*)” las cuales alternan con especies acuáticas y semiacuáticas como “(*Lemna sp1*, *Marsilia sp1*, *Rumex spp* y *Juncus spp*)”, esta zona se caracteriza por presentar un considerable número de especies vegetales que sirven de hábitat para la fauna migratoria y residente (Deeb Asociados, 1995).

Zona 4

Se origina desde la válvula y va hacia la salida del Río Bogotá, es importante aclarar que el área cercana al Río Bogotá, aunque hace parte estructural del humedal, no se encuentra declarada dentro del límite oficial de este ecosistema. Esta zona está caracterizada por una cobertura de 70% de junco, alternando con “buchón”, lenteja de agua y Lengüevaca. El espejo de agua está cubierto por macrófitas cuyas coloraciones son más verdes, lo que muestra que el sistema se comporta como un amortiguador natural (Deeb Asociados, 1995).

Posteriormente en 1996 la Fundación Humedal la Conejera ajustó la zonificación del cauce elaborada por Deeb, definiendo 5 Biozonas.

En el año 2002, se realizó un estudio para determinar el hábitat funcional de la *Fulica americana colombiana*, manteniendo las 5 biozonas, pero estableciendo 41 subunidades de paisaje donde la vegetación es acuática y semiacuática principalmente (Tabla 67) en el cuerpo de agua la especie dominante es *Schoenoplectus californicus*; sin embargo es difícil establecer con exactitud los porcentajes que ocupan los distintos componentes dentro de cada unidad compleja por lo que el Humedal se encuentra cambiando constantemente y con frecuencia se observan aumentos o descensos de algunas especies vegetales como *Rumex conglomeratus* y *Lemna sp.*

Cada unidad de paisaje presenta diferencias con las otras principalmente en cuanto al tipo de porcentaje de vegetación. *F. americana colombiana*, se encuentra ampliamente distribuida en el Humedal pero no de una manera uniforme; todas las zonas en las que fue registrada la especie son utilizadas para la alimentación, pero solamente algunas de estas son utilizadas para actividades como dormir y criar polluelos. Esto se debe a la heterogeneidad de la vegetación ya que el Humedal presenta zonas con diferentes características que el ave utiliza diferencialmente para realizar cada una de sus actividades (Otero, 2003).

Las unidades de paisaje en donde las aves fueron vistas con mayor frecuencia son aquellas con juncos altos y espesos (H1 y H19), en donde se refugian del peligro, y las que presentan espejos de agua o lodazales (H4 y H20) en los que nadan y buscan alimento. Adicionalmente, es en este tipo de unidades exclusivamente (H1 y H4) donde los adultos se dedican a la cría de polluelos (Otero, 2002).

F. americana colombiana utiliza 22 de las 41 unidades presentes en el Humedal La Conejera, de las cuales ocupa con mayor frecuencia seis: H1, H19, H4, H20, H15 y H14, en las que se observa la presencia de

vegetación acuática como *Schoenoplectus californicus*, *R. conglomeratus*, *H. ranunculoides*. El espejo de agua es un componente muy importante para estas aves al pasar gran parte de su tiempo nadando (Otero, 2002).

Tabla 67. Unidades de paisaje encontradas en el Humedal La Conejera (Otero, 2002).

UNIDAD	COMPONENTE	%	UNIDAD	COMPONENTE	%
H3	E Espejo de agua	10	H24	Ap Arbustos	90
	V <i>Scirpus californicus</i>	80		E Espejo de agua	7
	E Espejo de agua	5		J <i>Scirpus californicus</i>	3
	J <i>Scirpus californicus</i>	15	H25	Ap Arbustos	35
H4 E Espejo de agua	100	Ag Árboles		35	
H5 H Vegetación herbácea	100	H Vegetación herbácea		20	
H7	E Espejo de agua	55		J <i>Scirpus californicus</i>	10
	Z <i>Coniza sp.</i>	30	H26	J <i>Scirpus californicus</i>	70
	J <i>Scirpus californicus</i>	1		S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	28
	V <i>Rumex conglomeratus</i>	9		E Espejo de agua	2
Ag Árboles	5	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>		15	
H8	E Espejo de agua	50	H27	V <i>Rumex conglomeratus</i>	25
	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	20		Z <i>Coniza sp.</i>	15
	R <i>Nasturtium sp</i>	20		D <i>Cuphea sp</i>	15
	V <i>Rumex conglomeratus</i>	10		J <i>Scirpus californicus</i>	15
H10	J <i>Scirpus californicus</i>	60		E Espejo de agua	15
	E Espejo de agua	30	H28	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	95
	V <i>Rumex conglomeratus</i>	10		V <i>Rumex conglomeratus</i>	3
H11	P <i>Pennisetum clandestinum</i>	95		E Espejo de agua	2
	E Espejo de agua	5	H30	E Espejo de agua	40
H12	P <i>Pennisetum clandestinum</i>	60		S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	30
	E Espejo de agua	40		J <i>Scirpus californicus</i>	20
H13	B <i>Bidens laevis</i>	100	B <i>Bidens laevis</i>	10	
H14	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	70	H31	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	70
	J <i>Scirpus californicus</i>	25		E Espejo de agua	15
	E Espejo de agua	5		PH <i>Polygonum cf segetum</i>	15
H15	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	50	H32	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	60
	B <i>Bidens laevis</i>	30		E Espejo de agua	16
	J <i>Scirpus californicus</i>	2		J <i>Scirpus californicus</i>	12
	E Espejo de agua	18		Z <i>Coniza sp.</i>	6
H16	E Espejo de agua	45		H Vegetación herbácea	3
	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	30	Ap Arbustos	3	
	V <i>Rumex conglomeratus</i>	20	H33	Z <i>Coniza sp.</i>	90
	R <i>Nasturiun sp</i>	4		E Espejo de agua	10
L Lodazal	1	H35	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	100	
H17	PP <i>Polygonum cf. punctatum</i>		20	V <i>Rumex conglomeratus</i>	91
	V <i>Rumex conglomeratus</i>	40	E Espejo de agua	3	
	E Espejo de agua	30	Ap Arbustos	2	
	P <i>Pennisetum clandestinum</i>	10	C <i>Zantheschia aetiopica</i>	1	
H18	N <i>Lemna sp</i>	40	L Lodazal	1	
	E Espejo de agua	25	H Vegetación herbácea	1	
	J <i>Scirpus californicus</i>	25	N <i>Lemna sp</i>	1	

UNIDAD	COMPONENTE	%	UNIDAD	COMPONENTE	%
H19	H Vegetación herbácea	7	H38	CA <i>Cyperus acuminatus</i>	100
	P <i>Pennisetum clandestinum</i>	3		Z <i>Coniza sp.</i>	22
	J <i>Scirpus californicus</i>	60		D <i>Cuphea sp</i>	22
	L* Lodazal o espejo	25		P <i>Pennisetum clandestinum</i>	22
	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	15		S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	22
H20	E Espejo de agua	80	H39	E Espejo de agua	12
	P <i>Pennisetum clandestinum</i>	15		PH <i>Polygonium hidropiperoides</i> cf.	95
	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	5		E Espejo de agua	5
H21	B <i>Bidens laevis</i>	60	H40	J <i>Scirpus californicus</i>	100
	E Espejo de agua	20		S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	50
	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	10	H41	J <i>Scirpus californicus</i>	50
	P <i>Pennisetum clandestinum</i>	10		S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	80
H22	P <i>Pennisetum clandestinum</i>	50	H42	E Espejo de agua	10
	Bu <i>Hydromustia sp.</i>	20		D <i>Cuphea sp</i>	5
	E Espejo de agua	10		V Vegetación herbácea	5
	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	10	H43	S <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	80
	N <i>Lemna minor</i>	10		L* Lodazal o espejo	8
H23	V <i>Rumex conglomeratus</i>	35	H43	J <i>Scirpus californicus</i>	5
	E Espejo de agua	30		Ap Arbustos	7
	PH <i>Polygonum hidropiperoides</i> cf.	30			
	N <i>Lemna sp.</i>	5			

4.2.2.8 Biozonificación basada en coberturas vegetales

En el marco de la formulación del presente Plan de Manejo Ambiental se retomó la biozonificación elaborada por la FHLC en 1993 en la cual se definieron 5 biozonas, dado que la cobertura vegetal se mantiene en una similar distribución y se discriminaron éstas 5 biozonas y en 45 subunidades basados en caracterización de coberturas.

Es importante establecer que una subunidad (unidad de paisaje) es una porción de tierra ecológicamente homogénea en una escala específica que incluye factores bióticos y abióticos (Zonneveld, 1989).

Las subunidades o unidades de paisaje se diferenciaron entre sí por los componentes presentes, o por el porcentaje de cada componente dentro de la subunidad. Los componentes (en este caso especies vegetales y espejos de agua), fueron incluidos en tablas que muestran el porcentaje aproximado dentro de cada subunidad. En cada unidad de paisaje se colectaron muestras de la vegetación que no fue reconocida en campo, para su posterior determinación en el herbario de la FHLC y en el Herbario Nacional de Colombia.

A partir del proceso de identificación y codificación de las subunidades se elaboró un mapa que detalla los diferentes tipos de unidades de paisaje (subunidades) presentes en el Humedal La Conejera (Ver Anexo 1 - Plano Biozonificación).

4.2.2.8.1 Biozona 1

Es el área Oriental que mantiene una influencia directa del caudal de La Quebrada La Salitrosa y que recientemente, un sector, fue reconfigurado por La EAAB para aumentar la capacidad del vaso en unos 11.500 m³ durante las crecientes máximas (Anexo 1).

4.2.2.8.1.1 Unidad de Manejo NC 0.0.A

Es un área aún no incorporada al humedal, de aproximadamente 6.000 m² que fue seccionada e intervenida con el paso de la Vía Suba – Corpas y sobre la cual aún se mantiene un cuerpo de inundación freática (estacional). Está ubicada al nororiente de la mencionada vía, entre esta y la vía de entrada al Barrio Alaska entre los mojones 153 a 002 de la resolución de acotamiento del Humedal (Res. 0250 de 1.994 EAAB).

4.2.2.8.1.1.1 Formaciones vegetales de interés

Es un área fuertemente intervenida no sólo por la construcción de la vía Corpas sino también por la urbanización de las áreas adyacentes como el caso del Barrio Alaska; esta Unidad de Manejo aún posee vegetación palustre en los vallados que limitan con la finca Berice y en el sector que colinda con el costado Occidental del Barrio Alaska, destacándose las especies *Polygonum hydropiperoides* y *Cyperus rufus* entre otras.

P. hydropiperoides es la especie dominante en la comunidad con un 60% de densidad relativa, desplazando a *C. rufus* que registra tan solo un 20%; así mismo es una especie euritípica que tolera niveles más altos de contaminación por mineralización y materia orgánica que *C. rufus* (Betancourt, 2003). Un incremento en la contaminación de la Biozona 1 por las descargas de aguas residuales provenientes de la Quebrada La Salitrosa, puede haber favorecido el crecimiento de *P. hydropiperoides* en esta Unidad de Manejo.

En condiciones eutróficas, especies como *Eichornia crassipes*, *Scirpus californicus* y *P. hydropiperoides* resultan dominantes y desplazan a otras especies menos resistentes como *C. rufus*, *Senecio madagascarensis* y *Lemna sp* (Betancourt, 2003).

Para el Humedal de Córdoba se han registrado también praderas herbáceas enraizadas emergentes de *P. hydropiperoides* comúnmente asociadas con *R. conglomeratus* o *C. rufus* (Guzmán, 2002).

4.2.2.8.1.1.2 Manejo Propyectado

- Se deben compensar las áreas que fueron sustraídas al Humedal ya que ecosistémicamente es casi imposible poder reconstruir una conexión hídrica y biológica con el resto del sistema.
- Se considera procedente incluir el área (metros cuadrados) que tiene esta Unidad de Manejo, dentro de las disposiciones de la Resolución 1192 del Ministerio del Medio Ambiente en los artículos que hacen referencia a la cuantía de áreas que deberán ser compensadas antes de construir la Avenida Longitudinal de Occidente.



4.2.2.8.1.2 Unidad de Manejo N° 1.1.A

Corresponde a la zona de dragado de donde fueron removidos 37.000 m³ de escombros de relleno, producto de la intervención de la EAAB en el marco del pacto de cumplimiento de la Acción Popular N° A.P. 99-0595 interpuesta ante el Tribunal Superior de Cundinamarca. Este sitio se encuentra en la desembocadura de la Quebrada La Salitrosa y fue diseñado por La FHLIC y La EAAB con el objeto de regular la zona alta del cauce del Humedal en épocas de aguas máximas (por control de desborde y arrastre de sólidos gruesos y livianos) y en época de aguas mínimas (manteniendo altos los niveles freáticos localmente y dispensando caudal por desembalse).

Esta obra está dentro de la poligonal marcada por los mojones de acotamiento 001 a 005 (por el sur) y 151 a 157 (por el norte). Hay que tener en cuenta que este sector fue intensamente sometido a rellenos a principios de los noventa, por ello la vegetación de las zonas de ronda no tendrá tanta diversidad de especies como en otras zonas del Humedal.

4.2.2.8.1.2.1 Formaciones vegetales de interés

Esta área posee un gran potencial desde el punto de vista experimental para observación de procesos biológicos que faciliten la descontaminación y decantación de los caudales provenientes de la Quebrada La Salitrosa, principal cuenca aportante para el Humedal. Es así como se encuentran comunidades representativas de macrófitas flotantes como *Limnobiium laevigatum*, *Lemna gibba*, *Lemna minor* y *Spyrodela intermedia*.

En otros humedales de la Sabana de Bogotá se han reportado comunidades semejantes de *L. laevigatum* asociada con *Azolla filiculoides*, *Lemna minuscula* y *Ricciocarpus natans*. En general son comunidades acropleustofitas de humedales colmatados, que se desarrolla bien en cuerpos de agua eutrofizados, con poco movimiento y profundidades entre 2 y 250 cm (Chaparro, 2003).

4.2.2.8.1.2.2 Otras particularidades de la Unidad de Manejo

Se mantienen los Alisos que fueron plantados en los islotes por la EAAB una vez fue concluida la obra, sobre las rondas (zona 7) se mantienen elementos de interés como *Hesperomeles heterophylla* y *Citharexylum cf. Sulcatum*, *Oreopanax floribundum* y *Viburnum spp.*

4.2.2.8.1.2.3 Problemática Ambiental

Este cuerpo de agua se espera que cumpla con la función para el que fue diseñado durante un periodo de al menos unos tres años, al cabo de los cuales se deberá iniciar desde la orilla un dragado de mantenimiento sobre el sector que limita con el predio de Industrias “El Fuerte” mediante la utilización de una Paladruga normal (18 metros de pluma) o en su lugar una excavadora tipo 350. Teniendo en cuenta que se busca acrecentar los efectos de disminución de velocidad de caudales de modo que en este lugar se puedan depositar la mayor cantidad de sedimentos transportados por la Quebrada La Salitrosa.

A partir del año 2006 han aparecido parches de la especie Buchón de hoja grande (*Eichornia crassipes*) el cual, pese a las extracciones manuales periódicas, no ha podido ser erradicado definitivamente, aunque sí se ha controlado su crecimiento. De otra parte, esta unidad de paisaje recibe las aguas residuales provenientes de conexiones erradas, basuras, sedimentos y otras sustancias contaminantes de la microcuenca de la Quebrada La Salitrosa, llegando a generar no solo impactos ambientales que afectan la recuperación y conservación del humedal, sino también la salud de los habitantes de los barrios aledaños.

4.2.2.8.1.2.4 Manejo Proyectado

- Se requiere extracción periódica de basuras, vegetación invasora y sedimentos. Montaje de rejillas recolectoras de basuras antes de la desembocadura de La Quebrada La Salitrosa.
- Es necesario que los futuros mantenimientos tengan en cuenta especialmente los orillares, pues se prevé que el pasto kikuyo y algunas otras plantas acuáticas enraizadas pueden terminar consolidando núcleos de colmatación que se podrían ir extendiendo en dirección a las islas. Con relación a estas islas se recomienda colocar, durante el primer mantenimiento, una tela de Geofique N° 2100 a fin de controlar el kikuyo, así mismo es recomendable colocar una capa de sustrato turboso de unos 25 cms de profundidad bajo la tela de geofique con el fin de establecer vegetación arbustiva (*Cestrum mutisii* y *Lantana camara*).
- Reemplazar la vegetación de acacias que ha venido apareciendo en las islas y enriquecerla con alisos.

4.2.2.8.1.3 Unidad de Manejo N° 1.1.B

Se ubica desde el paso del eje Interceptor Río Bogotá y llega hasta la desembocadura del colector de la Clínica Corpas, localizada en la poligonal definida por los mojones 005 a 016 y 138 y 152 de la resolución de acotamiento y amojonamiento N° 250 de 1994 de la EAAB.

4.2.2.8.1.3.1 Formaciones vegetales de interés

Debido a las intervenciones de relleno con escombros y acanalamiento del cauce, apenas subsisten en el límite de la Escuela de Tenis de Suba y la urbanización Las Mercedes unas macollas de *Cyperus rufus* y un antiguo jagüey con comunidades flotantes de *Spyrodela intermedia*, *Lemna giba* y *Limnobium laevigatum*.

4.2.2.8.1.3.2 Problemática Ambiental

En esta Unidad de Manejo el cauce del Humedal fue reducido en el pasado por rellenos en ambos costados a un canal de 2 m de ancho en promedio, las áreas de ronda hidráulica y zonas de manejo y preservación ambiental se caracterizan por tener problemas de delimitación y cerramiento especialmente en el predio de la escuela de tenis, el colegio FESAN en el costado izquierdo y la finca Berice en el costado derecho presentándose invasión de rondas con cultivos, pastoreo y cerramientos.

Al cauce del Humedal en esta Unidad de Manejo ingresan vertimientos de aguas residuales provenientes posiblemente del colegio aledaño a Berice (Hontanar) o de la Escuela de Medicina Juan N. Corpas, lo que implicaría un riesgo hasta ahora no evaluado para los habitantes de la zona y para todo el Humedal.

A este sector llegan 2 colectores “pluviales”: Colegio FESAN, Lombardía y una infiltración de aguas residuales del conjunto Residencial Las Mercedes contiguo al barrio Londres que desagua directamente sobre la Zona de Manejo y Preservación Ambiental, lo cual limita un poco la distribución de algunas de las especies de árboles de la ronda pero permite una prefiltración de este efluente. Estos colectores depositan en el Humedal cargas de basuras arrastradas de las calles por las aguas lluvias, aceites provenientes de talleres de cambio de aceite ubicados en la zona del barrio Los Almendros.

4.2.2.8.1.3.3 Manejo proyectado

- Realizar el saneamiento predial y reemplazar el cerramiento provisional en alambre de púa por cerramiento de protección perimetral en malla eslabonada conforme a la cartografía de la resolución de acotamiento.
- Identificar y corregir las conexiones erradas de los colectores pluviales.
- Construir en los descoles de los colectores de aguas lluvias sistemas de control de basuras, sedimentadores y biofiltros conformados con fajas de vegetación filtrante.
- Corregir la infiltración en el alcantarillado de aguas residuales de la Urbanización Las Mercedes.
- Retirar los escombros y restablecer el cauce del Humedal o cuerpo de agua a su estado inicial, según el área indicada en el plano de la resolución 250 de 1994 de la EAAB, restableciendo islotes con vegetación de juncal y rehabilitar vegetación de litoral en ambos orillares.
- Realizar enriquecimiento florístico en el Área Forestal Protectora ó ZMPA en ambos costados del humedal.
- Establecer un programa de podas de retamo *Ullax europaeus* y supresión del mismo por medios mecánicos.

4.2.2.8.1.4 Unidad de Manejo N° 1.2.A

Se extiende, por la margen izquierda del canal principal del cauce, desde la salida del colector de aguas residuales de la clínica Corpas, frente al Barrio Londres, hasta el comienzo de los núcleos de Junco (*Schoenoplectus californicus*). Conformada por dos áreas bien diferenciadas:

- Área de cauce rellena con escombros de construcción hasta 1993 sobre el barrio Londres y La Urbanización Los Arrayanes, entre los mojones 15 y 17.
- Área ubicada al margen izquierdo del canal central, entre el relleno de los Arrayanes o relleno Patiño y la zona de juncales en la biozona dos. Corresponde a un área semi-inundable o con poca

capacidad de embalsamiento y alta concentración de lodos no consolidados. El sector alto presenta colmatación con cobertura de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) luego una cobertura homogénea de Guasca de pantano (*Bidens laevis*) la cual no se encuentra solamente enraizada en la franja litoral como se suele observar en otros Humedales, si no que forma densos tapetes sobre la superficie del agua, los cuales son simplemente el síntoma inequívoco de excesos de materia orgánica disuelta en el agua. No es recomendable retirarlas salvo en el caso en que la fuente de contaminación haya sido corregida. En el sector bajo presenta zonas de espejo de agua variables según la intensidad de las lluvias y la corriente de agua.

4.2.2.8.1.4.1 Formaciones vegetales de interés

Se encuentran dos porciones bien definidas en el centro del canal que divide los predios Hacienda Las Mercedes por el costado norte y la Finca El Cerezo por el sur, en donde se encuentran unas pocas macollas de *Cyperus rufus*. Sobre el costado Occidental de esta Unidad de Manejo aparece una pradera de *Hydrocotyle bomplandandii* con algunos ejemplares aislados de *Baccharidastrium argutum* y *Stachis sp.*

4.2.2.8.1.4.2 Problemática Ambiental

Esta zona ha acumulado desechos orgánicos provenientes de las aguas residuales que llevaron finalmente a la colmatación e invasión por pasto kikuyo de un sector. Otro sector está en proceso de colmatación por ser un sitio de sedimentación de materia orgánica y sedimentos provenientes de colectores pluviales y la parte alta del cauce fue relleno con escombros hasta 1993, como ya se mencionó.

Recibe dos colectores de aguas lluvias sin sistema de manejo ambiental en los descoles, colector Arrayanes y colector Londres. Frecuentemente estos colectores llevan cargas de aguas residuales, aceites y basuras.

4.2.2.8.1.4.3 Manejo Propyectado

- Efectuar la adecuación hidrogemorfológica en los sectores colmatados e invadidos por pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) restaurando algunos parches de juncal que contribuyan a filtrar basuras y sustancias contaminantes y sitios de refugio para la avifauna.
- Para el sector con alta concentración de lodos no consolidado se recomienda retirarlos, una vez controladas los vertimientos de aguas residuales aportados por colectores pluviales.
- El sector sometido a rellenos sobre el barrio Londres y Arrayanes es necesario retirar los escombros y reconfigurar el cauce, rehabilitando diversidad de hábitats para aves endémicas, residentes y migratorias.
- Se recomienda establecer un programa de podas de retamo *Ulex europaeus* y supresión del mismo por medios mecánicos.
- Debe verificarse el origen del vertimiento de aguas residuales que ingresa al cauce del Humedal en este punto ya que puede provenir del colegio aledaño a Berice (Hontanar) o de la Escuela de

Medicina Juan N. Corpas, lo que implicaría un riesgo hasta ahora no evaluado para los habitantes de la zona y para todo el Humedal.

4.2.2.8.1.5 Unidad de Manejo N° 1.2.B

Ubicada al margen derecho del actual canal principal al norte de la zona anteriormente descrita (1.2.a.), limita con las rondas de los predios “Seminario Luis Amigó - Agrícola La Primavera” y “Hacienda Las Mercedes”.

Corresponde a un área con colmatación consolidada, cubierta de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), conformando surales semi-inundables, con participación de otros elementos como *Hidrocotile umbellata*, *Bidens laevis* y *Nasturtium spp.* Los cuales cubren menos del 5% del total del área.

4.2.2.8.1.5.1 Formaciones vegetales de interés

Se destacan las siguientes especies *Pennisetum clandestinum*, *Hidrocotile umbellata*, *Bidens laevis*, *Nasturtium spp.*, *Lepidium bipinatifidum* y *Baccharidastrum sp.*

P. clandestinum es la especie dominante de esta Unidad de Manejo con una densidad relativa de 70%. Es una especie foránea altamente invasiva que ha venido colonizando los sectores más terrificados del humedal. Junto con *Scirpus californicus* presenta los valores más altos de densidad relativa en la unidad de manejo en donde ha sido registrado. Ambas especies son indicadoras del avanzado proceso de colmatación y terrificación en los humedales de la ciudad.

4.2.2.8.1.5.2 Problemática Ambiental

Esta área semiinundable que presenta estados de colmatación y rellenos de escombros, los cuales corresponden a áreas extensas cubiertas de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) con participación de otros elementos como *Hidrocotile umbellata*, *Bidens laevis* y *Nasturtium spp.* Los cuales cubren menos del 5% del total del área.

4.2.2.8.1.5.3 Manejo Propyectado

Efectuar la adecuación hidrogeomorfológica en los sectores colmatados e invadidos por pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y restaurar diversidad de hábitats para especies de aves endémicas en peligro y aves acuáticas migratorias y vegetación de litoral y matorrales, manteniendo los jarillones que conforman el canal central con el fin de manejar eventuales vertimientos de aguas residuales, aceites u otras sustancias o desechos contaminantes.

Tabla 68. Composición florística. Biozona 1.

Subunidad	Componente	%
0.0.a	<i>Pennisetum clandestinum</i>	60
	<i>Polygonum hidropiperoides</i>	30
	<i>Cyperus rufus</i>	20
1.1.a	<i>Limnobium laevigatum</i>	20
	<i>Lemna giba</i>	20
	<i>Lemna minor</i>	10
1.1.b	<i>Spyrodela intermedia</i>	10
	Espejo de agua	40
	<i>Pennisetum clandestinum</i>	70
	<i>Cyperus rufus</i>	15
	<i>Spyrodela intermedia</i>	5
	<i>Lemna giba</i>	5
	<i>Limnobium laevigatum</i>	5
1.2.a	<i>Bidens laevis</i>	40
	<i>Cyperus rufus</i>	4
	<i>Hydrocotyle bomplandii</i>	10
	<i>Baccharidastrum argutum</i>	3
	<i>Stachis sp.</i>	3
	Espejo de agua	40
1.2.b	<i>Pennisetum clandestinum</i>	70
	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	10
	<i>Bidens laevis</i>	6
	<i>Nasturtium sp.</i>	2
	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	1
	<i>Baccharidastrum sp.</i>	1

4.2.2.8.2 Biozona 2

Se ubica frente al sendero del predio Los Cerezos o El Cerezal, incluida entre la poligonal conformada por los mojones 20, 27, 96 y 123. Es el área que recibe las cargas orgánicas puntuales más altas que recoge la cuenca por lo que ha perdido capacidad de embalsamiento y diversidad de taxa vegetales acuáticos; también hasta 1993 fue objeto de rellenos con desechos de vegetales provenientes de una empresa floricultora que costruyó el vaso a unos treinta metros de ancho aproximadamente, lugar en el cual esa empresa bombeaba agua para regadío con bastante regularidad (Anexo 1).

4.2.2.8.2.1 Unidad de Manejo N°2.1.A

Conocida como el canal de las lenguas, es el área de Humedal que se ubica sobre el costado sur de la Biozona 2. Ubicada a la altura de los mojones de acotamiento 20 a 27 de la resolución 250 de 1994 de la EAAB.

Se caracteriza por ser un área con algunos espejos de agua en proceso de invasión con la especie *Bidens laevis*, sin embargo posee profundidades de entre 2,2 m a 2,65 m, su formación se remonta a los años ochenta, cuando los propietarios de la Finca Los Cerezos excavaron un canal para limitar el radio de desborde del Humedal La Conejera y a la vez poder obtener mas fácilmente un punto para colocar los sistemas de bombeo de riego. Como resultado de esta intervención se formó a un lado de este canal un jarillón de unos dos metros de altura constituido por arcilla del fondo lagunar, sobre el cual la FHLC diseñó un sendero de interpretación aprovechado por los visitantes del Humedal y por los participantes en los talleres de educación ambiental que ofrece esta organización.

4.2.2.8.2.1.1 Formaciones vegetales de interés

Las comunidades que tienen más relevancia dentro del manejo de sólidos en suspensión que ingresan al Humedal desde los colectores del Barrio Londres son de *Schoenoplectus californicus*.

Esta Unidad de Manejo sin embargo presenta una dinámica colonización de elementos vegetales que hasta hace poco no era posible encontrar; hacia 1995 La FHLC estableció una barrera con la planta pionera *Rubus guianensis* lo cual facilitó el incremento y protección de la población de Curí (*Cavia porcellus anoleimae*) y a la vez control de la dominancia de la cobertura de pasto kikuyo que prevalecía sobre el área adyacente al cuerpo de agua.

4.2.2.8.2.1.2 Problemática Ambiental

Altos niveles de eutricación: Debido a su profundidad en muchos casos superior a los 2 m se comporta como un sumidero de materia orgánica lo cual sumado a la turbidez y niveles altos de Fósforo y Nitrógeno genera condiciones anaerobias que dificultan una rápida transformación de estos nutrientes y por consiguiente podrían llevar a una paulatina pérdida de profundidad efectiva de la columna. Esta condición conlleva a un acelerado proceso de avance de los núcleos de vegetación que amenazan con extenderse de forma descontrolada en el futuro sobre las áreas que aún poseen aguas abiertas.

Se evidencia un problema de anaerobiosis por debajo de los primeros 10 y 15 cm de la columna de agua, exactamente hasta la profundidad a la que crecen los sistemas radiculares de las especies que conforman los mantos flotantes parcialmente enraizados en las orillas (tipo gramalotal).

Este punto recibe buena parte del volumen total de sedimentos y materia orgánica proveniente de los colectores del barrio Acacias y Monarcas, de los barrios Los Almendros, Las Mercedes, Londres, Clínica Corpas, Escuela de Medicina Juan N. Corpas, Barrio Londres y el colector pluvial Arrayanes.

En el año 2007 se detectó la presencia de parches de Buchón de hoja grande (*Eichornia crassipes*), especie vegetal invasora, procediendo efectuar su extracción manual de manera periódica lo cual ha permitido su control más no su erradicación definitiva.

4.2.2.8.2.1.3 Manejo Proyectado

- Aunque esta área posee una buena variabilidad ambiental producto los trabajos de restauración ecológica llevados a cabo por La FHLC sobre las Áreas Forestales Protectoras inmediatamente contiguas, es necesario aumentar la oferta de recursos para la fauna.
- En este punto conviene recordar que cerca de ciento veinte metros del área van a ser alterados de manera directa por el eje vial de La ALO, sin contar por supuesto con la fragmentación que se genera sobre toda las Biozonas 1 y 2 y sus rondas adyacentes las cuales deberán ser compensadas por los dueños del proyecto antes del momento de la construcción.
- Con relación al cauce y franja litoral (Intermareal) se deberá limitar la expansión *Bidens laevis* en la medida en que se mejore la calidad del agua a esta altura del cauce. Así como la extracción manual y periódica de *Eichornia crassipes* hasta alcanzar su erradicación definitiva.
- Sobre el costado norte del área se debe promover el desarrollo de vegetación arbustiva (tintos y tomatillos) de modo que se le brinden nuevos espacios a algunas de las aves acuáticas que suelen observarse en este trayecto.
- Es importante detener el avance de los núcleos de vegetación que amenazan con extenderse de forma descontrolada en el futuro sobre las áreas que aún poseen aguas abiertas, para ello lo único recomendable es establecer un mecanismo que asegure el suministro de agua con niveles de oxígeno disuelto llevados al grado de saturación, ya que esta área por poseer una profundidad en muchos casos superior a los 2 m se comporta como un sumidero de materia orgánica lo cual sumado a la turbidez y niveles altos de Fósforo y Nitrógeno genera condiciones de anaerobiosis que no permiten una rápida transformación de estos nutrientes y por consiguiente podrían llevar a una paulatina pérdida de profundidad efectiva de la columna.
- Se recomienda mientras entra en funcionamiento el sistema de control maestro de recirculación de agua del cuerpo de agua que sea compensado por el proyecto ALO, que esta área sea dotada con un sistema de oxigenación.

4.2.2.8.2.2 Unidad de Manejo N° 2.1.B

Se ubica en la parte central de cauce, paralela a la anterior unidad a la altura de los mojones 020 a 027 de la resolución de acotamiento del Humedal paralela a la anterior unidad.

Correspondió hasta hace poco a uno de los principales hábitats de anidación de aves acuáticas del Humedal La Conejera, pero la paulatina pérdida de caudal alimentador debido al control de los vertimientos que afectaban la cuenca y la disminución en la periodicidad de las crecientes han hecho que los núcleos de vegetación dominados por juncal hayan ido en retroceso junto con varias especies de aves asociadas como la tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*), el cucarachero de los pantanos (*Cistothorus apolinari*), la tingua de pico verde (*Gallinula melanops bogotensis*) y las monjitas de pantano (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*).

4.2.2.8.2.2.1 Formaciones vegetales de interés

Actualmente se trata de una zona con baja diversidad florística en donde se destacan los Verbenales (*Verbena hispida* y *Verbena litoralis*) junto con *Solanum nigrum*, *Phytolaca bogotensis*, *Taraxacum officinalis* y *Lepidium bipinnatifidum*, ubicados sobre la zona litoral en donde se alimentan los curies (*Cavia porcellus*).

4.2.2.8.2.2.2 Problemática Ambiental

Se ha producido un descenso en la lámina de agua con relación al nivel que tenía antes de realizarse el control del 90% del vertimiento de aguas residuales al Humedal, llegando en época de verano al punto de terrización de varios sectores. Esto condujo a la disminución de los caudales colgantes que se formaban cuando la microcuenca de la Quebrada La Salitrosa le aportaba alrededor de 49 lts/s, y que sumado a la densa cobertura de juncales, que hasta el 2002 cubrían toda el área, permitía demorar el desembalse dado el elevado coeficiente de rozamiento o resistencia hidrodinámica, de modo que se mantenía una columna permanente de aproximadamente 20 cm de altura con el agua parcialmente represada.

Sin embargo la disminución de caudales fue una necesaria consecuencia del proceso de descontaminación de la cuenca en el cual muchos colectores mixtos (aguas pluviales y residuales) que no tenían posibilidad de independizar sus efluentes, tuvieron que enviarse al Interceptor Río Bogotá.

Se presenta disminución progresiva del vegetación de Juncales con pérdida de vigorosidad, tamaño de los tallos y densidad, desaparición de parches, hasta la desaparición hoy de casi la totalidad del juncal que existía hasta el 2002; situación que ya no mejora ni en época de lluvia, como se ha observado en los años 2006 a 2008 que han presentado altos niveles de precipitación.

Esta situación ha facilitado la invasión de algunas especies de plantas generalistas como los sombreritos de agua (*Hydrocotyle spp.*, *Rumex spp.*) facilitando también el paso de animales como los perros y en otros casos generando pasos incontrolados de personas hacia sitios de conservación estricta. La desaparición de juncales conlleva a la pérdida de hábitats de especies de aves endémicas en peligro de extinción global y la disminución considerable sus poblaciones, principalmente *Rallus semiplumbeus*, *Cistothorus apolinari*, *Gallinula melanops bogotensis* y *C. icterocephalus bogotensis*.

4.2.2.8.2.2.3 Manejo Proyectado

Es necesario efectuar una adecuación hidrogeomorfológica que permita aumentar la capacidad de embalsamiento y restaurar la vegetación de juncuales con el fin de restablecer el hábitat de las especies endémicas desplazadas del área.

4.2.2.8.2.3 Unidad de Manejo N° 2.2.A

Se ubica al costado norte de la Unidad de Manejo 2.1.b, margen derecha del canal central. Se trata de un área que poseía espejos de agua hasta que a finales de los años 80; fue parcialmente invadida con residuos orgánicos provenientes de una empresa floricultora lo cual impidió el flujo normal de las aguas que lo alimentaban generando un proceso de estancamiento, resultando en una sostenida invasión de plantas acuáticas como la Lengüevaca (*Rumex crispus*) sobre los espejos de agua. La FHLC inició un activo trabajo de restauración de la cobertura boscosa de la ronda y el relleno adyacente (ubicados dentro de la zona 10 de la ronda), sin embargo es necesario pensar que en el futuro inmediato es importante restablecer el flujo normal del agua sobre este sector de manera que los efectos de la construcción de los puentes de la Avenida Longitudinal de Occidente con relación a las plantas (base productiva del ecosistema), no sean tan difíciles de mitigar o corregir, una vez entre en operación el proyecto.

4.2.2.8.2.3.1 Formaciones vegetales de interés

Se encuentran cardonales de *Silibum marianum* intercalados con *Baccharidastrum argutum*, *Ditasa sp.*, *Salvia spp.*, *Castilleja fisifolia* y *Cuphea racemosa*, que en algunos casos dejan paso a *Hidrocotyle bomplandii* y *Cyperus ruffus* sin mencionar la presencia estacional de lentejas de agua como *Wolfia minor*.

4.2.2.8.2.3.2 Problemática Ambiental

El relleno del cauce se produjo hasta 1993 con desechos de la industria floricultora principalmente con residuos de flores, plástico y alambre. Como consecuencia de ello se mantiene una alteración en el régimen de caudales que irrigan a todas las áreas del cauce del Humedal, sin embargo esta condición permitió mantener a salvo de la influencia directa de la contaminación proveniente de la cuenca de la Quebrada La Salitrosa a la mayor parte de las Biozonas 2 y 3, gracias a la presencia de discontinuidades que permitían una mayor corriente sobre el sector colindante al relleno del Barrio Compartir.

4.2.2.8.2.3.3 Manejo Proyectado

Teniendo en cuenta que la mayor parte del área acotada como Área Forestal Protectora – AFP o Zona de Manejo y Preservación Ambiental – ZMPA de esta Unidad de Manejo va a ser ocupada con el derecho de vía de 60 a 100 m de ancho de la ALO, es muy probable que sea allí en donde se conecte parte de las cunetas de drenaje pluvial del trayecto norte de la Avenida, lo cual implica diseñar una estrategia de filtración de hidrocarburos y sedimentos provenientes de la vía, mediante el establecimiento de un biofiltro constituido por los siguientes elementos:



– **Sistema de decantación de residuos gruesos y (o) pesados**

Implica construir un canal profundo (2 m como mínimo) con revestimiento en concreto y una rejilla de varilla de hierro o acero integrada a la misma estructura metálica de 0,15 x 0,15 m de trama con refuerzo en malla calibre 12' para detener plásticos y papeles. Este elemento permitirá retirar los sedimentos y basuras arrastrados por las aguas lluvias desde las cunetas laterales de la vía, utilizando medios mecánicos de control de paso (mallas metálicas de 1' sobre envarillado de acero de ½' en cuadrícula de 0,25x0,25 m).

– **Sistema de precipitación de sólidos livianos**

Se trata de un sistema que reduce la velocidad de flujo y genera una amplia superficie para que la acción de las bacterias y algunas algas que facilitan la precipitación de partículas de 1 a 0,1 micras de diámetro. Para que el efecto se mantenga en el tiempo es necesario que se empleen bloques de roca arenisca de unos 0,4 x 0,3 x 0,3m de volumen, que preferiblemente provengan de canteras con un contenido de calizas relativamente alto como las existentes en Briceño-Tibito o en el costado Oriental del Tunjuelo.

Tanto la excavación como la disposición de la roca se efectuarán de manera similar a como se estableció en el colector San Andrés – Afidro, en donde el modelo demostró sus ventajas en cuanto a oxigenación y purificación del agua.

– **Sistema de biofiltración de nutrientes y contención de películas aceitosas**

Consiste en colocar un canal de unos 0.5 a 0.4 m de profundidad en el cual se colocarán macollas de junco *Schoenoplectus californicus* a distancias de 0,5 x 0,5 m con miras a lograr una densificación uniforme en la que la interacción de consorcios bacterianos-plantas acuáticas-animales invertebrados, permita retirar los nutrientes disueltos en el agua y degradar hidrocarburos complejos (residuos de caucho y aceites) antes de que estos lleguen al cauce central.

– **Sistema de amortiguación de crecientes súbitas**

Se trata de una excavación con una extensión de 3 veces el ancho medio del canal (largo) y 4 veces el ancho medio del canal (ancho) por una profundidad de 5 veces la profundidad media del canal (los tres anteriores sistemas), cuya finalidad es permitir una fluctuación moderada del nivel de inundación y contener la fuerza de las aguas en crecientes extraordinarias del canal colector aferente. Este sistema se ubica en el punto donde comienza el cauce central del Humedal, sin embargo no es conveniente unirlo directamente con un cuerpo de agua recién restaurado ya que se busca que las partículas que alcancen a ser arrastradas por crecientes máximas y que no puedan contenerse de manera efectiva por los anteriores sistemas de control de paso de residuos.

Deberá efectuarse una subzonificación ecológica en este sector para delimitar las áreas cubiertas con vegetación arbustiva de la franja litoral y diseñar los planes de restauración hidrogeomorfológica con mucho cuidado de no ir a afectar a estas formaciones tal y como se hizo posible en intervenciones similares del proyecto apoyado por la UICN, el trabajo consistirá entonces en reconfigurar las áreas cubiertas con Lengüevaca y continuar la reconfiguración en dirección de la Unidad de Manejo 2.2b a través de los cúmulos de relleno con materia orgánica que como se explicó, impide el flujo normal del agua sobre esta área.

El ancho de la excavación será de 7 m aprox., con utilización de excavadoras orugadas, de tal forma que al final de la intervención se obtenga una isla capaz de mantener vegetación arbustiva y arbórea en la que

puedan encontrar protección y recursos alimenticios adicionales varias de las especies de aves que habitan en esta parte del Humedal.

– **Reubicación de árboles para establecimiento de la ínsula N°1**

Se procederá a reubicar árboles de Cerezo (*Prunus serotina*), Sangregado (*Croton funkianus*) y tabaquillo (*Verbesina crassiramea*) con el fin de despejar el trayecto de intervención con las obras propuestas. Con un total de 7, 16 y 29 ejemplares respectivamente.

– **Enriquecimiento de especies arbóreas y arbustivas dentro de la ínsula habilitada**

Se establecerá allí un parche de bosque inundable de *Alnus acuminata ferruginea*, con árboles provenientes de semillas del relicto existente en la Biozona 3, se espera que este parche boscoso junto con la pradera de juncas a rehabilitar en la unidad 2.1 b contribuya a ampliar el hábitat de *Cistothorus apolinari*. Así mismo, en algunos sectores de esta unidad se pueden establecer parches de sulares con asociaciones vegetales con *Senecio carbonelli*.

Sobre los costados de este islote se deberá establecer un sistema de aireación del caudal recirculado proveniente del sistema que se adecue sobre la laguna de compensación del Proyecto ALO (embalsamiento de 260.000 m³ aprox.) teniendo en cuenta que:

- La altura de los rellenos en este sector tiene unos 2 m de diferencia con relación al nivel que en promedio alcanzan las inundaciones dentro del cauce, una vez se redispongan los materiales resultantes del dragado de independización (unos 1050 m³), la altura total del islote podría aumentar unos 2,5 a 3 m lo que permite aumentar la oxigenación del agua circulada. Esto será posible en la medida que se puedan hacer trinchos de contención que eviten el desplome del material redistribuido.
- La pendiente que se puede trabajar es de 50% para hacer caer el agua.
- El talud de relleno está ubicado al costado norte del canal de las tinguas y el sendero empleado para educación ambiental con una longitud de 50 metros aproximadamente por lo que se convertirá en un elemento de atractivo paisajístico que indudablemente generará más interés dentro de la ciudad en torno a este ecosistema sin que ello implique aumentar el efecto de borde de los impactos urbanos y aumentando los impactos positivos en la fauna y flora en términos de enriquecimiento de nichos ecológicos.
- La construcción de un sistema de aireación con enrocado en el sector permitirá mitigar los impactos sonoros que se generen con la entrada en operación del Proyecto vial Avenida Longitudinal de Occidente, para aquellos casos en los que la medida de protección de deflectores sonoros a lado y lado del paso a nivel no fueran los suficientes (Las pantallas deflectoras de ruido confinan mas efectivamente el sonido producido por fricción de las llantas sobre el pavimento a nivel de la rasante, sin embargo el ruido de motores de vehículos altos o con escapes ubicados más arriba de la pantalla (más de 1,8 a 2,5 m) no pueden ser contenidos de forma tan efectiva).

Este es el componente Eco-Estructurante N°1 (CEE-1) que asegurará una relación transversal para 36 de las 45 Unidades de Manejo constitutivas de la biozonificación del cauce del Humedal La Conejera, lo cual implicará incrementos de caudal (colgante y eluyente) y oxígeno disuelto en la columna de agua que permitirán recuperar mecanismos de automantenimiento y resiliencia del ecosistema, que se hayan visto

afectados en los últimos años como consecuencia de la llegada de las fronteras agrícola y urbana sobre su perímetro

4.2.2.8.2.4 Unidad de Manejo N° 2.2.B

Corresponde a un drenaje pluvial demarcado dentro del acotamiento de rondas del Humedal en la Resolución N° 0250 de 1.994 de La EAAB, entre los mojones 099 a 123. Este es el sector posee una zona con cobertura de Enea (*Typha latifolia*) de aproximadamente 60 m² de extensión aguas arriba de la zona mas profunda de esta sección del drenaje, por lo que hay garantía de que en el corto plazo no comience a invadir áreas críticas dentro del cauce del Humedal.

4.2.2.8.2.4.1 Formaciones vegetales de interés

Esta Unidad de Manejo cuenta con condiciones variables de batimetría y calidad del agua que determinan en algunos casos una buena transparencia de la columna de agua permitiendo el desarrollo de praderas estacionalmente sumergidas de *Hydrocotyle bomplandii*, *limnobium laevigatum* (enraizado en el sustrato), *Stachys sp.* y algunos briófitos que aún no han sido identificados. Además se encuentra el único núcleo de *Typha latifolia* presente en el Humedal, el cual fue limitado sobre su frente de expansión por una excavación que hace años llevó a cabo el personal de la Hacienda Las Mercedes. Junto con esta cobertura se encuentran *Juncus buffonius*, *Cyperus rufus*, *Carex sp.*, *Schoenoplectus californicus* y una interesante comunidad flotante de *Lemna spp.* y *Wolfia colombiana* a veces dominada estacionalmente por *Azolla filiculoides* y *Limnobium laevigatum*.

Una de las la comunidades flotantes típicas de los humedales de la Sabana de Bogotá, son los colchones amarillos o verdes de *Limnobium laevigatum*, *Azolla filiculoides* y *Lemna cf. gibba*, que pueden estar asociadas con *Spirodela sp* e *Hydrocotyle ranunculoides* (Rangel, 2003). Es común encontrar poblaciones de *Lemna sp* en aguas poco profundas con baja concentración de nutrientes. Esto último obedeciendo a su característica de especie estenotípica en condiciones de contaminación por mineralización o materia orgánica (Betancourt, 2003). La presencia de *Lemna sp* puede estar indicando una disminución en las condiciones eutróficas de este sector del humedal.

4.2.2.8.2.4.2 Problemática Ambiental

Este sector mantenía en el pasado una pequeña corriente que hacía parte de uno de los cuatro riachuelos abastecedores del cauce del Humedal, hoy en día en las aerofotografías aún se observa la cuenca de disección sin cambios geomorfológicos excepto en la vía de ingreso a La Hacienda. Por lo que se alcanza a observar que esta microcuenca nacía en los alrededores del SFF Las Mercedes o Bosque Relictual Maleza de Suba, su futuro es bastante incierto por cuanto dos macroproyectos viales; La Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) y La Avenida San José atravesarán el 75% de su extensión.

Probablemente el área que continúe de ésta Unidad de Manejo termine recogiendo las aguas pluviales de los dos tramos de esas avenidas en el intercambiador de San José-Las Mercedes.



4.2.2.8.2.4.3 Manejo proyectado

Se deberá construir un decantador paralelo al trazado de La Avenida Longitudinal de Occidente sobre el costado Occidental del lombricario, el cual deberá tener siete mecanismos de decantación y biodepuración en el que se propicie:

1. Control pasivo de sedimentables gruesos y plásticos (flotantes)
2. Control de arenas (sedimentables medianos)
3. Retención de películas aceitosas (primera barrera mecánica-flotante)
4. Biofiltración con actinomicas y bacterias (segunda barrera mecánica-enrocados)
5. Biofiltración con plantas acuáticas macollantes
6. Biofiltración con plantas acuáticas sumergidas
7. Control de crecientes súbitas

Teniendo en cuenta que la mayor parte del área acotada como Ronda del Humedal va a ser ocupada con el derecho de vía de 60 a 100 m de ancho de la ALO, es muy probable que sea allí en donde se conecte parte de las cunetas de drenaje pluvial del trayecto norte de la Avenida, lo cual implica diseñar una estrategia de filtración de hidrocarburos y sedimentos provenientes de la vía, mediante el establecimiento de un biofiltro constituido por los siguientes elementos:

– **Sistema de decantación de residuos gruesos y/o pesados**

Implica construir un canal profundo (unos dos metros como mínimo) con revestimiento en concreto y una rejilla de varilla de hierro o acero integrada a la misma estructura metálica de 0,15x0,15 m de trama con refuerzo en malla calibre 12' recubierta con anticorrosivo buscando impedir el paso de plásticos y basuras hacia el Humedal. Este elemento permitirá retirar los sedimentos y basuras arrastrados por las aguas lluvias desde las cunetas laterales de la vía, utilizando medios mecánicos de control de paso (mallas metálicas de 1').

– **Sistema de precipitación de sólidos livianos**

Se trata de un sistema que reduce la velocidad de flujo y genera una amplia superficie para que la acción de las bacterias y algunas algas que facilitan la precipitación de partículas de 1 a 0,1 micras de diámetro. Para que el efecto se mantenga en el tiempo es necesario que se empleen bloques de roca arenisca de unos 0,4 x 0,3 x 0,3m de volumen, que preferiblemente provengan de canteras con un contenido de calizas relativamente alto como las existentes en Briceño-Tibito o en el costado Oriental del Tunjuelo.

Tanto la excavación como la disposición de la roca se efectuarán de manera similar, a como se estableció en el colector San Andrés – Afidro, en donde el modelo demostró sus ventajas en cuanto a oxigenación y purificación del agua.

– **Sistema de biofiltración de nutrientes y contención de películas aceitosas**

Consiste en colocar un canal de unos 0,5 a 0,4 m de profundidad en el cual se colocarán macollas de junco *Schoenoplectus californicus* a distancias de 0,5 x 0,5 m con miras a lograr una densificación uniforme en la que la interacción consorcios bacterianos-plantas acuáticas-animales invertebrados, permita retirar los nutrientes disueltos en el agua y degradar hidrocarburos complejos (residuos de caucho y aceites) antes de que estos lleguen al cauce central.

– **Sistema de amortiguación de crecientes súbitas**

Se trata de una excavación con una extensión de 3 veces el ancho medio del canal (largo) y 4 veces el ancho medio del canal (ancho) por una profundidad de 5 veces la profundidad media del canal (los tres anteriores sistemas), cuya finalidad es permitir una fluctuación moderada del nivel de inundación y contener la fuerza de las aguas en crecientes extraordinarias del canal colector aferente. Este sistema se ubica en el punto donde comienza el cauce central del Humedal, sin embargo no es conveniente unirlo directamente con un cuerpo de agua recién restaurado ya que se busca que las partículas que alcancen a ser arrastradas por crecientes máximas y que no puedan contenerse de manera efectiva por los anteriores sistemas de control de paso de residuos.

Tabla 69. Composición florística. Biozona 2.

Subunidad	Componente	%
2.1.b	<i>Schoenoplectus californicus</i>	60
	<i>Hydrocotyle spp.</i>	24
	<i>Verbena hispida</i>	1
	<i>Verbena litoralis</i>	1
	<i>Solanum nigrum</i>	1
	<i>Phytolaca bogotensis</i>	1
	<i>Taraxacum officinalis</i>	1
	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	1
	Espejo de agua	10
	2.2.a	<i>Rumex crispus</i>	60
<i>Silbum marianum</i>		5
<i>Baccharidastrium argutum</i>		10
<i>Ditasa sp</i>		1
<i>Salvia spp</i>		1
<i>Castilleja fisifolia</i>		1
<i>Cuphea racemosa</i>		3
<i>Hydrocotyle bomplandii.</i>		1
<i>Cyperus rufus</i>		1
<i>Wolfia minor</i>		2
Espejo de agua		15
2.2.b		<i>Pennisetum clandestinum</i>	60
	<i>Typha latifolia</i>	10
	<i>Hydrocotyle bomplandii.</i>	4
	<i>Limnobium laevigatum</i>	4
	<i>Stachis sp</i>	3
	<i>Juncus buffonius</i>	3

Subunidad	Componente	%
	<i>Cyperus rufus</i>	2
	<i>Carex sp</i>	1
	<i>Schoenoplectus californicus</i>	2
	<i>Lemna spp.</i>	2
	<i>Wolffia colombiana</i>	3
	<i>Azolla fuliculoides</i>	3
	<i>Limnobium laevigatum</i>	3

4.2.2.8.3 Biozona 3

Área con mayor representatividad de taxa animales y vegetales dentro del Humedal La Conejera, concentra el mayor número de sub-unidades de cobertura característicos de los ecosistemas de Humedal de la ecorregión. Corresponde a la zona media del vaso del Humedal y posee dos Unidades de Manejo integrantes con las Unidades de Manejo de las Biozonas 2 y 4 (Anexo 1).

4.2.2.8.3.1 Unidad de Manejo N° 3.1.A

Esta Unidad de Manejo hará parte de las obras futuras para reconformar una parte del relleno de escombros ubicados a un lado del barrio Compartir (predio Puenteroble), convirtiéndose en un modelo didáctico de educación ambiental sobre el cual se pueda observar el funcionamiento de la cuenca.

4.2.2.8.3.1.1 Formaciones vegetales de interés

Posee comunidades flotantes que durante las épocas de poca precipitación permanecen enraizadas en el sustrato del fondo lagunar en donde se destacan *Limnobium laevigatum*, *Lemna gibba* y ocasionalmente la orquídea acuática *Habenaria palustris*. Entre las especies enraizadas se destacan *Juncus bogotensis*, *Juncus efusus* y *Salix humboldtiana*.

4.2.2.8.3.1.2 Problemática Ambiental

Esta Unidad de Manejo se encuentra sobre el eje de paso de la futura Avenida Longitudinal de Occidente, ya que perderá parte de la cobertura forestal protectora y tendrá restricciones para transitar por ella. Debe planificarse el manejo que se le dará posterior a la construcción de la obra, porque pueden surgir problemas de inseguridad, por tanto se deben diseñar cerramientos que eviten asentamientos espontáneos bajo los dos puentes de la avenida o ingreso de delincuentes.

4.2.2.8.3.1.3 Manejo proyectado

El manejo propuesto para esta Unidad de Manejo incluirá tres subcomponentes, uno para reforzar los sistemas de seguridad pasiva (reconstrucción de cerramientos en la ronda y bajo el puente) y otro para interconectar los cuatro jagüeyes o estanques de embalsamiento de aguas lluvias que se encuentran sobre el AFP ó ZMPA a la altura del predio el Cerezal. El tercer subcomponente se relaciona con el manejo de descoles de cunetas pluviales de la Avenida Longitudinal de Occidente que están proyectadas para construirse entre los jagüeyes 1 y 2.

A continuación se mencionan las obras que se deben efectuar para evitar impactos negativos sobre el Humedal La Conejera:

- Construcción de desarenadores abiertos por fuera del AFP ó ZMPA: se busca recrear el mismo sistema implementado en la construcción del colector San Andrés-Afidro en donde se estableció un canal de 1,3 m de profundidad recubierto en concreto reforzado con un muro de control de desembalse también en concreto hasta una altura de 1,2 m, lo que le da una capacidad aproximada de embalsamiento de 250 m³. Es importante que esta obra quede ubicada por fuera de la ronda del Humedal para facilitar las labores de mantenimiento periódico que debe adelantar la EAAB.
- Instalación de mallas de control de paso de residuos sólidos gruesos no sedimentables: consiste en utilizar el envarillado expuesto del muro de control de desembalse mencionado en el anterior ítem para fijar una malla de 1' de diámetro de ojo a fin de que permita retener plásticos, papeles y madera entre otros sólidos gruesos no sedimentables.
- Construcción de dos nuevos jagüeyes bajo los dos puentes: Dado que la vegetación protectora de la ronda que se encuentra sobre el trazado vial va a ser talada y teniendo en cuenta que ésta área va a quedar en semipenumbra cuando se construyan los pasos elevados de la ALO; se recomienda utilizar estas áreas como reservorios de agua que se interconecten con el resto del sistema de jagüeyes, con lo que se contribuirá con su mantenimiento de niveles, al tiempo que se podrá controlar de manera inmediata un eventual derrame de sustancias tóxicas proveniente de la vía como es el caso de hidrocarburos y lubricantes sintéticos fluorados.
- Mantener un efluente constante entre el sistema de Jagüeyes interconectados mediante la instalación de un molino de viento en el sector del AFP ó ZMPA frente al Barrio Compartir (Predio Puente roble), para que establezca una recirculación del agua infiltrada a través del material pedregoso de los rellenos, que contribuya a mantener un caudal ecológico para este sistema.

Este es el Componente Eco-Estructurante N°2 (CEE-2) que asegurará una relación transversal para 16 de las 45 Unidades de Manejo constitutivas de la biozonificación del cauce del Humedal La Conejera, por cuanto implicará incrementos de caudal eluyente y oxígeno disuelto en la columna, sin mencionar el control de paso de películas aceitosas hacia el interior de las sub-unidades ecológicamente más sensibles dentro del Humedal.

4.2.2.8.3.2 Unidad de Manejo N° 3.1.B

Se ubica en el costado Oriental de la Unidad de Manejo 3.2b. Es una zona de alta diversidad de especies vegetales, que hasta hace unos tres años presentaba poblaciones grandes de aves como Cucarachero de los pantanos (*Cistothorus apolinari*), Tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*), Monjita (*Agelaius icterocephalus bogotensis*) y Caica (*Gallinago nobilis*) que solían utilizar esta franja como zona de nidación; aprovechando quizás la variabilidad de hábitats por la existencia de antiguos sistemas de canales y camellones que probablemente fueron construidos por los asentamientos Muiscas del resguardo “Tuna”.

Hoy se observa reducción de poblaciones de algunas de estas aves posiblemente debido a los impactos negativos que ha generado la extracción ilegal de agua por parte de una floricultora ubicada aguas arriba, los cambios en la cobertura vegetal posiblemente tengan el mismo origen, lo cual contribuye a agravar el proceso de pérdida de hábitat para las especies animales.

4.2.2.8.3.2.1 Formaciones vegetales de interés

Hace 7 años aproximadamente se encontraban núcleos de juncáceas y ciperáceas que mantenían una de las mayores poblaciones de Tingua Bogotana (*Rallus semiplumbeus*). Actualmente presentan núcleos de *Ludwigia peruviana*, *Ludwigia peploides*, *Modiola spp.*, *Cestrum buxifolium*, *Baccharidastrum argutum*, *Stachys sp.*, *Cuphea racemosa*, *Nasturtium sp.*, *Cardamine sp.* y *Alonsoa meridionalis*. Esta zona de altísima diversidad se ha podido mantener gracias a la existencia de camellones indígenas que evitan la entrada directa de las aguas residuales provenientes de la cuenca alta y media de La Salitrosa. Sin embargo se han comenzado a presentar recientemente colonizaciones agresivas de *Hydrocotyle ranunculoides*.

4.2.2.8.3.2.2 Problemática Ambiental

Se presenta colmatación y pérdida de diversidad de hábitats acuáticos. Debido a la disminución en la velocidad de corrientes a lo largo de los canales que limitan a ambos lados con la Unidad de Manejo N° 3.2.a; situación que ha generado en este sector un flujo meándrico que facilita la sedimentación, por otro lado el caudal que estacionalmente aportaba el drenaje intermitente ubicado en la Unidad de Manejo 2.2.b se ha visto considerablemente disminuido dificultando el mantenimiento de la dinámica hídrica que permitía mantener este sistema de camellones funcionalmente sostenible.

4.2.2.8.3.2.3 Manejo Propyectado

- Con el manejo de recirculación y aireación de aguas de rebose propuesto para la Unidad de Manejo N° 2.2.a y la reestructuración del canal que limita con el relleno del Barrio Compartir (predio Puenteroble) y con el sector Occidental la Unidad de Manejo 3.2.a se logrará mejorar la dinámica hídrica al punto de permitir un restablecimiento de un caudal ecológico para especies sub-acuáticas (C.E.E. N°1).
- Se debe preservar la configuración geométrica de esta unidad de paisaje debido a su innegable relación con la diversidad biológica del área, de modo que las intervenciones estén direccionadas a mejorar la profundidad de los canales afectados por las toneladas de residuos orgánicos que

durante décadas fueron arrojados a la cuenca del Humedal y la Quebrada La Salitrosa. También debe iniciarse un trabajo de reemplazo de coberturas en sitios invadidos por sombrerito de agua (*Hydrocotile ranunculoides*) o berros (*Cardamine spp.*) mediante el uso de telas de geotextil de alta densidad (N°2.000 ó 2.100) y siembra directa de plantas pertenecientes a la composición existente inicialmente en la zona.

- Las franjas litorales deben mantenerse libres de pisoteo y las áreas con Lengüevaca (*Rumex conglomeratus*) se manejarán con el criterio de restablecer profundidad y capacidad de embalsamiento.

4.2.2.8.3.3 Unidad de Manejo N° 3.2.A

Corresponde al área ubicada frente al inicio del talud de relleno del Barrio Compartir (predio Puenteroble), la principal característica de ésta Unidad de Manejo es la presencia de dos descensos bruscos de nivel en el lecho del Humedal, los cuales generan localmente condiciones de caudal circulante continuo pero que no alcanzan a cubrir más de un 20% de esta Unidad de Manejo de paisaje.

Es importante destacar la presencia de dos canales ubicados sobre el borde norte del talud de relleno que en el pasado transportaban el mayor volumen de agua circulante, posiblemente los taludes de relleno generaron una presión de asentamiento diferencial sobre el cauce circundante; estos canales solamente podrían volver a presentar flujo torrencioso si se establecen sistemas de recirculación de caudales logren movilizar cerca de los 30 a 50 lt/s que antiguamente discurrían a lo largo del cauce del Humedal, como lo indica el Plan de Manejo de la Contaminación del Humedal La Conejera (Deeb Asociados, 1.995).

Es importante resaltar que hasta hace unos seis años los jarillones que separan a estos dos canales contenían una gran cantidad de especies representativas de la franja litoral de los géneros *Salvia*, *Solanum*, *Physalis*, *Cestrum*, *Passiflora*, *Stachys*, *Cratiola*, *Arcitophyllum*, *Ditasa*, *Cardamine*, *Salix*, *Alnus*, *Cuphea* y *Calceolaria mexicana*.

La desaparición de 8 de estos 13 géneros originalmente registrados en el sitio y el avance acelerado de la especie *Hydrocotile ranunculoides*, son una manifestación de los daños causados por el vertimiento de cerca de 50 lt/s de aguas residuales en los últimos años, sumada a los problemas relacionados con el pisoteo del área por parte de algunos visitantes que para el año de 1.996 a 1.999 circulaban con mucha frecuencia.

4.2.2.8.3.3.1 Formaciones vegetales de interés

Se concentran especies litorales como *Alonsoa meridionalis*, *Cestrum mutisii*, *Solanum oblongifolium*, *Plantago major* y algunos parches densos de *Solanum capsicastrum* y *Calceolaria mexicana*.

4.2.2.8.3.3.2 Problemática Ambiental

Pérdida de diversidad florística representativa de la franja litoral de los Humedales del altiplano por pisoteo causada por visitantes.

El ingreso irregular de personas sobre las zonas semi-inundables de esta Unidad de Manejo, junto con el deterioro de la cubierta arbórea y arbustiva dada la influencia negativa de las aguas negras que aún discurren a su alrededor, han causado la pérdida en los últimos diez años de varias especies de plantas y un número no estimado de especies animales.

4.2.2.8.3.3.3 Manejo Propuesto

- Se deben desarrollar dos tipos de manejo, por una parte reparar la continuidad del jarillón mediante colocación de greda dentro de la cual se deben dejar algunos espacios ocupados con sustrato para replantar con árboles de Sauce y Aliso (intercalados).
- El segundo manejo que debe efectuarse es el de volver a excavar el canal que discurre sobre el perímetro del barrio Compartir y que en los resultados del estudio batimétrico se observa como una discontinuidad de 2,1 m de profundidad. Este canal posee gran cantidad de lodo no consolidado y con frecuencia presenta troncos caídos y madera arrojada por la gente para ingresar hasta el jarillón; se recomienda por tanto proceder a retirar estos escombros manualmente de manera muy cuidadosa con la vegetación aledaña para no dañarla, en cuanto a los lodos no consolidados, estos se podrán controlar en la medida en que se envíe agua con bastante oxígeno disuelto producto de los sistemas de recirculación (CEE-1 y CEE-2).
- De acuerdo a las anteriores consideraciones sobre historia de usos, se tienen que profundizar los dos canales principales teniendo en cuenta que hacia los remates se deben proyectar excavaciones de menor ancho (1 m) por 50 cms de profundidad, a 45 ° de la dirección en que corre el agua para mejorar el tiempo de retención dentro de estos canales, con ello se busca evitar que se siga presentando ingreso de personas al área, que dificultan el desarrollo adecuado de una actividad de descompactación de los lomos del jarillón para restablecimiento de bancos de semillas de las especies correspondientes a los géneros antes anotados.
- Para la descompactación de los horizontes superiores del suelo sobre los que crecen las comunidades de plantas litorales que antiguamente caracterizaban a esta zona, se recomienda utilizar un sistema de supresión pasiva de coberturas invasivas como el caso de *Hydrocotyle ranunculoides* y colocación de un biomanto turboso protegido con un geotextil de alta densidad; por su parte la cobertura arbórea que permite mejorar las condiciones de microclima y percha de varias especies de aves dispersoras de semillas exige la introducción de ejemplares de cierta altura (1,2 m como mínimo) ya que los vertimientos que en el pasado contribuyeron a deteriorar esta zona, terminaron causando pudrición en las bases de los tallos y en las raíces de muchos Sauces (*Salix humboldtiana*) y Alisos (*Alnus acuminata*), se recomienda también intentar la reintroducción de Chilcas (*Baccharis latifolia*) para que sus raíces puedan amarrar contener de manera efectiva el sustrato que va a ser colocado como biomanto en zonas de cobertura homogénea de especies generalistas.



4.2.2.8.3.4 Unidad de Manejo N° 3.2 B (1)

Es una unidad con una buena distribución de estratos herbáceos y arbustivos en donde se encuentran dominando la cobertura una Aráceas del género *Zantedechia* y una Rosácea del género *Rubus*. Esta comunidad constituye una formación abigarrada que en el caso de las plantas de zarzamora silvestre (*Rubus sp.*) sirvieron de modelo a la FHLIC en el momento de formular una estrategia de protección litoral sobre la Unidad de Manejo 2.1.a- (canal de las lenguas). Se ha observado que muchas especies de aves tanto acuáticas como la Tingueta Azul (*Porphyrio martinicus*), como silvícolas en el caso del chamicero (*Synallaxis subpudica*) utilizan estos matorrales para buscar refugio o para obtener alimento. Sobre esta área confluyen los dos canales descritos en la Unidad de Manejo N° (3.1.a.) aunque a este nivel ya hubo una intervención que permitió nuevamente encausar el flujo central del agua dentro de éstos.

4.2.2.8.3.4.1 Formaciones vegetales de interés

Se destacan *Ludwigia peploides*, *Stachis tomentosa*, *Apium leptophyllum*, *Chenopodium petiolare*, *Spergula arvensis*, *Oxalis medicaginea*, *Solanum crinitipes*, dominando *Solanum oblongifolium*, *Cestrum buxifolium*, *Rubus guyanensis*, *Zantedechia aethiopica* y *Cardamine sp.* También aparecen algunos elementos como *Ditasa sp.* y *Passiflora mollissima* firmando coberturas escandentes sobre los estratos arbóreos dominados por *Salix humboldtiana*, *Sambucus peruviana* y *Alnus acuminata*.

4.2.2.8.3.4.2 Problemática Ambiental

La pérdida de profundidad de los canales adyacentes a esta Unidad de Manejo y que limitan con el relleno del Barrio Compartir (Predio Puenteroble) han generado cambios en la dinámica de caudales, propiciando la formación de cúmulos de sedimentos y facilitando el ingreso irregular de animales domésticos (perros y gatos) y personas.

Se debe tener un especial cuidado con el manejo de la zona ya que es una estación permanente de nidación de aves acuáticas y silvícolas y en la noche es una zona de alimentación de murciélagos que durante algunos meses al año arriban a la reserva.

4.2.2.8.3.4.3 Manejo Propuesto

- La intervención debe ser extremadamente cuidadosa y se sugiere que en lo posible no se intervenga sobre estos canales pues ello condicionaría la capacidad de embalse que se espera obtener en la Unidad de Manejo N°3.1.a. sin mencionar el impacto negativo que sobrevendría sobre las aves que utilizan el matorral como zona de refugio y nidación.
- La rehabilitación está dirigida en este caso a la restricción del paso de personas, construyendo pondajes profundos para limitar de forma pasiva la influencia de personas que periódicamente ingresan al matorral para cortar flores de Cartucho ya que el pisoteo de estos lomos de jarillón puede llegar a generar compactación y pérdida de cobertura vegetal incidiendo directamente en la biodiversidad como se ha podido comprobar en este Humedal o en el Humedal de Gualí en el Municipio de Funza.



- En lo que respecta a los curíes se recomienda establecer madrigueras artificiales en el área donde fueron dispuestas las plantas acuáticas retiradas manualmente durante el desarrollo del proyecto de reconfiguración hidromorfológica en el año 2.001 y seguir consolidando jarillones como se indica para la Unidad de Manejo anexa 2.2.a.

4.2.2.8.3.5 Unidad de Manejo N°3.2 B (2)

Esta área fue rehabilitada en el año 2.002 para sitio de alimentación de aves playeras y aves asociadas a espejos de agua, sin embargo la rehabilitación fue hecha manualmente buscando retirar los núcleos de Lengüevaca (*Rumex conglomeratus*) que habían invadido cerca de un 95% de ésta área, sin embargo existe la tendencia de recolonización debido al efectos de las aguas residuales.

4.2.2.8.3.5.1 Formaciones vegetales de interés

Se encuentran algunas formaciones vegetales dominadas por *Schoenoplectus californicus* asociadas a una diversidad vegetal muy baja; hasta 1995 esta zona poseía un buen número de espejos de agua apenas interrumpidos por algunas macollas de juncal en surales meándricos que no invadían todo el espacio debido a la corriente que allí discurría.

Los procesos de terrificación que ha sufrido el Humedal La Conejera, explican la dominancia de *R. conglomeratus* en algunos sectores y por ende la pérdida de biodiversidad, consecuencia del reemplazamiento de especies de tipo de vida acuático a especies cada vez más adaptadas a condiciones terrestres (Chisacá, 2002). En esta comunidad, *R. conglomeratus* registra el 40% de abundancia relativa, coincidiendo con su característica de especie dominante en aguas someras con profundidad inferior a 30 cm (Betancourt, 2003).

Actualmente la expansión de *Hydrocotyle ranunculoides* podría terminar eliminando los bancos intermareales de lodo sobre los que se alimentan al menos cinco especies de chorlos playeros.

4.2.2.8.3.5.2 Problemática Ambiental

La eutroficación y avance del proceso de colmatación está conllevando al cubrimiento del área por lengüevaca (*Rumex crispus*).

Esta Unidad de Manejo se encuentra alejada de la influencia humana directa ya que su conformación ha dificultado el ingreso desde las áreas urbanas, sin embargo se pueden observar perros transitando sobre el lugar causando daños sobre las áreas de nidación de las aves acuáticas y de los curíes *Cavia porcellus anolaimae*.

La corriente que discurre en esta sección del cauce se ha visto fuertemente disminuida, por lo que se debe evitar una invasión generalizada de sombrerito de agua *Hydrocotyle ranunculoides*.

4.2.2.8.3.5.3 Manejo proyectado

- Se debe efectuar un retiro mecánico de lodos hasta profundidades entre 1.30 a 1.70 m, tal y como se llevó a cabo en el año 2.002 en la Unidad de Manejo 3.5.a de la cual es prácticamente una continuación. Dado que es uno de los sectores en los que el cauce está más constreñido debido a que limita con el relleno del Barrio Compartir se recomienda llevar a cabo el retiro de lodos una vez se vuelva a consolidar la Lengüevaca, teniendo cuidado de dejar controles de flujo en forma de estribones, perpendicularmente a la dirección de flujo de la corriente superficial de aguas. Sobre estos nuevos estribones se debe establecer una cobertura defensiva de plantas de Zarzamora como las existentes en la Unidad de Manejo N° (3.2.A) junto con las demás especies de plantas litorales que se observan en esa Unidad de Manejo.
- Para proceder de manera segura con el retiro de los lodos se dejó un jarillón de 4 m de ancho en la Unidad de Manejo 3.5.A (rehabilitada por la FHLIC en el año 2.002 dentro del proyecto apoyado por La UICN). Por este motivo se requiere entonces ampliar este jarillón otros 30 m equivalente a manejar un volumen de 180 m³ para dar firmeza durante la etapa de reconfiguración hidrogeomorfológica. Al final de esta intervención se recomienda mantener el jarillón para poder facilitar el mantenimiento de esta área que es una de las más visitadas del Humedal La Conejera, así mismo se recomienda que hacia los costados del talud se planten especies arbóreas para proveer mayor consistencia y recursos adicionales para complejización de hábitats.

4.2.2.8.3.6 Unidad de Manejo N° 3.2.C

Es el área de cauce que limita directamente con la plantación de Eucaliptos de la Hacienda Las Mercedes al lado derecho de la primera curva del Humedal. Esta zona tiene la particularidad de poseer una franja de plantas litorales en donde se destacan las cortaderas (*Cyperus*), los barbascos (*Polygonum spp.*) y algunas Lytraceae junto con otras familias como Solanaceae y Fabaceae. Otra franja está dominada por Juncuales de la especie *Schoenoplectus californicus* que poseen sitios de nidación de Monjitas (*Chrysomus icterocephalus*) y tinguas bogotanas (*Rallus semiplumbeus*).

4.2.2.8.3.6.1 Formaciones vegetales de interés

Hay que destacar la presencia de las Fabaceas *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Lupinus bogotensis* (tribu Genistae) y *Melilotus alba* entre otras de la tribu trifoliolae, así como también un *Polygonum* que posee caracteres morfológicos compartidos entre *Polygonum hydropiperoides* y *Polygonum segetum*. Existe también un musgo endémico determinado por Schmidt - Mumm (1998), como una Fontinalaceae de la especie *Fontinalis bogotensis*.

4.2.2.8.3.6.2 Problemática Ambiental

Esta sección limita también con un drenaje intermitente aunque mucho más pequeño que el detallado en la Unidad de Manejo 2.2.b. En ésta Unidad de Manejo existen condiciones aceptables para la reproducción de numerosas especies de odonatos (4 morfotipos diferentes), uno de los cuales está compuesto por 2 especies recientemente descritas (*Cyanallagma laterale* y *Cyanallagma demarmetsi*) de la familia Coenagrionidae, la

cual hace parte una tercera especie (*Enallagma sp.*).

Esta sección del cauce es también un importante reservorio de anfibios de la especie *Dendropsophus labialis*, los cuales en conjunto con las libélulas anteriormente anotadas, representan a los controladores biológicos acuáticos y sub-acuáticos más importantes durante los picos de reproducción de insectos voladores.

Una eventual acumulación de hidrocarburos en este sector, acarrearía consecuencias muy negativas no sólo para esta unidad, sino también para todo el Humedal dados sus atributos ecológicos se posicionan dentro de las Zonas Fuente del sistema.

4.2.2.8.3.6.3 Manejo Proyectado

Se propone manejar ésta zona como área de conservación estricta, protegiéndola de la alta sensibilidad ambiental y evitando el ingreso de animales invasores como perros y gatos ferales, a igual que el tránsito de personas que ocasionarían el desplazamiento de las comunidades de mamíferos, representadas en éste caso por Curíes, Musarañas, Ardillas y Comadreja, las cuales a su vez están estrechamente relacionadas con aves rapaces como el Gavilán Pechiblanco *Elanus caeruleus*, el Búho orejicorto bogotano *Assio flameus*, el Búho de orejas *Rhyoptynx clamator* y la lechuza blanca *Tyto alba* entre otros.

4.2.2.8.3.7 Unidad de Manejo N° 3.3.A

Es la Unidad de Manejo más vulnerable en términos ecosistémicos, está compuesta por comunidades de plantas litorales que han conformado con el paso del tiempo un sistema de “Surales” que determinan la existencia de un gran número de nichos acuáticos y Sub-acuáticos en los que se encuentran representadas 15 familias botánicas algunas de las cuales ya no se encuentran en otros Humedales de la ecorregión como el caso de dos especies de la familia Scrophulariaceae.

4.2.2.8.3.7.1 Formaciones vegetales de interés

Unidad de Manejo de alta diversidad biológica en todos los niveles de la cadena trófica. Agrega al listado del Humedal especies tan importantes como *Ranunculus nubigenus*, *Najas sp.*, *Calceolaria palustris*, *Calceolaria bogotensis*, *Castilleja arvensis*, *Polygonum spp* (uno de ellos indeterminado dado que no se encuentra en las colecciones del Herbario Nacional de Colombia y comparte caracteres morfológicos de *Polygonum hydropiperoides* y *Polygonum segetum*), *Stachys sp.*, *Ludwigia peruviana*, *Ludwigia peploides*, *Acaena sp.*, *Borreria anthospermoides*, *Senecio carbonelli*, *Fontinalis bogotensis*, *Wolfia colombiana*, *Lemna spp.* y *Azolla filiculoides* entre otras.

4.2.2.8.3.7.2 Problemática Ambiental

Desde 1999, la FHLIC ha venido trabajando insistentemente el control del acceso de personas al área, incluyendo el personal adscrito al equipo de trabajo de la Fundación; en razón a la vulnerabilidad que exhibe el área frente a perturbaciones derivadas del tránsito de personas y animales domésticos como la sobrecompactación del suelo y la erodabilidad del mismo, este efecto pudo ser observado en las unidades 3.2.a, 3.2.a (I) y 3.6.a.

Por este motivo se instaló un cercado para limitar el acceso hacia esta unidad, instalado durante el primer semestre del año 2.004. Durante esta instalación se liberaron parte de los cúmulos de materia orgánica que dificultan la difusión del agua alrededor de estos surales.

4.2.2.8.3.7.3 Manejo Propuesto

- Se propone manejar ésta zona como área de conservación estricta, protegiéndola de la alta sensibilidad ambiental y evitando el ingreso de animales invasores como perros y gatos ferales, a igual que el tránsito de personas que ocasionarían el desplazamiento de las comunidades de mamíferos, representadas en éste caso por Curies, Musarañas, Ardillas y Comadrejas, las cuales a su vez están estrechamente relacionadas con aves rapaces como el Gavilán Pechiblanco *Elanus caeruleus*, el Búho orejicorto bogotano *Assio flameus*, el Búho de orejas *Rhynoptynx clamator* y la lechuza blanca *Tyto alba* entre otros.
- Las formaciones vegetales de sural, pueden ser mantenidas con excavaciones manuales puntuales entre sural y sural teniendo cuidado de no pisotear los surales porque se alterarían las condiciones físicas del suelo y esto podría llevar a la desaparición de especies hoy en peligro.

4.2.2.8.3.8 Unidad de Manejo N° 3.3.B

Esta es otra de las áreas que posee alta significancia ecológica dentro del ecosistema y es al mismo tiempo una de las unidades más vulnerables desde el punto de vista ecológico. Se encuentra lejos de las orillas y posee uno de los pocos relictos naturales de Aliso (Com. *Alnetum acuminatae*) que aún existen en toda la ecorregión, su extensión está limitada sobre sus costados sur-occidental y sur-oriental por un sistema de canales posiblemente construidos por los primeros propietarios de La Hacienda Las Mercedes para facilitar el drenaje de algunos potreros circundantes.

4.2.2.8.3.8.1 Problemática Ambiental

Sin duda alguna uno de los factores que ha influido más negativamente en esta Unidad de Manejo en los últimos años es la contaminación de las aguas provenientes de la cuenca alta de la Quebrada la Salitrosa, junto con la disminución de caudales provenientes del drenaje intermitente que nace en el Bosque Maleza de Suba y el que desagua la red de vallados.

Especies arbóreas como los urapanes que hicieron su aparición en el relicto hace muchos años, no han

generado hasta el momento más competencia con los Alisos, ya que tienen una fisionomía bastante achaparrada debido al nivel freático alto y a la mínima disponibilidad de semillas para regenerarse desde hace 10 años, época en la que una plaga acabó con los urapanes.

4.2.2.8.3.8.2 Manejo proyectado

- Se recomienda efectuar reintroducción de plantas juveniles de *Alnus acuminata* variedad *ferruginea* en algunos sectores de la periferia que posean surales bien consolidados, así mismo se recomienda intentar reintroducir algunas de las especies descritas en el año 1963 por Van der Hammen y González para un Alnetum que existía en la zona de Funza por ese entonces.
- Debe vigilarse el comportamiento de la cobertura frente a los aumentos en el nivel medio de inundación, ya que podrían presentarse síntomas de marchitez a causa de una insuficiente aireación del sustrato.

4.2.2.8.3.9 Unidad de Manejo N°3.3.C

Esta Unidad de Manejo se encuentra limitando con la zona N°13 de la ronda y en ésta se encuentra un cruce de dos canales de 2 m de ancho cada uno, es un área que posee una franja litoral definida con especies endémicas vulnerables, además de una zona permanentemente inundada que se ha ido cubriendo de Lengüevaca al punto que en el año de 1.998 perdió la totalidad de sus espejos de agua (en uno de los espejos de agua se encontraba *Ixobrychus exilis*). Se conoce por trabajos desarrollados por estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional que en esta zona hay alta representatividad de invertebrados subacuáticos como por ejemplo Decápodos, Tipúlidos y Coleópteros; también se han reportado vertebrados como anfibios (*Dendropsophus labialis*) y se presume que hubo presencia de peces (*Grundulus bogotensis*) dado que en el lago de La Hacienda Las Mercedes se encontraba una pequeña población.

4.2.2.8.3.9.1 Formaciones vegetales de interés

Posee comunidades mixtas de *Baccharidastrum argutum*, *Baccharis latifolia* y *Cuphea racemosa* con intercalaciones de *Nasturtium sp.*, *Borreria anthospermoides*, *Rorippa pinnata*, *Galium ascendens*, *Senecio carbonelli* e *Hydrocotyle ranunculoides*.

4.2.2.8.3.9.2 Problemática Ambiental

Se ha presentado acumulación de lodos no consolidados entre los surales con vegetación palustre incidiendo negativamente en la colonización de especies vegetales invasoras (*Rumex crispus*) que pueden en un momento dado disminuir la diversidad vegetal de todo el conjunto de coberturas de la sub-unidad. Sin embargo lo que puede llegar a suceder en las áreas con cúmulos de lodo en caso de iniciar un trabajo de dragado manual (el mecánico sería altamente nocivo y generaría nuevos problemas si se efectúa cerca de las áreas de surales y no en las áreas con Lengüevaca) es que por la baja velocidad de flujo podría presentarse más adelante un exceso de acumulación de materia orgánica que comprometa la estabilidad de los trabajos.



4.2.2.8.3.9.3 Manejo Proyectado

- Retirar los lodos consolidados y no consolidados del área invadida por *Rumex crispus* (Lengüevaca) para restablecer espejos de agua, iniciando los accesos desde el mojón N° 65; esto en razón de la vulnerabilidad de las especies vegetales presentes en la ronda.
- Se debe construir un talud con estivas de repartición de cargas de forma que se mantenga protegida la franja litoral y efectuar un dragado con miniexcavadoras. En la medida de lo posible, desarrollar un sistema de ripiado escalonado sobre las paredes del nuevo lecho excavado para mejorar su estabilidad. No se descarta que esta medida se haga acompañada de sistemas complementarios como geotextiles y vigas de repartición de pesos, ya que es aconsejable mejorar al máximo la capacidad de embalsamiento bajando hasta 2.7 m de profundidad si las condiciones estructurales del terreno lo permiten.
- Debe favorecerse la existencia de un espejo de agua en donde actualmente se encuentra una cobertura cerrada de Lengüevaca (*Rumex crispus*) ya que los sistemas de surales se benefician enormemente cuando se encuentran situados cerca de un espejo de agua en el que se den condiciones para formación de oleaje durante los meses de influencia de las corrientes de aire.

4.2.2.8.3.10 Unidad de Manejo N°3.3.D

Es una Unidad de Manejo donde se presentan grupos de interés para la conservación de diversidad biológica dentro del Humedal como plantas del género *Verónica* y otras del género *Baccharidastrum* entre otras.

4.2.2.8.3.10.1 Formaciones vegetales de interés

Se encuentran *Verónica sp.*, *Carex acuta*, *Baccharidastrum argutum*, *Alonsoa meridionalis*, *Salvia repens* y *Medicago polymorpha*.

4.2.2.8.3.10.2 Problemática Ambiental

Se presentan problemas con la desaturación hídrica de las arcillas, lo cual más que un factor de deterioro, es una manifestación de la disminución de los regímenes de caudales colgantes en el sector, luego de la reducción de caudal medio de 49 l/s en promedio durante 1995 a 12 l/s en la actualidad.

La restauración de los regímenes naturales de fluctuación de niveles es uno de los constituyentes más importantes de una obra de restauración de Humedales que pueda mostrar beneficios en el mediano y largo plazo. En la experiencia de restauración expuesta por Mitch *et al* 1998, se pone de manifiesto la importancia de acelerar los flujos verticales y vectoriales dentro de la columna de agua, como única alternativa para mejorar la productividad de toda la comunidad de organismos sub-acuáticos. Actualmente se presentan problemas de abastecimiento hídrico para este importante sector de la Biozona 3.

4.2.2.8.3.10.3 Manejo Proyectado

- Debido a que actualmente se presentan problemas de abastecimiento hídrico en esta Unidad de Manejo se recomienda no ser intervenida de manera directa, pues el riesgo asociado con la compactación del sustrato puede ser el causante de la desaparición de todas las plantas que conforman esta asociación, sin mencionar el cambio de regímenes edáficos de Údicos a Ústicos.
- Para poder controlar los problemas de baja hidroperiodicidad en la sub-unidad, se requiere de la puesta en funcionamiento del tercer Complejo Eco-Estructurante (CEE-N°3) cuyo diseño debe contemplar sistemas de filtrado con biofilm de bacterias aeróbicas que controlen lo mejor posible la presencia de residuos de hidrocarburos alifáticos y aromáticos. Esto último es muy importante para evitar la destrucción de los hábitats de reproducción de los anfibios como *Dendrobates subpunctatus* y *Dendropsophus labialis*.
- La bocatoma del sistema debe ubicarse en los parches UDCF N°s 5 y 6 (contados de Occidente a Oriente) mediante excavación de tres pondajes de 3 m de profundidad interconectados entre si por tuberías con matriz de caliza, ubicadas por debajo de 1,5 metros de profundidad con respecto al nivel de inundación media.

4.2.2.8.3.11 Unidad de Manejo N°3.4.A

La serie de sub-unidades de paisaje antecedidas por el número 3.4 corresponden al segundo ramal del Humedal que se proyecta en dirección al Norte; que a diferencia del ubicado a un lado del Lombricario mantiene una calidad del agua mejor que lo que se encuentra en muchos sectores del Humedal, ya que durante los inviernos llegan las aguas del Drenaje Intermitente del Bosque Relictual de Arrayanes “Maleza de Suba” y el Lago del la Hacienda Las Mercedes. La presente Unidad de Manejo (3.4.A.), se encuentra en la desembocadura de este drenaje intermitente y se extiende a lo largo de media hectárea sobre una zona pantanosa muy rica en nutrientes en donde hace unos años existió uno de los más grandes espejos de agua que poseía el Humedal La Conejera con presencia de especies de aves tan singulares como *Anas discors*, *Oxyura jamaicensis andina*, *Gallinula melanops bogotensis*, *Rallus semiplumbeus* y *Butorides striatus*.

4.2.2.8.3.11.1 Formaciones vegetales de interés

A parte de los dos litorales existentes que poseen plantas como *Chusquea scandens*, *Bocconia frutescens*, *Juncus bufonius*, *Juncus bogotensis*, *Juncus effusus* y *Cyperus alternifolius*, existen también parches de *Gratiola bogotensis* que dan paso a plantas flotantes como *Azolla filiculoides*, *Lemna spp*, *Limnobium laevigatum* y *Utricularia giba* y *Salvia spp*.

4.2.2.8.3.11.2 Problemática Ambiental

Es una de las Unidades de Manejo más importantes desde el punto de vista del efecto que ejerce sobre la mayor parte de las demás unidades constitutivas de la Biozona 3, al mismo tiempo es la Unidad de Manejo más expuesta a problemas relacionados con procesos de sedimentación acelerada, reducciones drásticas de caudales, presencia de agroquímicos procedentes de los cultivos de flores, restos vegetales vehiculizados a



través del sistema de vallados que se ubica al norte de La Vereda Tuna y la Vereda La Conejera (áreas sub-urbanas de la localidad 11). Al mismo tiempo posee fuentes de emisión electromagnética permanente y obstáculos para el vuelo de las aves con la presencia del tendido de interconexión eléctrica de ISA.

Sin embargo contrario a lo que se podría esperar con estos factores de incidencia negativa, esta es una de las Unidades de Manejo con mayor diversidad biológica debido en parte a su buena capacidad depuradora sumada a las obras de restauración llevadas a cabo por La FHLC en 1998, con las cuales se logró mejorar notablemente su capacidad de embalsamiento (alrededor de 5.000 m³ efectivos cubicados en 1999). Al mismo tiempo que fue dotada con una de las áreas forestales protectoras (AFP's) mas biodiversas en donde se pudo incluir un 30 % del total de la obertura en árboles de Almanegra (*Buddleja incana*) actualmente incluida en los listados de especies forestales nativas en peligro de extinción según el Protocolo Distrital de Restauración (Camargo y Salamanca, 2.000)

4.2.2.8.3.11.3 Manejo Proyectado

- Las medidas de restauración a ser desarrolladas son bastante complejas debido a que tienen como punto de partida la recirculación de caudales de entre 2 l/s y 20 l/s provenientes del rebosadero principal del Humedal a través del Complejo Ecológico-Estructurante N°3 (CEE-3). Una vez se lleven las mangueras de conducción hasta el punto en donde se recogen las aguas de rebose del lago de La Hacienda Las Mercedes se debe establecer en primer término un enrocado que aproveche el desnivel para generar aireación por flujo turbulento del agua y a continuación se debe colocar un biofiltro a lo largo de los últimos 50 m del canal de drenaje intermitente para optimizar la función detoxificadora de las bacterias aerobias buscando lograr el nivel mas óptimo de control de detergentes antes de permitir el ingreso del agua dentro del cauce de la Unidad de Manejo .
- Con relación al manejo de lodos en este punto se recomienda retirar los que no estén consolidados y apilarlos en un sector ubicado en la Ronda, teniendo cuidado de no sepultar la base del tronco de los árboles y arbustos ya existentes en el área en donde no se llegasen a lixiviar nuevamente al cauce en caso de la llegada de una época de lluvias torrenciales. Esto se deberá efectuar en épocas de poca precipitación, empleando miniexcavadoras, volquetas de llantas grandes y un camión Winche de apoyo para las obras de cargue y transporte de escombros, mientras que para la construcción de accesos se deberá emplear un sistema de avenamiento temporal conectado a dos equipos de bombeo para poder establecer directamente sobre el lecho los sistemas de repartición de cargas.
- Deberá haber extracción de al menos unos 700 m³ de material arcilloso a lado y lado del islote existente en esta área y se deberá generar uno nuevo dragando un canal de unos 2.5 m de ancho alrededor del cono de disposición de lodos que se encuentra ubicado al costado Oriental de este cuerpo de agua.
- Por último se debe procurar restaurar el jarillón y talud de rebose con parte de las mismas arcillas extraídas de la zona, protegiéndolas de la erosión laminar en los sitios en donde puedan quedar estructurando zonas de rebose de aguas mínimas y de aguas máximas. La altura de este talud debe ser la suficiente como para poder establecer en su cima vegetación arbustiva que no se vea afectada por las crecientes periódicas que experimenta este ramal del Humedal.

4.2.2.8.3.12 Unidad de Manejo N° 3.4.B

Corresponde a un área dominada por juncales de *Schoenoplectus californicus* asociados a varias especies de litoral como las plantas *Ludwigia spp.*, *Gratiola bogotensis* y *Polygonum hydropiperoides*.

4.2.2.8.3.12.1 Formaciones vegetales de interés

Parches densos de *Schoenoplectus californicus* intercalados con *Carex spp.* y *Gratiola bogotensis* que en algunos sitios dan paso a plantas litorales como *Silibum marianum*, *Gnaphalium repens*, *Alonsoa meridionalis* y *Baccharis latifolia*.

4.2.2.8.3.12.2 Problemática Ambiental

Dentro de ésta área se presentan problemas de baja capacidad de intercambio hídrico, causando un paulatino deterioro de la cobertura de *Schoenoplectus californicus*, el cual con el paso de los años evidencia portes más bajos debido a la menor disponibilidad de nutrientes y oxígeno disueltos en medio de un sustrato en proceso de colmatación (FHLIC, 2003). Al mismo tiempo existen problemas permanentes con el ingreso de animales predadores de nidos como los perros. A pesar de ello se encuentra una población importante de *Rallus semiplumbeus*, la cual podría verse afectada si no se toman los correctivos para detener el proceso de deterioro de los juncales.

4.2.2.8.3.12.3 Manejo Proyectoado

La fisionomía de la comunidad vegetal anteriormente mencionada es bastante achaparrada y se recomienda establecer 4 ó 5 camellones con canales perpendiculares a la dirección de flujo de las aguas cuyas dimensiones sean de 1.4 m de profundidad x 1m de ancho x 23 m de largo. Es muy importante que el desarrollo de esta obra sea gradual (en el espacio de unos 15 meses) y no sea coincidente con las épocas de reproducción de las aves acuáticas.

Para el normal desarrollo de la obra, se debe utilizar un sistema que permita únicamente el paso de una miniexcavadora orugada de 2 m de trocha, la cual después de cada paleada descargue en un remolque adecuado para ser transportado por un vehículo todo terreno con baja relación de peso vs. superficie de tracción. Por último se debe controlar el ingreso de perros mediante colocación de barreras mecánicas.

4.2.2.8.3.13 Unidad de Manejo N°3.4.C

Corresponde a uno de los canales que finalmente terminan desembocando sobre la Unidad de Manejo de paisaje N° (3.3.c). El ancho que posee este canal es de unos 5 metros y en la actualidad posee una capa de lodos no consolidados de 1,3 metros de espesor, su jarillón interno (que lo separa de las unidades 3.4.d y 3.4.e) mantiene una población importante de curies, los cuales poseen numerosos caminos y madrigueras hasta donde muy raras veces acceden los predadores.



4.2.2.8.3.13.1 Formaciones vegetales de interés

Posee una cobertura incipiente de *Gratiola bogotensis* en el litoral con varias especies flotantes como *Limnobium laevigatum*, *Lemna spp.* *Marsilea sp.* y en el pasado alcanzó a albergar a *Habenaria palustris*.

4.2.2.8.3.13.2 Problemática Ambiental

El factor de deterioro identificado hasta el momento es la pérdida de profundidad por colmatación del vaso debido a la acumulación de restos vegetales y limos orgánicos, lo cual en buena parte también tuvo su origen en la disminución de niveles de inundación.

4.2.2.8.3.13.3 Manejo Proyectado

Se debe efectuar un dragado de lodos no consolidados en el canal y mantener un caudal colgante como el propuesto en la Unidad de Manejo N° (3.4.a), sin embargo ello deberá efectuarse de forma gradual para no afectar a algunas de las madrigueras de curíes que se encuentran al lado del límite actual de inundación. Así mismo se recomienda establecer una faja de Saucos, Tibares y Alisos con el fin de generar también condiciones de refugio para las aves, estos árboles, inicialmente, deben protegerse en las bases de sus tallos para evitar el anillamiento. También incluir fajas de zarzamora para los curíes al comienzo y al final del jarillón, para impedir el paso de perros y gatos hasta este sector de tanta importancia para los curíes.

4.2.2.8.3.14 Unidad de Manejo N° 3.4.D

Es un área de la ronda (Zona 13) que no admite revegetalizaciones ya que se inunda en los periodos de crecientes que se presentan cada 3 a 5 años, y sumado a la compactación de las arcillas sobre las que se asienta impiden darle un tratamiento igual al de las demás áreas.

4.2.2.8.3.14.1 Formaciones vegetales de interés

Comunidades de *Juncus bogotensis* e *Hydrocotyle umbellata* que se deberán transplantar en caso de intervención. También se observan otras plantas ruderales durante los interestadales de periodos lluviosos como *Verbena hispida* y *Alonsoa meridionalis*.

4.2.2.8.3.14.2 Problemática Ambiental

La poca diversidad de hábitats en esta Unidad de Manejo limita la presencia de muchas especies que son comunes para el resto del ecosistema (las inundaciones sólo son estacionales); se debe evitar que los perros los nidos de las caicas (*Gallinago nobilis*) y las madrigueras de Musarañas (*Cryptotis tomasii*) y curíes (*Cavia porcellus anolaimae*) que suelen observarse en ésta área.

4.2.2.8.3.14.3 Manejo Proyectado

Se debe efectuar un dragado del material arcilloso hasta la misma profundidad que se establezca para la Unidad de Manejo N° (3.4.c) con una máquina que pueda circular sobre este sector arborizado a los costados, y que logre remover de manera rápida los volúmenes de greda que se necesitan movilizar para lograr un pondaje de 35 m de largo por 4 m de ancho por 2 m de profundidad, dejando entre esta Unidad de Manejo y la N° (3.4.c) un nuevo jarillón-islotte que cumpla funciones de protección para los curíes, al igual que en la Unidad de Manejo (3.4.c), teniendo en cuenta también que los extremos del Jarillón-Islotte que sea conformado con maquinaria deben ser revegetalizados con zarzamora para mejorar las condiciones de reproducción de los curíes. Al finalizar las obras se tendrán las sub-unidades (3.4.c) y (3.4.d).

4.2.2.8.3.15 Unidad de Manejo N° 3.4.E

Corresponde a una franja de *Ludwigia peploides* y plantas del género *Juncus*. Hasta 1999 se encontraba un ejemplar de la especie *Hypericum humboldtiana* que posiblemente desapareció debido a la contaminación de las aguas en el Humedal, hoy se observa formación de algunos surales hacia la zona litoral Oriental pero con invasión en algunos de ellos con el pasto Kikuyo (*Penisetum clandestinum*).

4.2.2.8.3.15.1 Formaciones vegetales de interés

Hypericum humboldtiana, *Hypericum sp.*, *Gallium sp.*, *Gratiola bogotensis*, *Azolla filiculoides* y posiblemente *Utricularia gibba*

4.2.2.8.3.15.2 Problemática Ambiental

Aunque no se tienen suficientes datos sobre procesos sucesionales asociados a la terrización en los últimos 5 años, es importante llevar a cabo un monitoreo por campos ya que al parecer las juncáceas están comenzando a reducir su población debido a la disminución de la velocidad de los flujos hídricos superficiales. Esta condición puede estar relacionada con la disminución de la profundidad efectiva de la columna de agua, exponiendo varios meses al año las áreas de nidación (incluidas las de varias tinguas bogotanas) a la predación de los perros.

4.2.2.8.3.15.3 Manejo Proyectado

- Intervenir esta Unidad de Manejo de forma cuidadosa ya que no se tiene información sobre la estratificación de este sector, por lo que se debe efectuar primero una perforación exploratoria para determinar la distribución de capas conductoras de aguas freáticas como por ejemplo los estratos de turba que se puedan encontrar intercalando con capas de arcilla. Una vez se tenga esta información disponible se debe aprovechar la ubicación de esta Unidad de Manejo para rehabilitar un espejo de agua con una profundidad de 2m (en tanto la profundidad de los estratos conductores lo permita) para colocar sobre el nuevo lecho de arcilla gris un enrocado que posibilite mejorar las condiciones de filtración como se pudo comprobar en el decantador N° 2 del Descole del Colector San Andrés – Afidro.



- Este sistema además de permitir un aumento de precipitación de sólidos suspendidos por la acción de las calizas, se convierte en un excelente sistema de protección de algunos organismos subacuáticos como los peces y los estados inmaduros de los anfibios, a la vez permitirá iniciar el primer trabajo de reintroducción de especies de plantas subacuáticas en el ecosistema del Humedal La Conejera.
- Para que esto pueda llevarse a cabo deberá estar implementado el sistema de recirculación de caudales de rebose con las medidas de restauración propuestas para el resto de las áreas que se incluyen en la unidad de coberturas (3.4.) que se han descrito hasta el momento. Por último se debe buscar reintroducir un mayor número de ejemplares de las especies de juncáceas que se encuentran en la ecorregión, así como también es importante en la medida de lo posible reintroducir plantas como Ranunculáceas e Hypericaceas que ya no se observan ésta Unidad de Manejo como hace unos años.

4.2.2.8.3.16 Unidad de Manejo N° 3.4.F

Corresponde a una Unidad de Manejo pequeña en donde no se tiene programado efectuar ninguna medida de restauración directa ya que su cobertura está constituida por juncales de *Schoenoplectus californicus* en donde se mantiene una zona de nidación de Monjitas de pantano *Chrysomus icterocephalus bogotensis* y Tingua bogotana *Rallus semiplumbeus*.

4.2.2.8.3.16.1 Formaciones vegetales de interés

Comunidades flotantes parcialmente enraizadas de *Ludwigia peploides* e *Hydrocotyle ranunculoides* interrumpidas por núcleos de *Schoenoplectus californicus*.

4.2.2.8.3.16.2 Problemática Ambiental

La pérdida de profundidad de las Unidades de Manejo contiguas, incrementa la presión de los perros predadores de nidos sobre ésta área, lo que en este momento limita sus posibilidades de actuar como hábitat de otras especies como las garzas estriadas (*Butorides striatus* y *Butorides virescens*), la garza dorada (*Ixobrychus exilis bogotensis*) y la Tingua moteada (*Gallinula melanops bogotensis*).

4.2.2.8.3.16.3 Manejo Proyectoado

Las medidas de restauración de las Unidades de Manejo 3.4.C, 3.4.E. y 3.4.G. para la reconfiguración hidrogeomorfológica serán suficientes para contribuir a mejorar las condiciones de desarrollo de los juncales, siempre y cuando vayan acompañadas de las obras relacionadas con el Complejo Eco-estructurante N°3 (CEE-3).



4.2.2.8.3.17 Unidad de Manejo N° 3.4.G

Es una Unidad de Manejo que ha sido cubierta casi en su totalidad con varias especies de “barbascos” del género *Polygonum*, posee además algunos surales de plantas acuáticas que deben ser protegidos durante una eventual intervención para reconformación hidrogeomorfológica del cauce.

4.2.2.8.3.17.1 Formaciones vegetales de interés

Polygonum segetum, *Polygonum nepalense*, *Polygonum sp.*, *Lemna gibba*, *Juncus effusus* *Gnaphalium sp.* y *Acmella repens*. Cabe anotar que de ésta Unidad de Manejo desapareció el último parche de la especie *Polygonum segetum*, posiblemente debido a la pérdida de profundidad efectiva y la contaminación del cauce.

4.2.2.8.3.17.2 Problemática Ambiental

El factor de deterioro más evidente en ésta Unidad de Manejo esta dado por la invasión de barbascos.

4.2.2.8.3.17.3 Manejo Proyectado

Se debe adelantar un trabajo de reconformación hidrogeomorfológica manteniendo hacia el centro un área intacta para ser manejada como una isla. La continuidad hidráulica de ésta área con la Unidad de Manejo 3.3.A. es muy importante porque se convertirá en el principal caudal de recarga de los pondajes que rodean a los surales que allí existen. La continuidad de los canales secundarios deben mantenerse de manera manual para evitar impactos negativos sobre el sustrato, mientras que la reconformación hidrogeomorfológica debe contemplar la utilización de sistemas de retiro de lodos de muy bajo impacto ambiental incluyendo como en todos los casos anteriormente citados para este tipo de intervenciones el uso obligatorio de telas miméticas de protección perimetral

4.2.2.8.3.18 Unidad de Manejo N° 3.5.A

Corresponde a la Unidad de Manejo en donde se efectuó una de las reconformaciones hidrogeomorfológicas en el marco del proyecto apoyado por La UICN, ésta área posee un área de un poco mas de 5.000 m². Esta Unidad de Manejo no requerirá de mantenimientos adicionales por lo menos hasta dentro de unos 8 años, época para la cual se deberá efectuar un dragado de lodos no consolidados en los puntos más bajos que se establecieron para tal efecto.

Por ahora los jarillones ubicados sobre su costado oriental cumplirán una función estructural para poder establecer las zonas de tránsito de maquinaria requerida para intervenir las sub-unidades 3.5.c y 3.5.b teniendo cuidado de dejar jarillones de control de paso del agua dadas las condiciones de disminución de pendientes (de 10 a 20 cm) en este tramo del cauce.

4.2.2.8.3.18.1 Formaciones vegetales de interés

Luego de la intervención se han ido consolidando algunos barbascales de *Polygonum spp*, *Ludwigia peltoides*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Hydrocotyle bomplandii*, *Modiola sp.*, *Gratiola bogotensis*, *Cyperus acuminatus*, *Rorippa pinnata*, *Myriophyllum elantoides* acompañados por *Marsilea sp.* dentro de los parches de Lengüevaca de *Rumex crispus* que se encuentran a los lados del espejo de agua. Se destacan las dos islas artificiales sobre las que se estableció una cobertura de *Schoenoplectus californicus* y que hoy representan una de las más importantes zonas fuente de aves acuáticas del Humedal La Conejera.

Durante las temporadas de invierno se incrementa la población de *A. filiculoides*, que favorece la presencia de *Gallinula melanops bogotensis*.

4.2.2.8.3.18.2 Problemática Ambiental

Los factores que repercuten de manera más negativa sobre toda la biota del vaso del Humedal son los problemas de contaminación del agua por conexiones erradas y la extracción de agua desde la floricultora Agrícola La Primavera. Éstos eventos repercuten en los procesos endógenos del ecosistema al recibir contaminantes que interfieren con la capacidad de biodepuración aeróbica de los fondos lagunares, y traducándose en la pérdida prematura de la capacidad de embalsamiento y funciones relacionadas con amortiguación de crecientes.

4.2.2.8.3.18.3 Manejo Proyectado

Además del control de conexiones erradas, es imprescindible mejorar localmente la capacidad de biotransformación aeróbica de la materia orgánica través de la implementación de las obras del Componente Eco-estructurante N°1 (CEE-1).

4.2.2.8.3.19 Unidad de Manejo N° 3.5.B

Corresponde a un sector densamente ocupado por Lengüevaca en donde se han excluido casi por completo los espejos de agua y a las demás especies vegetales como el junco (*Schoenoplectus californicus*) que sirve de refugio y zona de alimentación para muchas especies de aves acuáticas incluyendo al Cucarachero de los pantanos *Cistothorus apolinari* y la Tingua Bogotana *Rallus semiplumbeus*, los cuales deben contar con un mayor número de juncuales en buen estado de desarrollo, que en lo posible estén rodeados de zonas lagunares profundas que los protejan de predadores como los perros y los gatos ferales. Esta Unidad de Manejo tiene mucho potencial para desarrollar modelos de manejo de espejos lagunares por cuanto es una confluencia de caudales que son aportados por el drenaje intermitente Las Mercedes – SFF Bosque Maleza de Suba y Quebrada La Salitrosa.

4.2.2.8.3.19.1 Formaciones vegetales de interés

Entre las principales formaciones que alcanzan a destacarse dentro de las áreas densamente ocupadas con *Rumex crispus* sobresalen *Stachis sp.* y *Galium ascendens*.

4.2.2.8.3.19.2 Problemática Ambiental

La marcada dominancia de lengüevaca (*Rumex crispus*) cuya causa está estrechamente relacionada con el mal manejo de aguas residuales y la erosión de taludes de relleno con materiales de construcción en la parte alta de la cuenca, han provocado la desaparición de los espejos de agua que existían sobre gran parte de los 6.130 m² de ésta sub-unidad, lo que a su vez ha generado pérdida de la variabilidad ambiental requerida para mantener poblaciones altas de muchas de las especies de aves típicas que se observan en la Unidad de Manejo anterior.

4.2.2.8.3.19.3 Manejo Proyectoado

Se debe efectuar un retiro de lodos no consolidados y una reconstrucción de islotes de Juncos y arbustos litorales como fue desarrollado por la FHLC en el 2001 y 2002 en los espejos de agua reconfigurados para mejoramiento de condiciones de aves acuáticas propias de los espejos de agua. La utilización de maquinaria para la reconfiguración debe mantenerse bajo los mismos estándares técnicos a los que se ciñó la FHLC en el proyecto apoyado por la UICN. La disposición de lodos orgánicos se efectuará en el sector aledaño a la entrada vehicular, lugar en el cual se trabajará dentro de un encierro fabricado en tierra a modo de talud con una pendiente de 45° de inclinación y un espesor de 6 m en la base para evitar desplomes.

4.2.2.8.3.20 Unidad de Manejo N° 3.5.C

Es un área en donde se llevó a cabo un proceso de rehabilitación de espejos de agua de manera manual durante 1998 y que actualmente se mantienen algunos con profundidad 30 cm en promedio, sin embargo, se evidencian procesos de colonización rápida y agresiva de la especie *Hydrocotyle ranunculooides*. El deterioro de los juncos también se ha vuelto notorio debido a la acumulación de capas profundas de lodos no consolidados que en muchos casos no permiten que las raíces de estas plantas mantengan su función filtradora. Esta Unidad de Manejo se encuentra muy cerca de otra que posee especies de plantas litorales poco comunes, por lo que la intervención deberá ser cuidadosa a la hora de evaluar las posibilidades de establecer un acceso para las miniexcavadoras que se vayan a emplear en la reconfiguración.

4.2.2.8.3.20.1 Problemática Ambiental

Se presenta acumulación de capas de lodo y pérdida de áreas de juncal. Esta ha sido también una Unidad de Manejo con espejos de agua fuertemente afectada por la sedimentación, lo cual si bien ha representado una ventaja para algunas aves limícolas como los chorlos *Tringa solitaria*, *Tringa melanoleuca*, *Tringa flavipes*, *Actitis macularia* y *Calidris melanotos* junto con los alcaravanes *Vanellus chilensis* y las caicas *Gallinago nobilis*; existen motivos para suponer que el actual régimen de fluctuación intermareal (menor al que se observaba en 1995) podría acelerar el avance de especies vegetales agresivas como *Hydrocotyle Ranunculooides* y *Rumex crispus*, al punto de hacer desaparecer los playones e incluso los espejos de agua antes restaurados.

4.2.2.8.3.20.2 Manejo Proyectado

- La recirculación hídrica a través de los Complejos Eco-estructurantes CEE-1 y CEE-3, es posiblemente uno de los mecanismos que más positivamente influirá sobre el restablecimiento de estos regímenes y sobre la oxigenación de la columna de agua.
- Por su parte la Reconformación Hidrogeomorfológica debe tener en cuenta la necesidad de establecer cadenas de islotes sobre los cuales se puedan plantar macollas de *Schoenoplectus californicus* y *Cyperus rufus* utilizando para ello los mismos sistemas empleados y desarrollados con éxito durante la ejecución de obras del proyecto apoyado por la UICN entre el 2001 y 2002. La ubicación de estos islotes debe hacerse de forma transversal manteniendo anchos de 2 m a 3 m para cada uno, los sitios en los que las macollas de junco existentes no se encuentren en buenas condiciones deberán ser objeto de reubicación para ser nuevamente distribuidas sobre los islotes.

4.2.2.8.3.21 Unidad de Manejo N° 3.5.D

Esta área se ubica sobre el costado occidental de la Unidad de Manejo N° (3.5.c) y limita directamente con la ronda del Humedal (Zona 13). Como se mencionó anteriormente es aquí donde aparecen asociaciones vegetales importantes para el ecosistema por lo que para esta zona no se tiene contemplado efectuar ninguna actividad de restauración salvo por la implementación de mecanismos pasivos de reintroducción de plántulas de las especies que se encuentran en esta misma Unidad de Manejo de paisaje y una profundización manual de pondajes sobre la franja litoral para aumentar la oferta alimenticia de las aves limícolas.

4.2.2.8.3.21.1 Formaciones vegetales de interés

Salvia spp., *Anagallis* sp., *Cuphea racemosa*, *Nasturtium officinale*, *Hydrocotyle bomplandanii*, *Dichondra repens*, *Shukurtia pinnata*, *Erodium muschatum* y *Senecio carbonelli*, entre otras.

4.2.2.8.3.21.2 Problemática Ambiental

El mayor riesgo asociado con la pérdida de diversidad biológica de ésta Unidad de Manejo es probablemente el pisoteo, aunque ésta área actualmente permanece con vigilancia por parte de la Hacienda Las Mercedes, lo que impide que se presenten mayores problemas relacionados con este fenómeno, sin embargo hasta hace un tiempo era un sitio al que ingresaban estudiantes para efectuar levantamientos florísticos en muchos casos no autorizados.

4.2.2.8.3.21.3 Manejo Proyectado

Introducción de propágulos de las especies de plantas litorales del Humedal la Conejera que se encuentren poblacionalmente disminuidos y para cuya propagación in-situ no se someta a riesgos a la población natural actualmente existente en el ecosistema, también establecimiento de pondajes litorales de manera manual.



4.2.2.8.3.22 Unidad de Manejo N° 3.6.A

Zonas de desarrollo de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas de litoral que se encuentran sobre lomos de jarillones internos que sirven de zona de cría a muchas especies acuáticas de importancia como las tinguas de los géneros *Porphyryla*, *Gallinula*, *Fulica*, *Rallus* y algunos Anátidos como *Anas discors* (primer registro de nidadas en Colombia).

Estas son áreas que en el pasado permitieron la conservación de gran parte de la diversidad que hoy tiene el Humedal La Conejera, hoy sin embargo se observan algunos cambios en la cobertura atribuibles en primer término a la influencia de las aguas contaminadas que comenzaron a facilitar el desarrollo incontrolado de fitopatógenos especialmente a nivel edáfico como lo mostraron en su momento varias especies de hierbas que presentaban marchitez por secciones, lo que en la mayoría de los casos trajo como consecuencia la muerte de toda la planta.

Casos similares se observaron en la totalidad del estrato arbóreo de *Salix humboldtiana* y *Alnus acuminata*, que generaban microclima para el desarrollo de las enredaderas y trepadoras pertenecientes a las familias Passifloraceae, Rubiaceae, Amarilidaceae y Asclepiadaceae. Actualmente hay una cobertura menos densa en estos estratos y algunas áreas deben comenzar a ser restauradas desde el mejoramiento de las condiciones de compactación de los suelos.

4.2.2.8.3.22.1 Formaciones Vegetales de interés

Antes de detallar los grupos constituyentes de la cobertura vegetal, es importante mencionar que en esta Unidad de Manejo se encuentran especies del estrato rasante, herbáceo y arbustivo que en algunos casos están adaptadas a condiciones ombrófilas o de semipenumbra, algunas de las cuales no son autóctonas de la región, pero que en su conjunto proveen un hábitat característico que permite la nidación y percha de especies como el pato barraquete, los búhos y lechuzas, los pájaros carpinteros, las tinguas azules, etc.

Dentro de estas especies se encuentran trepadoras (*Ditasa sp.*, *Passiflora mollisima*, *Rubus guyanensis*, *Tropaelum spp.*) musgos y líquenes (uno de los cuales es descrito como endémico por Schmidt - Mumm (1998), (caso de *Fontinalis bogotensis*) plantas herbáceas del estrato rasante (*Stachis pusilla*, *Galium mexicanum*, *Gratiola bogotensis*, *Nasturtium spp.*, *Cardamine sp.*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *hydrocotyle bomplandii*). Estrato herbáceo (*Capsicastrum sp.*, *Kalanchoe sp.*, *Borreria anthospermoides*, *Salvia spp.*, *Alonsoa meridionalis*, *Solanum nigrum*, *Solanum tuberosum*, *Cuphea dipetala*, *Phytolaca bogotensis* y *Violeta sp.*). Estrato arbustivo (*Solanum oblongifolium*, *Cestrum buxifolium*, *Cestrum mutisii*, *Solanum ovalifolium*, *Sambucus spp.*) y finalmente estrato arbóreo (*Alnus acuminata*, *Baccharis latifolia*, *Salix humboldtiana*, *Escallonia paniculata*, *Prunus serotina*, y otros).

4.2.2.8.3.22.2 Problemática Ambiental

Presenta problemas muy avanzados de sobrecompactación de suelos cerca de las áreas en donde el canal que limita con el relleno del Barrio Compartir se constriñe o se encuentra invadido con palos y troncos, hecho que posibilita el acceso de personas y perros a estas áreas.

En algunos casos el pisoteo condujo a la desaparición casi total de vegetación, facilitando la erosión de los camellones, lo que a su vez ha implicado alteraciones en el flujo normal de las aguas con una consecuente vehiculización de sedimentos y películas aceitosas hacia los espejos de agua naturales y rehabilitados que posee en este momento el Humedal, con lo cual se pierde profundidad efectiva durante las crecientes invernales por arrastre de material particulado y se altera el intercambio de gases en la columna de agua durante las épocas secas por estancamiento de las películas de aceite.

4.2.2.8.3.22.3 Manejo Proyectado

- Controlar la expansión de especies de plantas generalistas como el sombrerito de agua de manera pasiva mediante el uso de las mismas técnicas que se exponen para la Unidad de Manejo N° (3.1.a.), adicionalmente se debe intentar recuperar la altura de la cresta de estos jarillones mediante el uso de lombricompostado premezclado con semillas de plantas del Humedal y geofique para evitar que el sustrato sea arrastrado por las aguas durante las crecientes máximas.
- Es muy importante que desde ya se empiece un trabajo activo de arborización estratégica en donde se involucren las especies: *Salix humboldtiana*, *Alnus acuminata*, *Montanoa ovalifolia* y *Baccharis spp.* de forma que se puedan proteger los estratos más bajos y susceptibles frente a la ocurrencia de eventos climáticos extremos como las heladas, las granizadas y los meses de extrema insolación.
- Por último se recomienda establecer estribones en alambre para contener el tránsito indiscriminado de perros y personas sobre las áreas objeto de trabajos de rehabilitación.

4.2.2.8.3.23 Unidad de Manejo N° 3.6.B

Corresponde a una zona de desborde donde ingresan dos colectores pluviales procedentes del barrio Compartir; la porción areal más extensa aparece como una bahía rodeada por los taludes de relleno del barrio Compartir, los cuales durante su asentamiento y erodación pluvial hicieron perder profundidad a este sector, por lo que pasó de ser una de las áreas más importantes para la reproducción de aves pequeñas como *Gallinula melanops bogotensis*, *Rallus semiplumbeus* y *Neocrex erythrops*, posee una buena representatividad de los diferentes taxa que han desaparecido del resto de los Humedales del Distrito, en donde las familias dominantes son *Lythraceae*, *Solanaceae* y *Scrophulariaceae* formando asociaciones vegetales continuas, ubicadas por encima de la cota máxima de inundación.

4.2.2.8.3.23.1 Formaciones vegetales de interés

Posee una cobertura abigarrada de plantas del estrato herbáceo y arbustivo en con los siguientes grupos: *Conium maculatum*, *Viola sp.*, *Oxalis repens*, *Cuphea racemosa*, *Kalanchoe sp.*, *Cestrum buxifolium*, *Nasturtium sp.*, *Cardamine sp.*, *Cyperus rufus*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Galium ascendens*, *Calceolaria palustris*, *Solanum nigrum*, *Impatiens balsamina* y *Carex sp.*



4.2.2.8.3.23.2 Problemática Ambiental

Se observa un deterioro marcado sobre el costado occidental debido en gran parte a la influencia durante años de aguas contaminadas, que se traduce en pérdida de diversidad y dominancia de grupos como *Hydrocotyle ranunculoides*, *Nasturtium sp.* y *Cardamine sp.*, sin embargo es posible que el cambio en la periodicidad de crecientes que ha experimentado todo el Humedal en los últimos años (hecho necesario dadas las condiciones de polución que presentaban las cuencas aportantes principales antes de la construcción de colectores de alcantarillado en el 2002) permite inferir que esta área deberá contar con un manejo hidráulico más complejo.

4.2.2.8.3.23.3 Manejo Propuesto

- Esta es el área sobre la que se deben efectuar los tratamientos de construcción de pondajes entre surales, al igual que un manejo diferencial de regímenes de inundación periódica mediante la utilización de las aguas de los colectores de aguas lluvias, y la construcción de sistemas de sedimentación y biodepuración de estas mismas aguas; finalmente debe hacerse la reconfiguración hidrogeomorfológica perimetral que permita optimizar el efecto de las crecientes con relación al desarrollo de los surales partiendo de la base en que:
- Esta formación vegetal compleja albergaba en el pasado la comunidad más grande de aves con áreas de nidación permanentemente ocupadas, también se observan cambios en las poblaciones de *Calceolaria palustris*, *Carex spp.* y *Juncus effusus* las cuales se han visto cada vez más relegadas a las áreas bajas en donde existen surales similares a los observados en la Unidad de Manejo 3.3, por lo que se recomienda en este momento iniciar una reconfiguración de canales que evite el paso indiscriminado de animales domésticos y por otra mantenga la protección de las riberas y no genere en ésta una disrupción abrupta.
- Su intervención será mínima pues la mayor parte de las obras de desarrollará en la Unidad de Manejo 4.1b; sin embargo se considera importante interconectarla con esta última dado que se requiere mejorar sus condiciones ecológicas como sitio de nidación de aves acuáticas y hábitat para peces bentónicos como el *Eremophyllus mutisii*, por lo que será la única Unidad de Manejo que se fusionará con otra perteneciente a la Biozona 4 (Con la Unidad de Manejo 4.1b) para efectos de constituir el último Complejo Eco-estructurante (el CEE-4) que tendrá la particularidad de ser el único que posea regímenes enteramente gobernados por caudales pluviales y que interconectará con la futura Unidad de Manejo 4.2d a establecerse en el terreno que limita directamente con la casa de la Hacienda Fontanar del Río.

Tabla 70. Composición florística. Biozona 3.

Subunidad	Componente	%
3.1.a	<i>Limnobiium laevigatum</i>	70
	<i>Lemna giba</i>	15
	<i>Habenaria palustris</i>	1
	<i>Juncus bogotensis</i>	5
	<i>Juncus efusus</i>	4
	<i>Schoenoplectus californicus</i>	5
3.1.b	<i>Ludwigia peploides</i>	15
	<i>Ludwigia peruviana</i>	5
	<i>Modiola spp.</i>	5
	<i>Cestrum buxifolium</i>	15
	<i>Baccharidastrum argutum</i>	5
	<i>Stachis sp</i>	2
	<i>Cuphea racemosa</i>	15
	<i>Nasturtium ssp</i>	10
	<i>Cardamine sp.</i>	5
	<i>Alonsoa meridionalis</i>	3
	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	15
	<i>Espejo de agua</i>	5
	3.2.a	<i>Alonsoa meridionalis</i>	5
<i>Cestrum mutisii</i>		20
<i>Solanum oblongifolium</i>		20
<i>Plantago major</i>		15
<i>Solanum capsicastrum</i>		10
<i>Calceolaria mexicana</i>		10
<i>Pennisetum clandestinum</i>		20
3.2.b (1)	<i>Ludwigia peploides</i>	10
	<i>Stachis tomentosa</i>	10
	<i>Apium leptophyllum</i>	10
	<i>Chenopodium petiolaris</i>	5
	<i>Spergula arvensis</i>	5
	<i>Oxalis medicaginea</i>	5
	<i>Solanum crinitipes</i>	5
	<i>Solanum oblongifolium</i>	5
	<i>Cestrum buxifolium</i>	10
	<i>Rubus guyanensis</i>	10
	<i>Zantedechia aethiopica</i>	5
	<i>Cardamine sp.</i>	10
	<i>Ditasa sp</i>	3
	<i>Passiflora mollissima</i>	5
	<i>Espejo de agua</i>	2
	3.2.b (2)	<i>Rumex crispus</i>	30
<i>Rumex conglomeratus</i>		40
<i>Schoenoplectus californicus</i>		15
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>		10
<i>Espejo de agua</i>		5
3.2.c	<i>Cyperus rufus</i>	15
	<i>Poligonum spp</i>	25

Subunidad	Componente	%
	<i>Lytraceae</i>	5
	<i>Solanaceae</i>	10
	<i>Fabaceae</i>	5
	<i>Choenoplectus californicus</i>	20
	<i>Lupinus bogotensis</i>	5
	<i>Melilotus alba</i>	5
	<i>Pligonum ssp</i>	10
3.3.a	<i>Ranunculus nubigenus</i>	5
	<i>Najas sp.</i>	5
	<i>Calceolaria palustris</i>	5
	<i>Calceolaria bogotensis</i>	5
	<i>Castilleja arvensis</i>	5
	<i>Polygonum hydropiperoides</i>	5
	<i>Polygonum segetum</i>	5
	<i>Stachys ssp.</i>	10
	<i>Ludwigia peruviana</i>	5
	<i>Ludwigia peploides</i>	5
	<i>Acaena sp.</i>	5
	<i>Borreria anthospermoides</i>	5
	<i>Senecio carbonelli</i>	10
	<i>Fontanalis bogotensis</i>	10
	<i>Wolfia colombiana</i>	5
<i>Lemna spp.</i>	5	
<i>Azolla filiculoides</i>	10	
3.3.b	<i>Alnus acuminata</i>	20
	<i>Cardamine bonariensis.</i>	10
	<i>Cuphea racemosa</i>	10
	<i>Fontanalis bogotensis</i>	5
	<i>Lythrum maritimum</i>	10
	<i>Scutelaria racemosa</i>	10
	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	10
	<i>Ludwigia peploides</i>	5
	<i>Rorippa pinnata</i>	5
	<i>Pteridium sp.</i>	5
	<i>Gratiola bogotensis</i>	5
	<i>Espejo de agua</i>	5
3.3.c	<i>Rumex conglomeratus</i>	35
	<i>Rumex tolimensis</i>	30
	<i>Baccharidastrum argutum</i>	5
	<i>Baccharis latifolia</i>	10
	<i>Cuphea racemosa</i>	5
	<i>Nasturtium sp.</i>	5
	<i>Borreria anthospermoides</i>	5
	<i>Rorippa pinnata</i>	5
	3.3.d	<i>Veronica sp.</i>	5
<i>Baccharidastrum argutum</i>		20
<i>Carex sp.</i>		15
<i>Alonsoa meridionalis</i>		5
<i>Pennisetum clandestinum</i>		45
<i>Salvia repens</i>		5

Subunidad	Componente	%
	<i>Medicago polymorpha</i>	5
3.4.a	<i>Chusquea scandes</i>	5
	<i>Bocconia frutescens</i>	10
	<i>Juncus buffonius</i>	5
	<i>Juncus bogotensis</i>	10
	<i>Azolla filiculoides</i>	20
	<i>Lemna spp.</i>	20
	<i>Limnobium laevigatum</i>	20
	<i>Utricularia giba</i>	5
	<i>Salvia spp.</i>	5
	3.4.b	<i>Schoenoplectus californicus</i>	30
<i>Ludwigia spp.</i>		10
<i>Gratiola bogotensis</i>		15
<i>Polygonum hydropiperoides</i>		15
<i>Carex spp.</i>		10
<i>Silbium marianum</i>		5
<i>Gnaphalium repens</i>		5
<i>Alonsoa meridionalis</i>		5
<i>Baccharis latifolia</i>		5
3.4.d		<i>Juncus bogotensis</i>	10
	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	20
	<i>Pennisetum clandestinum</i>	50
	<i>Verbena hispida</i>	10
	<i>Alonsoa meridionalis</i>	10
3.4.e	<i>Ludwigia peploides</i>	15
	<i>Juncus sp.</i>	15
	<i>Pennisetum clandestinum</i>	40
	<i>Hypericum humboldtiana</i>	0
	<i>Hypericum sp.</i>	5
	<i>Gratiola bogotensis</i>	5
	<i>Azolla filiculoides</i>	15
	<i>Utricularia gibba</i>	5
3.4.f	<i>Schoenoplectus californicus</i>	65
	<i>Ludwigia peploides</i>	15
	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	20
3.4.g	<i>Polygonum segetum</i>	25
	<i>Polygonum nepalense</i>	20
	<i>Polygonum hydropiperoides</i>	30
	<i>Lemna giba</i>	10
	<i>Juncus efusus</i>	5
	<i>Gnaphalium sp.</i>	5
	<i>Acmella repens</i>	5
	3.5.a	<i>Polygonum spp.</i>	2
<i>Ludwigia peploides</i>		2
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>		2
<i>Hydrocotyle bomplandii.</i>		2
<i>Modiola spp.</i>		1
<i>Gratiola bogotensis</i>		1
<i>Cyperus acuminatus</i>		2
<i>Rorippa pinnata</i>		2

Subunidad	Componente	%
	<i>Myriophyllum elantoides</i>	2
	<i>Marsilea sp.</i>	2
	<i>Rumex crispus</i>	2
	<i>Schoenoplectus californicus</i>	10
	Espejo de agua	70
3.5.b.	<i>Rumex crispus</i>	90
	<i>Schoenoplectus californicus</i>	5
	<i>Stachis sp.</i>	3
	<i>Gallium ascendens</i>	2
3.5.c.	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	10
	<i>Rumex crispus</i>	30
	<i>Rumex conglomeratus</i>	35
	<i>Lythrum maritimum</i>	3
	<i>Cuphea racemosa</i>	4
	<i>Calceolaria bogotensis</i>	3
	<i>Schoenoplectus californicus</i>	5
	Espejo de agua	10
3.6.a.	<i>Ditasa sp</i>	1
	<i>Passiflora mollisima</i>	1
	<i>Rubus guyanensis</i>	1
	<i>Tropaelum spp.</i>	1
	<i>Fontinalis bogotensis</i>	1
	<i>Stachis pusilla</i>	1
	<i>Gallium mexicanum</i>	1
	<i>Gratiola bogotensis</i>	1
	<i>Nasturtium sp.</i>	1
	<i>Cardamine sp.</i>	1
	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	1
	<i>Hydrocotyle bomplandii</i>	1
	<i>Capsicastrum sp.</i>	1
	<i>Kalanchoe sp.</i>	1
	<i>Borreria anthospermoides</i>	1
	<i>Salvia spp.</i>	1
	<i>Alonsoa meridionalis</i>	1
	<i>Solanum nigrum</i>	1
	<i>Solanum tuberosum</i>	1
	<i>Cuphea dipétala</i>	1
	<i>Phytolaca bogotensis</i>	1
	<i>Violeta sp.</i>	1
	<i>Solanum oblongifolium</i>	2
	<i>Cestrum buxifolium</i>	3
	<i>Cestrum mutisii</i>	2
	<i>Solanum ovalifolium</i>	1
	<i>Sambucus spp.</i>	2
	<i>Alnus acuminata</i>	5
	<i>Baccharis latifolia</i>	2
	<i>Salix humboltiana</i>	5
	<i>Escallonia paniculata</i>	1
	<i>Citharexylum subflavescens</i>	3
	<i>Prunus serótina</i>	2

Subunidad	Componente	%
	Espejo de agua	50
3.6.b.	<i>Conium maculatum</i>	2
	<i>Viola sp.</i>	1
	<i>Oxalis repens</i>	1
	<i>Cuphea racemosa</i>	30
	<i>Kalanchoe sp.</i>	1
	<i>Cestrum buxifolium</i>	15
	<i>Nasturtium sp.</i>	1
	<i>Cardamine sp.</i>	15
	<i>Cyperus rufus</i>	5
	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	5
	<i>Gallium ascendens</i>	5
	<i>Calceolaria palustris</i>	5
	<i>Solanum nigrum</i>	8
	<i>Impatien balsamina</i>	1
	<i>Carex sp.</i>	5

4.2.2.8.4 Biozona 4

Es un área de decantación importante que acumula volúmenes de lodo en sitios puntuales (cerca de los colectores pluviales) en donde es urgente recuperar la dinámica de flujos para mejorar las condiciones de desarrollo de los núcleos de junco (*Schoenoplectus californicus*) que mantienen una de las zonas más anchas del cauce y una de las más estratégicas para la restauración de hábitats apropiados para la reproducción de las aves acuáticas y para permitir el retorno de las especies más raras de anátidos, láridos, podicipédidos y ciconiformes migratorios (Anexo 1).

4.2.2.8.4.1 Unidad de Manejo N° 4.1.A

Esta unidad de cobertura corresponde a un área extensa ocupada con Lengüevaca apenas interrumpida por puntos ubicados sobre jarillones y zonas de desborde del Humedal, está dominada por *Cuphea racemosa* con poca participación de otros grupos. En el pasado se encontraban áreas extensas de espejo de agua en sitios en donde la profundidad era de hasta 60 cm, sin que ello permitiera que hubiera crecimiento descontrolado de plantas invasoras como la Lengüevaca; esto posiblemente se debía a la corriente constante del caudal mayor del Humedal que no sólo mantenía despejada esta área, sino que además se encontraba una buena diversidad de aves acuáticas como patos (*Anas discors*) y tinguas de pico verde (*Gallinula melanops bogotensis*), entre otras. También se han observado cambios negativos desde el punto de vista de los números poblacionales con otros grupos como los odonatos (una de estas especies fue descrita a principios de los 90 y es endémica) y las ranas (*Dendropsophus labialis* y *Cholostetus subpunctatus*).

4.2.2.8.4.1.1 Formaciones vegetales de interés

Aunque el área fue duramente afectada por la sedimentación y el descenso en los niveles de inundación, aún es posible encontrar elementos de importancia como *Gratiola bogotensis*, *Schoenoplectus californicus*, *Azolla filiculoides*, *Fontinalis bogotensis*, *Marsilea mollis*, *Blechnum auratum*, *Polypodium sp.*, *Lemna minor* *Wolffiella*



oblonga, *Wolfia colombiana*, *Solanum spp.*, *Pteridium aquilinum*, *Cuphea racemosa* y *Medicago lupina* entre otra vegetación asociada como *Baccharis latifolia*, *Salix humboldtiana*, *Cestrum buxifolium*, *Polygonum sp.*, *Cyperus sp.*.

4.2.2.8.4.2 Unidad de Manejo N° 4.1.B

Es una fracción de la anterior Unidad de Manejo y la Unidad de Manejo N° 3.6.b. Hacia el sur del decantador de aguas del colector pluvial situado a la altura de la antena parabólica del Barrio Compartir fue dragado con una excavadora Tipo JD-510 de propiedad del entonces propietario de La Finca Hatochico con el fin de poder conectar más fácilmente el sistema de riego de cultivos de papa y maíz.

Hacia el sur en lo que hoy en día es la desembocadura de los decantadores del Colector Pluvial San Andrés-Afidro, se arrojó durante varios años un volumen indeterminado de residuos orgánicos que hicieron desaparecer todo el espejo de agua y gran parte del juncal de la Unidad de Manejo 4.1a.

Actualmente se mantiene un canal que irriga aguas del colector pluvial antes mencionado y la calidad de las aguas es tal, que existe una población de ranas de la especie *Dendropsophus labialis* que se ha mantenido en el tiempo.

En el marco del Plan de Manejo Ambiental desarrollado por el Fideicomiso San Andrés-Afidro y la FHLIC fueron retiradas 700 toneladas métricas de residuos orgánicos que se encontraban en el antiguo punto de descarga de unas porquerizas y un lavadero comercial de papa. El reservorio de agua resultante es hoy uno de los puntos en donde el agua se encuentra en mejores condiciones que podría posibilitar una eventual reintroducción de peces nativos.

4.2.2.8.4.2.1 Formaciones vegetales de interés

Además de las señaladas en la anterior Unidad de Manejo hay que destacar que en los bordes interiores de la ronda la FHLIC constituyó una barrera continua de *Rubus guianensis* para proteger a los pequeños mamíferos y aves que se encuentran en este sector, por lo que asociados a esta se encuentran *Alonsoa meridionalis*, *Cuphea micrantha*, *Eleocharis sp.*, *Kalanchoe blosfeldiana*, *Solanum capsicastrum*, *Lupinus interuptus* y otras como *Habenaria palustris*, *Blechnum sp.*, *Limnobiium laevigatum*, *Leersia sp.* y *Lemna spp.*

4.2.2.8.4.2.2 Problemática Ambiental

En el pasado una firma urbanizadora arrojó cerca de 72.000 m³ de escombros sobre el cauce del Humedal frente al barrio Compartir, esta actividad se llevó a cabo en dos etapas, la primera a la altura de la actual ubicación de las antenas parabólicas, la cual se efectuó principalmente con desechos de construcción existentes en las obras aledañas. La segunda involucró además residuos provenientes de otros sitios de la ciudad y representó más de un 70 % total del volumen de residuos que sepultaron parte del cauce del Humedal la Conejera.

Como consecuencia el primer frente de relleno terminó conformando una península que discurre en dirección Oriente-Occidente hacia el eje central del cauce del Humedal de manera paralela a la entrada de aguas



lluvias procedente del colector ubicado a un lado de las antenas parabólicas del barrio Compartir, el cual arrastra sedimentos y basura desde los sumideros ubicados sobre las vías asfaltadas y no asfaltadas establecidas sobre el extremo sur del Barrio Compartir-Rincón de Santa Inés.

Estos dos fenómenos han derivado en interferencias graves sobre la hidráulica del sistema aguas abajo del relleno, por causa de la disminución de la capacidad de embalsamiento del vaso, la interrupción de flujos de caudal hacia sectores amplios del cauce como la Unidad de Manejo 4.1.b. y finalmente la aceleración de la tasa de sedimentación que se ha manifestado como una pérdida progresiva de espejos de agua y cambio de los patrones de cobertura vegetal natural con dominancia de especies generalistas adaptadas a aguas eutróficas como el caso de la Lengüevaca (*Rumex crispus*), con daños evidenciables en la vegetación litoral constitutiva de los surales.

4.2.2.8.4.2.3 Manejo Proyectado

- Para adoptar un buen manejo de ésta Unidad de Manejo se debería volver a profundizar el canal que intercomunica el descole de aguas lluvias del barrio Compartir ubicado frente a la entrada de visitantes para que retenga la mayor cantidad de sólidos suspendidos en el sitio y luego unirlo a través de la península de relleno ubicada al sur del barrio Compartir mediante un dragado mecánico con el colector pluvial N° 2 del barrio Compartir a la altura de las antenas parabólicas), manteniendo la misma condicionante para control de sedimentos.
- Como se espera que la Unidad de Manejo N° 3.6.b. quede unida con la 4.1.a para mejorar la dinámica hídrica de ambas, se debe profundizar un sistema de canales sobre la unidad 3.6.b, cuyo material resultante luego de las excavaciones deberá ser ubicado como un jarillón cerca del límite con la Unidad de Manejo 3.6.a con remate en muro de contención triangular para evitar que sobre éste se facilite el tránsito de perros o personas que lleguen a afectar a la fauna y flora existente en los surales sobre ésta Unidad de Manejo 3.6.b.
- Por último se debe efectuar una profundización del canal que discurre paralelo a la franja litoral de la finca Hatochico hasta unir todo el sistema con el descole del colector San Andrés-Afidro, de forma que en el mediano plazo sea fácil establecer una conexión de doble serpentín con la Unidad de Manejo 4.2.b que como se mencionó actualmente se encuentra escindida del resto del cauce por un jarillón construido a la altura de la Hacienda Fontanar del Río.
- Durante la intervención se debe tener cuidado de no impactar negativamente los jarillones que actualmente sirven de control de paso a las capas aceitosas que a veces son conducidas a través de estos colectores de aguas pluviales y que además poseen una cobertura vegetal de plantas litorales como las moraditas y las salvias moradas y azules que no son muy tolerantes a la sobrecompactación del sustrato.
- Por ello se recomienda efectuar una excavación a 5 m como mínimo del margen del talud, que evite la destrucción de la franja intermareal, buscando que mantenga continuidad sobre el relleno de la ronda a la altura de la parabólica del barrio Compartir de manera que se conforme una isla en el parche dominado por *Salix humboldtiana*, *Sambucus peruviana*, *Oreopanax floribundum*, *Crotom bogotense*, *Verbesina crassiramea*, *Cytherexillum subflavescens*, *Myrcianthes leucoxylla* y *Alnus acuminata*.

- Para lograr continuidad del sistema a la altura del relleno existente al sur del predio “Puente roble” deben retirar 1080 m³ de relleno y 190 m³ de sedimentos subyacentes compactados, dado que el acceso de maquinaria no se dificulta tanto por tratarse de terrenos relativamente consolidados se deberá proceder de la siguiente manera:
 - a) Ingreso de mini excavadora sin esterado para proceder a reubicar de afuera hacia adentro los cúmulos de vegetación sobre el trayecto que seguirá el canal de independización; excavación de mínimo 30 cms de profundidad para mantener las raíces principales.
 - b) Plantación de la vegetación objeto de reubicación sobre los orillares de la laguna restaurada en el marco del proyecto UICN-SWP utilizando geotextiles de fique para contener el arrastre de los cúmulos de vegetación. La vegetación se reemplazará con árboles y arbustos de *Salix humboldtiana* (3), *Sambucus peruviana* (6), *Cupresus lusitanica* (1), *Adipera tomentosa* (3) y *Solanum ovalifolium* (1).
 - c) Establecimiento de esterado sencillo para repartir peso de la maquinaria de excavación y la maquinaria de extracción (Volquetas tipo 600 con llantas anchas #18 ó 20).
 - d) Establecimiento de Tela Mimética de Aislamiento (TMA) de obra.
 - e) Desarrollo de la excavación durante un periodo no superior a 1 mes.
 - f) Demarcación del área de relleno a ser removido mecánicamente.
 - g) Cerramiento del área con TMA.
 - h) Control de paso de particulares sobre vías de tránsito de maquinaria de evacuación de escombros.
 - i) Excavación del área hasta unir con la laguna de decantación del colector del barrio Compartir que discurre a un costado de la antena parabólica.
 - j) Protección de taludes con geotextil.
- Para restaurar la profundidad de los canales ubicados frente a la finca Hatochico (predios los Tachuelos y el Altramuzal) se deberá utilizar maquinaria de excavación liviana que permita efectuar el retiro de lodos no consolidados del fondo de estos canales sin que implique impactos de gran escala tanto en área como en tiempo.
- Las conexiones de mezcla de agua con la Unidad de Manejo 4.1.a. deben llevarse a cabo utilizando tiras de geotextil con matriz de roca caliza que atraviesen de lado a lado los jarillones de separación entre unidades contiguas en un número de tres para el sector colindante con los predios Altramuzal y los Tachuelos y en número de siete sobre el predio Puenteroble.
- Para cada una de estas conexiones se requerirán 2 m³ de roca caliza, 3.5 m² de geotextil, ½ libra de grapas y 20 m. de alambre galvanizado, de modo que se establezcan las conexiones al menos 50 cm. por debajo del nivel de inundación media del Humedal y se pueda tener una conexión de 2.5 m x 40 cm. de diámetro.

4.2.2.8.4.3 Unidad de Manejo N° 4.2.A

Corresponde a un sector que se encuentra al lado occidental de la Unidad de Manejo 4.1.a y se ubica al sur de la Unidad de Manejo 3.5.d y restaurado en el marco del proyecto FHLC & UICN-CH (2002) alcanzando un volumen de embalsamiento de aproximadamente 10.000 m³ que se constituye en uno de los espejos de agua más extensos que posee el Humedal y es el reservorio más importante para la regulación de niveles freáticos de la parte media del cauce, también es uno de los que poseen los niveles más aceptables de oxigenación

alcanzando hasta 4,2 mg/lit de oxígeno disuelto que equivalen a cuatro veces más de lo alcanzado en el año 1995 cuando la firma consultora Deeb Asociados determinó hasta 1.2 mg/ lit en ésta área.

4.2.2.8.4.3.1 Formaciones vegetales de interés

Se mantienen prados de vegetación herbácea como la mencionada para la Unidad de Manejo 4.1.b destacándose la presencia de *Rubus guyanensis*, *Cuphea racemosa*, *Calceolaria spp.* y *Gratiola bogotensis*.

4.2.2.8.4.3.2 Problemática Ambiental

Los factores inductores de deterioro más preocupantes como pérdida de diversidad biológica y disminución del nivel freático ya fueron controlados, gracias a las intervenciones financiadas por la UICN y cofinanciadas por el fondo Ecofondo ODA-Canadá (FHLC & Ecofondo ODA-Canadá, 2000).

Las obras de reconfiguración hidrogeomorfológica de bajo impacto ambiental y relación favorable de costo-beneficio que fueron diseñados e implementados por La FHLC han permitido obtener un modelo único en el país para evaluar los beneficios ambientales que se obtienen con una obra de estas características técnicas, sin embargo el verdadero potencial de beneficio no ha podido ser establecido debido a la intromisión casi permanente de personas que en la mayoría de los casos ingresan a nadar o a cazar especialmente los fines de semana.

4.2.2.8.4.3.3 Manejo proyectado

- Se debe establecer cuanto antes un sistema de control pasivo para restringir el tránsito de personas hacia el área restaurada ya que algunas parcelas para observación de cambios sucesionales de las comunidades vegetales litorales han sido destruidas, sin mencionar el efecto negativo sobre las comunidades de aves y mamíferos objeto de protección en el marco del proyecto.
- En el futuro se recomienda estar atentos a las señales de terrización de los contornos y se deben priorizar en el corto plazo las obras de establecimiento de Los complejos Eco-estructurantes del cauce CEE-1 y CEE-3, los cuales jugarán un importante papel en lo que a control de la sedimentación de origen orgánico se refiere. También se debe monitorear el comportamiento de las comunidades vegetales pleustófitas y se debe elaborar un protocolo de control de especies invasoras que sirva como medida contingente a la aparición de estos problemas en el largo plazo.
- Se requiere efectuar un mantenimiento preventivo en el año 2007 sobre la antigua entrada de maquinaria pesada por donde se evacuaron los lodos durante el proceso de reconfiguración, para ello se recomienda utilizar en lo posible una excavadora liviana que pueda operar desde planchón o en su defecto una paladraga de 18 m de pluma. El fin de este mantenimiento es el de retirar los sedimentos que se acumularon al inicio de este cuerpo de agua como consecuencia de las crecientes y el material arrastrado desde los otros puntos en donde se efectuaron trabajos de reconfiguración hidrogeomorfológica aguas arriba.



- En relación con la revegetalización de jarillones internos y taludes litorales es importante continuar consolidando los estratos arbóreos en doble línea sobre los costados Oriental y Occidental con el fin de controlar el exceso de evaporación durante los meses secos que siempre coinciden con los periodos con mayor influencia de los vientos Alisios. Para lograr resultados efectivos en corto tiempo deberá colocarse, en los sitios en donde no hubo buena revegetalización, un refuerzo sobre los jarillones internos del Humedal de *Alnus acuminata ferruginea*.
- Por último hay que retomar el trabajo de restablecer las especies herbáceas que hoy se encuentran restringidas a unas pocas áreas del cauce del Humedal, esto se deberá hacer en las franjas intermareales en donde no existan impedimentos por desarrollo excesivo de la especie *Rumex crispus* o *Pennisetum clandestinum*, en cuyo caso se debe proceder a plantar *Schoenoplectus californicus* con el fin de aumentar hábitat para especies asociadas juncal como las Monjitas, los Cucaracheros de pantano o Las Tinguas Bogotanas entre otras aves que frecuentan la zona.

Se podría establecer un cuarto sistema de recirculación para constituir el Complejo Eco-Estructurante N° 4 sobre el canal transversal que atraviesa diagonalmente los potreros de la Hacienda Las Mercedes, en el cual se construiría un biofiltro con pasto de corte tipo Brasilia, Ginerium o Arundo sobre un basamento en gravilla sobre el fondo del canal con una longitud de 250 a 750 metros. El canal tendría que superar un tramo de 300m con tubería de al menos dos pulgadas enterrado por diferencia de altura. Este proyecto deberá contar con los permisos de la Hacienda, por cuanto estaría en sus predios.

4.2.2.8.4.4 Unidad de Manejo N° 4.2.B

Es una zona que durante la ejecución del proyecto SWP-UICN 2001–2002 fue limpiada manualmente de núcleos de Lengüevaca (*Rumex crispus*) con el propósito de no impactar negativamente las áreas adyacentes en donde se identificaron puntos de nidación de *Synallaxis subpudica*, *Troglodytes aedon* y *Cistothorus apolinari*. En el 2004 se obtuvo un registro visual de la subespecie *Ixobrychus exilis bogotensis* (Garza dorada) que se encuentra en peligro crítico de extinción (CA-Criticamente Amenazada, según el IAvH) por lo que la operación de maquinaria en esta reducida área podría significar un riesgo y una amenaza ambiental difícilmente manejable sin mencionar que la operación de las máquinas también se dificulta desde el punto de vista técnico.

4.2.2.8.4.4.1 Formaciones vegetales de interés

En el talud central que divide a esta Unidad de Manejo de la Unidad de Manejo 4.1.A, se destaca la presencia de *Relbunium hypocarpium*, *Plantago major*, *Kalanchoe blosfeldiana* y *Ionidium* sp.

4.2.2.8.4.4.2 Problemática Ambiental

Esta Unidad de Manejo 4.2.B presenta niveles de lodos cercanos a la colmatación y pérdida de la lámina de agua durante época mínima de lluvias.

4.2.2.8.4.3 Manejo Proyectado

- En los casos en que se han efectuado intervenciones de este tipo en otras Unidades de Manejo, se ha podido evidenciar una mejoría substancial en la cobertura de los juncales, sin embargo el bajo coeficiente de mezcla sigue siendo un obstáculo que sólo se podrá solucionar cuando se implemente el sistema de recirculación de caudales de rebose que se espera restablezcan el caudal ecológico de la mayor parte de las sub-unidades del sistema a través de los denominados Complejos Ecoestructurantes CEE-1, CEE-2, CEE-3 y el CEE-4 en etapa de evaluación.
- En la medida en que los núcleos de juncal se vuelvan a consolidar o se pueda recuperar la Unidad de Manejo 4.2.d (actualmente escindida del cauce del Humedal) podría pensarse en el futuro en una intervención con una máquina de excavación tipo paladraga que al menos se encargue de mantener una columna de agua profunda entre la orilla y los núcleos de junco que se encuentran a 10 m de ésta, teniendo la debida precaución de no intervenir si se encuentran aves anidando. También se requerirá de un trabajo de reestructuración del suelo y restauración de la vegetación herbácea de la orilla una vez terminados estos trabajos, así como también se requerirá una redistribución de la materia orgánica extraída en las anteriores intervenciones de limpieza manual.
- Un eventual dragado mecánico para independizar los núcleos de juncal deberá tener en cuenta mecanismos de barrera para disminuir la velocidad de flujos antes de entrar al sector más angosto del cauce del Humedal. La Unidad de Manejo 4.2.d (actualmente utilizada por La Hacienda Fontanar del Río para pastoreo) deberá ser anexada al resto del sistema hídrico para evitar la ocurrencia de fenómenos de desecación localizada en este sector.
- Si bien se observó una notable mejoría de los juncales dentro de esta unidad, es preciso adelantar obras de adecuación hidrogeomorfológica en las unidades adyacentes 4.1.a y 4.1.b, a fin de aumentar el tiempo de retención hídrica en este sector de la Biozona 4. Por lo demás el tránsito de perros es otro de los inconvenientes que constantemente incide de forma negativa sobre las áreas de nidación de las aves.
- Al cabo de 2 años podría requerirse una nueva intervención, esta vez con una máquina de excavación tipo paladraga manteniendo una columna de agua profunda entre la orilla y los núcleos de junco que se encuentran a 10 m de ésta, y con la debida precaución de no intervenir si se encuentran aves anidando. También se requerirá de un trabajo de reestructuración del suelo y restauración de la vegetación herbácea de la orilla una vez terminados estos trabajos.

4.2.2.8.4.5 Unidad de Manejo N° 4.2.C

Corresponde a una zona de juncales ubicada hacia el costado colindante con la Hacienda Fontanar del Río. Mantiene durante casi todo el año bandadas de Monjitas (*Chrysomus icterocephalus*), Chorlos (*Tringa spp.*, *Actitis macularia* y *Calidris melanotos*), tinguas de pico rojo, tinguas de pico amarillo y tinguas azules (*Gallinula galeata*, *Fulica americana columbiana* y *Porphyrio martinicus* respectivamente) y sobre las rondas una alta diversidad de especies de aves silvícolas como *Mnотilta varia*, *Vireo sp.*, *Basileuterus nigrocristatus* y *Picoides fumigatus*. Es una de las secciones del cauce del Humedal más angosta, por lo que ejerce un control significativo sobre la regulación hídrica de las unidades adyacentes.



4.2.2.8.4.5.1 Formaciones vegetales de interés

Se mantienen prados de vegetación herbácea como la mencionada para la Unidad de Manejo 4.1.B destacándose la presencia de *Carex lanuginosa* (nuevo registro de Schmidt Mumm para Colombia junto con otra comunidad muestreada en el Humedal de Torca en el año 2.002), *Cuphea racemosa*, *Calceolaria spp.*, *Gratiola bogotensis*. Se encuentran prados de *Hydrocotyle umbellata*.

4.2.2.8.4.5.2 Problemática Ambiental

La acumulación de lodos se presenta por alta presencia de residuos orgánicos que ya evidencia deterioro notable en la vegetación acuática macollante (juncales) que se ha visto afectada por el descenso del nivel del agua a raíz del control de vertimientos de aguas residuales. Se evidencia la paulatina invasión de parches de *Rumex sp.*

4.2.2.8.4.5.3 Manejo Proyectado

Con el fin de recuperar los juncales se recomienda la construcción de pondajes angostos que permitan una gradual recuperación de la velocidad de flujo antes de la entrada de uno de los sectores más angostos del cauce (segunda curva del cauce del Humedal al inicio de la Hacienda Fontanar).

La construcción de pondajes se debe efectuar manualmente o con maquinaria liviana, bajo la dirección de un Biólogo capacitado en este tipo de intervenciones, ya que es posible que algunos de estos núcleos de juncal a pesar de encontrarse deteriorados, podrían estar proveyendo refugio a algunas especies de aves acuáticas que busquen en su interior materiales para construcción de nidos. En tal caso se debe programar la intervención en dos fases para permitir que se tenga un sector recuperado antes de culminar la totalidad de las obras.

4.2.2.8.4.6 Unidad de Manejo N° 4.3

Corresponde a la segunda curva del cauce del Humedal en donde este alcanza un ancho promedio de 50 metros lo que a su vez determina un flujo laminar meándrico a través de una matriz vegetal dominada por Lengüevaca (*Rumex crispus*) y Junco (*Schoenoplectus californicus*). En el pasado trazaron una zanja perpendicular a la dirección de flujo del agua para repartir los caudales.

4.2.2.8.4.6.1 Formaciones vegetales de interés

En la franja litoral se encuentra una asociación en la que se destaca la participación de *Gratiola bogotensis*, *Ranunculus praemorsus*, *Stachis sp.*, *Hydrocotyle umbellata* e *Hydrocotyle bomplandii*, así mismo es importante destacar la recuperación de la cobertura vegetal litoral de las especies *Cyperus rufus*, *Juncus bogotensis* y *Carex lanuginosa*.

4.2.2.8.4.6.2 Problemática Ambiental

Es evidente la acumulación de lodos no consolidados producto del vertimiento proveniente durante años de un lavadero de papas y una porqueriza aguas arriba de este punto. Este vertimiento fue finalmente suspendido en 1998 por la CAR como consecuencia de un proceso administrativo interpuesto por la FHLIC.

Hasta 1997 se encontraban formaciones importantes de *Calceolaria spp.* y *Carex lanuginosa*, las cuales comenzaron a experimentar un acelerado deterioro como consecuencia de la interferencia de flujos de caudales por el vertimiento de grandes cantidades de residuos orgánicos provenientes del lavadero de papas y porqueriza mencionados que vertían directamente sus desechos sobre la zona sur de las Unidades de Manejo N° 4.1.a y 4.1.b. Con el tiempo la disminución de flujo del agua en esta sección, aunada a la acumulación de lodos hasta permitir un establecimiento abigarrado de *Rumex crispus*, llegaron a causar incluso la muerte y el deterioro de algunas especies arbóreas existentes en los litorales como es el caso de *Salix humboldtiana*.

4.2.2.8.4.6.3 Manejo Proyectado

Esta área debe ser manejada con mucho cuidado para evitar acelerar el tiempo de desembalse del cauce en el caso en que se decidiera efectuar algún tipo de dragado. Es necesario realizar una restauración hidrogeomorfológica, retirando los lodos no consolidados y semiconsolidados y restableciendo islotes de juncuales y vegetación de matorrales. Se recomienda la reconstrucción del lomo del jarillón interno con el fin de darle continuidad al canal que separa y a la vez filtra las aguas lluvias provenientes del colector Afidro y así prevenir el ingreso intempestivo de basuras, sedimentos y eventualmente aguas residuales proveniente de conexiones erradas.

4.2.2.8.4.7 Unidad de Manejo N° 4.4

Es un área que se encuentra ubicada sobre el jarillón que circunscribe el canal de rebose de la Hacienda Fontanar del Río y que en este momento se constituye como el principal rebose hacia el Río Bogotá, este jarillón tiene la particularidad de contar con una dinámica población de curies que lo utilizan durante algunos meses del año para alimentarse (principalmente de rebrotes tiernos de pasto kikuyo)

Este jarillón establece una barrera arbustiva natural que protege algunas de las áreas con mayor densidad poblacional de aves acuáticas de todo el sistema, siendo también una de las unidades con menos perturbación y apta para el tránsito de numerosos animales entre los cuales se cuentan las musarañas (*Criptotis sp.*), los curies (*Cavia porcellus anolaimae*) las comadreas (*Mustela frenata*) y algunos murciélagos sin identificar que descansan en las ramas altas de los Eucaliptos y que a juzgar por los frutos raídos de algunas Solanaceas, podrían ser especies frugívoras (cruciales para la dispersión de semillas).

4.2.2.8.4.7.1 Formaciones vegetales de importancia

Corresponde a una formación en donde se destaca la participación de *Ludwigia peruviana*, *Stachis sp.*, *Modiola caroliniana* y *Phytolaca bogotensis*, *Anagallis sp.*, *Verbena litoralis*, *Plantago major*, *Relbunium sp.*. Existen discontinuidades dadas por la consolidación del estrato arbustivo en algunos sectores *Solanum*

oblongifolium, llegando a asociarse con *Passiflora mollisima* en uno de los puntos. Las comunidades errantes poseen *Lemna giba*, *Wolfia sp.* y *Spirodela intermedia*.

4.2.2.8.4.7.2 Problemática Ambiental

En ésta Unidad de Manejo se presenta pérdida de algunas especies vegetales y riesgo de pisoteo, al igual que erosión en varios puntos del jarillón que demarca el costado norte del canal Fontanar y existe colmatación del cauce a la altura de la constricción del canal. En el pasado se presentaban problemas periódicos de vertimiento de basuras desde la Hacienda Fontanar y es posible que aún se encuentren embalses de diferentes agroinsumos en el interior de los cúmulos de lodo. Por último no es descartable que se presenten fenómenos de predación de nidos por parte de las manadas de perros.

4.2.2.8.4.7.3 Manejo Propuesto

- Se recomienda la reconstrucción de los lomos de jarillón que demarcan el canal de Fontanar utilizando esterados y apilamientos de Lengüevaca cortada sobre los cuales se debe colocar algún sustrato como lodos del mismo Humedal o tierra negra (dependiendo del tipo de vegetación que se busca regenerar), pero sobre todo debe efectuarse esta operación dentro del esterado para evitar su erosión, a la vez que se buscará mejorar las condiciones para la anidación de algunas aves acuáticas que suelen buscar sitios alejados de los sitios de tránsito de los perros y las personas.
- Por ello, de ser posible, se debe limitar el acceso a esta zona protectora ubicada dentro del cauce, por medio de estribones de vegetación argilófila que posea tallos espinosos, y que a la vez no se extienda de manera agresiva sobre las zonas que poseen suelo descubierto o vegetación rastrera. Hacia el sector oriental de esta Unidad de Manejo se debe procurar mantener una continuidad en el jarillón, ya que este canal eventualmente podrá servir como sistema de decantación, conducción y filtración de las aguas que en el futuro alimenten al área de compensación definida por la CAR y el MMA en el momento en que sea desarrollado el proyecto Avenida Longitudinal de Occidente –ALO - (Fase 3).
- Por último se debe buscar reimplantar las comunidades vegetales de *Hypericum spp.*, *Dichondra sp.* y una especie de la familia Aposinaceae posiblemente del género *Ditasa* que se perdió de este sector en particular sin que al menos se hubiese colectado una muestra para herbario. Lo mismo se debe buscar para las curubas silvestres *Passiflora bogotensis*, *Passiflora azoereana* y *Passiflora mollis*.

4.2.2.8.4.8 Unidad de Manejo N° 4.5

Es una formación vegetal que posee tres tipos de coberturas claramente definidas, por una parte posee un parche de *Schoenoplectus californicus* en estado de recuperación, alrededor del cual se encuentra una cobertura extensa de Lengüevaca y algunos espejos de agua intercalados. Aparecen comunidades de franja litoral con alta participación de “Sombrecitos” *Hydrocotyle ranunculoides* e *Hydrocotyle bomplandii*.

Es también un sitio de formación estacional de espejos de agua en donde se reúnen en gran número las bandadas de patos migratorios, los cuales durante la mayor parte del tiempo que permanecen estivando en el Humedal, suelen permanecer en este sector lejos de las interferencias causadas por el tráfico frecuente de personas y animales domésticos, manteniéndose lejos del ruido de las áreas urbanas y de la contaminación lumínica nocturna que alcanza de 8 a 12 Footcandels durante las noches cerca del barrio Hatochico. En este último punto es importante resaltar la importancia de la cobertura forestal de las rondas adyacentes a ésta Unidad de Manejo 4.5 para mitigar este impacto que sin duda alguna interfiere con el descanso de las aves *Synallaxis subpudica*.

Durante el estudio de impacto lumínico en octubre de 2003 la FHLC, evidenció que las barreras de Eucaliptos adultos son importantes para mitigar este impacto en las noches, especialmente en algunas áreas, y re-direccionando también ruidos dependiendo de la orientación que provengan.

4.2.2.8.4.8.1 Formaciones vegetales de interés

Se encuentran algunos núcleos dispersos de *Ranunculus praemorsus* sobre los litorales no alterados presentes en el costado norte, que se intercalan con *Cuphea micrantha*, *Cuphea dipetala*, *Stachis pusilla*, *Castilleja arvensis* y *Castilleja fissifolia*, *Solanum nigrum*, *Baccharidastrum sp.*, *Hydrocotile bomplandii*, *Cyperus rufus*, *Carex spp.* y *Cuphea spp.*

4.2.2.8.4.8.2 Problemática Ambiental

Al encontrarse ésta Unidad de Manejo sobre el punto de distribución de caudales de los canales Fontanar del Río (Unidad de Manejo 4.4) y el Canal Las Mercedes-Sur (Unidad de Manejo 5.3.a), es un lugar crítico para la acumulación de películas aceitosas que no son capaces de atravesar los juncales densos de la Unidad de Manejo 5.1.a.

Además en algunos sectores se presenta Invasión de vegetación generalista por acumulación excesiva de lodos.

4.2.2.8.4.8.3 Manejo Proyectado

Es necesario realizar restauración hidrogeomorfológica con el fin de retirar los lodos semiconsolidados rehabilitando islas de juncales y vegetación de orillares, teniendo mucho cuidado de utilizar para tal fin maquinaria de excavación y remoción de escombros con una buena relación entre el área de contacto con el suelo y bajo peso. Por ello se debería utilizar la maquinaria con la que se intervino en la Unidad de Manejo 4.2.A.

4.2.2.8.4.9 Unidad de Manejo N° 4.6

Esta Unidad de Manejo posee actualmente una extensa zona de juncal muerto, por lo que se formaron de manera estacional muchos espejos de agua apenas interrumpidos por restos vegetales en los que las aves están haciendo sus nidos.

4.2.2.8.4.9.1 Formaciones vegetales de interés

Se encuentran núcleos de *Cestrum buxifolium*, *Cyperus acuminatus*, *Carex jamesonii* y *Solanum capsicastrum* dominando sobre prados de *Cuphea micrantha*, *Hydrocotyle spp.*, *Stachis sp.* *Modiola sp.* y *Salvia sp.*

4.2.2.8.4.9.2 Problemática Ambiental

Los factores de deterioro en ésta Unidad de Manejo están dados por el descenso del nivel de agua y muerte de junciales.

En algunas ocasiones se han observado actividades de cacería en este sector, algunas veces llevadas a cabo por trabajadores temporales del Parque Fontanar del Río y en otras ocasiones se han encontrado personas que dicen vivir en el barrio Bilbao y el Barrio Santa Cecilia cazando en esta Unidad de Manejo y en la Unidad de Manejo 5.1.a

4.2.2.8.4.9.3 Manejo Propyectado

Se deben efectuar un retiro mecánico en estribones diagonales solamente si se tiene certeza de no afectar a esta zona que se destaca por la gran cantidad de nidadas de aves acuáticas que mantiene. Es necesario que las intervenciones orientadas a la adecuación hidrogeomorfológica se efectúe de manera gradual, con el fin de disminuir el impacto temporal sobre la avifauna.

Tabla 71. Composición Florística. Biozona 4.

Subunidad	Componente	%
4.1.a.	<i>Rumex crispus</i>	20
	<i>Rumex conglomeratus</i>	50
	<i>Gratiola bogotensis</i>	2
	<i>Schoenoplectus californicus</i>	5
	<i>Azolla filiculoides</i>	1
	<i>Fontinalis bogotensis</i>	1
	<i>Marsillea mollis</i>	1
	<i>Blechnum sp.</i>	1
	<i>Polypodium sp.</i>	1
	<i>Lemna minor</i>	1
	<i>Wolfia colombiana</i>	1
	<i>Wolfiella oblonga</i>	1
	<i>Solanum spp.</i>	1
	<i>Pteridium aquilinum</i>	1
	<i>Cuphea racemosa</i>	1
	<i>Medicago lupina</i>	1
	<i>Salix humboltiana</i>	3
	<i>Baccharis latifolia</i>	1
	<i>Cestrum buxifolium</i>	1
	<i>Polygonum sp.</i>	5

Subunidad	Componente	%
	<i>Cyperus sp.</i>	1
4.1.b.	<i>Rubus guyanensis</i>	30
	<i>Alonsoa meridionalis</i>	2
	<i>Cuphea micrantha</i>	5
	<i>Eleocharis sp.</i>	2
	<i>Kalanchoe blosfeldiana</i>	2
	<i>Solanum capsicastrum</i>	2
	<i>Lupinus interuptus</i>	2
	<i>Habenaria palustris</i>	2
	<i>Blechnum sp.</i>	2
	<i>Limnobium laevigatum</i>	20
	<i>Azolla filiculoides</i>	20
	<i>Leersia sp.</i>	1
	<i>Lemna spp.</i>	10
	4.2.a	<i>Rubus guyanensis</i>	1
<i>Cuphea racemosa</i>		1
<i>Calceolaria spp.</i>		1
<i>Schoenoplectus californicus</i>		4
<i>Gratiola bogotensis</i>		1
<i>Rumex crispus</i>		2
Espejo de agua		90
4.2.b.	<i>Rumex crispus</i>	50
	<i>Schoenoplectus californicus</i>	30
	<i>Relbunium hypocarpium</i>	5
	<i>Plantago major</i>	5
	<i>Kalanchoe blosfeldiana</i>	5
	<i>Ionidium sp.</i>	5
4.2.c.	<i>Schoenoplectus californicus</i>	20
	<i>Carex lanuginosa</i>	8
	<i>Rumex crispus</i>	30
	<i>Rumex conglomeratus</i>	35
	<i>Cuphea racemosa</i>	2
	<i>Calceolaria spp.</i>	1
	<i>Gratiola bogotensis</i>	2
	<i>Hydrocotile umbellata</i>	2
4.3.	<i>Rumex crispus</i>	35
	<i>Rumex conglomeratus</i>	35
	<i>Schoenoplectus californicus</i>	15
	<i>Gratiola bogotensis</i>	2
	<i>Ranunculus praemorsus</i>	2
	<i>Stachis sp.</i>	1
	<i>Hydrocotile humbellata</i>	2
	<i>Hydrocotile bomplandii</i>	2
	<i>Cyperus rufus</i>	2
	<i>Juncus bogotensis</i>	2
	<i>Carex lanuginosa</i>	2
	4.4.	<i>Pennisetum clandestinum</i>	35
<i>Ludwigia peruviana</i>		5
<i>Stachis sp.</i>		2
<i>Modiola caroliniana</i>		2

Subunidad	Componente	%	
	<i>Phytolaca bogotensis</i>	3	
	<i>Anagallis sp.</i>	2	
	<i>Verbena litoralis</i>	2	
	<i>Plantago major</i>	2	
	<i>Relbunium sp.</i>	2	
	<i>Cestrum buxifolium</i>	5	
	<i>Solanum oblongifolium</i>	10	
	<i>Passiflora mollisima</i>	5	
	<i>Lemna giba</i>	10	
	<i>Wolffia sp.</i>	10	
	<i>Spirodela intermedia.</i>	5	
	4.5.	<i>Schoenoplectus californicus</i>	15
		<i>Rumex crispus</i>	35
<i>Rumex conglomeratus</i>		30	
<i>Hydrocotyles ranunculoides</i>		2	
<i>Ranunculus praemorsus</i>		2	
<i>Cuphea micrantha</i>		1	
<i>Cuphea dipétala</i>		2	
<i>Stachis pusilla</i>		1	
<i>Castilleja arvensis</i>		1	
<i>Castilleja fissifolia</i>		1	
<i>Solanum nigrum</i>		2	
<i>Baccharidastrum sp.</i>		2	
<i>Hydrocotile bomplandii</i>		2	
<i>Cyperus rufus</i>		2	
<i>Cuphea spp.</i>		2	
4.6.		<i>Schoenoplectus californicus</i>	50
	<i>Cestrum buxifolium</i>	10	
	<i>Cyperus acuminatus</i>	3	
	<i>Carex jamesonii</i>	2	
	<i>Solanum capsicastrum</i>	2	
	<i>Cuphea micrantha</i>	2	
	<i>Hydrocotile spp.</i>	5	
	<i>Stachis sp.</i>	2	
	<i>Modiola sp.</i>	2	
	<i>Salvia sp.</i>	2	
	Espejo de agua	20	

4.2.2.8.5 Biozona 5

Es la Biozona más frágil desde el punto de vista de la conservación de las aves acuáticas aldeña al Humedal La Conejera porque la densidad de nidadas por unidad de área es mayor que en el resto de los Humedales existentes en la Sabana de Bogotá con especies como *Ixobrychus exilis*, *Nycticorax nycticorax*, *Egretta tula*, *Casmerodius alba*, *Butorides striatus*, *Ardea caerulea* dentro de las Ciconiformes, así como también Anátidos como *Anas discors*, *Anas flavirostris* y Rálicos como *Rallus semiplumbeus*, *Gallinula melanops bogotensis*, *Gallinula galeata*, *Porzana carolina*, *Neocrex sp.*, *Porphyrio martinicus* y *Fulica americana columbiana* entre otras especies presentes durante la mayor parte del año (Anexo 1).

4.2.2.8.5.1 Unidad de Manejo N° 5.1.A

Corresponde en la actualidad al área más extensa de juncuales de *Schoenoplectus californicus* que existe en el Humedal La Conejera, también es el sitio en donde esa especie alcanza su mayor altura promediándose la longitud de los tallos entre 2,5 m y 3 m, ha sido la Unidad de Manejo con menor interferencia antrópica gracias a que se encuentra entre las Haciendas Fontanar del Río y Las Mercedes. El proceso de urbanización de La Hacienda Fontanar del Río se aceleró en los últimos años alcanzando ya más del 50% lo cual va a significar un alto impacto sobre esta biozona.

4.2.2.8.5.1.1 Formaciones vegetales de interés

Juncuales de *Schoenoplectus californicus* y *Juncus bogotensis* con cortaderas de *Rinchospora sp.*, *Carex acutata*, *Eleocharis elegans* y *Cyperus rufus* (de esta sub unidad desapareció *Cyperus conglomeratus*), también se encuentran las acropleustófitas como *Spirodela intermedia*, *Wolfia colombiana*, *Lemna giba*, *wolfiella oblonga* y otras.

4.2.2.8.5.1.2 Problemática Ambiental

Esta área está relativamente bien resguardada frente a los impactos ambientales que están afectando al resto de las Unidades de Manejo que componen las demás Biozonas del Humedal, sin embargo existe un problema estacional de invasión de grandes bandadas de aves parásitas de nidos como lo son los Chamones (*Molothrus bonariensis*). Por otra parte la reciente estabilización de niveles de la Biozona 5 garantizará al menos durante otros 7 años limitar el paso de perros.

4.2.2.8.5.1.3 Manejo Proyectado

Se recomienda no desarrollar ninguna actividad dentro de esta área vulnerable, ya que se considera como zona fuente. La restauración debe estar dirigida sólo a consolidar la vegetación de las áreas forestales protectoras. Es por esta condición que las medidas de compensación de cauces fragmentados por la Avenida Longitudinal de Occidente se efectuarán en el costado sur de las Biozonas 4 y 5.

4.2.2.8.5.2 Unidad de Manejo N° 5.1.B

Corresponde a un área de espejo natural del Humedal que aunque es de tamaño pequeño, ha sido utilizada durante los últimos años por las bandadas migratorias de *Anas discors* que arriban al Humedal anualmente.

4.2.2.8.5.2.1 Formaciones vegetales de interés

Juncuales de *Schoenoplectus californicus* con cortaderas de *Carex acutata*, y *Cyperus rufus*, también se encuentran las acropleustófitas como *Spirodela intermedia*, *Wolfia colombiana*, *Lemna giba*, *wolfiella oblonga* como en la anterior unidad. Posee una pequeña franja litoral con *Ludwigia peruviana*, *Stachis sp.*, *Kalanchoe sp.*, *Modiola rombifolia*, *Ipomoea sp.*, *Cestrum buxifolium*, *Silibum marianum* y *Solanum ovalifolium*.



4.2.2.8.5.2.2 Problemática Ambiental

Existen problemas de estratificación de oxígeno disuelto hacia el fondo (0,82 mg.xlt.), lo cual indica cierta quietud de caudales. En algunas ocasiones es visitada por perros, y por aves parásitas como los Chamones debido a la cercanía con la anterior Unidad de Manejo.

4.2.2.8.5.2.3 Manejo Proyectado

Si se ha de profundizar este espejo de agua se debe tener cuidado de no bajar hasta las capas sedimentarias conductoras (arenas o turba) y de efectuar una intervención fuera de las épocas de migración utilizando todo tipo de medidas de control visual y de mitigación de impacto sonoro para no afectar las nidadas ubicadas en la Unidad de Manejo 5.1.a en cuanto a la oxigenación, se espera que los CEE propuestos puedan mejorar esta condición.

4.2.2.8.5.3 Unidad de Manejo N° 5.2.A

Corresponde a una línea dominada por Lengüevaca (*Rumex crispus*) que limita directamente con la Unidad de Manejo 4.4. y en el pasado era un extenso espejo de agua que aislaba de manera natural el área de juncuales de la Unidad de Manejo 5.1.a.

4.2.2.8.5.3.1 Formaciones vegetales de interés

Múltiples asociaciones de *Polygonum aveculare*, *Polygonum hidropiperoides*, *Ludwigia peruviana*, *Carex lanuginosa*, *Cuphea racemosa*, *Cuphea micrantha*, *Dochondra repens*, *Modiola caroliniana*, *Juncus spp.*, *Equisetum sp.* y comunidades errantes de *Lemna giba*, *Wolffia colombiana*, *Spirodela intermedia* y *Azolla filiculoides* entre otras.

4.2.2.8.5.3.2 Problemática Ambiental

Se presentan problemas con el avance de los núcleos de Lengüevaca lo que ha ocasionado pérdida paulatina del cordón de barbascos (*Polygonum aveculare* y *Polygonum hidropiperoides*), y cuscutas (*Cuscuta sp.*). Esto también puede deberse al aumento local de niveles sumado a excesos de nitrógeno y fósforo disueltos en el agua.

4.2.2.8.5.3.3 Manejo Proyectado

- Esta área debe ser limpiada manualmente de manera periódica, teniendo cuidado de mantener una buena protección mimética para evitar alterar el comportamiento de las aves que se encuentran en la zona.
- En dos puntos se recomienda profundizar por debajo de 1.5 m para poder restablecer espejos de agua en medio de los parches de lengüevaca, de modo que no sean colonizados por el juncal de

Schoenoplectus californicus.

- Por último se recomienda efectuar aspiraciones de lodos no consolidados con manguera, para disponerlos sobre los espacios libres que existan sobre la ronda del Humedal sobre la Hacienda Fontanar del Río.

4.2.2.8.5.4 Unidad de Manejo N° 5.3.A

Es una Unidad de Manejo demarcada por un antiguo camellón posiblemente construido por los indígenas Muiscas del resguardo de Tuna, sobre el cual se han preservado comunidades de altísimo valor ecológico como es el caso de los arbustales bajos de *Hypericum humboldtiana*. Esta Unidad de Manejo se extiende hacia dentro del AFP ó ZMPA del Humedal, abarcando las Unidades UDCF 36, 37, 38 y 39 y también limita con la Unidad de Manejo 4 por el Oriente. Esta Unidad de Manejo incluye la futura adecuación de bocatoma para recirculación hídrica a través del Complejo Eco-Estructurante N°4 (CEE-4).

4.2.2.8.5.4.1 Formaciones vegetales de interés

Se encuentran núcleos de *Juncus bogotensis*, *Juncus effusus*, *Juncus tenuis* intercalados con *Cyperus rufus*, *Baccharidastrium argutum*, *Alonsoa meridionalis*, *Dalia pinnata*, *Baccharis latifolia*, *Baccharis tricuneata*, *Verbena litoralis*, *Anagalis pumila*, *Hypericum humboldtiana* y *Stachis sp.*

4.2.2.8.5.4.2 Problemática Ambiental

Se presenta alta incidencia de tránsito de perros excepto sobre algunos jarillones que aún se mantienen relativamente aislados. Es evidente la desintegración de algunos jarillones, pero no constituye un problema demasiado complicado; sin embargo se prevé un futuro problema de ingreso de personas ajenas a la Hacienda o al proyecto cuando avance más el proceso de urbanización de la Hacienda Fontanar del Río.

4.2.2.8.5.4.3 Manejo Proyectoado

Es sobre esta Unidad de Manejo que eventualmente se podrá establecer uno de los sistemas eólicos de reimpulsión de aguas de rebose del Humedal que se describen en el tratamiento para la Unidad de Manejo 5.5. Se tiene contemplado también ampliar el cauce en este punto debido a la superficialidad del nivel freático que se puso en evidencia durante las arborizaciones llevadas a cabo en 1998 sobre la zona 13 del AFP ó ZMPA del Humedal, para lo cual se deberá efectuar un trasplante cuidadoso de los elementos vegetales de interés para conservación.

4.2.2.8.5.5 Unidad de Manejo N° 5.4

Corresponde a un área de espejos de agua naturales con una profundidad media de 2 m. y limita directamente con la cresta de rebose central del Humedal.



4.2.2.8.5.5.1 Formaciones vegetales de interés

Aparecen numerosas algas filamentosas entre comunidades de lentejas de agua como las descritas anteriormente para las otras unidades de la Biozona 5. Así como también macollas de *Cyperus rufus*, *Schoenoplectus californicus* y *Eleocharis elongatum*.

4.2.2.8.5.5.2 Problemática Ambiental

Se presentan pocas intromisiones, sin embargo algunas personas a veces utilizan la zona para pernoctar, lo que con frecuencia origina problemas de seguridad para las haciendas contiguas.

4.2.2.8.5.5.3 Manejo Proyectado

Debe efectuarse solo un mantenimiento manual y establecerse una estructura en concreto armado que facilite medir el caudal de rebose, se sugiere aprovechar el desnivel para establecer una hidroturbina que contribuya a recircular el caudal de manera local hasta el cuerpo de agua que se proyecta ampliar en la Unidad de Manejo 5.3.A.

Es muy importante establecer estructuras de refuerzo de los rebosaderos y disipadores de escurrimiento a fin de que no se presenten alteraciones hidrogeomorfológicas de difícil manejo en el futuro sobre esta Unidad de Manejo que gobierna la regulación de niveles de casi todo el Humedal.

4.2.2.8.5.6 Unidad de Manejo N° 5.5

Corresponde al canal de desagüe central del Humedal La Conejera y es un sistema eminentemente léntico en el cual podrían restablecerse las especies subacuáticas desaparecidas de la mayor parte de la cuenca como *Potamogeton ilinoense*, *Najas sp.*, *Myriophyllum acuaticum* y *Potamogeton parmoanus*.

4.2.2.8.5.6.1 Formaciones vegetales de interés

Esta área poseía comunidades de *Myriophyllum sp.* que se vieron afectadas por el aumento de la contaminación del Río Bogotá, el cual en este punto alcanzaba a desbordarse sobre la desembocadura del Humedal La Conejera.

Se presentan acumulaciones de espuma después de la caída de cada rebosadero por lo que urge iniciar estudios con centros de investigación especializados para determinar métodos biológicos económicos que potencialicen la función biodepuradora del Humedal, de modo que la recirculación de caudales centrales (corriente mayor) no sólo se haga de manera restrictiva hacia la Biozona 2 del Humedal.

4.2.2.8.5.6.2 Manejo proyectado

- En esta Unidad de Manejo se deben construir los sistemas de confinamiento, redireccionamiento y re-impulsión de caudales que constarán de un dique en concreto de 3000 a 3500 PSI de disposición Piramidal (Muro de carga) con impermeabilización en el fondo dado que las arenas del antiguo cauce del Río Bogotá se encuentran muy superficiales en este punto.
- El sistema de conducción constará de 2 mangueras de 3" de diámetro que discurrirán unos 150 m hacia el Norte en donde se facilita la instalación y operación de un tándem de al menos 7 molinos de aspas de 1m de diámetro en las que la intensidad de los vientos de 4m x seg. en promedio serán suficientes para impulsar caudales de 6m³/día, lo que mejorará el comportamiento hidrodinámico de toda la cuenca por cuanto se restablece un caudal ecológico que posibilite la reintroducción de peces y además se controla la estratificación térmica de las áreas que se reconformen hidrogeomorfológicamente para mejorar la capacidad de embalsamiento del Humedal.

Por último este sistema tendrá una provisión asegurada de agua en el momento en el que se implementen las medidas compensatorias mencionadas para el proyecto vial ALO en su paso sobre el Humedal La Conejera, con lo cual se logrará estabilizar el comportamiento del Humedal posibilitando oxigenar uniformemente la columna de agua de todas las áreas que en este momento se mantienen anóxicas por efecto de la acumulación de materia orgánica o por la falta de recambio de caudales. Ello contribuirá a hacer del Humedal La Conejera, el Humedal con más alta capacidad de biodepuración de los que se encuentran en toda la ecorregión.

Tabla 72. Composición florística. Biozona 5.

Subunidad	Componente	%
5.1.a.	<i>Schoenoplectus californicus</i>	50
	<i>Juncus bogotensis</i>	10
	<i>Rinchospora sp.</i>	2
	<i>Carex acutata</i>	2
	<i>Eleocharis elegans</i>	2
	<i>Cyperus rufus</i>	2
	<i>Spirodela intermedia.</i>	2
	<i>Wolfia colombiana</i>	10
	<i>Lemna giba</i>	10
	<i>Wolffiella oblonga</i>	10
5.1.b.	<i>Schoenoplectus californicus</i>	30
	<i>Carex acutata</i>	2
	<i>Cyperus rufus</i>	4
	<i>Spirodela intermedia.</i>	2
	<i>Wolfia colombiana</i>	3
	<i>Lemna giba</i>	2
	<i>Wolffiella oblonga</i>	2
	<i>Ludwigia peruviana</i>	5
	<i>Stachis sp.</i>	2
	<i>Kalanchoe sp.</i>	2
	<i>Modiola rombifolia</i>	2
	<i>Ipomoea sp.</i>	2

Subunidad	Componente	%
	<i>Cestrum buxifolium</i>	5
	<i>Silibum marianum</i>	2
5.1.b.	<i>Solanum ovalifolium</i>	5
	Espejo de agua	30
5.2.a.	<i>Rumex crispus</i>	45
	<i>Polygonum aviculare</i>	5
	<i>Polygonum hydropiperoides</i>	10
	<i>Ludwigia peruviana</i>	5
	<i>Carex lanuginosa</i>	5
	<i>Cuphea racemosa</i>	2
	<i>Cuphea micrantha</i>	2
	<i>Dochondra repens</i>	2
	<i>Modiola caroliniana</i>	2
	<i>Juncus spp.</i>	5
	<i>Equisetum sp.</i>	2
	<i>Lemna giba</i>	3
	<i>Wolffia colombiana</i>	5
	<i>Spirodela intermedia.</i>	2
	<i>Azolla filiculoides</i>	5
5.3.a.	<i>Hypericum humboldtiana</i>	10
	<i>Schoenoplectus californicus</i>	5
	<i>Juncus bogotensis</i>	20
	<i>Juncus efusus</i>	15
	<i>Juncus tenuis</i>	10
	<i>Cyperus rufus</i>	10
	<i>Baccharidastrum argutum</i>	5
	<i>Alonsoa meridionalis</i>	5
	<i>Dalia pinnata</i>	1
	<i>Baccharis latifolia</i>	5
	<i>Baccharis tricuneata</i>	5
	<i>Verbena litoralis</i>	2
	<i>Anagallis pumila</i>	2
	<i>Stachis sp.</i>	5
	5.4.	<i>Cyperus rufus</i>	20
<i>Schoenoplectus californicus</i>		20
<i>Eleocharis elongatum</i>		10
Espejo de agua		50

A continuación se presentan los fisiotipos para la vegetación acuática definidos por Schmidt - Mumm (1998), para el Humedal La Conejera (Tabla 73) y la distribución de macrófitas (Tabla 74).

Tabla 73. Registro de las formaciones vegetales acuáticas y semiacuáticas encontradas en el Humedal La Conejera (Schmidt Mumm, 1998).

FORMACION	GRADO DE PRESENCIA
Pradera Emergente	
Pradera emergente subfruticosa	Ocasional
Pradera emergente herbácea	
Forbias Bajas	Común
Pradera emergente graminoide	
Graminoide Intermedia	Rara
Graminoide Baja	Ocasional
Pradera emergente juncoide	
Juncoide Alta	Alta
Juncoide Intermedia	Frecuente
Pradera Flotante	
Pradera flotante herbácea	
Forbias Bajas	Frecuente
Comunidades Enraizadas de Hojas Flotantes	
Comunidades de hojas pequeñas	Rara
Pradera Errante	
Comunidades errantes emergidas	
Comunidades taloides	Abundante
Comunidades foliosas	Frecuente
Comunidades errantes sumergidas	
Comunidades taloides	Frecuente
Comunidades foliosas	Rara
No. de Formaciones	12

Tabla 74. Distribución de macrófitas acuáticos y palustres para el Humedal La Conejera (Schmidt Mumm, 1998).

ESPECIE	FISIOTIPO	DISTRIBUCION
<i>Utricularia gibba</i>	Meso – I	1
<i>Wolffia columbiana</i>	Meso – II	1
<i>Azolla filiculoides</i>	Acro – I	1
<i>Lemna gibba</i>	Acro – II	1
<i>Lemna minuta</i>	Acro – II	1
<i>Spirodela intermedia</i>	Acro – II	1
<i>Limnobium laevigatum</i>	Acro – III	1
<i>Eichhorria crassipes</i>	Acro – IV	1
<i>Marsilea ancylopoda</i>	Ephy – I	1
<i>Hidrocotyle ranunculoides</i>	Ephy – II	1
<i>Hidrocotyle umbellata</i>	Ephy – II	1
<i>Cyperus rufus</i>	Helo – V	1
<i>Eleocharis macrostachya</i>	Helo – VI	1
<i>Juncus effusus</i>	Helo – VI	1
<i>Scirpus californicus</i>	Helo – VI	1
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Helo – X	1
<i>Bidens laevis</i>	Helo – XII	1
<i>Cardamine bonariensis</i>	Helo – XII	1

ESPECIE	FISIOTIPO	DISTRIBUCION
<i>Cotula coronopifolia</i>	Helo – XII	1
<i>Gratiola bogotensis</i>	Helo – XII	1
<i>Ludwigia peruviana</i>	Helo – XII	1
<i>Nasturtium officinale</i>	Helo – XII	1
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	Helo – XII	1
<i>Polygonum segetum</i>	Helo – XII	1
<i>Rumex conglomeratus</i>	Helo – XII	1
<i>Senecio carbonellii</i>	Helo – XII	1
<i>Spilanthes americana</i>	Helo – XII	1
Número de especies		27
Numero de géneros		24

4.3 Aspectos Socioeconómicos

4.3.1 Componente Sociocultural

Este aparte pretende mostrar la dinámica de un proceso social que tuvo lugar a lo largo de 15 años en el área adyacente al Humedal La Conejera, donde se fue desarrollando un territorio urbano a lo largo de la microcuenca. El enfoque de esta descripción, recoge el concepto de territorio no solo como espacio geográfico con atributos físicos, ecológicos y paisajísticos, sino como lugar del acontecer social en su dimensión espacial y temporal. De ahí que se optó por acentuar el aspecto histórico en este componente, reflejándolo en mapas diacrónicos (4 periodos) que acota el periodo desde 1993 hasta la actualidad, año 2008, donde se identifican hitos del proceso que marcaron cambios importantes (Ver Anexo 5 y Anexo 6 - Planos diacrónicos).

Es de aclarar que se toma este punto de partida, porque es el hito que deja su impronta en el giro que toma la condición del Humedal La Conejera, donde en buena parte es el nivel de apropiación social lo que contribuyó para que este ecosistema no siguiera la tendencia de deterioro de la gran parte de los humedales del Distrito Capital.

4.3.1.1 Antecedentes Históricos y Culturales

El significado cultural de las lagunas presente en los pueblos aborígenes, desapareció con la conquista española. De áreas sagradas, estos espacios pasaron a cumplir funciones de apoyo a procesos extractivos, productivos y de vertederos de desechos.

Esto se refleja en la pobreza de la toponimia oficial, es decir, muy pocas de las denominaciones de lagos y lagunas recogidas en el Diccionario Geográfico de Colombia (Banco de Occidente, 1998).

En la época de la colonia (1580), la población santafereña suplía sus necesidades de consumo sirviéndose de los Ríos San Agustín, San Francisco, Salitre, Fucha y Tunjuelito. Sin embargo las aguas residuales producidas por la ciudad se revertían a los mismos ríos mediante caños o zanjas (DAMA, 2000).

Por su parte, los lagos y Humedales ubicados en las áreas periféricas cumplieron una labor protagónica en la evolución histórica de la ciudad; suministraban agua para los habitantes del área de influencia y recibían a cambio sus aguas residuales y las de la ciudad. (DAMA, 2000)

Particularmente hacia el área del Humedal La Conejera, los Muisca cultivaban en sus inmediaciones, criaban curies, patos y cazaban venados. En 1775 el Humedal estaba rodeado por bosque nativo con arrayanes, alisos, orquídeas y otras especies vegetales. A principios del siglo XX grandes extensiones de bosque fueron reemplazadas por potreros para la cría de toros de lidia, y continuos eventos sucesivos hasta los años 50. (DAMA, 2000)

El pueblo nativo de Suba, perteneciente a la cultura Muisca, tenía sus propios rituales, mitos, leyendas y sitios sagrados. Estos sitios eran entre otros:

El Cerro Tutelar de la Conejera: donde realizaban rituales sagrados y ofrendas, sirvió de mirador como sitio estratégico en los casos de guerra, porque desde allí se podía ver toda la sabana.

El pozo aguas calientes: donde los sacerdotes después de realizar sus rituales y brindar a los enfermos remedios elaborados con plantas medicinales, los mandaban a bañarse en este pozo para recuperar o mejorar su salud. Es un lugar de leyendas como la leyenda del arco iris, la gallina de los pollitos de oro y el mojan entre otros. El pozo aguas calientes es el que hoy conocemos como el nacimiento de la Quebrada La Salitrosa.

El Humedal La Conejera y La Laguna Sagrada de Tibabuyes: Cada año los caciques se reunían para tratar asuntos concernientes a sus aldeas, utilizando siempre el camino del agua (los ríos) Llegaban con sus canoas engalanadas para la ocasión. Los caciques se cruzaban mutuamente regalos, celebraban rituales y se despedían deseándose prosperidad. El Humedal La Conejera y La Laguna de Tibabuyes representan para la comunidad Muisca, un lugar significativo por su valor histórico y ambiental.

Parque Arqueológico del Indio: De acuerdo a la tradición oral, se conoce que allí fueron enterrados varios caciques. Pero al igual que sucedió con otros cementerios, fue destruido, profanado. Este parque es un lugar de reserva del bosque nativo.

Los Cementerios de los muisca: Los Muisca veían en la muerte un largo viaje, una continuidad de la vida, sentían que no era desaparecer, sino volver a vivir. Los muisca más importantes, eran envueltos en un manto de algodón y sepultados en cuevas. Estos cementerios fueron ubicados cerca de quebradas por si los muertos en su largo viaje llegaron a necesitar agua.

Igualmente la localidad de Suba posee patrimonios muy queridos por todas las personas que viven, pertenecen y gozan estar en la localidad; como son las cuatro casas de la cultura ubicadas en diferentes puntos de la localidad: Suba centro, Ciudad Hunza, La Cometa y Rincón occidente, a través de las cuales se promueven proyectos, talleres de danza, teatro, artes plásticas, recreación, música y literatura, además se tiene la posibilidad de desarrollar diferentes deportes, gimnasio y cuentan con servicio de biblioteca. Estrechamente ligados a esta dinámica cultural, se encuentran los grupos y las organizaciones de jóvenes y mujeres.

En medio ambiente, teniendo en cuenta la diversidad de ecosistemas existentes en la localidad, se observa gran actividad de la sociedad civil en torno al conocimiento y al uso racional de estos ecosistemas.

4.3.1.2 Proceso social para la protección y manejo del humedal (1993 – 2008)

El humedal es un ecosistema y como tal, remite a lo sistémico, lo integral³ en el sentido de que allí se expresan múltiples relaciones, donde las dimensiones físicas (topografía, hidrodinámica, geología), bióticas (fauna, flora) interactúan con lo humano (Cultura, economía, organización social). En tal sentido, lo relacional es la unidad básica de constitución de la realidad. No hay cosas aisladas, lo existente es fruto de relaciones de diversos tipos y tiene su expresión en los cambios territoriales, de modo que el territorio se configura en el crisol que moldea el tipo de relación Ecosistema–Sociosistema.

En el Humedal la Conejera han confluído un conjunto de situaciones, que pueden abstraerse para efectos de análisis en procura de una mejor comprensión, pero que solamente en su interrelación permanente pueden configurar realidad.

Finalmente, la noción de integralidad referente justamente a la comprensión de la realidad existente como el conjunto de esos diversos sistemas o dimensiones, siendo cada uno determinante y determinado por el otro y siendo el ser humano y la vida social, los principales integradores.

Por lo tanto, al hacer referencia al humedal como un ecosistema integral, se entiende como unidad, donde la naturaleza y la población configuran una realidad histórica por medio de procesos de producción, construcción cultural y política; un territorio habitado. De la misma manera, el territorio del humedal se expande más allá del humedal mismo, vinculando la quebrada que lo alimenta, la Quebrada La Salitrosa (en realidad hace parte del humedal, desecada hasta quedar de ancho de una quebrada) y el Cerro de Suba, donde nace la quebrada, elementos que configuran la cuenca del humedal.

Desde este enfoque, el capítulo da cuenta de los procesos sociales que se han configurado en y por el humedal, comprendido como territorio de vida. Para ello, se ha realizado una compilación documental y se ha recurrido tanto a la observación de campo, como a entrevistas semiestructuradas y revisión de los aportes de la comunidad en la etapa de formulación del PMA. Este fue el método para reconstruir la historia de los pobladores, líderes y quienes han defendido la conservación y recuperación del Humedal de la Conejera como ecosistema en su relación con el sistema sociocultural con el que subsiste. Ello ha implicado necesariamente, la identificación de los distintos actores sociales involucrados, el registro de las fases de recuperación y restauración ecológica, la caracterización de los mecanismos usados para diseñar un modelo de protección y restauración del humedal por parte de la población, entre otros ejes que se conjugan para dar cuenta de la posibilidad que tiene la sociedad y las comunidades habitantes en el territorio del humedal de convertirse en los mejores garantes de la supervivencia de este ecosistema, como síntesis de relaciones de vida, expresada en la biodiversidad que alberga.

Para dar cuenta de estos elementos, la recuperación histórica realizada se basó en la exploración en torno a varios ejes cuya condición fue registrada en cada uno de los períodos. A su vez ocho variables se detallan mediante georeferenciación en los mapas temporales, mostrando la evolución del proceso, en lo que se conoce como *mapa diacrónico* y se hace una descripción del desarrollo urbano, materia del componente urbanístico.

³ Moran, Edgar trabaja las nociones de Integral y Sistema, como sinónimos y pone de presente la implicación de relaciones entre múltiples dimensiones para explicar la ocurrencia de un fenómeno particular. Uno o varios elementos pueden incidir en una condición aparentemente inconexa. La interpretación desde este concepto parece apropiada a la realidad del Humedal la Conejera por cuanto allí se reflejan la existencia simultánea de distintos sistemas, diversos conjuntos de elementos interrelacionados a su interior, e interdependientes entre sí como sistemas.

Los ejes abordados son:

- Procesos de urbanización
- Organizaciones vinculadas al proceso
- Vinculación de Instituciones Educativas y Académicas
- Rellenos y Disposición de basuras
- Contaminación por vertimientos y conexiones erradas
- Recuperación de espejos de agua y arborización
- Mecanismos de participación y Acción Institucional

Fruto de la reconstrucción de esa historia, ha resultado una periodización del proceso de recuperación del humedal que se convierte en el hilo conductor del relato que atraviesa este documento. Las claves para la identificación de los períodos de tiempo son los cambios (hitos) en la condición del humedal a partir de acciones de recuperación dadas, ya sea por intervenciones físicas visibles, actuaciones institucionales o la vinculación de distintos actores al proceso. De esta manera, el texto se ordena por etapas, que evidencian períodos de tiempo determinados, tomando como punto de referencia el año 1993, en el cual se inicia un proceso colectivo cuya intención en un principio, es la defensa del humedal y toma forma hacia la restauración ecológica, conforme a la evolución que va teniendo. Reflejado en la actualidad en la proclamación de patrimonio ecológico, coherente con la construcción de condiciones para una vida social digna consistente con el ecosistema.

4.3.1.3 Antes de 1993: El Humedal en emergencia

Los procesos de urbanización y las necesidades de expansión que estos generan, se convierten en los principales motivos de la ocupación de áreas dentro de la ciudad y cerca a ella, cuya vocación no es la construcción ni la intervención. En esa dinámica, buena parte de las zonas de conservación ecológica de las ciudades se convierten en áreas atractivas para quienes conciben la expansión urbana como indispensable y superior a otro tipo de construcciones territoriales. En el caso concreto de Bogotá, los procesos inequitativos y segregados de construcción de la ciudad, marcan una relación de aprovechamiento y acopamiento inadecuado de terrenos, sellada por la irregularidad, la ilegalidad y la informalidad; donde las nociones de lo público y lo común se desdibujan convirtiendo las condiciones e intereses particulares en una especie de *razón superior* que delimita el uso y apropiación del espacio; aspectos que redundan en una realidad urbana con debilidad en la planificación, criterios de crecimiento poco consistentes coherente con las realidades sociales y naturales del territorio.

De la misma manera, los intereses particulares priman también para optimizar usos del suelo distintos a la urbanización como la expansión de terrenos de pastoreo y el cultivo de flores. En ese contexto, muchas veces no han existido regulaciones efectivas, escrúpulos, ni valores colectivos que se conviertan en elementos que eviten la expansión urbana en terrenos que – como los humedales – cumplen una función fundamental de equilibrio y conservación ecológica.

En el año de 1954, con la declaración de Suba como municipio anexo del entonces, Distrito Especial de Bogotá, se dio apertura a la vocación urbana de este sector de la Sabana, que hacia mediados de 1970 empezó a enfrentar el aumento en el proceso de construcción de casas, en un principio aisladas (DAMA, 2000 & Alcaldía local de Suba, 2002).

En cuanto al Humedal de la Conejera, el proceso irregular y privado de adecuación de terrenos para la urbanización inicia también en la década de los 70⁴, con los rellenos tendientes a secar las tierras pantanosas para convertirlas en suelos aptos para la construcción.

En 1989 el espejo de agua del Humedal representaba un 35% del área total y la vegetación un 55%, revelando una disminución con relación a los años anteriores. (DAMA, 2000). Para esa fecha Las viviendas unifamiliares construidas sobre rellenos ilegales ya afectaban un área de 2 km. sobre el costado sur del Humedal, desde el nacimiento de la Quebrada La Salitrosa hasta el actual Barrio Londres. Los alcantarillados de nuevos barrios vertían su carga de aguas negras a la Quebrada La Salitrosa y a través de ella ingresaban al Humedal. De esta forma se incrementó el volumen de agua del Humedal, pero por ser aguas residuales el cuerpo de agua se contaminó, reduciendo la cantidad de oxígeno en el agua e incrementando la sedimentación. (DAMA, 2000)

Para 1991 la vegetación lacustre que se propagó rápidamente, ya cubría casi el 70% del cuerpo de agua y los árboles de un amplio sector de la ronda fueron diezmados por la tala incontrolada. (DAMA, 2000)

En consecuencia, hacia 1993⁵, aproximadamente la mitad de lo que se consideraba área de humedal, se había perdido y con ella, su dimensión ecológica sufrió serias transformaciones. En términos específicos, esas áreas objeto de rellenos, presentan características poco aptas para la construcción, pues a pesar de la capa de relleno, el nivel freático y la consistencia de los suelos en general, no permiten condiciones estables. En términos ecológicos, los cambios sufridos en el humedal han variado sus condiciones hidráulicas, hidrológicas y ecológicas.

En el informe de la Empresa Deeb Asociados, presentado en el año 1995, se hace una caracterización de las condiciones de la zona de Humedal que permite dar cuenta de la situación de los terrenos, clarificando que el sector que corresponde a los antiguos comienzos del humedal – justo en el piedemonte del cerro de La Conejera – ya no puede definirse como tal, por la intervención antrópica que durante largos años ha adecuado el terreno para el cultivo de flores y para urbanización. Señalan para la época anterior a 1993 que la zona oriental del humedal, conocida hoy como área adyacente a la quebrada La Salitrosa, se hallaba completamente urbanizada en su costado sur, y por el costado norte, copada con cultivo de flores. Para entonces, el humedal ha sufrido de rellenos sistemáticos y fuertes drenajes que derivan desecamiento parcial; su cauce se encuentra canalizado y se avanza en nuevos procesos de relleno; los brazos de la margen derecha han sido mutilados y reemplazados por construcción de invernaderos.

El mismo informe cita que *“mientras que en las fotografías de los años 1949 y 1971 se observa un área inundable de 110 metros de ancho a lo largo de todo el tramo, en la actualidad existe un estrecho canal de aguas negras con un promedio de 5 metros de ancho, el resto del área del antiguo cauce está ocupado por urbanizaciones o lotes listos para ser urbanizados.”*⁶ De la misma manera, los sectores de humedal aislados, resultado de los rellenos indiscriminados, también han sido desecados. Ello significa que entre los años 1971 y 1995, más de la mitad del área correspondiente al humedal, ha sido transformada y ocupada para usos urbanos y productivos, lo que genera una modificación total en la forma de drenaje y en el cauce del Humedal. A su vez, el sector occidental del Humedal, el que limita con el Río Bogotá, no presenta

⁴ Deeb Asociados, expone a partir de la fotointerpretación de la aerofotografía de 1949, que en ese entonces ya se podían observar algunos rellenos; sin embargo ésta y la aerofotografía del 71 no distan, por lo que es de suponer que lo más severo en materia de rellenos con pretensiones urbanísticas comienza en la década del 70.

⁵ Deeb asociados, fotointerpretación de aerofotografías base IGAC de 1995. FHLC, informe a ECOFONDO.

⁶ Deeb asociados, Control de la Contaminación en el Humedal de la Conejera, Volumen III Informe Principal. Santafé de Bogotá, 1995. P III – 3 – 14.

modificaciones significativas desde 1949, a excepción del relleno que se originó de la construcción del sector de Compartir y que sirviera posteriormente de zona verde. Según información cualitativa aportada por pobladores del sector, en ese momento descargaban en la zona, aproximadamente 500 volquetas con escombros al día⁷.

En conclusión, es posible afirmar que según la información cuantitativa y cualitativa - basada en fotografías aéreas de los años 1949 – 1971 – 1990 – 1995, así como en las entrevistas realizadas - entre los años 1949 y 1971 no se notan grandes cambios en el contorno del humedal al divisarse desde el cerro de Suba hasta el Río Bogotá; la intervención antrópica se limita a la existencia de algunas cercas y barreras de protección natural, viviendas escasas y galpones de flores. En el caso de las fotografías de 1971 ya se han hecho algunos rellenos pequeños; para el año 1990 ya existían los barrios informales de la parte superior, que fueron erigiéndose desde las décadas de 1970 y 1980 a partir de procesos de loteo de antiguas fincas, aunque su consolidación y legalización es más reciente (Ver Anexo 14 – Plano urbanización). En su mayoría los habitantes provienen de zonas rurales y tienen una apropiación de este territorio con réplica de formas de vida campesina (cultivos, cría de animales, entre otros).

El humedal ya ha sido intervenido a punta de rellenos que afecta un perímetro de 2,3 km, lo que representa el 41% del área total de cauce desde el nacimiento de la quebrada en el cerro de La Conejera⁸. Inherente a dicha intervención se presentan vertimientos de aguas residuales al humedal, debido a la ausencia de alcantarillado en los barrios mencionados (Ver mapas diacrónicos 1993-1994 y 1995-1999). Para el año 1995, el relleno ha aumentado y se denota en 600 metros longitudinales del cauce del humedal, dejando un pequeño canal de aguas negras⁹. Se ven pocos barrios también en el costado norte del humedal a la altura de Corpas, iniciados a partir de procesos de loteo ilegal (Barrios Alaska y Villa del Campo). En consecuencia La contaminación del agua es alta y no se cuenta con procesos de filtración u otros tratamientos más eficientes.

Para 1993, ya existen la mayoría de barrios de origen informal en la parte alta y sur del humedal por el costado sur, pese a lo cual aún no se refleja la inclusión de la problemática del humedal dentro de las demandas sociales del momento. La mayoría de los procesos de organización social existentes en el momento relacionan sus demandas a la necesidad de condiciones básicas de vida digna (acueducto, educación, salud, entre otros), a la legalización de su barrio y al reconocimiento de los habitantes como propietarios, pues hasta hace pocos años, de acuerdo con la categorización dada por el DAPD hoy Secretaría Distrital de Planeación - SDP y con estudios efectuados por instancias locales, estas zonas fueron clasificadas como territorios que concentran un alto porcentaje de la población vulnerable de la localidad de Suba, con evidentes problemáticas de acceso a vivienda, servicios públicos, empleo, salud, educación y recreación. Dado que muchos predios carecen de servicios públicos al momento de la urbanización, se busca la legalización, gestión que en algunos casos no ha sido concluida como es el caso del barrio Tuna Baja.

Se reitera, el humedal hasta ese momento, en cuanto a su conservación o recuperación no aparece entre las prioridades sociales del sector aledaño. Es de anotar que para esa época, ya existen en el país distintas normas y reglamentación que obligan a proteger los humedales en el marco general de los cuerpos de agua. Código Nacional de Recursos Naturales: Decreto-Ley 2811 de 1974 que plantea la obligación de la creación de Áreas Forestales de Protección, Decreto Reglamentario 1449 de 1977 en el cual se plantea una franja mínima de 30 metros alrededor de los puntos de marea más alta de todos los cuerpos de agua, los cuales

⁷ Aportes de la comunidad en el 2004 a la FHLC, durante talleres participativos para la formulación del PMA

⁸ Idem, p III – 3 – 16.

⁹ Idem, p III – 3 – 16.

deben tener un área forestal y se prohíbe la urbanización. La autoridad del momento para hacer cumplir esas normas era el INDERENA, adscrita a Min-Agricultura.

A escala distrital, en 1979 el Concejo de Bogotá promulga el Acuerdo 7 que ordena acotar y amojonar las rondas de los cuerpos hídricos, delimitando una Zona de Manejo y Preservación Ambiental. Posteriormente, en el acuerdo 6 de 1990 se reafirma esta decisión. En 1992 se crea el DAMA como Autoridad Ambiental del Distrito Capital, la cual asume el control ambiental de estos ecosistemas, en tanto la intervención en el saneamiento recae en la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Pese a las normas y reglamentación existente, se vulneran continuamente por acción de agentes privados en magnitudes que sobrepasan la capacidad institucional para frenarla. Esta deficiencia en la aplicación de los instrumentos sancionatorios, contribuyó en la afectación de los cuerpos de agua y en este caso específico, del Humedal de La Conejera.

Es de resaltar, que este proceso responde a un mismo modus operandi de urbanizadores ilegales que actúan a lo largo de los humedales de la ciudad, con rellenos sistemáticos y venta de lotes con servicios. Los rellenos fueron el mecanismo para cambiar por las vías de hecho, el uso de suelo. En la misma época referida (1985 y 1993) se reporta el mayor índice de pérdida de área por año en el humedal de La Vaca (Ingetec, SA. 2007). Esta situación pone en alerta a grupos sociales de la localidad de Suba que responden a la urgencia de participación social para la protección del humedal.

4.3.1.4 1993 – 1994: Dolientes de un humedal en agonía

El comienzo de un proceso de grupo de habitantes a la urbanización de Compartir, personas con un acumulado en conocimiento de temas relacionados a la visibilización de la problemática del humedal y lucha para su solución, comienza en el año 1993 con la llegada al sector de un pequeño ecología que ven con preocupación la contaminación y la rápida extinción del Humedal. Vale anotar que se están construyendo otras urbanizaciones legales que respetan el área de amojonamiento en la parte central e inferior del humedal, porque a partir de aquel año la ciudadanía no permitió más invasiones.

Después de un corto período de denuncia exclusivamente, el grupo de habitantes comprende la necesidad de apropiarse de la problemática en sentido integral, emprendiendo acciones conducentes a frenar los rellenos, hacer cumplir la reglamentación para la protección del humedal e iniciar su recuperación como ecosistema y lo hacen apelando a distintos mecanismos, tales como el jurídico, la protesta social, la investigación, la iniciativa ciudadana de difusión de la problemática¹⁰.

Para aquel momento, el humedal está reducido a la mitad de su tamaño original – tal y como se explica en el apartado anterior de este texto – y los tres frentes de relleno destacables, configuraban la amenaza más seria para la continuidad de su extinción. La mayoría de terrenos en la

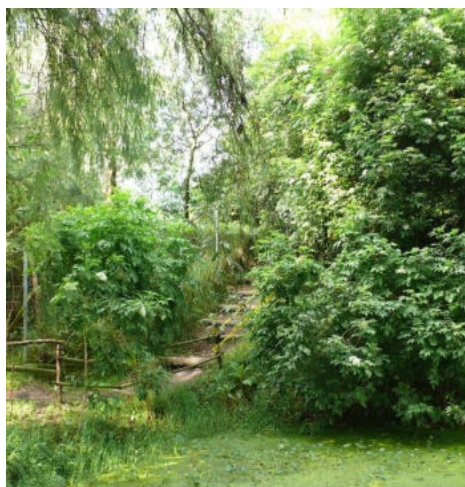


Figura 52. Escaleras que señalan la altura de los rellenos antiguos (Moreno, 2008).

¹⁰ Cartografía social recogida en el proceso participativo de formulación del PMA, dan cuenta de la problemática existente a la llegada de varias personas al barrio Compartir.

parte baja del Humedal aun eran fincas sin urbanizar; no obstante los urbanizadores ilegales pretendían expandir el tamaño de sus predios para lucrarse más de la venta de lotes y por supuesto, la manera más sencilla de lograrlo era rellenando el Humedal.

En Noviembre de 1993 la comunidad frena el relleno que estaba realizando la Fundación Compartir frente al barrio Compartir Suba, mediante la estrategia de control social permanente en el sitio donde ocurría el relleno impidiendo el ingreso de volquetas y la descarga de escombros. Paralelamente se denunciaba la situación irregular ante las autoridades competentes (Alcaldía Local, policía, Autoridades Ambientales – DAMA- CAR- Ministerio, Entidades de control)¹¹. Simultáneamente se impulsó desde la comunidad una estrategia de diálogos con los urbanizadores; gestión infructuosa en algunos casos pero en otros resultó efectiva; aun cuando lo más efectivo fue el control social en el sitio que duró aproximadamente dos meses. Al cabo de este tiempo se cercó parte del perímetro con alambre de púa para proteger la zona amojonada. En junio de 1994 se inició la siembra de los primeros 1500 árboles, en las áreas del relleno recuperadas.

“Sobre el Barrio Londres y las futuras urbanizaciones Arrayanes y Camino Verde de Suba se adelantaba otro proceso de relleno que avanzaba sobre el cuerpo de agua del humedal, este era un sitio más despoblado, sin embargo se logró hacer presencia comunitaria permanente con el apoyo de habitantes de otras zonas”¹²

En cada uno de los lugares de relleno se llega con este esquema de acción que combina el uso de recursos jurídicos, presencia de las autoridades policiales, vigilancia y sistemas de alerta permanente de los sitios por parte de la comunidad. Nacen programas y actividades pedagógicas que involucran la ciudadanía y comunidades educativas (públicas y privadas) de los alrededores de la zona del humedal, acciones colectivas de arborización, difusión y denuncia en los medios de comunicación locales y nacionales, investigación social y científica para determinar las características y potencialidades del humedal como ecosistema, teniendo claro el nivel y alcance de los daños causados¹³.

Para la coordinación de estos distintos ejes y de la estrategia general de protección y recuperación del humedal y la cuenca, se crea – por parte de la comunidad – el Comité Ecológico que nace con las siguientes áreas de acción y trabajo:

- **Educación Ambiental:** permite generar formación, concientización y compromiso con la protección y recuperación del Humedal. Se implementan programas con Instituciones Educativas, comunidad (Ver mapa diacrónico, vinculación de IE y Org. Sociales), entidades públicas, entre otros. Se enfatiza en la vinculación activa de la población que habita en inmediaciones de los humedales a través de la sensibilización y educación ambiental para la convivencia coherente con los principios del desarrollo sostenible.
- **Derecho Ambiental:** efectúa la difusión y capacitación en Derecho Ambiental al sector público, privado y comunidades con miras a promover su aplicación en defensa y protección del medio ambiente y los recursos naturales. Adelanta procesos administrativos y judiciales como parte de la estrategia para la resolución de conflictos ambientales.
- **Investigación Científica:** permite generar procesos de conocimiento histórico y natural frente a las realidades del humedal, es una fuente de información y pensamiento propio que potencia también la argumentación de la lucha frente a la recuperación del Humedal.

¹¹ Entrevista realizada con participante del proceso de recuperación - Ana María Niño

¹² Idem.

¹³ Para ello se realizó – por parte de la comunidad - un diagnóstico para identificar los agentes y hechos perjudiciales para el humedal: rellenadores, agricultores, contaminadores del agua con residuales, habitantes del sector, entre otros y se delimitaron estrategias de acción ante cada uno de ellos.



- **Relaciones Interinstitucionales:** Se encarga de la construcción de interlocuciones, establecimiento de redes de apoyo y solidaridad para la causa del Humedal.

Cada una de estas comisiones tiene tareas específicas para potenciar el proceso (mecanismos de participación, lucha jurídica, estudio y registro de la biodiversidad, talleres de información y formación para la comunidad local, colegios, y más adelante, para la policía, universidades, funcionarios públicos, entre otras). A través de reuniones semanales, se comienza a coordinar y proyectar el proceso de trabajo colectivo y de participación. A través de jornadas comunitarias de formación, recolección de basuras y siembra de árboles se cohesiona el espíritu y la identidad colectiva de la población, para mejorar el conocimiento y la conciencia sobre la problemática que se enfrenta, con ello se contrarrestan acciones de disposición de basuras (Ver mapa diacrónico) y otros problemas inherentes a los asentamientos humanos densificados, entrada de caninos al humedal, y cacería. No muy lejos después de su creación, el Comité Ecológico da origen a la Fundación Humedal La Conejera (FHLIC) que lidera el proceso de protección, recuperación y manejo social del Humedal.

Rápidamente la dinámica gana confianza y legitimidad entre la población local y distintos actores se comienzan a unir a la defensa del Humedal. Se conjura así el peligro de extinción con dolientes de diversa estirpe (el sacerdote de la zona, Juntas de Acción Comunal, medios de comunicación - Noticieros QAP, Criptón, Noticiero Nacional, Noticiero 24 horas, Buenos Días Colombia; Programas ambientales de la TV: Paz Verde, Mi amiga La Tierra, Crónica Urbana, TV Francesa Internacional; Prensa escrita: EL ESPECTADOR, El Tiempo, EL Colombiano, Prensa Verde, entre otros). De la misma manera, la problemática incita la actuación más drástica de las entidades públicas competentes: el DAMA, la Empresa de Acueducto, entre otras.

Las acciones jurídicas y uso de mecanismos de participación comunitaria, en ese momento fueron las siguientes:

- 1993: Proceso Administrativo adelantado ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, por el deterioro ambiental del humedal La Conejera, especialmente referido a rellenos con escombros de construcción y la apropiación privada del espacio público.
- 1993: Tutela por vulneración del derecho fundamental a un ambiente sano a la Alcaldía Local de Suba al permitir el relleno del humedal. El fallo ordena suspender inmediatamente los rellenos.
- 1994: Tutela a EAAB por vulneración del derechos fundamental a la salud, a un ambiente sano, a la vida. El fallo del Juez 24 Civil del Circuito (agosto de 1994), a favor del afectado, ordena al Distrito Capital controlar los vertimientos e impone la construcción del alcantarillado a barrios informales. Se inicia estudio, aún no se avanza en la obra.
- Formulación y gestión del proyecto de Acuerdo 19 de 1994, mediante el cual se declararon los humedales del Distrito Capital como Reservas Naturales. Dentro de la microcuenca se encuentran varios ecosistemas incorporados en el Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital como son: el Parque recreacional de montaña Cerro La Conejera, el Santuario de Flora y Fauna Las Mercedes o Bosque Maleza de Suba, la Reserva Natural Humedal La Conejera y su área aferente Quebrada La Salitrosa. Esta gestión fue realizada de manera conjunta con varias organizaciones no gubernamentales ambientales de Bogotá.
- 1994: Solicitud de intervención de la Procuraduría General de la Nación, a fin de obtener la Restitución del espacio público invadido en el humedal. Esta gestión dio origen a trece procesos administrativos policivos de restitución, adelantados por la Alcaldía Local de Suba.
- Audiencia Pública Ambiental Prodefensa del Cerro La Conejera (Abril 22/94). Estaban en trámite 10 licencias para urbanizar este último relicto de bosque nativo de 224 Has dentro de la ciudad. Para

impedirlo se realizó la audiencia, que logró suspender los trámites de esas licencias hasta que la Corporación Autónoma Regional (CAR) se pronunciara. La audiencia fue organizada por: Ecofondo, Fundepúblico, FHLIC, F. Natura, Cabildo Indígena Muisca de Suba, Comisión Ambiental Local de Suba, CAR, Defensoría del Pueblo, Procuraduría, Alcaldía Local, entre otros.

Estos procesos fueron resueltos favorablemente, por la autoridad ambiental competente y con ello, además de haber obtenido el cese definitivo de las actividades ilegales de relleno, se instaura el uso de mecanismos jurídicos para la protección de los humedales, el cual se ve reflejado en la sanción impuesta a los infractores, consistente en el retiro de los escombros y la restauración del ecosistema a su estado anterior. Constructoras que llegan en adelante, tienen que respetar el amojonamiento.

Pese al logro del Acuerdo 19 del 94, subsisten los intereses privados sobre los terrenos que se pasan por alto las normas. Pese a esto la acción cohesionada y organizada de la comunidad se va consolidando con acciones y procesos educativos.

Desde 1994 comienza también la vinculación de comunidades e instituciones educativas al proceso de protección y recuperación del Humedal (ver mapa diacrónico, evolución en la vinculación de Instituciones educativas y organizaciones comunitarias). El primer caso es el del Colegio San Jorge de Inglaterra, cuyos estudiantes recogen firmas en defensa del Humedal, participan en los estudios de impacto ambiental y social. Se destaca en lo local, durante este periodo el trabajo de la Comisión Ambiental de Suba y la construcción participativa de la Agenda Ambiental Local de Suba.

- **1995 – 1999: El Humedal... Seductor y albergue de vida**

El avance del proceso para la protección y recuperación se refleja en varios elementos que distinguen este periodo del anterior.

El proceso de urbanización legal avanza, con las precauciones necesarias para proteger el área de preservación del Humedal que ya está amojonada; se construye la urbanización Las Mercedes y Los Arrayanes (Ver Anexo 14 – Plano urbanización), y camino verde que se erige en la finca Los Cerezos.

Los procesos de urbanización informal se desaceleran, pese a significarle una solución a muchos pobladores excluidos de los programas estatales, son un riesgo para el Humedal y para la vida misma de los seres humanos, pues no cumplen con normas básicas de saneamiento, ni de protección del riesgo. No obstante la ausencia de suelos apropiados para responder a la demanda de vivienda dada por el ritmo de crecimiento urbano de Bogotá, es motivo para que estos sigan en marcha. Con la legalización de los barrios de origen informal ya existentes¹⁴, se hacen los estudios para la construcción de alcantarillado y la identificación de conexiones erradas. De este tema, una vez detenidos los rellenos, el saneamiento se convierte en la gestión prioritaria, ya que sin solución de alcantarillado, no se puede avanzar y el presupuesto para su materialización se demora.

En 1995 en cumplimiento de la acción de tutela, la EAAB elabora el estudio denominado “Plan de Manejo Ambiental para Descontaminación del Humedal La Conejera” a través de la empresa consultora DEEB Asociados Ltda. Este estudio elabora un diagnóstico de la problemática ambiental, evalúa varias alternativas de solución y recomienda formula unas recomendaciones importantes.

¹⁴ En el numeral 2. Capítulo urbano, se señalan las resoluciones de legalización de los barrios informales.

Entre 1996 y 1997, la EAAB contrata el diseño de las obras sugeridas, sin embargo, no contrata su ejecución. Más tarde, en 1999, la comunidad interpone una Acción Popular contra la EAAB por vertimiento de aguas residuales a la Quebrada La Salitrosa y al Humedal (ver puntos de vertimientos en mapa diacrónico, distintos periodos).

En 1999 se adelantó un acto administrativo ante la CAR por la contaminación de que estaba siendo objeto el Humedal La Conejera, en los predios colindantes con la Hacienda Fontanar del Río; contaminación derivada de entre otras, vertimientos de aguas residuales, en el cuerpo de agua; pastoreo de ganado y siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, en la zona correspondiente a la ronda hidráulica y zona de manejo y preservación ambiental.

El proceso de construcción y posicionamiento de un modelo de manejo social para la protección y restauración del Humedal está en su etapa de consolidación se vinculan organizaciones diversas, seducidas por un espacio de vida con una capacidad de resiliencia a prueba de rellenos (ver mapa diacrónico, vinculación de organizaciones sociales a través de los distintos periodos).

Se vincula la organización de jóvenes cristianos de la zona; se organiza el grupo de Guarda humedales compuesto por jóvenes de los barrios aledaños y la FHLC inicia un proceso de capacitación a estos jóvenes como facilitadores y guías de los grupos de visitantes, principalmente estudiantes de colegios y universidades. Posteriormente algunos de ellos constituyen La Fundación Humedal Torca Guaymaral en el marco de La Red de Humedales de Bogotá. Como parte de un convenio entre Procomún y el Distrito Capital y posteriormente entre el D.C. y la Universidad Javeriana en el Programa Formadores de Formadores, estas instituciones invitan a la FHLC a colaborar con talleres de educación sobre humedales dirigidos a grupos de policías.



Figura 53. Taller de educación ambiental con policías bachilleres. Humedal La Conejera en 1996, sector frente al Barrio Compartir Etapa I.

Se implementan talleres de capacitación y formación con *recorridos guiados por el humedal* con grupos de policías que finalizaban en operativos de control de rellenos piratas, ésta estrategia permitía mostrar a los urbanizadores piratas que se contaba con el apoyo institucional y a su vez ayudaba a que las autoridades comprendieran la problemática del Humedal de manera integral.

En cuanto a las instituciones educativas relacionadas al desarrollo de la dinámica, en 1995, adicionalmente a los colegios que ya venían participando, se vincula también el colegio Centro Educativo Los Andes, por medio de la Audiencia Pública por la defensa del Cerro de La Conejera. En 1996, la lista se amplía con el Gimnasio el Torzal que se involucra a partir de la búsqueda de una mejor manera de enseñarles ciencia a los niños; también se articula el Colegio Militar Antonio Nariño, el Liceo Ecológico del Norte; en el año 1999 se vinculan también el Colegio Laussana y el San Francisco Sales, por medio de la proyección de su servicio social con los programas propios de defensa y recuperación del Humedal.

Además de la presencia permanente que ha tenido el Cabildo Indígena de Suba, también se une al proceso la organización del consejo de mujeres indígenas que viene apoyando la defensa del humedal y de la microcuenca. Su actividad se ha centrado en el acompañamiento a grupos de docentes y estudiantes de colegios del sector a conocer los diferentes ecosistemas¹⁵. Desarrolla un trabajo de orden cultural, cifrado en la recuperación, el fortalecimiento, la re-creación y la socialización de la memoria, los saberes y las tradiciones de la comunidad muisca que habitó la zona. Esta labor se basa en el reconocimiento de la cosmovisión de sus comunidades ancestrales de lo que ha derivado una estrecha y comprometida vinculación de la organización a la gestión ambiental por la recuperación, la defensa y la conservación de la microcuenca del Humedal La Conejera, puesto que sus ecosistemas son parte fundamental del sustento tangible e intangible de la consolidación de la cultura Muisca.

Otras organizaciones son las Juntas de Acción Comunal que muestran interés en fortalecer la gestión en el área ambiental a pesar de la falta de información y conocimiento. Entre las JAC que han participado en el proceso de defensa del humedal y la microcuenca se encuentran las de los barrios: Villa Hermosa, Alaska, Acacias, Salitre sector II, Prados del Salitre, Monarcas, Londres, Compartir etapa II y V etapa, entre otras. Otra organización que apoya el proceso desde su que hacer es TV once, un canal comunitario que ha apoyado la difusión del proceso de recuperación y protección social del Humedal.

Intentando articular más procesos, posicionar el tema a nivel distrital y comprometer a las instituciones distritales en la solución de la problemática, se realiza en 1996 en la Universidad Javeriana el foro distrital sobre contaminación de humedales que cuenta con el apoyo de la Veeduría Distrital. Se convocan y asisten todas las entidades del Distrito Capital, a quienes se les planteó la necesidad de dar solución al problema de los vertimientos, se destacó el caso del Humedal La Conejera. Con base en ello, La EAAB se compromete a contratar la elaboración de los diseños del alcantarillado de 15 Barrios en el 2° semestre. Por vía de acciones de cumplimiento interpuestas, se logra en 1996 la restitución del espacio público, correspondiente al humedal La Conejera, el acotamiento y amojonamiento de la ronda hidráulica de la quebrada Salitrosa y La Conejera, por parte de la EAAB.

El tema de los vertimientos se convierte en la mayor gestión de este período. Entre 1997, 1998 y 1999 se celebran en Suba tres encuentros ciudadanos que buscan que el Distrito se comprometa con la solución del problema de los vertimientos de aguas residuales al humedal, participan JAC y líderes de los barrios aledaños al humedal y la Quebrada La Salitrosa.

Sabiendo que la problemática del Humedal de la Conejera no está aislada y que en la ciudad y en sus alrededores existen más humedales en situación precaria, pero sabiendo además de la urgencia de extender y transmitir la experiencia del proceso social de La Conejera, que ha resultado muy efectivo en muy corto tiempo, en 1998 la FHLC, con el apoyo del Ecofondo inicia la conformación de La Red de Humedales de

¹⁵ En los mapas diacrónicos se muestra la evolución de la vinculación de Instituciones Educativas, cuyo listado con nombres, ubicación y tipo de proceso se anexa al final de este componente. Información levantada en la FHLC para este trabajo.

Bogotá y La Sabana, consolidando nodos en 15 humedales del Distrito Capital con personas de las comunidades locales, hacía un manejo social de los Humedales para su protección y restauración. También se coordina la participación de la Fundación en el proceso de creación y desarrollo de la Asociación Nacional de gentes de Humedal – ASOHUMEDALES, que busca promover la protección y uso racional de los humedales de Colombia. Este proceso se inició en 1998 realizándose tres encuentros nacionales entre 1998 y 2000 (Lorica, Cauca y Montelíbano) con la participación de cerca de cuarenta organizaciones de pescadores, campesinos y ONG's de diferentes partes del país. Las condiciones económicas de las organizaciones y políticas del país conducen más tarde a la pérdida de la dinámica de este proceso.

De esta manera se fortalece y proyecta a escala distrital la participación social en la gestión ambiental de los humedales. La acción de estas organizaciones sociales combinó: instrumentos e instancias de participación (recursos jurídicos); educación ambiental y fortalecimiento organizativo; y, la restauración ecológica como acción directa en el territorio e investigación académica mediante trabajos de tesis.

Uno de los casos emblemáticos y de alguna manera paradójico de un proceso jurídico, es el que tuvo que cursar para sacar una marranera del humedal, desde la instancia más baja de decisión (un juez) hasta el Consejo de Estado. De esta manera los recursos jurídicos llegan a las más altas instancias, revirtiendo en jurisprudencia para la defensa de los humedales en general.

Por contraste, los procesos de urbanización traen consigo demandas de infraestructura vial que no consultan la condición ambiental de la ciudad. Durante la administración Peñalosa, aparece de nuevo la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) como una mega obra de conectividad y movilidad que permitiría rodear la ciudad de Bogotá para aliviar los problemas internos de tráfico, que ya tenía Licencia Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente con las exigencias de Manejo necesarias. En el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), se incluye como proyecto vial y se reafirma su paso por la mitad del Humedal de la Conejera, lo cual afecta tanto el proceso de recuperación natural de este cuerpo de agua, como el proceso social de hábitat de los pobladores de la zona, pues quienes residen en Compartir se verían aislados al otro lado de una autopista de alta velocidad, de 16 carriles.

De cara a esta problemática se comienza a fortalecer otro proceso social, unido a todo el tema de ordenamiento territorial del Borde Norte de la ciudad, pensada a largo plazo y en torno a una construcción social del hábitat y el territorio. Junto con la FHLC, otras entidades construyen propuestas alternativas para el trazado de la ALO y en el marco de la formulación del POT se propone al Distrito estudiar la expansión urbana prevista hacia el borde norte de la sabana de Bogotá. Se celebran tres Audiencias Públicas Ambientales por el caso de los impactos ambientales de la ALO sobre las comunidades aledañas a la vía y sobre los humedales Capellanía, Tibabuyes y La Conejera; el Bosque Relictual Maleza de Suba (hoy Santuario de Flora y Fauna) y sobre el borde norte de la Sabana de Bogotá correspondiente al Distrito. Estas acciones logran llamar la atención y detener la construcción inmediata de la ALO. Dentro de los documentos preparados y allegados está el Plan de Manejo Ambiental para el Humedal La Conejera, que contiene las medidas de prevención, compensación y mitigación de los impactos ambientales que causará el proyecto vial. Este plan fue avalado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, la Asociación Bogotana de Ornitología, el Comité Colombiano de la Unión Internacional para la Protección de la Naturaleza UICN, y un grupo de científicos de amplio reconocimiento en el área; este documento fue incorporado al acto administrativo de licenciamiento por la autoridad ambiental.

En 1998, con el apoyo de Ecofondo se restablecen espejos de agua en un sector del cauce mediante el retiro manual de vegetación invasora (*Rumex crispus*) (Ver Anexo 5 y Anexo 6 - Plano diacrónico, periodo 1995-1999).

En 1999, con el apoyo del DAMA, se rehabilita otro sector del cauce mediante el retiro de lodos no consolidados con paladraga. Posteriormente se propone el proyecto de Acuerdo N° 030 de 1999, modificado por el Proyecto de Acuerdo N° 039 del mismo año, "Por el cual se dictan normas sobre manejo ambiental, uso, destinación y reglamento urbanístico del cerro de la Conejera, se crea el Parque Ecológico Recreacional de La Conejera y se establece un servicio cultural para la ciudad". Estos proyectos venían siendo estudiados y evaluados, conjuntamente por el Concejo Distrital, el DAMA, la CAR y la FHLC, dando aplicación a los principios constitucionales y legales de participación y especialidad; no obstante, el Concejo de Bogotá no prosigue con la aprobación de este proyecto que termina como propuesta archivada.

De la misma manera, en 1999 se inician los trámites administrativos y penales, con el fin de obtener el cese de las actividades ilegales de relleno de que fue objeto el cuerpo de agua denominado El Conejito, que hace parte del nacimiento de la Quebrada Salitrosa y microcuenca del humedal, y en general parte del sistema de sustentación hídrica del humedal La Conejera, ubicado en la Localidad 11 de Suba. Se solicitó además la consecuente recuperación del ecosistema que representa. Las actuaciones fueron dirigidas a, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (autoridad ambiental competente), Personería Delegada para la Protección del Medio Ambiente y el Desarrollo Urbano, Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios, Defensoría Delegada para Derechos Colectivos y el Medio Ambiente, Alcaldía Local de Suba y Fiscalía General de la Nación.

4.3.1.5 2000 – 2005: El Humedal encuentra una aliada perfecta: La Educación Ambiental

Y se convierte en protagonista de un proceso de construcción colectiva de una propuesta para su recuperación.

Este periodo está estrechamente ligado al desarrollo del anterior, con el énfasis en este, de los avances del proceso educativo y de generación de conciencia sobre la problemática del Humedal y sobre la necesidad de su conservación, que se vuelve garantía para la permanencia de la dinámica y para la legitimidad de un modelo de manejo social del Humedal. En el marco general, procesos iniciados en el periodo anterior, relacionados con el saneamiento y con problemáticas más generales como la construcción de la ALO y el ordenamiento del Borde Norte de la ciudad, continúan y se desarrollan.

Resultado de la acción popular interpuesta por la FHLC en 1999 por la vulneración de los derechos colectivos a un ambiente sano, la salud y la protección de los ecosistemas, coadyuvada a su vez por catorce Juntas de Acción Comunal de la microcuenca; en junio del año 2000 por medio de un proceso de conciliación, se firma con la EAAB un Pacto de Cumplimiento, en el cual la empresa se compromete, entre otras cosas, a construir el sistema de alcantarillado de aguas residuales y lluvias de 14 barrios que vertían sus aguas al humedal, revisar y corregir las conexiones erradas del sistema de aguas lluvias de los barrios ubicados en la microcuenca; recuperar y amojonar la Quebrada la Salitrosa y su nacimiento; así mismo, restablecer el cuerpo de agua en la cabecera del humedal, mediante el dragado y retiro de 25.000 m³ de sedimentos depositados durante años de vertimientos de aguas residuales.

Entre 2002 y 2004 se ejecuta la obra de alcantarillado pluvial y sanitario diseñada en 1997 para detener la contaminación por aguas residuales (ver mapa diacrónico, canales pluviales). Se controla cerca del 90% de la contaminación. Sin embargo, continúan llegando aguas residuales al humedal a través de los colectores de aguas lluvias debido a las denominadas conexiones erradas, es decir, las conexiones de aguas residuales al sistema de alcantarillado de aguas lluvias que realizan los usuarios en sus propias viviendas y que terminan en el humedal.

Desde el año 2003 La FHLIC acuerda con las nuevas urbanizaciones y respaldados por las entidades distritales, la construcción de sistemas de tratamiento de aguas lluvias antes de entregarlas al humedal. En ese año se construyó un sistema de tratamiento con filtros, sedimentadores y plantas acuáticas en el colector AFIDRO que recoge las aguas lluvias de cinco urbanizaciones nuevas.

En 2002, con el apoyo de la UICN –Holanda se realiza la adecuación hidrogeomorfológica de dos sectores de la biozona 3 del cauce del Humedal, restaurando la diversidad de hábitats para aves acuáticas migratorias y endémicas en peligro de extinción.

Desde 1994 la Fundación Humedal La Conejera, viene desarrollando una estrategia de educación ambiental dirigida a la comunidad educativa aledaña, orientada a generar conciencia sobre la responsabilidad con el manejo y uso responsable de nuestros ecosistemas. Esta estrategia se desarrolló a través de los siguientes proyectos e iniciativas pedagógicas:

- Proyecto de educación ambiental infantil “Semillas”: La Fundación Humedal La Conejera, asesora y apoya a los jardines infantiles ubicados en áreas aledañas al humedal y su microcuenca. A este proyecto, se han vinculado al proceso de recuperación del Humedal La Conejera, entre otros los siguientes Jardines Infantiles: Liceo Infantil Alpinitos, Personitas del Shaddai, Jardín Mi Sagrada Familia, Jardín Compartir, Liceo San Martín, Liceo Mi Refugio Campestre.
- Proyecto Ambiental Escolar y servicio social ambiental: Este proyecto asesora y apoya a las instituciones de educación básica y media, tanto del sector oficial como privado en la formulación e implementación del Proyecto Ambiental Escolar – PRAE. Con estos proyectos se busca que los colegios incorporen la dimensión ambiental en los currículos de las Instituciones y se incorporen temáticas fundamentales como la biodiversidad el recurso hídrico, de manera específica el Humedal La Conejera, Quebrada La Salitrosa, Cerro La Conejera y Río Bogotá. Se han vinculado Instituciones educativas como el Colegio San Jorge de Inglaterra, Colegio Militar Antonio Nariño, Centro Educativo los Andes, IED- Salitre, IED Simón Bolívar, Liceo Ecológico del Norte, Liceo Paulo Freire, Colegio Reuven Feuerstein, Liceo Hypatia, Academia Militar Mariscal Sucre y Liceo Mi Refugio Campestre entre otros.
- Proyecto de asesoría y apoyo a la educación superior: La Fundación Humedal La Conejera ha jugado un papel muy importante en el sentido de apoyar a diferentes universidades de la ciudad, en el fomento de la investigación a través del apoyo a trabajos de tesis de pregrado y post grado.
- En 2006 se inicia un proceso de educación, sensibilización y participación comunitaria orientado a educar frente al tema de contaminación de los ductos de aguas lluvias que caen al humedal, también una investigación para lograr la identificación de las conexiones erradas de aguas residuales al alcantarillado pluvial irregulares; por medio de procesos de éste tipo se pretende estimular el conocimiento de la problemática, pero también incentivar la participación de la población en su solución y dinámicas de investigación frente al desarrollo de la vida cotidiana que permitan solventar prácticas erradas de la población.

- Se impulsa y consolida el proyecto de adopción de sectores de ronda hidráulica por parte de la comunidad escolar del área de influencia, quienes como parte de su proyecto ambiental siembran y hacen mantenimiento a la arborización adoptada. Se busca una sensibilización desde las más tempranas edades y una construcción de conciencia colectiva y relación permanente con la naturaleza.



Figura 54. Rehabilitación cauce Biozona 4. La FHLIC desarrolla una metodología apropiada para la restauración de este tipo de hábitats.

- Se desarrolla el proyecto Multiplicadores en el cual estudiantes de último año de bachillerato, de colegios de la Localidad de Suba durante el año social participan en un proceso de formación como líderes ambientales y durante el segundo semestre realizan actividades de educación ambiental con niños de los jardines infantiles de los barrios aledaños al humedal.
- Se continúa con el proyecto de Guardahumedales que ha involucrado a jóvenes del sector en un programa de control, protección y vigilancia del humedal en el marco de prácticas constantes de educación ambiental dirigidas fundamentalmente a los visitantes de esta reserva natural.

A los colegios que ya venían en los programas de defensa y protección del Humedal, se unen – desde 2000 – una serie de jardines infantiles (Los Alpinitos, Mi sagrada familia, Compartir I) que permiten que los niños se involucren desde más pequeños por medio del Proyecto Semillas y de la Adopción de Parches de Bosque en medio de la Recuperación de zonas del Humedal. También se vincula en el año 2000 un colegio nuevo, el IED El Salitre de Suba que articula su Proyecto Ambiental Educativo (PRAE) a la adopción de parches de bosque.

En el 2002 hacen lo propio el colegio Hispanoamericano Conde Ansurez y el Jardín Infantil Psicopedagógico Angelitos; también el Liceo Paulo Freire desde el 2003, el Colegio ambiental Catalanes desde el 2004. Mientras tanto, el sector se sigue urbanizando. Aparecen en la parte media y baja conjuntos como Fontanar del Río que hace parte de un proyecto de autoconstrucción popular; también avanzan las construcciones de Cedros de Suba y Hato Chico.

En el sector medio del área de influencia existen dos tipos de usos o vocaciones del suelo, definidos en el proyecto de sectores normativos del Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD) ahora Secretaría Distrital de Planeación (SDP) para la UPZ Tibabuyes (71). El primero, que refiere al área colindante con la desembocadura del Humedal La Conejera sobre el Río Bogotá, es Dotacional (destinado a la construcción de equipamientos e infraestructura de servicios sociales). Corresponde a la futura construcción de un parque zonal, que hace parte de la consolidación de las llamadas zonas urbanas especiales y está proyectado desde el Decreto 619 de 2000, primera versión del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá. El segundo, que limita por el oriente con el anterior, es Residencial (destinado a la construcción de vivienda), con zonas delimitadas de comercio y servicios para la vivienda, es una zona de consolidación urbanística. De hecho, en esta zona es donde se están desarrollando con celeridad proyectos urbanísticos de vivienda subsidiada y de interés social.

Es de anotar que los sectores mencionados anteriormente, limitan al occidente con una zona, que presenta riesgo de inundación debido a que se encuentra por debajo del nivel del cauce del Humedal la Conejera. Esto subraya una vez más, la pertinencia de la puesta en marcha del Plan de Manejo Ambiental orientado a la restauración y conservación del equilibrio ecológico de toda la microcuenca, con el propósito de conservar en sus ecosistemas funciones vitales para los asentamientos humanos, como el control de inundaciones y la amortiguación de los efectos impactantes de la urbanización sobre la estabilidad ambiental necesaria para la población residente y población flotante del área.

En este periodo y por iniciativa de la FHLC se da comienzo a negociaciones con dueños de los predios que hacen parte de la zona de manejo ambiental para que estos predios se incorporen como Área Forestal Protectora del reduciendo así la posibilidad de un futuro conflicto o loteo.



Figura 55. Hacienda Fontanar del Río. Cerca concertada con el propietario (Moreno, 2008).

– 2006 – 2008: El Humedal, biodiversidad en potencia



Un modelo para el largo plazo, ejemplo para diversos territorios, ha sido el resultado de una década y media de trabajo, que se pone en evidencia en la actualidad.

Figura 56. Humedal con vista al cerro del Majui. Resultado del proceso de restauración (Moreno, 2008).

Este último periodo ha sido fundamental para el establecimiento de unas bases más sólidas que permitan la consolidación de un proceso de largo plazo para el manejo y administración social del humedal. Pues ha sido en éste tiempo que se ha puesto sobre la mesa - con más fuerza - la propuesta de la entrega en concesión de los parques naturales (los humedales entre ellos) y la construcción de una propuesta para su uso recreativo y turístico. Ello se ha convertido en un reto para las comunidades participantes en procesos como el que se ha venido describiendo en éste texto, ya que a lo largo del tiempo han demostrado su capacidad para ser reconocidas como un sujeto válido, con capacidad de propuesta y acción frente a la protección y recuperación del humedal, su condición de ecosistema relacional y de territorio habitado.

A lo largo de éste periodo se continúa con los procesos educativos ya iniciados y descritos, hasta la actualidad, la FHLIC ha posibilitado la asistencia a talleres en el Humedal la Conejera a más de 300.000 personas de jardines infantiles, colegios, Universidades, Jueces de la República, Policías, funcionarios Públicos, personas de la comunidad. Hoy asisten a talleres de educación y sensibilización ambiental más de 3.000 personas al mes.

De la misma manera, permanecen problemáticas como la de la construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO). Si bien ya fue aprobada su construcción, algunos predios sobre los cuales esta el trazado, ya se encuentran urbanizados, hecho que imposibilita la construcción inmediata y avizora nuevos conflictos sociales y ambientales. El proceso social organizado en torno a los temas de ordenamiento del Borde Norte, permanece y se ha aportado valiosas propuestas para un desarrollo alternativo propuesto en la Audiencia Pública Ambiental realizada en el año 2007.

En el 2006 la FHLIC diseña un programa de educación ambiental, sensibilización y participación comunitaria para la identificación y corrección de conexiones erradas y disminución de la disposición de basuras en la microcuenca del humedal, con miras a solucionar este problema. Se inicia un proyecto piloto en los barrios de la microcuenca de la Quebrada La Salitrosa. Con el sector educativo existe una articulación tanto en el área de la microcuenca, como en el distrital. Dentro de la microcuenca existe una vinculación efectiva con colegios

públicos, privados y jardines infantiles, a quienes se brinda la asesoría y el acompañamiento en la formulación e implementación de los Proyectos Ambientales Escolares.

Igualmente la FHLC orienta el Servicio Social ambiental con estudiantes de grados décimo y once de diferentes Instituciones Educativas, tanto del sector público como privado. Por esta, entre otras razones, las Instituciones Educativas se convierten en actores sociales estratégicos para la formación social y la promoción de la participación de su comunidad educativa (directivos, docentes, estudiantes y padres / madres de familia) en la gestión del conocimiento de las potencialidades y la problemática ambiental de los barrios del área de influencia. Si bien en toda el área tienen mayor reconocimiento las Instituciones que trabajan en el nivel de enseñanza básica y media, se está implementando el trabajo en jardines infantiles de la zona. En el caso de los colegios vinculados al proceso, se suman en el 2006 el Colegio Reuven Feurestein, el Liceo Hypatia, el Liceo Infantil Mi refugio Campestre, el Liceo San Martín, el Liceo Fesan, el Colegio Nacidos para triunfar en Cristo, el Colegio Blaise Pascal, el Centro Educativo Compartir de Suba, el Gimnasio Santander, el Centro educativo distrital Don Bosco; lo propio sucede con el jardín infantil Compartir III y con las Instituciones de educación superior SENA y la Corporación Institución Superior de Educación Social. En el 2007 se suman más colegios como el Liceo Cambridge, el IED Prado Veraniego y el Simón Bolívar y el Jardín Personitas del Shadai.

Todas estas instituciones, sumadas a las que aparecen mencionadas en los periodos anteriores se convierten en una amplia red que garantiza la posibilidad de un proyecto educativo muy fuerte frente al reconocimiento, defensa y mejoramiento del hábitat propio del Humedal, además de una concientización muy sólida de los estudiantes frente al problema ambiental y de vida en la ciudad a partir de la práctica y la construcción de conocimiento cotidiano por medio de la investigación.

En cuanto a la consolidación física de la recuperación y descontaminación del Humedal, en 2006 se realiza - con el apoyo de la EAAB, Conservación Internacional y el FPAA - la adecuación hidrogeomorfológica de tres sectores de la biozona 4 del cauce del HLC colmatados con lodos provenientes de materia orgánica aportada por las aguas residuales vertidas durante décadas al humedal. Se restaura capacidad de embalsamiento y diversidad de hábitats para fauna subacuática y aves acuáticas migratorias y endémicas en peligro de extinción.

Se construyen tres humedales artificiales para el tratamiento de las aguas lluvias de dos nuevas urbanizaciones (Hato Chico y Camino Verde de Suba). Se incluye en el Plan de Acción del Plan de Manejo Ambiental del Humedal, un proyecto para la construcción de sistemas de tratamiento de las aguas lluvias en los descoles de los nueve colectores que llegan al humedal y que estaban contruidos antes del 2003. Este sistema y la construcción de humedales artificiales se convierten en modelo para el manejo de la problemática en toda la ciudad y en el país, pues es el único mecanismo sostenible que ha dado resultados efectivos.

También se encuentra que como resultado del proceso de saneamiento hídrico y restauración de hábitats acuáticos se presenta repoblamiento de especies de patos Pico Azul (*Oxiura jamaicensis andino*), Zambullidor (*Podilymbus podices*), se incrementa la población de pato canadiense (*Anas discors*) y de las especies endémicas en peligro de extinción: *Cisthorus apolinari*, *Rallus semiplumbeus*, *Gallinula melanops bogotensis* y *Fulica americana columbiana*.

El Humedal de La Conejera tiene un altísimo potencial de restauración frente a la mayoría de Humedales del Distrito; además su importancia ecológica radica en su alta riqueza biológica dada por la capacidad de recuperación de las comunidades vegetales facilitando la presencia de fauna autóctona o que se encuentra de manera transitoria; reflejando la posibilidad de recuperación de éste ecosistema y convirtiéndose en hábitat

fuelle, que sumado a la posibilidad de conectarse con otros hábitats, facilitaría la conformación a lo largo del valle aluvial del Río Bogotá. Permitiendo peces como la carpa, razón por la cual se plantea la necesidad de elevarlo de parque ecológico distrital a santuario de flora y fauna, preservando especies que se encuentran dentro de los libros rojos.

A partir del año 2005 se posiciona la necesidad de construcción de una política distrital de Humedales, que se inaugura en Diciembre de 2005, bajo la alcaldía de Luis Eduardo Garzón. En ella se reglamenta claramente la problemática de los Humedales de la ciudad, su importancia como ecosistemas y se reconoce el papel que han cumplido las organizaciones sociales y comunitarias en la preservación de estos cuerpos de agua. En 2006 también se emite el Decreto 062 que establece la necesidad de formular Planes de Manejo Ambiental para los humedales. En ese mismo año se hace el primer convenio entre EAAB y FHLC para administrar el humedal bajo el esquema de trabajo en cuatro componentes: Vigilancia, mantenimiento, gestión social y monitoreo.

El Humedal en estado de Alerta...

La acción administrativa no está aislada del conjunto de acciones de recuperación y restauración, hasta donde sea posible; por el contrario, se encuentra íntimamente ligada a los temas de protección y manejo para lograr metas de conservación, educación, recreación pasiva e investigación. En tal sentido la restauración no logra volver a su estado prístino, pero si restaura hábitats y relaciones ecológicas.

Después de la experiencia contada, no puede pretenderse que el humedal funcione aislado de la ciudad en un ambiente pulcro e higiénicamente natural, no se pueden ignorar los procesos de hábitat social construidos a lo largo de las últimas 5 décadas; tampoco se puede pretender mirar los humedales con el enfoque de parques recreativos o paisajísticos, pues la función ecológica que cumplen para la ciudad y el mundo natural en general es fundamental como para que sean reducidos de manera funcional a que cumplan la tarea de exclusiva de amortiguadores de inundaciones, bajo un mirada antropocéntrica de su función integral. Los humedales deben seguir siendo espacios para la construcción de lo público, entendida esta noción en su sentido político y social. Para ello es una garantía la propiedad y el control estatal participativo.

Por otra parte, se ha demostrado que quien mejor se ha ocupado de lo que podríamos llamar “los intereses de conservación del Humedal” ha sido la comunidad a través de la construcción de formas organizativas autónomas y con capacidad de gestión propositiva y proactiva, conjugando conocimiento social, técnico y científico. La experiencia adquirida de la cohesión social y preocupación común por un futuro compartido, que derivó a la gestión social del humedal, dan buena cuenta de un modelo a replicar. La necesidad de avanzar en la consolidación del esquema de administración, ya formulado por la Autoridad Ambiental y La Empresa de Acueducto, en concordancia con el Decreto 062 de 2006, es una necesidad de toda la ciudad.

La historia en este territorio refleja que la perspectiva de co - manejo entre Gobierno Distrital y Organizaciones comunitarias y sociales, es más que una cuestión discursiva o de forma, es la garantía de sostenibilidad del proceso y sustentabilidad del ecosistema. Este manejo no puede ser sometido al mercado porque desconocería el sentido de apropiación social construido en quince años por instituciones educativas, organizaciones sociales, comunidad adyacente e instituciones. El esquema aplicable se convierte entonces, en un asunto estructural ligado a la legitimidad social adquirida y a la supervivencia de estos escenarios ecológicos. De la misma manera, el trabajo realizado a partir de la iniciativa de la comunidad en torno a las exigencias y estrategias jurídicas que se ha convertido en uno de los blindajes más sólidos, constituye una

experiencia que merece ser su visibilización de gestión ciudadana y de capacidad de incidencia en las determinaciones de política pública.

En el caso concreto de La Conejera, la experiencia existente se ha convertido en ejemplo a seguir para muchas organizaciones y para procesos de distintas latitudes, incluso reconocida internacionalmente. La perspectiva de cuenca ha incentivado la recuperación de la Quebrada Salitrosa para buscar la conectividad con el cerro de La Conejera. Los imaginarios sociales de la población, siguiendo el trabajo educativo y el de resignificación y cultural del espacio y el territorio, se han venido reflejando en la acción y cambios que se han dado en el territorio de la cuenca. Por lo señalado, se recomienda dar continuidad al proceso social gestado a comienzos de la década del noventa, bajo un modelo de Co-manejo de este ecosistema como Área Protegida, con un acuerdo entre el gobierno distrital y la Fundación Humedal La Conejera para el desarrollo de los componentes previstos en el esquema de administración, que debe ser a largo plazo con un plan estratégico que avance en los logros de restauración planteados en el Plan de Manejo Ambiental.

4.3.2 Componente Socioeconómico

4.3.2.1 Composición de la Población

Si bien la Localidad de Suba es reconocida como uno de los lugares de mayor asentamiento indígena en la ciudad, es este uno de los sectores donde la tradición de grupos de la comunidad Muisca, aún existe. La historia de poblamiento de gran parte de este sector, particularmente de la parte oriental, data del período anterior a la conquista, puesto que esta fue una zona de asentamiento de grupos de esta Comunidad, quienes desarrollaban sus prácticas cotidianas de vida asociadas a la convivencia, el respeto y la conservación de los elementos de la naturaleza y, en general, de su entorno. Este es uno de los sectores de la localidad con mayor presencia de población descendiente, directa o indirecta, de indígenas. Es así como en los barrios Tuna Alta y Tuna Baja encontramos grupos de población organizada en torno a su identidad indígena. De la misma manera, parte de la tradición y la mitología de estas comunidades han sido un legado aún hoy visible para la población de todo el sector.

– ¿Cómo estaban organizados los nativos en Suba?

Los nativos de Suba, pertenecen a la Familia Muisca, su sociedad estaba dividida en clases sociales, según la cantidad de terrenos que poseían y la forma como los utilizaban.

Se comenta que existían aproximadamente 56 pueblos o tribus muiscas, que estaban organizados en seis confederaciones. Algunas de las más importantes fueron la confederación Bacatá y la confederación Hunza. La Confederación Bacatá la dirigía el Zipa y tenía a su cargo los cacicazgos locales que se extendían sobre la Sabana de Bogotá, entre los que se encontraba el cacicazgo de Suba.

En cuanto a la Confederación Hunza esta era dirigida por el Zaque. Estos personajes eran sagrados y se les daba un tratamiento especial en cuanto a los trajes, las mujeres y la comida.

En el territorio de Suba se encontraba el Palacio de Justicia Muisca. Los *sacerdotes* eran personas muy importantes consideradas sabias dentro de la comunidad. Poseían conocimientos sobre plantas medicinales, aconsejaba sobre la época más oportuna o apropiada para realizar las siembras. Igualmente eran ellos quienes orientaban o dirigían los rituales con motivo de las celebraciones especiales.

La comunidad muisca, de suba tenía sus propios rituales, mitos, leyendas y sitios sagrados donde se encontraban con la naturaleza y realizaban culto a sus dioses. Esos sitios eran las lagunas, los ríos y las quebradas entre otros. Algunos de estos sitios eran la laguna de Tibabuyes, el Humedal La Conejera, parque arqueológico del indio, cementerios muiscas.

– **Población del Área de influencia Humedal La Conejera**

De acuerdo con la indagación realizada a líderes de las Juntas de Acción Comunal de los barrios y administradores de conjuntos residenciales, se pudo establecer una distribución estimada de la población por grupos de edad y género (Figura 57).

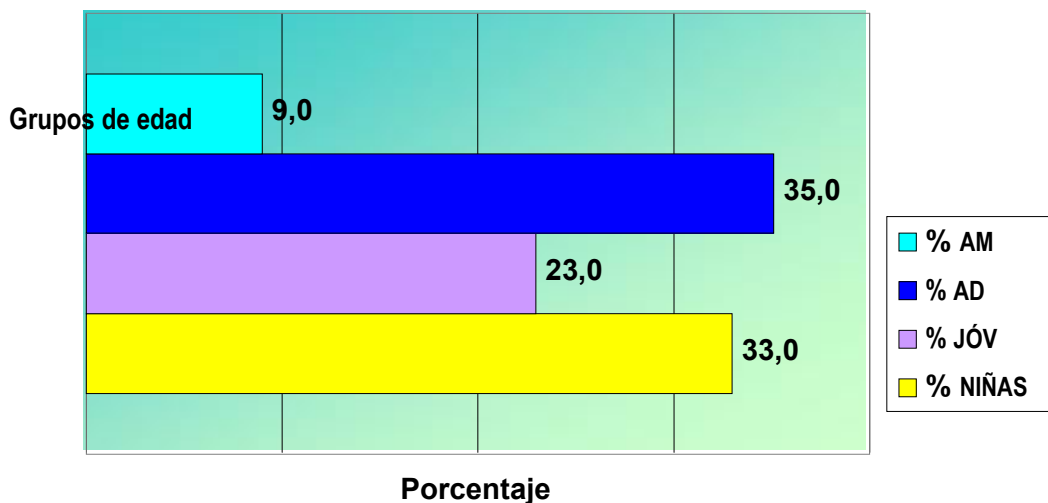


Figura 57. Distribución de población por grupos de edad en el área de influencia (FHLC, 2004).

En primer lugar, se estima que el grupo más numeroso, es el de adultos hombres y mujeres (AD en la Figura), 21.008, y en segundo lugar el de niños y niñas menores de 12 años, 19.480. Así mismo, se observa la tendencia a la disminución de la población adulta mayor (AM en la Figura 57), 5.551.

En relación con la población juvenil, si bien las proporciones son similares siendo el tercer grupo en proporción, con un 23% sobre el total, se estableció que en el sector alto tienen mayor presencia; mientras que los grupos de adultos hombres y mujeres y niños y niñas tienen mayor proporción en el sector medio, como se observa comparativamente en la Figura 58.

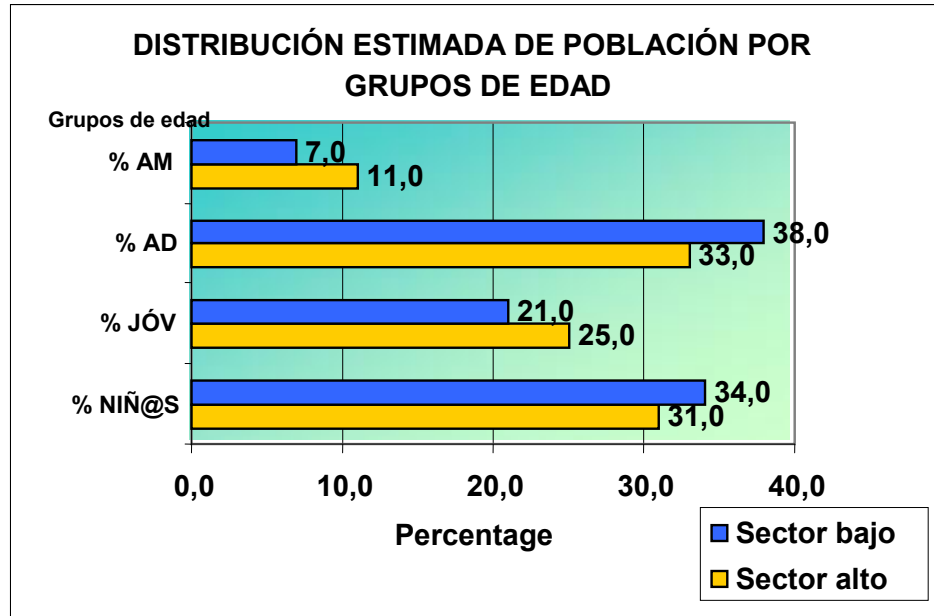


Figura 58. Distribución de población por grupos de edad en los sectores bajo y alto (FHLC, 2004)

El proceso de expansión urbana es determinante en la distribución por grupos de edad, dado especialmente en el sector bajo, donde se asientan familias nucleares, conformadas por madres y padres adultos, con 1 o 2 hijos pequeños. En cuanto a la distribución por géneros, la estimación indica un mayor porcentaje de población femenina en los tres sectores, aunque su presencia en las organizaciones comunitarias identificadas es más baja respecto a la población masculina (Figura 59).

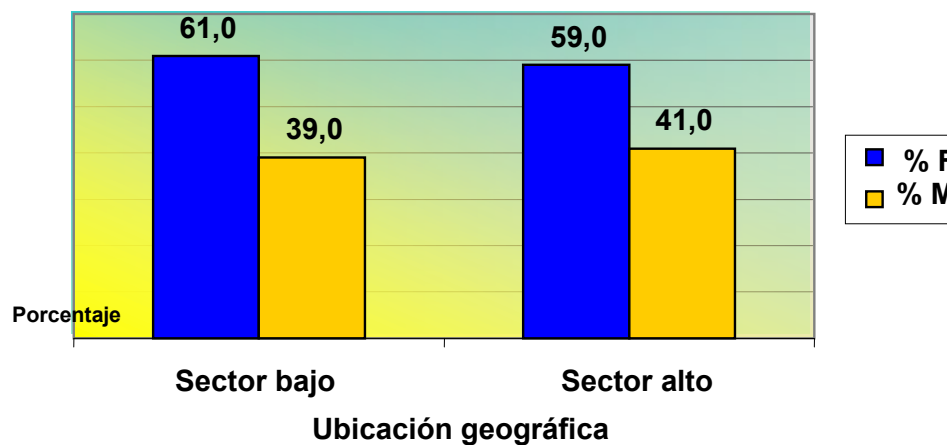


Figura 59. Distribución de la población del área de influencia por géneros (FHLC, 2004).

4.3.2.1.1 Actividad Económica

En la localidad de Suba confluyen todos los estratos socioeconómicos, ubicados de manera dispersa en toda su extensión. La población de estratos 1 y 2, aledaña a la microcuenca, se ocupa en oficios varios como ayudantes de construcción, operarios en talleres de mecánica, operarios de empresas floricultoras, operarios de fábricas e industrias ubicadas en áreas cercanas como Industrias San Jorge, Encoclavos, fábrica de lámparas, ferreterías, operarios en Bombas de gasolina y lavaderos de carros entre otros; con ingresos iguales o menores al salario mínimo mensual.

En otros casos algunos habitantes, se dedican al comercio en pequeños negocios como panaderías, restaurantes, droguerías, misceláneas, salones de belleza, ventas de flores, zapaterías, tiendas, ventas de frutas y verduras, servicio telefónico en cabinas; existe además la economía informal con pequeñas ventas ambulantes de comidas rápidas y otros.

En estos sectores se encuentran también pequeños jardines infantiles y guarderías que funcionan en las casas y apartamentos donde se presta el servicio de cuidar a l@s niños pequeños, mientras los padres trabajan.

Existe además en un sector aledaño a la Quebrada La Salitrosa, en los barrios Villa del Campo y Alaska un grupo de personas dedicadas al reciclaje y en las mismas viviendas funciona el centro de acopio. Igualmente funciona la procesadora de embases de plástico TECNIREP quienes hacen recuperación técnica y exportación de este material.

La población de estratos 3 y 4 cuenta con formación técnica y profesional y se ocupan en empresas públicas, empresas privadas, Instituciones Educativas, supermercados, negocios independientes, con niveles de ingreso superiores al salario mínimo (Hospital de Suba, 2004 e indagación FHLC).

En 1998, se registró un 28% de la población por debajo de la línea de pobreza y un porcentaje de desempleo del 11.5%. (Hospital de Suba, 2004). Según cifras del año 2000, el 10.6% de los habitantes presentaba necesidades básicas insatisfechas, es decir, condiciones de vivienda inadecuadas, dificultades en el abastecimiento a servicios públicos básicos y una bajo nivel de acceso a educación y salud.

4.3.2.1.2 Infraestructura Física y Social

Como se observaba en la caracterización por UPZs, Tibabuyes y Suba Centro han sido categorizadas como tipo 1, debido a su problemática respecto a las condiciones de habitabilidad por infraestructura física y social, y al acceso a servicios públicos tanto domiciliarios básicos, como de salud, educación y recreación.

4.3.2.1.3 Servicios Públicos Básicos

Aunque existe una percepción generalizada de satisfacción, puesto que todos los barrios del área cuentan con la prestación regular de energía, telefonía y acueducto, se relacionan problemáticas en cuanto al alcantarillado en el sector alto e inquietudes frente al manejo de residuos sólidos en la totalidad del área de influencia.

– **Energía**

CODENSA, es la empresa encargada de prestar el servicio de energía y alumbrado público. Según la indagación hecha a los residentes, se cuenta con un buen servicio.

– **Acueducto y Alcantarillado**

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, es la prestadora de este servicio. En el sector alto, como se había mencionado anteriormente, no hay cobertura total de alcantarillado. Hasta comienzos de esta década, el 93% de los barrios del sector vertían directamente sus aguas residuales y lluvias mezcladas, a los cauces de la Quebrada La Salitrosa y el Humedal La Conejera. Como resultado de la gestión de organizaciones sociales del sector (Juntas de Acción comunal y Fundación Humedal La Conejera) a finales de los noventa, y en el marco del pacto de cumplimiento, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, inició la instalación de redes de alcantarillado y obras de restauración de los impactos por contaminación hídrica generados en los dos ecosistemas citados. Sin embargo, esta problemática sigue siendo sentida por los líderes locales, puesto que no se ha llegado a la conclusión total de las obras.

– **Gas natural**

Desde hace algunos años se viene prestando a la comunidad este servicio, que algunos vecinos consideran de gran importancia y que además es económico.

– **Residuos sólidos**

Con relación a la recolección de residuos sólidos, la empresa LIME es la prestadora de este servicio en este sector, quienes hacen la recolección de basuras tres (3) veces en la semana; si bien se cuenta en toda el área con una prestación regular del servicio de recolección y sólo en el barrio Tuna Alta existe dificultad para la llegada de los carros por las condiciones escarpadas del terreno; existe un alto grado de inquietud por el manejo que se le da a éstos. El 70% de los líderes entrevistados, manifiesta interés por desarrollar acciones sistemáticas de sensibilización y educación con la comunidad y de gestión institucional para procurar un manejo adecuado, que estimule la separación en la fuente y la generación de procesos de reutilización y reciclaje de residuos, promoviendo alternativas de ingresos para la población del área de influencia.

Existe además una preocupación generalizada por la presencia permanente de perros callejeros, ganado (equino y vacuno) en el área de influencia de la Quebrada La Salitrosa, que destruyen las bolsas que contienen las basuras, fomentando el desaseo en las calles y contribuyendo a la proliferación de moscas y roedores. Para el caso particular del Humedal La Conejera, se tiene la preocupación por la presencia de perros provenientes de barrios aledaños, situación esta que afecta la fauna del ecosistema y pone en riesgo a los visitantes de esta Reserva Natural.

Igualmente los residentes manifiestan preocupación por la presencia de un grupo de recicladores que tiene su centro de acopio en áreas aledañas a la Quebrada La Salitrosa, los materiales que les sirven los utilizan y los que no son arrojados en algunos casos al cauce de la quebrada y en otros casos el AFP o ZMPA posteriormente el viento y la lluvia arrastran estos desechos al cuerpo de agua, causando un impacto negativo al mismo.

En el sector alto, como se había mencionado anteriormente, no hay cobertura total de alcantarillado. Hasta comienzos de esta década, el 93% de los barrios del sector vertían directamente sus aguas residuales y lluvias mezcladas, a los cauces de la Quebrada La Salitrosa y el Humedal La Conejera. Como resultado de la gestión de organizaciones sociales del sector (Juntas de Acción comunal y Fundación Humedal La Conejera) a finales de los noventa, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, inició la instalación de redes de alcantarillado y obras de restauración de los impactos por contaminación hídrica generados en los dos ecosistemas citados. Sin embargo, esta problemática sigue siendo sentida por los líderes locales, puesto que no se ha llegado a la conclusión total de las obras. Lo anterior, en razón a que con los barrios Londres, Acacias y Monarcas, no se ha resuelto aún el proceso de reubicación de las viviendas que se encuentran en invasión del Área Forestal Protectora o Zona de Manejo y Preservación Ambiental del Humedal.

Debido a esta situación estos barrios, además de la dificultad en la evacuación de sus aguas servidas, enfrentan problemas de inundación de vías en épocas de lluvias. Los líderes entrevistados manifiestan que por ser esta problemática prioritaria, se encuentran en permanente seguimiento de su resolución, ya que los riesgos de inundación están asociados con la problemática ambiental y de infraestructura vial, que por décadas han afectado la calidad de vida de la población (Figura 75).

En lo que refiere a residuos sólidos, si bien se cuenta en toda el área con una prestación regular del servicio de recolección y sólo en el barrio Tuna Alta existe dificultad para la llegada de los carros por las condiciones escarpadas del terreno; existe un alto grado de inquietud por el manejo que se le da a éstos. El 70% de los líderes entrevistados, manifiesta interés por desarrollar acciones sistemáticas de sensibilización y educación con la comunidad y de gestión institucional para procurar un manejo adecuado, que estimule la separación en la fuente y la generación de procesos de reutilización y reciclaje de residuos, promoviendo alternativas de ingresos para la población del área de influencia.

– **Espacio Público: Movilidad, Recreación y Encuentro Comunitario**

Resultado del ejercicio de indagación realizado para el presente Plan de Manejo, en el Sector alto del área de influencia se observa, la situación de vulnerabilidad en las condiciones de habitabilidad de los barrios. Debido a la falta de planeación, durante su conformación, la mayoría de estos barrios no cuentan con espacios ni infraestructura pública suficiente para la movilidad, la recreación y la realización de actividades de encuentro comunitario. Estos, entre otros factores que caracterizan las condiciones socioeconómicas de vida de la población, ubican al sector en estrato 2, con excepción del conjunto residencial Las Mercedes que por el tipo de poblamiento mencionado y las condiciones de habitabilidad que veremos más adelante, pertenece a estrato 3.

– **Sistema de movilidad**

En la localidad la percepción generalizada de los habitantes, es un alto grado de congestión vehicular, debido a que la infraestructura vial no ha sido proporcional al crecimiento urbanístico y poblacional de la localidad. (HOSPITAL DE SUBA, 2004).

Las principales vías de acceso al área de influencia del Humedal La Conejera son la Avenida Suba que ya cuenta con el sistema de transporte Transmilenio, la calle 170, la Carrera 91; la Avenida Ciudad de Cali que aún presenta un tramo sin construir, la vía Suba-Corpas, la vía Suba-Cota, la Avenida Las Mercedes o calle 153, la Transversal de Suba y está previsto desde hace varios años, la construcción de la Avenida San José y la Avenida Longitudinal de Occidente-ALO.

Las siguientes son las avenidas proyectadas:

- Ciudad de Cali, proyectada como parte de las vías de estructura urbana, definida como V-2, cuyo ancho corresponde a 40 metros y que pasará por el extremo oriental del humedal de norte a sur y a lo largo de la cual se desarrolla parte del Corredor Troncal de Transmilenio
- La avenida San José, que hace parte de las vías de integración ciudad-región, también definida como V-2, ancho 40 metros, la cual se inicia como extensión de la Avenida San Juan Bosco desde la Avenida Paseo de los libertadores, pasando tangencial por el barrio Las Mercedes de Suba desviando antes de llegar al extremo oriental del Humedal La Conejera hacia el nor-occidente saliendo del perímetro urbano de la localidad de Suba hacia el norte hasta empatar con la ALO. Sobre esta vía se tiene también proyectada la infraestructura para distribución y almacenamiento, como parte de los que se están haciendo en las zonas de expansión, así como una ruta alimentadora de Transmilenio. Su construcción amenaza la conectividad de la Quebrada La Salitrosa.
- La Avenida Longitudinal de Occidente (ALO), la cual hace parte de las vías de integración de ciudad-región a la vez que sobre ésta corre parte de la red principal de Transmilenio definida como V-0, con un ancho de 100 metros que entrando a la localidad desde la Avenida Paseo de los Libertadores en el extremo nor-oriental, recorre la zona rural hasta atravesar el Humedal La Conejera siguiendo la división entre las UPZ 27 y 71 en la zona urbana, y separando la Hacienda Las Mercedes en la zona rural.

Con relación a esta vía (ALO), la Fundación Humedal La Conejera, la Sociedad Geográfica de Colombia, Instituciones Educativas, ambientalistas, la comunidad científica, los entes de control y otras organizaciones sociales han liderado la realización de cuatro (4) Audiencias Públicas para pedir el cambio de trazado de esta vía y/o se tomen las medidas de prevención, mitigación y compensación del daño que causaría sobre los humedales Capellanía, Tibabuyes y Conejera y sobre el Santuario de Fauna y Flora Maleza de Suba.

A los costados de estas vías se tiene previsto disponer de zonas de control ambiental de 10 metros de ancho a ambos costados de las mismas, los cuales no se consideran parte integral de la sección transversal que las define¹⁶.

El trazado de las vías son contrarias a las políticas que se han dado en el tema de los Parques Ecológicos Distritales pues específicamente la ALO abarca lo que fue el brazo mas largo del humedal ubicado en el costado nor-oriental del humedal, para después atravesarlo con lo cual se genera fragmentación de flora y fauna, además de ser un ente ajeno a la naturaleza misma del humedal, contraviniendo los objetivos del Sistema de Áreas Protegidas que son básicamente la restauración y preservación de los ecosistemas.

En el sector alto aunque se observa un grado de déficit en cuanto a infraestructura para movilidad y recreación, en relación con la densidad de población, el tipo de urbanización posibilita mejores condiciones. De acuerdo con esto, el 78% (21) de los barrios de este sector han sido ubicados en estrato socioeconómico 3 y el 22% (6 barrios) pertenecen a estrato 2. Frente a esta categorización varios de los líderes entrevistados manifestaron su desacuerdo, puesto que progresivamente los han ido subiendo de estrato, pero según su

¹⁶ Ibid, Art. 177. Definición y dimensión de las reservas viales.

percepción sus condiciones socioeconómicas, especialmente en lo que se refiere al empleo y los ingresos, no se corresponden con lo que el aumento representa en las tarifas de los servicios públicos.

En el sector bajo con relación a la infraestructura para la movilidad, se observa mayor disposición y mejor distribución de vías de acceso e internas. Una de las vías más transitadas y que se encuentra en mejores condiciones, es la Transversal de Suba. En un número importante de las vías existe distribución de espacio tanto para el tránsito vehicular como para el tránsito peatonal; sin embargo, vías como la del Colegio Compartir que sale de la primera etapa y la que conduce a las nuevas urbanizaciones, que presentan un alto tránsito vehicular y peatonal, tienen deficiencias tanto en la adecuación de las calzadas (por no contar con pavimento o por falta de mantenimiento) y de delimitación y adecuación de andenes para los peatones. Para un 60% de las organizaciones y líderes entrevistados la dificultad en la movilidad radica en la falta de mantenimiento y la adecuación de las vías existentes; mientras que para un 40%, además de lo anterior, se hace necesaria la adecuación de nuevas vías, ya que con la fuerte tendencia de expansión, en un futuro las que hay serán insuficientes. Finalmente, para el 100% de los entrevistados en la zona que limita con el barrio Compartir hacia el occidente, la movilidad se ve dificultada, además, por la falta de rutas de transporte público que actualmente transitan a gran distancia de sus barrios

Sistema de ciclorutas

Se tienen proyectadas en las tres vías antes citadas y por sus características corresponden a las siguientes redes:

- Ciclorutas de la Red Principal: cuyos corredores corresponden a las avenidas Ciudad de Cali y Avenida Longitudinal de Occidente.
- Cicloruta de la Red Secundaria: correspondiente al corredor de la Avenida San José Calle 170 y que se desarrolla por la Avenida San José, Calle 170 y Avenida San Juan Bosco¹⁷.

Recreación

Se contemplan en el Plan de Ordenamiento Territorial los Parques Distritales como zonas verdes que regulan el equilibrio ambiental, los cuales están destinados a la recreación de los habitantes de la ciudad. Inmediato al Humedal La Conejera, se tiene proyectado el Parque Fontanar del Río, el cual se encuentra dentro de los Parques de Escala Zonal y que se encuentra ubicado dentro de la UPZ 71 en el extremo sur oriental del Humedal La Conejera. De este mismo tipo será el Parque La Salitrosa anexo a la quebrada, y el Parque Metropolitano Las Mercedes situado al Nor-occidente del humedal sobre la Hacienda Las Mercedes.

En general, en la localidad de Suba, existe déficit de zonas y espacios de recreación y deporte. Los parques donde hay canchas de básquet ball y micro-fútbol se encuentran en regular estado y en algunos casos son inseguros, por la presencia de vendedores de droga, consumidores y atracadores, según comentarios hechos por las personas entrevistadas.

Según información suministrada por el Hospital de Suba 2004, el área total de parques de la localidad es de 2.262.360 m². Existen 390 proyectos de construcción, dotación o adecuación de parques y/o zonas de recreación y 113 escenarios que ya están terminados. Por esta razón es común encontrar jóvenes y niños

¹⁷ Ibid, Art. 192. Corredores que conforman la red de ciclorutas.

jugando en las calles, ya que no hay campos deportivos suficientes. Se cuenta en algunos casos con los escenarios deportivos de las Instituciones Educativas.

La mayoría de la población de estos barrios, al tener vecindad inmediata con la Quebrada La Salitrosa y el Humedal La Conejera, encuentran en sus Áreas Forestales Protectoras una de las pocas alternativas para el desarrollo de actividades recreo-deportivas, en ocasiones haciendo uso inadecuado de estos espacios no solamente porque son inapropiados para prácticas de recreación activa, sino porque con éstas se vulnera, a la vez, la dinámica de estos ecosistemas.

Para la elaboración de este PMA, se registraron en total 20 espacios destinados para recreación activa, de los cuales, por su ubicación, 12 son para uso exclusivo de los conjuntos cerrados. Sin embargo de los 12, sólo dos cuentan con instalaciones amplias para diversas prácticas deportivas, los restantes tienen áreas pequeñas y, según los líderes entrevistados, el servicio que prestan es insuficiente frente a las necesidades de la población. La mayoría de la población referencia el Parque del conjunto residencial Las Flores que, si bien pertenece formalmente a esta urbanización, tiene un uso público abierto; cuenta con un área amplia y con atracciones para la práctica de diferentes actividades recreo-deportivas. Sin embargo, presenta problemas de mantenimiento, inseguridad, venta y consumo de sustancias psicoactivas; situación que dificulta su uso. En cuanto a espacios para la recreación pasiva, las organizaciones en el sector de Compartir y Almendros, identifican el Humedal como uno de los principales; pero en el sector más occidental, la población, por su reciente llegada, si bien lo identifica como un espacio propicio para este tipo de actividades, no lo reseña dentro de los frecuentados en su cotidianidad.

Es importante hacer referencia al terreno baldío localizado entre la primera y la segunda etapa del barrio Compartir-Suba, que está destinado por el Distrito Capital para la construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO). Si bien es un proyecto vial futuro, lo tenemos en cuenta en la infraestructura recreo-deportiva, puesto que ese es el uso actual dado por la población. En este terreno se desarrollan diversas actividades como entrenamiento de clubes de fútbol liderados por los Comités de deportes de las Juntas de Acción Comunal del sector y elevación de cometas, entre otras. Estas prácticas serán interrumpidas con la construcción de la vía, lo que contribuye a evidenciar la necesidad que tiene toda el área de influencia de espacios públicos, con área, equipamiento y mantenimiento adecuados y suficientes para promover y permitir el desarrollo de la recreación, la lúdica y el deporte de todos los grupos de población.

Encuentro comunitario

En cuanto a los espacios para el desarrollo de actividades de encuentro comunitario, se cuenta un total de 56 áreas comunales, que comprenden salones de reunión y salones de lúdica y estudio para la población infantil y juvenil. Sólo el 33% de los barrios del sector cuenta con instalaciones para el encuentro comunitario. Las organizaciones de los demás barrios desarrollan sus actividades comunitarias en espacios improvisados, alquilados y muchas veces a través del convenio solidario con barrios que cuentan con dicha infraestructura, como Villa Hermosa que tiene una ubicación central dentro del sector. La ausencia de espacios comunitarios es inquietante para las organizaciones de estos barrios que, debido a las complejas problemáticas de orden social, ambiental y económico, entre otras, demandan con mayor énfasis condiciones adecuadas para la gestión y acción coordinada de sus habitantes en función de la búsqueda de soluciones colectivas.

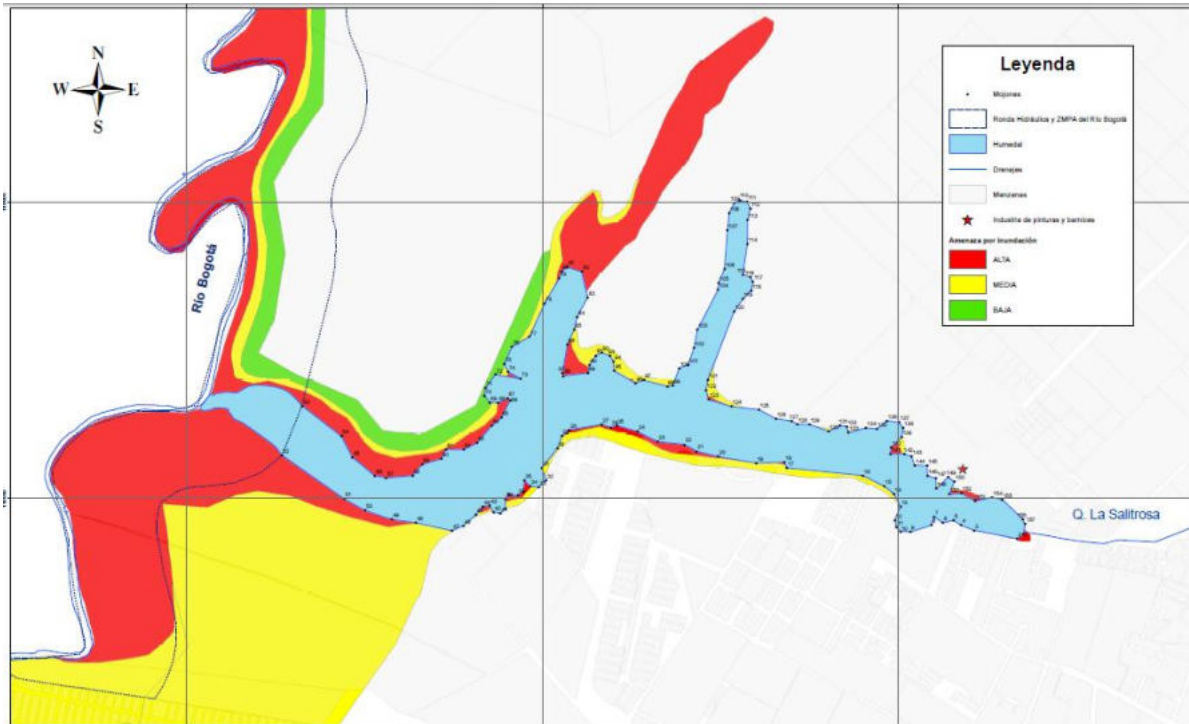


Figura 60. Amenaza por inundación.



Figura 61. Infraestructura vial.

4.3.2.1.4 Servicios Sociales Fundamentales

Teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas de la población del área de influencia del Humedal La Conejera, más de un 90% demanda el acceso a la oferta pública de estos servicios. Sin embargo, el balance general de su prestación es de déficit en cobertura, infraestructura y calidad del servicio. Relacionado con lo anterior, se encuentra una percepción de preocupación frente a la calidad tanto de la educación en los niveles preescolar, primaria y secundaria, como en la atención en salud.

– Educación

El promedio de años de educación formal de la población mayor de 25 años es de 10.4; sin embargo, los jóvenes de estratos 1, 2 y 3 sólo llegan a noveno grado (Hospital de Suba, 2004). Para el año 2000, la localidad contaba con 44 establecimientos oficiales, con una cobertura del 6.4% (44.020 estudiantes) del total de población escolarizada de la localidad y 441 privados, teniendo éstos a su cargo la mayor tasa de cobertura. En el área de influencia se observa una baja presencia de instituciones educativas públicas en relación con las privadas, del sector oficial solamente se encuentra el IED Salitre y otras instituciones que funcionan bajo la modalidad de Convenio como es el caso del Liceo Paulo Freire y el Anglo escocés Campestre.

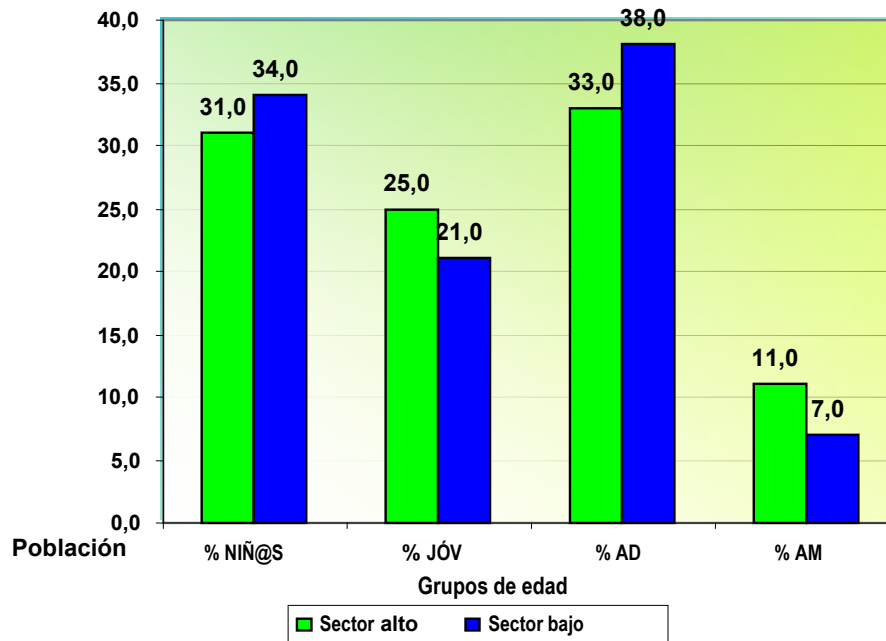


Figura 62. Infraestructura de educación en el área de influencia, sectores público y privado (FHLIC, 2004)

Observando las cifras de infraestructura para la prestación del servicio de educación por niveles de enseñanza, se registra mayor déficit en básica y superior en éste sector de la localidad, a diferencia del sector nor-occidental de la localidad, cuentan con un alto índice.

Preescolar

Como se muestra en la Tabla 75 y en la Tabla 76, en cifras globales, estimadas a partir de las entrevistas realizadas con los líderes de las organizaciones barriales y de la observación en campo, el área de influencia cuenta con 49 instituciones educativas aproximadamente que prestan el servicio de las cuales, 23 son de carácter privado, es decir el 36%. El 64% restante corresponde a instituciones públicas, Hogares de bienestar y Jardines infantiles de entidades como el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y el Departamento Administrativo de Bienestar Social del Distrito; algunas de las Instituciones Distritales atienden la población infantil.

Discriminando por sectores, se nota un mayor déficit de prestación del servicio en el sector alto, donde sólo se cuentan 6 instituciones de preescolar: 4 públicas y 2 privadas. Mientras que en el sector bajo hay un estimado de 25 jardines infantiles: 21 privados y 4 públicos.

Tabla 75. Jardines Infantiles de la microcuenca del humedal (FHLIC).

No.	Jardines Infantiles
1	Guardería y Jardín Infantil los Popochos
2	Jardín Guardería Curiosear Jugar y aprender
3	Jardín Infantil Bilingüe la Magia del Amor
4	Jardín Infantil la Casita de la Pradera
5	Jardín Pedagógico Pinaran
6	Colegio Campestre Daniela
7	Hogar Infantil Asociación Compartir I
8	Jardín Mi Sagrada Familia
9	Liceo San Martín
10	Jardín Infantil Personitas del Shaddai
11	Nacidos Para Triunfar en Cristo
12	Liceo Infantil Alpinitos
13	Liceo Infantil Mi Refugio Campestre
14	Pequeñas y pequeñas de Jesús
15	Jardín Infantil los Pingüinos
16	Jardín Mi Casita
17	Jardín Juanchito No.1
18	Hogar Infantil Asociación Compartir II
19	Jardín Mis Pequeños Genios
20	Jardín Mis Matachos

No.	Jardines Infantiles
21	Jardín Infantil Maranata
22	Jardín Infantil Pinochitos
23	Jardín Infantil Miguel Ángel
24	Jardín Casita Blanca Nieves
25	Jardín Pepe Grillo

En lo anterior se sustenta la necesidad que expresan los líderes entrevistados de aumentar la prestación del servicio en el sector público y, así mismo, promover el mejoramiento de su calidad, puesto que se observa que una cantidad importante de las entidades privadas que prestan el servicio, no cuentan con la infraestructura suficiente frente al número de niños que atienden. Una de las principales debilidades en infraestructura obedece a la falta de espacios adecuados para el desarrollo de sus actividades.

La información más actualizada, levantada en el año 2004 por el equipo interdisciplinario que hace parte de la Fundación Humedal La Conejera, fue examinada en cada jardín privado u oficial ubicado en la microcuenca del Humedal La Conejera.

Como se puede observar en la Figura 63, de los 41 Jardines ubicados en la microcuenca del Humedal La Conejera, el 69 % de las instituciones son de carácter privado, en el 31 % restante, se encuentran Hogares de Bienestar Familiar e Instituciones que tienen convenio con el Distrito.

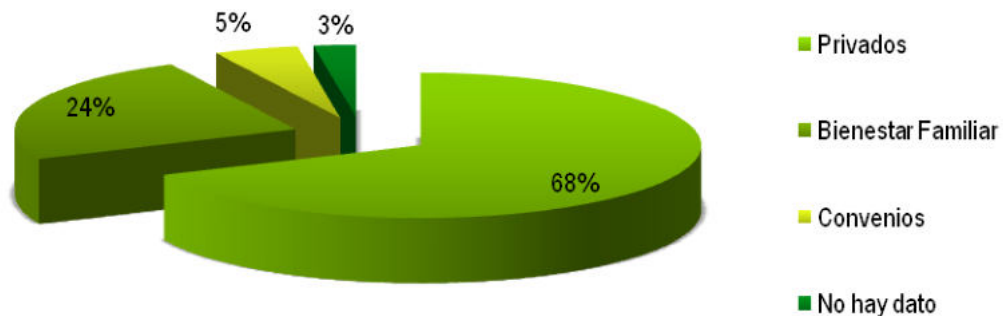


Figura 63. Jardines privados y oficiales ubicados en la microcuenca del Humedal la Conejera (FHLG, 2004).

De acuerdo con la población infantil beneficiada a través de los Jardines, existe una relación directamente proporcional al número de Jardines y a la cantidad de niños y niñas (Figura 64) que estas instituciones atienden. Encontrando que de los 1434 niños en total, 842, representados por el 29%, están en jardines privados y 469 niños y niñas, el 16 %, se encuentran atendidos en Hogares de Bienestar Familiar. La menor cantidad, 123 niños y niñas, están en instituciones que tienen convenio con el Distrito.

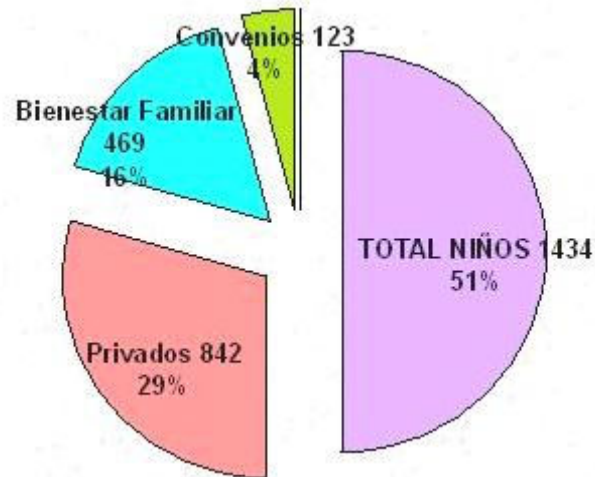


Figura 64. Niños y niñas por Jardín Oficial o privado en la microcuenca del Humedal La Conejera (FHLC, 2004).

En la Figura 65, se observa información más detallada del número de Jardines infantiles que se encuentran en los barrios ubicados en la Microcuenca del Humedal, presentándose la mayor cantidad en el Barrio Compartir Suba, aproximadamente 21 instituciones, de las 41 en total. Para los demás barrios.

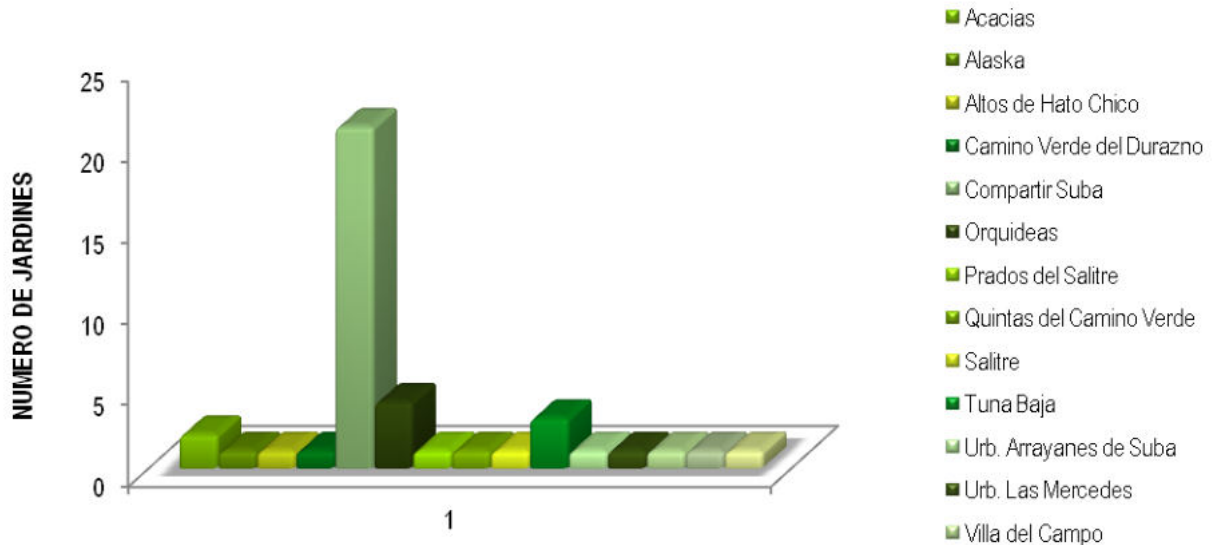


Figura 65. Distribución de Jardines infantiles en los barrios de la microcunca del Humedal La Conejera (FHLIC, 2004).

Básica: Primaria y Secundaria

Para la prestación del servicio en este nivel, se estima la existencia de 17 Instituciones educativas, en las cuales se reitera mayor representatividad del sector privado, con un 76% sobre el total. Según información suministrada por el CADEL (Centro Administrativo de Educación Local) de Suba, la estrategia para resolver este déficit de cobertura e infraestructura en la educación pública, ha sido la firma de convenios entre el distrito y colegios privados de la localidad para que a través de éstos prioritariamente población de estratos 1, 2 pueda acceder al servicio. Como ejemplo se encuentra el Liceo Paulo Freire, institución privada ubicada en el sector alto, en el barrio Villa Hermosa, donde más del 50% de los estudiantes reciben el servicio bajo este convenio.

Sin embargo, la población sigue sintiendo la necesidad de aumentar la infraestructura pública en educación, teniendo en cuenta igual que, como sucede en el nivel preescolar, muchas entidades privadas no cuentan con locaciones suficientes para el desarrollo integral de los procesos educativos. Al respecto, en los encuentros ciudadanos varias organizaciones barriales consignaron propuestas de construcción de nuevos centros educativos, ampliación y dotación de los existentes, especialmente en las UPZs correspondientes al área de influencia del Humedal (Tibabuyes y Suba centro), propuestas que están en proceso de gestión.

Según los datos recogidos por la Fundación Humedal La Conejera en 1994 en el marco del Convenio FHLIC-EAAB se encontraron 22 Instituciones educativas ubicadas en el área de Influencia de las cuales dos (2) son del sector oficial, tres (3) son de convenio y 17 son de carácter privado.

Tabla 76. Instituciones educativas de carácter Distrital y Privado (FHLC, 2006).

Instituciones Educativas de Carácter Privado	
Academia Militar Mariscal Sucre	Colegio Parroquial Rincón de Suba
Centro Educativo Los Andes-	Colegio Pedagógico Alborada
Centro de Educación Promesas del Mañana	Colegio Reuven Feuerstein
Colegio Agustiniiano Suba	Colegio San Jorge de Inglaterra
Colegio Camino de la Enseñanza	Colegio Jonathan Smith
Colegio Campestre Maximino Poitiers	Colegio José Joaquín Castro Martínez
Colegio Madre Pilar Izquierdo	Colegio Lisa Meitner
Colegio Militar Antonio Nariño	Colegio Real de Cundinamarca
Colegio Nuevo San Luis Gonzaga	Colegio Anglo Escocés Campestre
Instituciones Educativas de Carácter Distrital	
Institución Educativa Distrital Villa Elisa	Institución Educativa Distrital Tuna Alta
Institución Educativa Distrital El Salitre San Carlos	Institución Educativa Distrital El Salitre-Suba
Institución Educativa Distrital Simón Bolívar	Institución Educativa Salitre-San Carlos

Educación Superior

En el área de influencia de La Quebrada La Salitrosa se encuentra ubicada la Universidad Juan N. Corpas, Institución de carácter privado que desarrolla la carrera de medicina. En la localidad existen otras Instituciones de carácter superior como la Universidad Agraria, la UDCA y la Fundación Universitaria Luis Amigó, que atiende no solo a estudiantes de la localidad, sino de la ciudad.

A nivel técnico existen varios Institutos que ofrecen sus servicios de formación en sistemas, inglés, enfermería, belleza y otros cursos de capacitación, para aquellos jóvenes que por diversas razones no pueden ingresar a la universidad.

Para un gran porcentaje de los líderes entrevistados este nivel de educación representa el mayor déficit no solamente en el área, sino en toda la localidad. En la percepción de la población, no existe una alternativa de educación superior profesional y/o técnica efectiva para el acceso de los jóvenes de la zona que no cuentan con recursos suficientes para optar por la prestación de este servicio de carácter privado.

– Salud

En la localidad de Suba se encuentra el Hospital de Suba II Nivel, empresa social del estado, que cuenta con modernas instalaciones que brinda a la población, una respuesta oportuna a las necesidades de salud, garantizando cobertura, accesibilidad y bienestar para los usuarios. Posee un amplio portafolio de servicios integrales: ambulatorios, grupo funcional de salud pública, apoyo diagnóstico y terapéutico, servicios quirúrgicos y hospitalarios, urgencias y cuidado crítico entre otros.

Además, en cada una de las UPZs que circunscriben el área de influencia se ubica un Centro de Atención Médica Inmediata (CAMI), la población entrevistada expresa tener dificultades de acceso por la distancia a la que estos se encuentran del área.

Esta dificultad se suma a la baja cobertura del SISBEN, puesto que, según la información que manejan las organizaciones barriales, la población demandante de atención médica, supera los cupos que ofrece el régimen subsidiado de salud. Sin embargo, las Juntas de Acción Comunal de los barrios Villa Hermosa y Tuna baja, informaron sobre la reciente puesta en marcha de una modalidad de atención pública, que se desarrolla a través de jornadas de atención básica periódica en las instalaciones de los salones comunales, complementadas por campañas de prevención, en las que se lleva a cabo un monitoreo de la población atendida en las jornadas.

– Prevención y atención a población vulnerable

El Departamento Administrativo de Bienestar Social del Distrito (DABS) presta servicios a través de 7 casas vecinales, 9 jardines infantiles, dos centros satélites para atención de niños con retardo mental severo, un centro de atención para drogadicción. Estos servicios son coordinados por el Centro Operativo Local de esta entidad. A su vez el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, para el año 2000, contaba con 5 jardines infantiles tradicionales, 17 jardines para lactantes y preescolar, 4 centros de protección a menores, 3 centros de educación mental, 2 centros de adopción y un centro de resocialización para el menor infractor (EAAB, 2004).

– Vivienda

El 20% de los hogares de la localidad tiene déficit cuantitativo de vivienda, es decir, viven en hacinamiento. El 9.4% presenta déficit cualitativo, es decir, sus viviendas están hechas en materiales inadecuados para pisos y paredes, y con bajo nivel de acceso a servicio sanitario, de agua, de recolección de basuras, combustible para cocinar (Hospital de Suba, 2004).

4.3.2.2 Actores Sociales e Institucionales

4.3.2.2.1 Presencia Institucional

La presencia institucional en el área está representada principalmente por instituciones del Estado e instituciones prestadoras de servicios públicos y sociales:

Alcaldía Local de Suba, Policía Nacional, Junta Administradora Local, Personería Local, Contraloría Local, CADEL, COL, IDRD, CLEA, Hospital de Suba, Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos, ICBF y Biblioteca Francisco José de Caldas entre otras.

Alcaldía Local: La Localidad cuenta con una Alcaldesa, quien con otros servidores públicos apoyan la realización de acciones a favor de todos los pobladores a través de instituciones y organizaciones sociales.

Junta Administradora Local: Está conformada por (11) Ediles, quienes con la Alcaldía Local coordinan acciones orientadas a mejorar la calidad de vida de los habitantes locales.

Policía Nacional: la Policía metropolitana de Bogotá proyecta su servicio de vigilancia y seguridad para atender los requerimientos en materia delincriminal y contravencional, mediante la asignación de personal uniformado en las localidades. En la localidad de Suba existe la Estación XI de Policía y su accionar se operativiza, a través de tres grupos especializados que prestan el servicio a la comunidad; estos grupos son Bogotá solidaria, grupo de vigilancia ordinaria y Policía Comunitaria, contribuyendo de esta forma a mejorar la calidad de vida de ciudadanos y ciudadanas. En el área de influencia del Humedal La Conejera se encuentran ubicados tres (3) CAI: el CAI del Pinar, el CAI de la Gaitana y el reciente construido CAI de Compartir; que son de grana apoyo para la proyección y vigilancia del ecosistema.

Centro Administrativo de Educación Local-CADEL: Es una instancia técnica de gestión educativa, A través de la cual la Secretaría de Educación Del Distrito, descentraliza la prestación y administración de la actividad educativa.

Comité Local de Emergencias - CLE: este es un ente coordinador local, cuyas funciones principales son el apoyo a la Alcaldía para en las acciones relacionadas con la prevención de emergencias y la formulación del plan de emergencias de la localidad y los planes de contingencia necesarios. Este comité está conformado por delegados o representantes de la Alcaldía Local, Policía Nacional, DABS, ICBF, LIME, DAAC, EAAB y Asojuntas entre otros.

Defensa Civil: Apoya a la autoridad Local en la prestación de servicios a la comunidad afectada por siniestros, apoya la prevención y atención de emergencias.

Cuerpo Oficial de Bomberos: En la localidad existen dos estaciones de bomberos, que prestan a la comunidad entre otros los siguientes servicios: incendios en las edificios y casas, de vehículos, forestales, inundaciones, explosiones y servicios que requieran otras instituciones, relacionadas con su competencia.

Existe además en la Localidad, la Fiscalía, la Registraduría y la Notaría, que prestan su servicio a la comunidad.

Con relación a la prestación de servicios sociales se encuentra el Departamento Administrativo de Bienestar Social del Distrito (DABSD) y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). El primero presta sus servicios a través de 7 casas vecinales, 9 jardines infantiles, 2 Centros satélites para atención de niños con retardo mental severo, 1 Centro de atención para drogadicción. Estos servicios son coordinados por el Centro Operativo Local de esta entidad. A su vez, el ICBF, para el año 2000, contaba con 5 jardines infantiles tradicionales, 17 jardines para lactantes y preescolar, 4 centros de protección a menores, 3 centros de educación mental, 2 centros de adopción y un centro de resocialización para el menor infractor (EAAB, 2004).

Otra de las entidades estatales que hace presencia en el área de influencia es la Unidad Coordinadora de Prevención Integral (UCPI), institución que desarrolla un trabajo focalizado con población juvenil en pedagogía, prevención y creación de alternativas colectivas frente al consumo y la adicción a sustancias psicoactivas. La labor es desarrollada a través de la promoción y el apoyo a la conformación de grupos juveniles o Clubes, a través de los cuales se convoca a esta población a la práctica de actividades educativas, artísticas, lúdicas o deportivas.

Uno de los programas del Distrito Capital presente en el área es Misión Bogotá que, a través de promotores locales, apoyan el trabajo de las organizaciones comunitarias en diferentes ámbitos de gestión con grupos de población como jóvenes, adultos mayores y mujeres entre otros.



A nivel de servicios públicos, actualmente la presencia más advertida por la población es de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), debido a la ejecución de las obras de alcantarillado y restauración en la Quebrada la Salitrosa. La relación con esta entidad, así como con las demás prestadoras de servicios públicos domiciliarios, ha tenido una dinámica cíclica de conflicto y búsqueda de soluciones, particularmente por la prestación del servicio de alcantarillado, y por la labor de restitución de las áreas forestales protectoras de la Quebrada y el Humedal que inició la Empresa y que se ha dado a través de un complejo proceso de negociación para la compra de los predios en invasión.

CODENSA, presta el servicio de energía eléctrica y alumbrado público en este sector de la ciudad.

LIME es la entidad encargada de la recolección de basuras en este sector, esta se realiza los días martes, jueves y sábados. En la localidad cuentan con una sede donde atienden quejas, reclamos y sugerencias de los usuarios.

Con relación al servicio de teléfono, La ETB, EPM y TV cable son las empresas prestadoras de este servicio en el sector.

La Tabla 77 presenta un resumen del inventario de infraestructura social de los barrios del área de influencia del Humedal La Conejera.

Tabla 77. Inventario de Infraestructura Social barrios del área de influencia en el Humedal La Conejera.

No	BARRIO	SALUD	DESCRIPCIÓN	EDUCACIÓN	DESCRIPCIÓN	RECREACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Tuna Alta Sector El Rosal	0		1	Colegio Tuna Alta: público	0	
2	Salitre	1	Centro odontológico privado	1	Colegio Salitre San Carlos: público	1	Ronda de la Quebrada La Salitrosa: recreación pasiva
				1	Jardín Infantil: privado "Goticas"		
3	Prados del Salitre						
4	Salitre I						
5	Salitre sector II	0		1	Colegio El Salitre: público	0	
				2	Hogares comunitarios: ICBF		
6	Orquídeas	0		1	Colegio privado: Centro de Desarrollo Infantil Jean Piaget	0	
7	Tuna Baja	0		1	Escuela San Carlos: pública, primaria	1	Parque público: falta mantenimiento, usos inadecuados, inseguridad.
				2	Colegios privados: Hypatia, Anglo escoses.		
8	Villa Hermosa	0	Programa público de atención médica periódica en el salón comunal	1	Jardín Infantil: ICBF Los Cisnes	1	Parque deportivo: programa de deportes de la J.A.C. - campeonatos.
		1	Centro odontológico privado	1	Liceo Paulo Freire: privado en convenio. 70% de sus estudiantes son del sector.	1	Salón comunal
9	Alaska						
10	Villa del Campo						
11	Monarcas						
12	Las Acacias	0		1	Hogar comunitario: ICBF	1	Área de ronda del humedal: recreación pasiva.
						1	Lote para salón comunal: sin construir.
13	Portal de las Mercedes	0		1	Colegio San Carlos	2	Parques infantiles
				1	Colegio privado	1	Polideportivo o cancha múltiple: baloncesto y microfútbol

No	BARRIO	SALUD	DESCRIPCIÓN	EDUCACIÓN	DESCRIPCIÓN	RECREACIÓN	DESCRIPCIÓN
14	Conjunto Residencial Las Mercedes de Suba	0		1	Jardín Infantil: guardería privada El mago Merlín.	2	Zonas verdes.
						1	Parque infantil
						1	Cancha de baloncesto
						1	Zona de asados
						1	Gimnasio
						1	Piso: área comunal: salones, biblioteca, oficina administración, etc.
15	Londres	0		1	Colegio Los Andes: privado	0	
				1	Liceo Fesán: privado en convenio.		
16	Almendros de Suba	1	Centro médico: privado.	3	Gimnasio psicopedagógico. Colegio Los Andes. Colegio Blaise Pascal.: privados.	1	Parque recreo deportivo Las Flores.
				6	Jardines Infantiles: privados.	1	Salón comunal: alquilado.
17	Urbanización Arrayanes de Suba	0		2	Guarderías infantiles privadas	2	Zonas verdes de recreación pasiva y juegos para niñ@s
						1	Cancha deportiva múltiple.
						2	Salones comunales
18	Conjunto Bosques del Camino Verde	0		0		0	Están adecuando la zona que colinda con el humedal, como zona común. Allí se está construyendo el Salón comunal en los límites con el Humedal. Posible amenaza por ruido, entre otras.
19	Urbanización Quintas del Camino Verde	0		1	Jardín infantil: ICBF	1	Parque recreativo bien dotado
						1	Salón comunal
20	Urbanización Camino Verde Agrupación 1ª	0		0		1	Parque infantil
						2	Salones comunales
						3	Zonas verdes de baja área
21	Urbanización Camino Verde Agrupación 2ª	0		5(privados)	Liceo Fesán: en convenio. Don Juan Bosco; Centro Andino; Col. Compartir: en convenio; Gimnasio Académico Regional	2	Parques

No	BARRIO	SALUD	DESCRIPCIÓN	EDUCACIÓN	DESCRIPCIÓN	RECREACIÓN	DESCRIPCIÓN
22	Urbanización Camino Verde del Durazno Agrupación 2B	0		1	Guardería Infantil: "Mundo feliz"	0	
23	Agrupación Residencial Camino Verde del Durazno 1B	0		0		1	Parque con cancha múltiple.
						3	Salones comunales (en un edificio de cuatro plantas.
24	Conjunto Residencial Las Flores II	0		0		1	Parque de recreación
						1	Salón comunal o sede social
25							
26							
27	Compartir etapa I	0				1	Zona verde: zona de transición entre el barrio y el humedal.
						3	Canchas deportivas públicas.
						1	Salón comunal
28	Compartir etapa III	0				1	Parques infantiles
						1	Cancha deportiva pública
						3	Zona verde: trazado ALO, empleada actualmente como zona de entrenamiento futbolístico, entre otros usos.
						2	Salones comunales
29	Urbanización Altos de Hato Chico	0		1	Jardín infantil: privado "Paranata"	1	Salón comunal: no ha sido entregado por la constructora.
30	Urbanización Portal de Hato Chico	0		0		0	
31	Urbanización Hato Chico Reservado	0		3	2 Jardines infantiles: 1 guardería: privados, sin licencia.	6	Salones comunales
32	Urbanización Katigua	0		0		2	Parques infantiles
						1	Salón comunal, con adecuación de un espacio para actividades infantiles.
33	Urbanización Kumarú	0		0		1	Parque infantil pequeño
						2	Salones comunales
34	Urbanización Cedro Suba I	0		0		1	Salón comunal

No	BARRIO	SALUD	DESCRIPCIÓN	EDUCACIÓN	DESCRIPCIÓN	RECREACIÓN	DESCRIPCIÓN
35	Urbanización Cedro Suba II	0		1	Jardín infantil: ICBF "Despertar en el arte"	1	Salón comunal
36	Urbanización Cedro Suba III	0		0		1	Salón comunal
37	Urbanización Cedro Suba IV	0		1	Jardín infantil: privado "Divino niño"	1	Salón comunal
38	Urbanización Cedro Suba VI	0		1	Jardín infantil: privado, sin licencia	1	Parque infantil pequeño
						3	Salones comunales.
39	Urbanización Plazuelas de San Martín	0		0		0	
40	Urbanización Yerba Mora	0		0		0	
41	Urbanización Portal de Santana						

4.3.2.2 Actores Sociales

La principal representatividad a nivel organizativo se evidencia en las Juntas de Acción Comunal y los Concejos de Administración. En este aspecto se observa otra de las diferencias que derivan del tipo de urbanización de los barrios del área de influencia. En el sector alto, la mayoría de organizaciones barriales están constituidas formalmente como Juntas de Acción Comunal, sólo el Conjunto Residencial Las Mercedes (hasta el momento de elaboración de este PMA) tiene constituida su organización como Concejo de Administración. En contraste en el sector medio, de los 27 barrios, la mayoría (22) se constituyen en Consejos de Administración y sólo 5 han conformado Juntas de Acción Comunal. Estos barrios son Almendros, Compartir I etapa, II etapa, V etapa, y Lombardía. Los 22 barrios restantes cuentan con Concejos de administración.

La gestión de estas organizaciones principalmente gira en torno a la resolución de necesidades y problemáticas relativas a infraestructura física y social, prestación de servicios públicos y sociales y la atención de grupos de población vulnerable. Frente a la inquietud sobre la incorporación del componente ambiental en la gestión, se advierte que la mayoría focaliza su atención en los factores de orden urbano, como la adecuación y el embellecimiento de las zonas comunes al interior de los barrios, o el manejo de los residuos sólidos. De este modo, la integración de una mirada sobre el uso y manejo del factor natural representado en los ecosistemas de la microcuenca de la que son vecinos, es débil. Esta condición, como veremos más adelante, es más notoria en los Concejos de administración, cuyo trabajo se concentra en el manejo de los recursos económicos aportados mensualmente por los habitantes de los conjuntos residenciales, recursos destinados prioritariamente a la seguridad y vigilancia, y al aseo, mantenimiento y embellecimiento de las zonas de usos común.

Las juntas de Acción Comunal, reguladas por las directrices del Departamento Administrativo de Acción Comunal Distrital (DAAC), tienen un marco de gestión más amplio que se busca viabilizar con la conformación de comités en áreas como recreación y deporte, conciliación y servicios, entre otros. Dentro de estos se encuentra el Comité Ambiental, que ha promovido el DAACD, con el propósito de dotar de mayor integralidad a la visión de calidad de vida que asumen las organizaciones barriales. Sin embargo, aunque en un número significativo de las Juntas entrevistadas, se identificó interés por fortalecer la gestión en esta área, la mayoría manifiestan no contar con la información y el conocimiento suficiente para orientar claramente objetivos y líneas de acción precisas.

Entre las JAC que participaron en el proceso se encuentran JAC Villa Hermosa, Alaska, Acacias, Salitre, Salitre sector II, Prados del Salitre, Monarcas, Londres y Compartir I Etapa, II Etapa y V etapa entre otras.

Por otro lado, en el sector alto de la quebrada La Salitrosa, encontramos el Concejo de Mujeres Indígenas, organización con alto grado de reconocimiento no sólo en el área, sino a nivel local. Esta organización independiente, pero articulada al Cabildo Indígena de Suba, desarrolla un trabajo de orden cultural, centrado en la recuperación, el fortalecimiento, la re-creación y la socialización de la memoria, los saberes y las tradiciones de la comunidad muisca que habitó la zona. Esta labor se basa en el reconocimiento de la cosmovisión de sus comunidades ancestrales, de lo que ha derivado una estrecha y comprometida vinculación de la organización a la gestión ambiental por la recuperación, la defensa y la conservación de la microcuenca del Humedal La Conejera, puesto que sus ecosistemas son parte fundamental del sustento tangible e intangible de la consolidación de la cultura Muisca. Desde esta perspectiva de conocimiento, el Concejo de Mujeres Indígenas participa activamente en diferentes escenarios, en el área y en la localidad.

Esta organización social, desde hace más de ocho años, viene apoyando y participando en el proceso de defensa, recuperación y conservación del Humedal La Conejera y su microcuenca. Su actividad se ha centrado en el acompañamiento a grupos de docentes y estudiantes de colegios del sector a conocer los diferentes ecosistemas.

Igualmente apoyaron la Acción Popular que culminó con un la firma del Pacto de cumplimiento entre la EAAB y la FHLIC, para la descontaminación de la Quebrada La Salitrosa. De la misma forma contribuyen en dar a conocer sus tradiciones, mitos y leyendas que han contribuido a enriquecer y valorar este conocimiento por parte de la comunidad educativa.

Según la indagación hecha con la JAC, existen otras dinámicas organizativas mucho más focalizadas en grupos de niños y niñas, jóvenes y adultos mayores.

Con relación a los jóvenes, en el sector alto se ha promovido la organización juvenil a través de procesos de formación vocacional, artística y deportiva. Sin embargo, los líderes entrevistados manifiestan que estos procesos hasta ahora no han tenido continuidad, es decir, “su duración depende de lo que dure la formación”. En el barrio Los Almendros existe un grupo de jóvenes que desarrolla actividades artísticas, culturales en torno a la identidad y a la apropiación de la infancia y la juventud. Este grupo trabaja con el apoyo de los gestores de Misión Bogotá y la UCPI. En el barrio Compartir se ha organizado el Club Deportivo Colombia Junior, liderado por uno de los delegados de la JAC.

En cuanto a los adultos mayores, existen grupos que trabajan en torno a la promoción y prevención en salud, a través de actividades recreativas y deportivas, que también tienen como propósito ofrecer alternativas para el uso del tiempo libre con que cuenta este grupo de edad. En el sector alto se registra mayor número de grupos, con un total de ocho, de los cuales algunos son apoyados por programas de la Alcaldía local y del Centro Operativo Local del DABS. En el sector medio, existen dos grupos uno ubicado en el barrio Compartir y el otro en el barrio La Fontana.

A nivel no gubernamental encontramos en el barrio Almendros la Fundación Servir por amor, que desarrolla un trabajo de fortalecimiento de las familias con actividades de asistencia y orientación familiar. Esta organización viene del municipio de Soacha, al sur de la ciudad.

En gestión ambiental, en el área de influencia, la única organización constituida formalmente con ese objeto es la Fundación Humedal La Conejera, que desde 1993 viene trabajando en torno a la microcuenca (Cerro La Conejera, Quebrada La Salitrosa y Humedal La Conejera): de las potencialidades y la problemática de ésta como un sistema.

Así, existe una continuidad en los procesos investigativos, educativos, participativos y jurídicos que ha promovido la organización, de manera vinculante con otros actores sociales organizados de la microcuenca, con explícita incidencia en las problemáticas propias de cada uno de los ecosistemas que la integran. La Fundación jugó un papel importante en la defensa del Cerro La Conejera y en su declaratoria como Reserva Natural paisajística y arqueológica de la ciudad; el proceso de control de vertimientos de aguas residuales, que, como se mencionó anteriormente, además de lograr la corrección y/o instalación del servicio de alcantarillado en los sectores vecinos, redundó en la demanda de recuperación de la Quebrada La Salitrosa, obras que están siendo paulatinamente desarrolladas por la EAAB como entidad distrital competente; la investigación y el conocimiento del complejo problema de contaminación del Río Bogotá, al que el Humedal, en virtud del proceso de restauración, le entrega aguas de considerable calidad.

Por otro lado, con el sector educativo existe una articulación tanto en el área de la microcuenca, como en el distrital. Dentro de la microcuenca existe una vinculación efectiva con colegios públicos, privados y jardines infantiles, a

quienes se brinda la asesoría y el acompañamiento en la formulación e implementación de los Proyectos Ambientales Escolares. Igualmente la Fundación orienta Servicio Social ambiental con estudiantes de grados décimo y once de diferentes Instituciones Educativas, tanto del sector público como privado. Por esta, entre otras razones, las Instituciones Educativas se convierten en actores sociales estratégicos para la formación social y la promoción de la participación de su comunidad educativa (directivos, docentes, estudiantes y padres / madres de familia) en la gestión del conocimiento de las potencialidades y la problemática ambiental de los barrios del área de influencia. Si bien en toda el área tienen mayor reconocimiento las Instituciones que trabajan en el nivel de enseñanza básica y media, se está implementando el trabajo en jardines infantiles de la zona.

Otro actor social de orden no gubernamental, en el área de influencia es el Canal Comunitario Local “TV Once”, que presta servicios de divulgación, cubrimiento y transmisión de procesos y eventos de importancia local, como jornadas masivas de prevención y atención en salud, encuentros ciudadanos, audiencias públicas, jornadas culturales, entre otros. Este canal se ha hecho presente en algunas actividades de reflexión y conmemoración del calendario ecológico, organizadas por la Fundación Humedal La Conejera en la microcuenca.

Podemos mencionar además de lo anterior, las casas de la cultura y centros culturales de la localidad, que ofrecen servicios a la población infantil y juvenil principalmente.

A nivel Distrital la EAAB y la SDA han venido contribuyendo en la administración del Humedal La Conejera a través de convenios interadministrativos con una duración de seis a ocho meses por año de manera conjunta con la FHLIC por medio de convenios de asociación. En estos convenios se han desarrollado 4 líneas de acción: vigilancia, monitoreo hídrico y biótico, mantenimiento y gestión social e interinstitucional.

Así mismo la EAAB en convenio con la FHLIC formuló el PMA del humedal.

De igual forma, la EAAB realizó la adecuación hidrogeomorfológica de la Biozona 4 del humedal y contrató el Convenio de Cooperación Científica y Técnica 9-07- 24300- 794-2009 “Diseño de complementación de la reconfiguración hidrogeomorfológica y restauración ecológica de hábitats acuáticos y semiacuáticos del Humedal de La Conejera como proceso de investigación aplicada al manejo sostenible de este ecosistema”.

4.3.2.3 Medios de Comunicación

El Canal Comunitario Local “TV Once”, presta servicios de divulgación, cubrimiento y transmisión de procesos y eventos de importancia local, como jornadas masivas de prevención y atención en salud, encuentros ciudadanos, audiencias públicas, y jornadas culturales, entre otros. Este canal se ha hecho presente en algunas actividades de reflexión y conmemoración del calendario ecológico, organizadas por la Fundación Humedal La Conejera en la microcuenca.

Otro medio de comunicación utilizado por la comunidad es a través de las antenas parabólicas ubicadas en sitios estratégicos, donde pasan información sobre acontecimientos importantes en los barrios y en la localidad.

4.3.2.4 Uso del Suelo

Aunque el uso predominante del suelo en la localidad de Suba ha sido el agropecuario, la tendencia predominante actualmente es hacia la urbanización.

Según estudios de consultoría realizados por Deeb Asociados, 1995, se presenta el siguiente uso:

Área Rural: Corresponde al 76.94% del total. Dedicada a la agricultura y ganadería de leche. La floricultura ocupa el 16.41% del área de la microcuenca.

Área Urbana: Corresponde al 23.06% del total. Urbanizaciones de estrato 1 a 3. Actualmente se presenta un acelerado proceso de urbanización aumentando permanentemente el uso urbano, en detrimento del uso agrícola. Aunque el mayor porcentaje de uso urbano del área de influencia es de carácter residencial, hacia el sector nororiental se encuentran algunos predios destinados para otras actividades como la industria, la atención en salud y la educación.

Sin embargo la última identificación de patrones de uso del suelo en la Localidad fue realizada por la Unidad de Gestión Ambiental Local de Suba (Tabla 78, Figura 66); en donde se caracteriza un área urbana con una concentración definida de zonas sin construir, las cuales han venido siendo transformadas en centros comerciales y conjuntos de vivienda familiar. Territorialmente las 17 UPZ de la localidad que están conformadas por barrios o sectores urbanos de similar desarrollo físico, muestran la heterogeneidad de condiciones de demanda del suelo en Suba (Matallana 2004).

Tabla 78. Patrón de Uso del Suelo en la Localidad de Suba. Unidad de Gestión Ambiental Local (Matallana, 2004).

Unidad	TIPO DE USO	CARACTERÍSTICAS	ÁREA (Ha)	%
CA	CUERPO DE AGUA	Cuerpos de almacenamiento de agua para uso recreativo y/o agrario.	57.33	0.57
GA	ZONAS GANADERIA-AGRICULTURA TEMPORAL	Desarrollo de sistemas de producción de clima frío: agroecosistemas de cultivo ciclo corto y ganadería de leche.	3191.77	31.63
UR	ZONAS RECREATIVAS	Zonas de parques y/o zonas verdes.	238.15	2.36
VN	ZONAS CON VEGETACIÓN NATURAL	Paisaje con parches de vegetación nativa intervenida en diferentes estados sucesionales.	207.09	2.05
VP	ZONAS CON VEGETACIÓN DE PANTANO	Paisaje de Humedales con parches de vegetación nativa acuática intervenida.	142.72	1.42
UU	ZONAS CONSTRUÍDAS	Paisaje urbano: zonas de vivienda y uso comercial / Paisaje rural: agroindustria (zonas de cultivos confinados de flores y horticultura – industrias).	4291.53	42.53
ZV	ZONAS POR CONSTRUÍR	Zonas verdes en proceso de urbanización.	1961.03	19.44

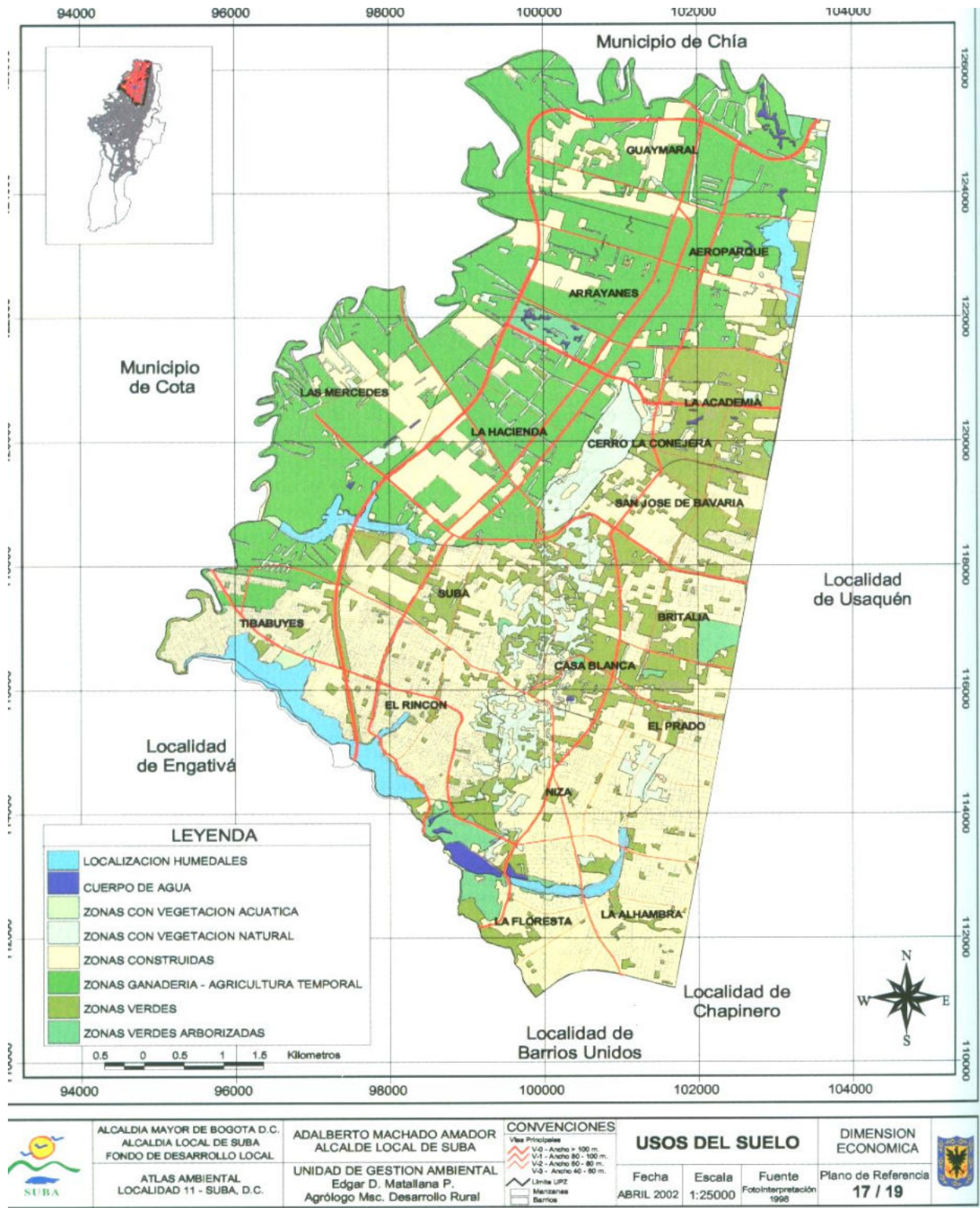


Figura 66. Usos del suelo Localidad de Suba (Matallana, 2004).

4.3.3 Componente urbanístico

Este aparte, en coherencia con la conceptualización social, pretende mostrar desde otra arista, el acontecer en el territorio externo al Humedal, pero en interacción con él, no siempre de la mejor manera. Mostrar la tipología del desarrollo urbano en unidades territoriales que se constituyen en Áreas de Influencia del Ecosistema.

Para definir el Área de Influencia del humedal se tienen en cuenta dos criterios: el de concepto de territorio con significación social y político-administrativa; y el área que configura la microcuenca aferente del humedal. En tal sentido la unidad territorial más próxima al ecosistema, que tiene referente de acción y decisión es la localidad 11 de Suba; no obstante siendo esta localidad una de las más extensas del Distrito Capital con sectores poco incidentes en la dinámica del humedal, se define como Área de Influencia Indirecta. Las Unidades de Planeación Zonal – UPZ's se constituyen en las unidades territoriales del entorno adyacente al humedal y donde se refleja también la microcuenca de la Quebrada Salitrosa, por tanto traslapamos estos dos criterios para adoptar el Área de Influencia Directa, como el territorio compuesto por los barrios adyacentes a la quebrada y al humedal a lo largo de su cauce, de oriente a occidente.

4.3.3.1 Caracterización del contexto del área de influencia indirecta

La actual localidad 11 de Suba es incorporada a Bogotá en el año 1954, inicialmente como municipio anexo al Distrito Especial y posteriormente, en 1971, como zona experimental para la implementación del modelo de descentralización administrativa, que evoluciona hacia la división de la ciudad en veinte localidades, con una estructura político administrativa expresada en Alcaldías Locales.

Esta localidad se encuentra ubicada al Nor-occidente de Bogotá D.C., limitada dentro del casco urbano por las siguientes localidades: al sur occidente con Engativá, por el sur con Barrios Unidos y por el oriente con Usaquén. Al noroccidente limita con el municipio de Cota y por el norte con el municipio de Chía. El perímetro urbano se encuentra delimitado desde su extremo norte a lo largo de la Avenida Paseo de los Libertadores, AK. 45 (Autopista Norte), hasta la Av. Tibabita AC. 191, incluyendo los barrios Mirandela y San José de Bavaria hacia el occidente hasta encontrar el Humedal la Conejera, cerrando este perímetro en el barrio Tibabuyes Occidental.

Tiene una extensión de 10.055 Ha., 4.310.73 rurales, que equivalen al 42.76% del total; y 5.778,89 urbanas, equivalentes al 57,28%. Frente a la extensión total de la ciudad, representa el 6.28 %, siendo una de las cuatro localidades de mayor extensión urbana (Matallana, 2004).

Hasta 1960 Suba todavía se constituía como un municipio anexo a Bogotá cuyo uso del suelo estaba destinado para la agricultura y la ganadería. Se encontraban grandes haciendas como La Conejera, cuyo humedal delimita hoy en día, la zona rural de la urbana, acentuada ésta del humedal hacia el sur de la capital. En las décadas del setenta y ochenta se llevó a cabo una fuerte migración de población, provenientes de varias regiones del país, aunque en Suba predominó la llegada de cundiboyacenses. En consecuencia, confluyeron a un mismo territorio distintas visiones políticas, sectores económicos y grupos culturales, no siempre de manera armoniosa. Se ubican entonces estos grupos migratorios en asentamientos desarrollados mediante programas de construcción adelantados por agentes privados y autoconstrucción, quienes accedían a lotes de “bajo precio”, pero con condiciones muy precarias de servicios, vías de acceso, salud y educación.

La demanda de tierras que se tenía para orientarlas hacia la construcción de vivienda y agroindustria, cultivo de flores especialmente, acabó de manera acelerada con grandes haciendas, al punto que hoy en día el porcentaje de área rural quedó relegada a un 37%, aproximadamente, con respecto al total de la localidad. En la actualidad, buena parte del área rural se encuentra dentro del proyecto de expansión del Distrito Capital, por lo que se deben proteger, mantener y recuperar los bordes que limitan con los municipios vecinos, la cuenca del río Bogotá y los cerros que la rodean¹⁸. Las políticas urbanas generales reflejadas en el POT, destacan la recuperación y mantenimiento de áreas de importancia ambiental, recogidas en los planes parciales, lo cual le imprime un carácter ambiental urbano¹⁹ a los instrumentos de gestión del suelo. Sin duda, la ley 388 de 1997 se constituye en un avance en materia de política de desarrollo urbano.

Suba se destaca por albergar la mayor cantidad de humedales, estos son:

- Los humedales de Guaymaral y Torca, los cuales se encuentran atravesados por la Avenida Paseo de los Libertadores, y se extienden a lo largo de la misma, desde la Avenida Guaymaral, calle 235, hasta la Avenida Los Arrayanes, calle 209.
- El humedal Córdoba que limita con el Club de los Lagartos AK 72 con calle 118 hasta Prado Veraniego Sur.
- El humedal Juan Amarillo o Tibabuyes que se extiende desde el barrio Lisboa en su extremo occidental, extendiéndose a lo largo del límite con Engativá hasta la carrera 91, siendo éste el más grande que tiene la localidad.
- El humedal la Conejera que se encuentra a lo largo del límite occidental haciendo parte del límite entre el perímetro urbano y la zona rural.

De estos cuatro humedales, el de La Conejera es el más sensible a impactos de crecimiento urbano, dado que su condición ecosistémica está en proceso de restauración. Proceso que está incluido dentro de los planes del POT 2004-2007, como parte de la consolidación de la Estructura Ecológica Principal: “Proyecto No. 8. Recuperación de Humedal La Conejera (adecuación hidráulica, restauración ecológica, saneamiento ambiental y obras de rehabilitación ZMPA)”²⁰.

4.3.3.2 Hitos en el crecimiento en la localidad de suba

El desarrollo urbano de la localidad de Suba es relativamente nuevo si se tiene en cuenta que era una zona netamente rural y su poblamiento muy lento. Los caminos eran de herradura y se comunicaba con los municipios de Cota, Chía, Engativá y Usaquén. Los predios que se habían conformado como grandes dominios territoriales pasaron por encomenderos, de estos a sus herederos, después a los Jesuitas a quienes les fueron expropiados para llevarlos a subasta pública, de manera que fueron adquiridos por particulares, los cuales parcelan para distribuir la tierra por herencia o por venta pública.

Un primer hito se da en 1954 mediante el Decreto-Ley 3640 por el cual se organiza Bogotá como distrito especial, constituyéndose Suba en municipio anexo a la capital de la República por Ordenanza No. 7 del 15 de diciembre de el mismo año, época en la que contaba con aproximadamente doscientas casas de ladrillo, calles en regular estado y con la infraestructura de servicios básicos insuficientes para la población de aquella época. A pesar de las migraciones la localidad conservaba todavía un carácter rural hecho que aún se evidencia en algunas áreas rurales

¹⁸ DECRETO No. 190 DEL 22 DE JUNIO DE 2004, Art 6, Política sobre uso y ocupación del suelo urbano y de expansión.

¹⁹ Ibid., Art. 7, Políticas Ambientales.

²⁰ Ibid., Art. 70, Ejecución de proyectos de corto plazo.

clasificadas como Unidad de Planeación Zonal de reserva ambiental y agrícola, en la zona norte del Humedal. Con el Acuerdo 11 de ese año el Concejo Administrativo (corporación legislativa de esa época) crea seis alcaldías menores correspondientes a cada municipio anexo.

Hacia 1960 los grandes predios ubicados hacia el sur y oriente fueron sometidos a proceso de loteo, ante la gran demanda que se tenía para construcción de vivienda, lo que obviamente conlleva el suplir necesidades de servicios públicos, educación, salud, recreación y protección del medio ambiente.

En 1975, el territorio se organiza como municipio y marca un segundo hito, por cuanto coincide con la fuerte migración de familias provenientes de municipios de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Tolima entre las décadas del setenta y ochenta, de manera que a la problemática de la tenencia de tierras de manera ilícita, se suma la de tipo social y cultural. Mediante el Acuerdo 8 de 1977 el Concejo Distrital divide el territorio del Distrito Especial en 19 alcaldías menores entre las que se encuentra la de Suba.

El 4 de julio de 1991 se establece en la Constitución Política de Colombia, artículos 318, 322 y 323 la división del Distrito Capital en veinte alcaldías menores, como medio para descentralizar la capital del país. El Decreto Ley 1421 de 1993, Artículo 62, establece las localidades como entes territoriales dentro de la división político administrativa del mismo, creando las Juntas Administradoras Locales buscando una mayor participación de la comunidad en la elección popular de ediles y formulación de planes de desarrollo local. Hoy en día se encuentra dividida en 12 UPZ con un promedio de 500 barrios.

Con ello, la década del noventa inicia con el tercer hito importante en el crecimiento de la localidad cuando el desarrollo urbano se consolida, que a su vez se traduce en profundos contrastes sociales, económicos y culturales.

La localidad cuenta con 230 barrios aproximadamente, se nombran algunos que se encuentran adyacentes al Humedal La Conejera y la Quebrada La Salitrosa (Tabla 79), especificando la resolución de legalización y el plano de aprobación. Es de aclarar que el año de surgimiento no se tiene con precisión.

Tabla 79. Barrios Localidad de Suba. Área de influencia Humedal La Conejera (SDP. Dirección de Legalización y Mejoramiento Integral de barrios).

No.	BARRIOS	RESOLUCION		
		Res. No.	DD MM AA	Plano No.
1	TUNA ALTA SECTOR BELLA VISTA	69	SEP-07-81	S.209/4-6
2	TUNA ALTA SECTOR EL ROSAL	91	OCT-20-81	S.209/4-00
3	TUNA ALTA SECTOR PEDREGAL	90	OCT-20-81	S.209/4-01
4	EL SALITRE	129	AGO-20-82	S.271/4-00
5	EL SALITRE PARTE ALTA	331	OCT-22-85	S.271/4-01
6	ACACIAS	1126	DIC-18-96	S.612/4-00
7	EL SALITRE IV SECTOR	1126	DIC-18-96	S271/4-11
8	LONDRES	1126	DIC-18-96	S 503/4-06
9	LOS ARRAYANES	1126	DIC-18-96	S 132/4-3
10	ORQUIDEAS	1126	DIC-18-96	S 271/4-10
11	ORQUIDEAS II SECTOR	1126	DIC-18-96	S 613/4-00
12	PRADOS DEL SALITRE	1126	DIC-18-96	S 271/4-10
13	EL SALITRE	1126	DIC-18-96	S 271/4-06

No.	BARRIOS	RESOLUCION		
		Res. No.	DD MM AA	Plano No.
14	SALITRE I SECTOR	1126	DIC-18-96	S 271/4-08 y 09
15	SALITRE II SECTOR	1126	DIC-18-96	S 271/4-07
16	SALITRE III SECTOR	1126	DIC-18-96	S 271/4-05
17	TUNA ALTA	1126	DIC-18-96	S 209/4-03 y04
18	VILLA DEL CAMPO	370	AGO-20-98	S 509/4-03
19	VILLA HERMOSA	370	AGO-20-98	S 509/4-06
20	ALASKA	19	ENE-22-99	S509/4-04
21	LOS MONARCAS	19	ENE-22-99	S 509/4-09
22	VILLA DEL CAMPO SEGUNDO SEC.(A)	19	ENE-22-99	S 509/4-07
23	VILLA DEL CAMPO II SECTOR (A)	19	ENE-22-99	S 509/4-07
24	TUNA BAJA III y IIIA	0566	DIC-20-2000	S51/4-00
25	TUNA ALTA SECTOR BELLAVISTA	0548	DIC-28-2001	S209/4-6
26	TUNA ALTA SECTOR EL ROSAL	0548	DIC-28-2001	S209/4-5
27	TUNA BAJA II SECTOR	01191	DIC-26-.2006	S51/4-13
28	TUNA ALTA SECTOR EL BOSQUE	01205	DIC-26-.2006	S209/4-07 y 08
29	TUNA BAJA III	0125	FEB-14-2008	S51/4-14

4.3.3.3 Pautas de poblamiento urbano en la localidad

Con base en lo expuesto, se reflejan dos tendencias en la forma de ocupación urbana en el Área de Influencia Directa del Humedal: Una, que siguió las pautas de desarrollo informal, dada por la oferta ilegal de lotes con servicios por los mal llamados “urbanizadores piratas”, crecimiento que siguió la orientación en su consolidación de oriente a occidente y destacado por la autoconstrucción de viviendas sin desarrollo urbano, satisfaciendo una demanda eminentemente de estratos sociales bajos.

Y dos, el desarrollo urbano formal, en su mayoría siguiendo el predominante crecimiento de urbanizaciones cerradas de propiedad horizontal, con la incorporación del urbanismo de norma y de manera planificada, que copto la demanda de la clase media.

Podría decirse, siguiendo el análisis histórico, que la primera tendencia tuvo su auge en la segunda mitad de la década del setenta que perduró en los ochenta y se frenó bien entrada la década del noventa. La formal, aprovechó el desarrollo vial y comercial de los noventa, como forma de valorización de lotes de engorde, para irradiar con proyectos de vivienda para estratos 3 y 4, desde la segunda mitad de los noventa con su auge en el nuevo milenio.

Usos

Los barrios de esta zona se encuentran principalmente dentro del estrato 2 y 3, en el área de actividad residencial con zonas delimitadas de comercio o actividades económicas en la vivienda. Estos barrios tienen tratamiento de consolidación urbanística con densificación moderada y mejoramiento integral y se encuentran definidas en el POT en los usos del suelo en áreas de actividad residencial:

Tabla 80. Uso de suelo. Barrios del área de influencia (Moreno, 2008).

ÁREA DE ACTIVIDAD	ZONAS	APLICACIÓN
RESIDENCIAL	Residencial Neta	Zonas de uso exclusivo residencial. Se permite la presencia limitada de comercio y servicios, sin superar el 5% del área bruta del sector normativo, siempre y cuando se localicen de forma tal que no generen impactos negativos, privilegiando su ubicación en manzanas comerciales, en centros cívicos comerciales y/o en ejes, que ya tienen presencia de comercio y servicios.
	Residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios	Zonas de uso residencial, en las cuales se delimitan las zonas de uso residencial exclusivo y zonas limitadas de comercio y servicios, localizadas en ejes viales, manzanas comerciales o centros cívicos y comerciales, las cuales no pueden ocupar más del 30% del área bruta del sector normativo.
	Residencial con actividad económica en la vivienda.	Zonas residenciales en las cuales las unidades de vivienda pueden albergar – dentro de la propia estructura arquitectónica- usos de comercio y servicios, clasificados como actividad económica limitada, así como aquellas de producción, o industriales de bajo impacto que se permitan de conformidad con la clasificación de los usos industriales prevista en el parágrafo 1 del artículo 341 del Decreto Distrital 619 de 2000. La ficha reglamentaria restringirá y establecerá condiciones para la localización de las actividades que presenten impactos potencialmente mayores, únicamente en las zonas delimitadas de comercio y servicios, con un máximo del 30% del área bruta del sector normativo.

Inclusión y Normatividad en el POT

La localidad de Suba se encuentra incluida en el POT, el cual contempla en el TÍTULO V, CAPÍTULO 1 PROGRAMAS PRIORITARIOS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, Artículo 66, Sostenibilidad Ambiental, numeral 2, Ecosistemas estratégicos y biodiversidad, literal b. Recuperación de humedales urbanos y numeral 5, Transporte sostenible, literal a. Incorporación de criterios ambientales en la política de sistema de movilidad, y literal b. Guías ambientales de construcción de vías.

ARTICULO	TIPO DE PROYECTO	No.	DEFINICIÓN
Artículo 70	PROYECTOS POT 2004 2007 Proyectos de la Estructura Ecológica Principal.	8	Recuperación Humedal La Conejera (adecuación hidráulica, restauración ecológica, saneamiento ambiental y obras de rehabilitación ZMPA.
	Proyecto de Sistema de Movilidad. 1. Subsistema Vial. a. Subsistema Vial de Estructura Urbana.	23	Avenida El Rincón desde Avenida Boyacá hasta Avenida Conejera y El Tabor desde Av. Conejera hasta Av. Ciudad de Cali.
	Proyectos de Sistema de Espacio Público Construido. Proyectos de parques de escala metropolitana y urbana	100 101	PM6 Parque Las Mercedes. PM9 Parque Planta de Tratamiento Salitre.
	Parques de escala zonal	121	Fontanar del Río

En los Proyectos Prioritarios 2004-2007 vinculados con las Operaciones Estratégicas:

Operación Estratégica	Centralidad Vinculada	Directrices principales para su desarrollo
Centralidad Suba	Suba (existente)	<ol style="list-style-type: none"> Promover la localización de equipamientos de escala urbana y el mejoramiento del espacio público Mejorar las condiciones de accesibilidad y movilidad del sector. Promover la localización de servicios y de actividades complementarias a la vivienda.

Dentro de los escenarios prioritarios de ejecución 2004-2007 por Operaciones Estratégicas:

PRIORIDAD	OPERACIONES ESTRATÉGICAS	ELEMENTOS DE ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL	ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
2	CENTRALIDAD SUBA	Recuperación Humedal Juan Amarillo. Recuperación Humedal La Conejera	SUBSISTEMA VIAL SUBSISTEMA DE TRANSPORTE SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO CONSTRUIDO SISTEMA EAAB

En el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, D.C

Decreto No. 190 del 22 de junio de 2004, se contemplan varios aspectos en lo que tiene que ver con el tema ambiental y su preservación al interior de las zonas urbanas, las cuales se exponen en contraposición a la realidad en la que se encuentra específicamente el Humedal La Conejera.

- Artículo 16 Principios básicos. “El Territorio del Distrito Capital se ordena en el largo plazo según una estrategia que se implementará bajo tres principios básicos: **el primero, la protección y tutela del ambiente y los recursos naturales y su valoración como sustrato básico del ordenamiento territorial**”.
- Artículo 17. La Estructura Ecológica Principal. “La Estructura Ecológica Principal tiene la **función básica de sostener y conducir la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio del Distrito Capital**, en sus diferentes formas de intensidades de ocupación, y dotar al mismo de bienes y servicios ambientales para el desarrollo sostenible.” En este punto se contempla como parte de la Estructura Ecológica Principal el Sistema de Areas protegidas del Distrito Capital, los parques urbanos, los Corredores Ecológicos y el Area de Manejo especial del Río Bogotá.
- Artículo 66. Numeral 2. Literal b. Ecosistemas estratégicos y biodiversidad. **Recuperación de humedales urbanos.**
- Artículo 66. Numeral 5. Transporte sostenible. Literal a. **Incorporación de criterios ambientales en la política de sistema de movilidad.**

- Artículo 70. Ejecución de proyectos de corto plazo (2004-2007). Como parte de los proyectos del plan de ordenamiento territorial 2004-2007, literal 8. **Recuperación Humedal La Conejera** (adecuación hidráulica, restauración ecológica, saneamiento ambiental y obras de rehabilitación ZMPA)
- Capítulo 3. Proyectos prioritarios 2004-2007 vinculados con las operaciones estratégicas. Artículo 71. Directrices para el desarrollo de las operaciones estratégicas. Operación estratégica centralidad Suba. Directrices principales para su desarrollo. Num. 3 Promover la localización de servicios y de actividades complementarias a la vivienda.
- Capítulo 3. Escenario prioritario de ejecución 2004-2007 por operaciones estratégicas. Se tiene como prioridad 2 la Operación Estratégica de la centralidad de Suba, la **recuperación del Humedal La Conejera**.
- Artículo 72. “**La finalidad de la Estructura Ecológica Principal es la conservación y recuperación de los recursos naturales**, como la biodiversidad, el agua, el aire y, en general, del ambiente deseable para el hombre, la fauna y la flora.”
- Artículo 73. Principios aplicables al manejo de la Estructura Ecológica principal. Num.7. La distribución espacial y el manejo de la Estructura Ecológica Principal **deben propender por la mitigación de los riesgos, la amortiguación de los impactos ambientales y la prevención y corrección de la degradación ambiental acumulativa**, como condición fundamental para la equidad social y la competitividad económica de Bogotá y la región.
- Artículo 74. Estructura Ecológica Principal.
- Artículo 94. Parque Ecológico Distrital. “El Parque Ecológico Distrital es el área de alto valor escénico y/o biológico que, por ello, tanto como por sus condiciones de localización y accesibilidad, se destina a la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva.
- Artículo 163. Objetivos del sistema de movilidad. Num. 11 “Reducir los niveles de contaminación ambiental por fuentes móviles e incorporar criterios ambientales para producir un sistema de movilidad ecoeficiente.

4.3.3.4 Caracterización del contexto del área de influencia directa

Tal como se expuso anteriormente, el concepto de cuenca prima en la delimitación del Área de Influencia Directa (Figura 67, Figura 68 y Figura 69), entendiéndose que en la microcuenca de la Conejera se construyó socialmente un territorio urbano, donde los barrios adyacentes son los de mayor relación con el Humedal (Tabla 81).

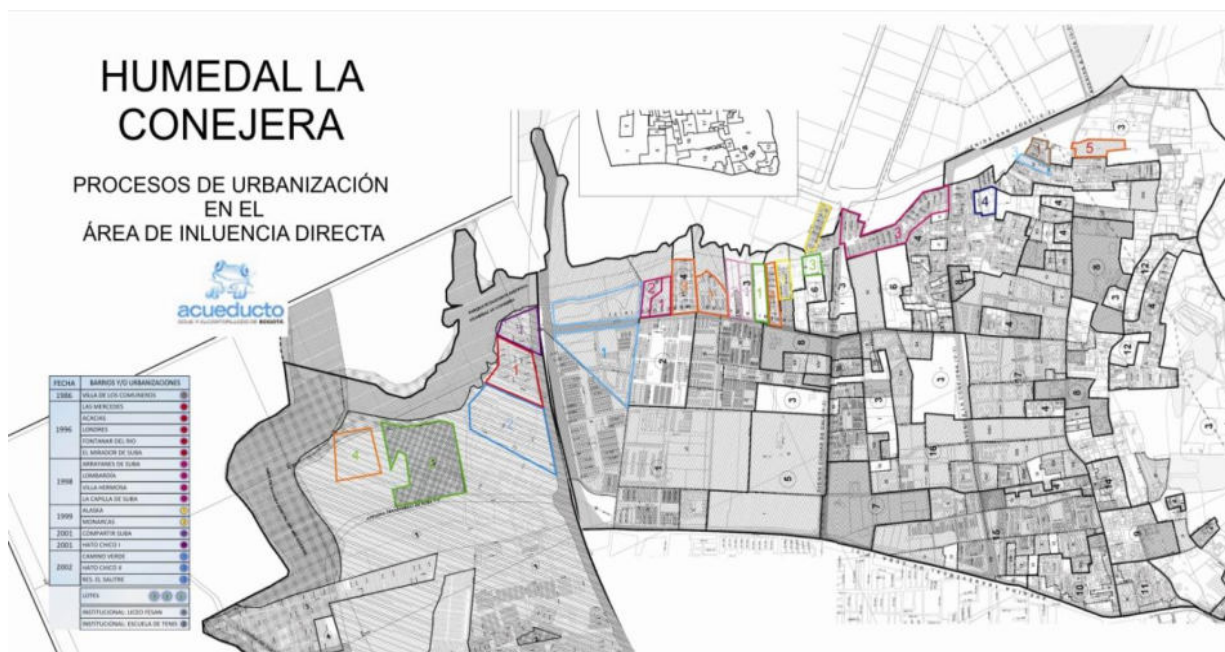


Figura 67. Urbanización área de influencia. Se destacan los barrios adyacentes al humedal y su microcuenca, muchos de los cuales se emplazaron allí mediante ventas ilegales y después de procesos de relleno.

Con relación a la cercanía al Cerro La Conejera y la Quebrada La Salitrosa, el Humedal La Conejera y el Río Bogotá, los barrios de la microcuenca del humedal se pueden organizar por sectores: alto, medio y bajo.

- *Sector alto:* Tramo comprendido entre la Vía que conduce a la Clínica Corpas hasta los Cerros de Suba, incluyendo la Quebrada La Salitrosa. Se encuentran ubicados los siguientes barrios: Tuna Alta, Salitre, Prados del Salitre, Salitre sector II, Orquídeas, Tuna Baja, Villa Hermosa, Alaska, Villa Esperanza y Villa del Campo entre otros.
- *Sector medio:* Tramo comprendido entre la vía que conduce a la Clínica Corpas y la Hacienda Fontanar del Río, abarcando el área de influencia del humedal como tal. Se encuentran los siguientes barrios: los Monarcas, Acacias, Conjunto Residencial Las Mercedes de Suba, Londres, Compartir I, II, III IV y V etapa, Portal de las Mercedes, Las Flores, Los Almendros, Arrayanes, Camino Verde del Cerezo, Compartir, Altos de Hato Chico, Cedro Suba, Katigua, Lombardía, Camino verde del durazno, Quintas de Camino Verde, Plazuelas de San Martín, Portal de Santana, Yerba Mora y Portal de Hato Chico, entre otros.
- *Sector bajo:* Tramo comprendido entre la casa de la Hacienda Fontanar del Río y el Río Bogotá.

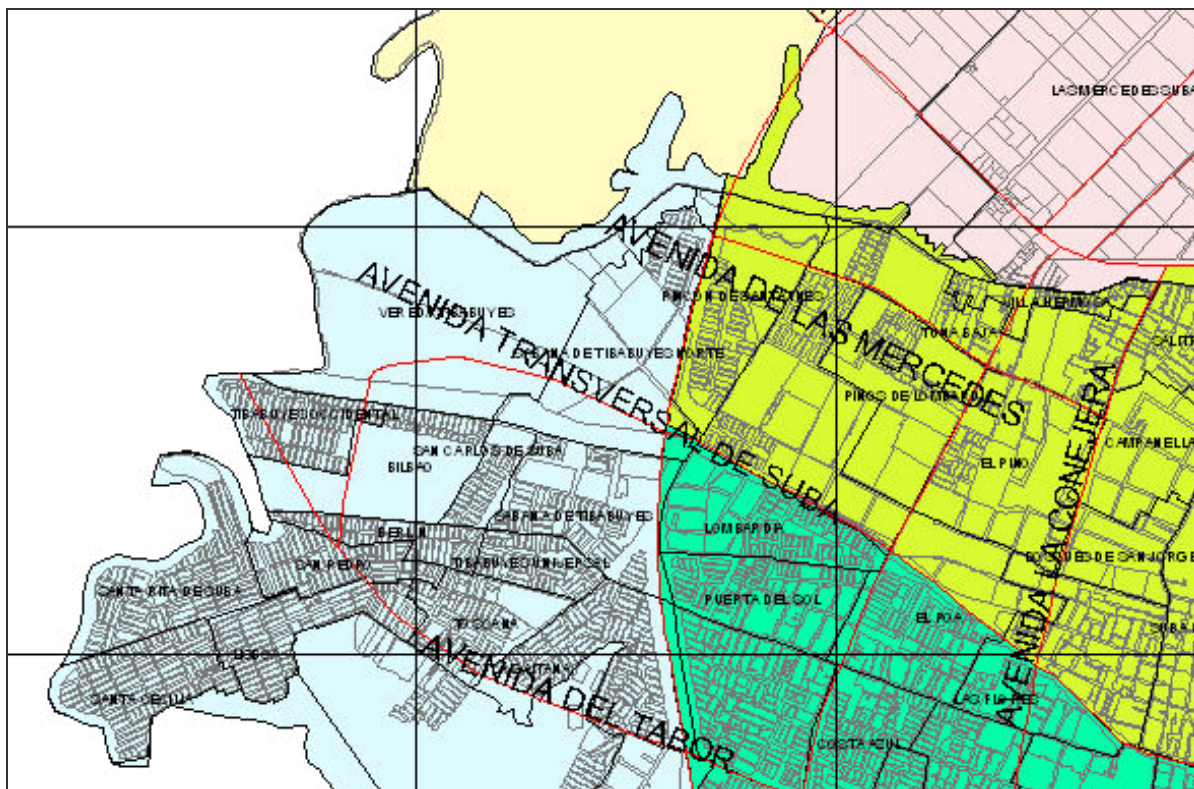


Figura 68. Área de Influencia social sobre el Humedal La Conejera.

Tabla 81. Inventario de barrios del área de influencia del Humedal La Conejera.

SECTOR	BARRIO	
ALTO	1	Tuna Alta sector El Rosal
	2	Salitre
	3	Prados del Salitre
	4	Salitre I
	5	Salitre sector II
	6	Orquídeas
	7	Tuna Baja
	8	Villa Hermosa
	9	Alaska
	10	Villa del Campo
	1	Los Monarcas
	2	Acacias
	3	Portal de las Mercedes
	4	Conjunto Residencial Las Mercedes de Suba
	5	Londres

SECTOR	BARRIO	
MEDIO	6	Almendros de Suba
	7	Urbanización Arrayanes de Suba
	3	Conjunto Bosques del Camino Verde
	8	Urbanización Quintas del Camino Verde
	9	Urbanización Camino Verde Agrupación 1ª
	10	Urbanización Camino Verde del Durazno Agrupación 2ª
	11	Urbanización Camino Verde del Durazno Agrupación 2B
	12	Agrupación Camino Verde del Cerezo 1B
	13	Conjunto Residencial Las Flores II
	14	Lombardía
	15	La Fontana
	16	Compartir I, II, III etapa
	17	Compartir IV, V etapa
	18	Urbanización Altos de Hato Chico
	19	Urbanización Portal de Hato Chico
	20	Urbanización Hato Chico Reservado
	21	Urbanización Katigua
	22	Urbanización Kumarú
	23	Urbanización Cedro Suba I
	24	Urbanización Cedro Suba II
	25	Urbanización Cedro Suba III
	26	Urbanización Cedro Suba IV
	27	Urbanización Cedro Suba VI
	28	Conjunto Residencial Plazuelas de San Martín
	29	Urbanización Yerba Mora
	30	Urbanización Portal de Santana
	31	Conjunto residencial Plazuelas de San Martín

Los barrios ubicados en el sector alto, son los más antiguos. Su poblamiento inició aproximadamente a mediados del siglo XX y está asociado a uno de los primeros períodos de gran expansión de Bogotá. La constitución de barrios en este sector se origina con la parcelación y/o loteo de grandes haciendas, para la progresiva urbanización “espontánea”, es decir, llevada a cabo a través de esfuerzos de autoconstrucción individuales o familiares, sin la regulación de procesos de planeación y ordenamiento territorial estatal, y en muchos casos agenciada por urbanizadores ilegales.

Son barrios en los que la construcción total de las viviendas puede durar años, dependiendo de la consecución de recursos de sus propietarios. Así mismo, el acceso a servicios públicos básicos no ha sido condición previa para la urbanización, situación que redundo, como se conoce, en problemáticas ambientales relacionadas con el saneamiento básico, la inestabilidad en la infraestructura de las viviendas y la vulneración del equilibrio ecológico de los ecosistemas.

La constitución de los barrios del sector medio, es más reciente, data de comienzos de los ochenta hasta la fecha (2008). Entre éstos, los barrios más tradicionales son Almendros y Compartir y los más recientes son el Conjunto Bosques del Camino Verde, Plazuelas de San Martín III, Cedros de Suba y Hato Chico. Cerca del 90% de estos barrios, son el resultado de proyectos urbanísticos, tipo conjunto residencial de propiedad horizontal, que han sido

diseñados y desarrollados en su totalidad por compañías constructoras, y financiados en gran medida por el sistema de subsidio para vivienda de interés social. Estos barrios, a diferencia del sector alto, como condición para el licenciamiento de la urbanización, están ajustados a la normatividad y cuentan con viviendas terminadas en más de un 60%, con instalación previa de servicios públicos básicos como acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y teléfono, en la mayoría.

Distribución de la Población Estimada en el área de Influencia del Humedal La Conejera

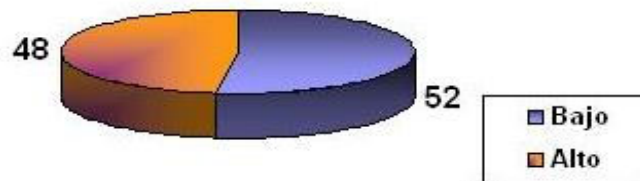


Figura 69. Distribución porcentual por sectores de la población estimada del área de influencia del Humedal La Conejera.



Figura 70. Microcuenca del Humedal La Conejera. Bogotá D.C (Cartur, 2006).

Advirtiendo el fenómeno de expansión urbana por el que atraviesa el sector bajo, al contar aún con terrenos no construidos hacia la zona limítrofe con el valle aluvial del río Bogotá, la tendencia de la distribución poblacional en el área de influencia es hacia el aumento de la proporción de este sector debido al progresivo crecimiento de su población. Este contexto, además, estimula la movilidad y la renovación en la población, fenómeno que incide, como veremos más adelante, en el tipo de percepciones y relaciones existentes entre los habitantes y la microcuenca.

Teniendo en cuenta lo anterior, se observa la necesidad de realizar monitoreos en la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, a fin de actualizar la información demográfica y sociocultural, haciendo un seguimiento a los proyectos urbanísticos actuales y futuros.

4.3.3.5 UPZ del área de influencia directa

En un contexto político-administrativo, de orden gubernamental, el área de influencia directa se caracteriza a partir de las Unidades de Planeación Zonal UPZ's: Suba centro (27), al suroriente y Tibabuyes (71), al suroccidente de la microcuenca. Este marco permite establecer las condiciones, que inciden en los procesos de gestión social e institucional de las medidas y los proyectos de manejo a formularse, particularmente en lo relacionado con la normatividad y las políticas para el uso y manejo del territorio.

En el sector occidental del área de influencia existen dos tipos de usos o vocaciones del suelo, definidos en el proyecto de sectores normativos del Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD) ahora Secretaría Distrital de Planeación (SDP) para la UPZ Tibabuyes (71).

El primero, que refiere al área colindante con la desembocadura del Humedal La Conejera sobre el Río Bogotá, es Dotacional (Tipo 5). Corresponde a la futura construcción de un Parque zonal, que hace parte de la consolidación de las llamadas zonas urbanas especiales y está proyectado desde el Decreto 619 de 2000, primera versión del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá.

El segundo, que limita por el oriente con el anterior, es Residencial (Tipo 1), con zonas delimitadas de comercio y servicios para la vivienda, es una zona de consolidación urbanística. Es, de hecho, en esta zona donde se están desarrollando con celeridad proyectos urbanísticos de vivienda subsidiada y de interés social.

En el sector medio del área de influencia existen dos tipos de usos o vocaciones.

Es de anotar que los sectores mencionados anteriormente, limitan al occidente con una zona, que presenta riesgo de inundación debido a que se encuentra por debajo del nivel del cauce del Humedal la Conejera. Esto subraya una vez más, la pertinencia de la puesta en marcha del Plan de Manejo Ambiental orientado a la restauración y conservación del equilibrio ecológico de toda la microcuenca, con el propósito de conservar en sus ecosistemas funciones vitales para los asentamientos humanos, como el control de inundaciones y la amortiguación de los efectos impactantes de la urbanización sobre la estabilidad ambiental necesaria para la población residente y población flotante del área.

Es importante establecer que a estas UPZs, pertenecen los sectores de la localidad de Suba con mayor grado de urbanización y crecimiento poblacional y, así mismo, con mayor densidad por área. De acuerdo con la categorización dada por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital y con estudios efectuados por instancias locales, estas UPZs clasificadas como Tipo 1, concentran un alto porcentaje de la población vulnerable de la localidad, con problemáticas notorias en acceso a vivienda, servicios públicos, empleo, salud, educación y recreación (Tabla 82).

Tabla 82. Categorización de UPZs (Departamento Administrativo de Planeación Distrital, 2000; Matallana, 2004).

TIPO DE UPZ	NOMBRE	No.	EXTENSIÓN (Ha)	POBLACIÓN 2000
Tipo 1: Residencial de Urbanización Incompleta Sectores periféricos no consolidados, con uso residencial predominantemente, de estratos 1 y 2 que presentan deficiencias en infraestructura, accesibilidad, equipamientos y espacio público.	Suba	27	649,33	75.333
	El Rincón	28	720,33	211.681
	Tibabuyes	71	746,2	95.108
Tipo 2: Residencial Cualificado Sectores consolidados, de estratos medios, con uso residencial predominantemente, en los cuales su dinámica actual presenta una densificación no planificada y cambios de usos.	San José de Bavaria	17	439,6	41.581
	La Alambra	20	284,28	37.693
	Niza	24	764,85	72.667
	La Floresta	25	389,93	28.504
Tipo 3: Residencial Consolidado Sectores consolidados, con uso residencial predominante, de estratos medios y altos, que cuentan con infraestructura, espacio público, equipamientos comunales y condiciones ambientales y de habitabilidad adecuadas.	Britalia	18	328,40	40.886
	El Prado	19	428,95	72.549
Tipo 4: Desarrollo Sectores periféricos no desarrollados, con grandes predios libres.	Casa Blanca	23	419,91	30.159
	La Academia	2	688,38	94
	Arrayanes	5	693,95	ND
	La Hacienda	7	898,66	ND
	Las Mercedes	8	1044,34	ND
	Guaymaral	3	817,29	ND
Tipo 8: Dotacional Grandes áreas dotacionales de nivel urbano y metropolitano, que por su extensión e importancia requieren de manejo especial dentro de la zona urbana.	Aeroparque	4	ND	378,29
	Cerro La Conejera	6	ND	161,16

Caracterización general UPZ Tibabuyes (71)

La UPZ 71 de Tibabuyes se encuentra hacia el sur-occidente del Humedal La Conejera y comprende los barrios separados del Humedal por la Avenida Transversal de Suba. También hace parte del área de influencia del Humedal Tibabuyes (Juan Amarillo) y, de hecho, más del 70% de su población se ubica en esta área. De modo que, para efectos del interés y la capacidad de cobertura, el Plan de Manejo Ambiental se propone adelantar acciones de gestión social con, aproximadamente el 30% restante, que obedece a los barrios del límite noroccidental de esta Unidad de Planeación.

Cuenta con una población aproximada de 95.108 habitantes; en su mayoría adultos y jóvenes 50% y 31% del total, respectivamente (Alcaldía Local de Suba, 2002). El 94% de la población pertenece a estrato socioeconómico 2 y el 6% al estrato 3. Del total, existe un déficit para el 42.7% en el servicio de alcantarillado (Hospital de Suba, 2004).

Aunque en esta UPZ existe una infraestructura educativa pública de 6 Instituciones Educativas Distritales, además de estar ubicados en su mayoría en el área de influencia del Humedal Tibabuyes, presentan déficit de cupos, razón por la cual niños y jóvenes del sector se ven obligados a asistir a colegios distantes de su lugar de residencia.

En esta UPZ se encuentra ubicado uno de los tres Centros de Atención Médica Inmediata (CAMI) de la localidad, en el barrio Gaitana, atendiendo a la población de esta UPZ (Hospital de Suba, 2004).

La UPZ 71 se reglamenta mediante el Decreto 430 de 2004 y está definida como una UPZ prioritaria de intervención del Subprograma de Mejoramiento Integral por estar conformada con asentamientos humanos de origen ilegal con deficiencias en la infraestructura y equipamiento urbano y cuyo uso residencial predominante es de estratos 2 y 3²¹, por lo cual las disposiciones que se tienen con respecto a esta zona en el POT, se orientan a las acciones de complementación, ordenamiento o adecuación requeridas tanto para el espacio urbano como en las unidades de vivienda. Los tipos de tratamiento que se aplican en esta zona son las de Intervención Reestructurante a escala urbana y zonal y de Intervención Complementaria a escala zonal y vecinal. EL objetivo general en la reglamentación de esta UPZ es la de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, consolidar el carácter residencial de la zona y promoverla en términos económicos.

Las políticas y estrategias que se plantean son las siguientes:

- En el tema del uso y ocupación del suelo “La consolidación de la Unidad de Planeamiento Zonal con carácter residencial, la definición de áreas con modalidad de intervención reestructurante, la recuperación ambiental del costado occidental de la Zona de Manejo Especial del Río Bogotá, la recuperación ambiental de los Parques Ecológicos Distritales Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes y Humedal de la Conejera y la consolidación del sistema de espacio público de la UPZ No. 71, TIBABUYES”²².
- Orientar y fortalecer los programas de recuperación, mantenimiento, protección y preservación de la Estructura Ecológica Principal.
- Generar, construir, recuperar y mantener el espacio público y los espacios arborizados.
- Inversiones en parques de escala zonal y vecinal.
- Recuperar las rondas de los cuerpos de agua.
- Construcción de redes viales principales y secundarias que mejoren la conectividad entre esta zona y el nor occidente de la ciudad.

²¹ Decreto 430 de 2004, ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ.

²² Ibid. Políticas y Estrategias.

- Delimitación de usos comerciales, industriales y de servicios de escala metropolitana y urbana sobre las mallas viales de tipo arterial y los Corredores de Movilidad Local teniendo en cuenta el nivel en el que se encuentran.
- Legalización, normatización y mejoramiento de los desarrollos urbanos.

Caracterización general UPZ Suba centro (27)

La UPZ 27 Suba Centro está localizada hacia el sur-oriente del Humedal La Conejera y comprende los barrios que se encuentran separados del Humedal por la Avenida Las Mercedes.

Tiene una población aproximada de 75.333 habitantes, de los cuales la mayoría se encuentra en las edades adulta y joven (52% y 20%) (Alcaldía Local de Suba, 2002). La mayoría de los barrios de esta UPZ que hacen parte del área de influencia, se encuentra en estratos 1 y 2.

Cuenta con siete Centros Educativos Distritales que, al igual que en la UPZ 71, no suplen la demanda de cupos de la población. A pesar de existir oferta educativa de carácter privado, gran parte de la población juvenil e infantil del área de influencia del Humedal, no tienen acceso a ésta, debido a sus condiciones económicas.

La UPZ 27 se reglamenta mediante el Decreto 615 de 2006 siendo una zona residencial consolidada principalmente en vivienda unifamiliar y multifamiliar, complementada con actividades económicas productivas y cuyos equipamientos se han dispuesto sobre las vías principales e intermedias. La políticas generales que se contemplan en este decreto se resumen en los siguientes puntos:

- Articulación de los usos de la zona con las formas de ocupación, para lo cual se permiten actividades productivas con industrias de bajo impacto en zonas residenciales y delimitar zonas de comercio e industriales.
- Protección, restauración y mantenimiento de la Estructura Ecológica Principal y del Espacio Público Construido aprovechando la malla vial y la red de andenes con el propósito de consolidar el paisaje natural y contribuir a la integración de la ciudad.
- Mejoramiento del sistema de transporte aprovechando los planes viales contemplados en el POT.
- Protección y mejoramiento de los bienes de interés cultural. Asignar usos específicos y adecuados a las estructuras arquitectónicas de los bienes de interés cultural, de manera que sean rentables para la ciudad.
- Las zonas con Tratamiento de Renovación Urbana serán intervenidas mediante planes parciales cuyo objetivo sea la cualificación de oferta del suelo para espacio público y equipamiento.

Desarrollo urbano adyacente al Humedal La Conejera

A lo largo del Humedal La Conejera se disponen urbanizaciones y predios de diferentes tipos y orígenes; tres de ellos, los barrios Londres, Las Acacias y los Monarcas se tomaron zonas propias del humedal que con el fin de ampliar el área a construir rellenaron terrenos, por lo cual la zona ha sido intervenida buscando recuperar el AFP ó ZMPA. La disposición de los predios a lo largo del costado sur del Humedal La Conejera es el siguiente (Tabla 83).

Tabla 83. Caracterización predios área de influencia Humedal La Conejera.

PREDIO	CARACTERIZACIÓN
Alaska	Área remanente dispersa. Se localiza en el extremo oriental del Humedal.
Texas Las Mercedes	Lote cuyo extremo nor occidental colinda con el mojón 2 del humedal.
Emcoclavos	Predio con afectación por ronda sin intervenir
Desarrollo Los Monarcas	Urbanización con Inversión para Proceso de Saneamiento Predial
Las Acacias	Urbanización con Inversión para Proceso de Saneamiento Predial
La Playa	Lote con afectación por ronda sin intervenir.
El Salvador	Lote con afectación por ronda sin intervenir.
El Carmen	Predio adquirido en el año 2002 para la construcción del Interceptor del Río Bogotá.
Liceo Fesan	Predio con afectación por ronda sin intervenir.
Escuela de Tenis	Predio con afectación por ronda sin intervenir.
Las Mercedes	Urbanización estrato 3. Predio sin afectación.
Londres	Urbanización con Inversión para Proceso de Saneamiento Predial
Arrayanes de Suba	Urbanización con afectación
Lombardía	Urbanización con afectación
Suba Compartir	Multifamiliares
Lote Calle 153 No. 118-04	Predio afectación vial ALO. Actual paradero de busetas.
Compartir de Suba	Viviendas unifamiliares estrato 3 sin afectación.
Hato Chico	Viviendas unifamiliares estrato 3 sin afectación.
Hato Chico II	Predio proyecto Parque Zonal Fontanar del Río
Fontanar del Río	Urbanización Desarrollo Progresivo estrato 2 con afectación



Figura 71. Urbanizaciones de VIS y estrato 3. Desarrollados en inmediaciones del Humedal 2007 – 2008. Hato Chico y Fontanar del Río.

El avance que se ha tenido en la adquisición de predios localizados en la Zona de Manejo Ambiental del Humedal la Conejera se resume en la Tabla 84.

Tabla 84. Estado de la adquisición de predios en la ZMPA del HLC.

TRÁMITE - ESTADO ACTUAL	CANTIDAD PREDIOS
Terminado	73
En trámite	21
Total predios intervenidos	94

En otros predios sin embargo no se ha comenzado el proceso de compra por diferentes razones, los cuales se relacionan a continuación determinando el tipo de afectación que presentan:

Afectación predial costados norte y sur del Humedal La Conejera:

Tabla 85. Afectación predial costados norte y sur del HLC. Lotes costado norte.

LOTE	NOMBRE DESARROLLO	CONCEPTO EAAB
1	Hda. Las Mercedes	ALO
2	Hda. Las Mercedes	ALO
3	Hda. Las Mercedes	ALO
4	Fca. La Chaparrita	ALO
5		Servidumbre de Escuela de Medicina Juan N. Corpas para tubería de desagüe
6	Hda. Berice-Lote 2	Area de Cesión.
7	Parcelación Las Mercedes - Lote 18	
8	Parcelación Las Mercedes – Lotes 16 y 17	

Tabla 86. Afectación predial costados norte y sur del HLC. Lotes costado no-oriental.

LOTE	NOMBRE DESARROLLO	CONCEPTO EAAB
9	Alaska	Area remanente Dispersa del desarrollo Alaska.

Se carece de información sobre el Estrato y la Norma para los predios de los dos costados referidos en las tablas anteriores²³.

²³ Fuente: SDP-SINUPOT. Complementación con información del La EAAB-Gerencia Corporativa Ambiental.

Tabla 87. Afectación predial costados norte y sur del HLC. Lotes costado sur.

Lote	NOMBRE DESARROLLO	USOS PERMITIDOS SINUPOT	CONCEPTO EAAB G.C. Ambiental	AFECTACIONES SINUPOT
10	Lote La Playa Avenida Calle 153 No. 108A – 04	TRATAMIENTO: Desarrollo. MODALIDAD: Desarrollo. AREA DE ACTIVIDAD: Área Urbana Integral. ZONA: Residencial. No. DECRETO: 615-29/12/06		NO se encuentra en zona de riesgo por inundación y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
11	Lote El Salvador Avenida Calle 153 No. 109B – 18	TRATAMIENTO: Desarrollo. MODALIDAD: Desarrollo. AREA DE ACTIVIDAD: Área Urbana Integral. ZONA: Residencial. No. DECRETO: 615-29/12/06 USOS PERMITIDOS: No especificado.		Amenaza por inundación no tiene características en la base de datos. NO se encuentra en zona de riesgo por remoción de masa.
12	Colegio Liceo Fesan	TRATAMIENTO: Desarrollo. MODALIDAD: Desarrollo. AREA DE ACTIVIDAD: Área Urbana Integral. ZONA: Residencial. No. DECRETO: 615-29/12/06		Amenaza por inundación no tiene características en la base de datos. NO se encuentra en zona de riesgo por remoción de masa.
13	Club y Canchas de Tenis Avenida Calle 153 No. 110 – 40	TRATAMIENTO: Desarrollo. MODALIDAD: Desarrollo. AREA DE ACTIVIDAD: Área Urbana Integral. ZONA: Residencial. No. DECRETO: 615-29/12/06		Amenaza por inundación no tiene características en la base de datos. NO se encuentra en zona de riesgo por remoción de masa.
14	Urb. Las Mercedes Lombardía III (Prodesa – Conmil S.A.)	TRATAMIENTO: Consolidación. MODALIDAD: Urbanística. AREA DE ACTIVIDAD: Residencial. ZONA: Residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios.	Área fuera del perímetro de servicios a ceder a la Procuraduría de Bienes del Distrito.	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría alta y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.

Lote	NOMBRE DESARROLLO	USOS PERMITIDOS SINUPOT	CONCEPTO EAAB G.C. Ambiental	AFECTACIONES SINUPOT
		No. DECRETO: 615-29/12/06		
15	Urb. Los Arrayanes de Suba. Calle 157B No. 114 - 65	TRATAMIENTO: Consolidación. MODALIDAD: Urbanística. AREA DE ACTIVIDAD: Residencial. ZONA: Residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios. No. DECRETO: 615-29/12/06	Área de Reserva Ronda Hídrica Conejera	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría alta y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
16	Los Arrayanes de Suba Carrera 115 No. 153 – 98	TRATAMIENTO: Consolidación. MODALIDAD: Urbanística. AREA DE ACTIVIDAD: Residencial. ZONA: Residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios. No. DECRETO: 615-29/12/06	Franja de Manejo Protección Ambiental. Cesión D	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría media y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
17	Los Arrayanes de Suba Carrera 115 No. 153 – 88	TRATAMIENTO: Consolidación. MODALIDAD: Urbanística. AREA DE ACTIVIDAD: Residencial. ZONA: Residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios. No. DECRETO: 615-29/12/06	Zona Verde Cesión Tipo A, colindante con la zona de manejo y protección ambiental	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría media y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
18	Urb. Camino Verde – Predio El Cerezo (URBANSA S.A.)	TRATAMIENTO: Consolidación. MODALIDAD: Urbanística. AREA DE ACTIVIDAD: Residencial. ZONA: Residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios. No. DECRETO: 615-29/12/06	Humedal La Conejera Globo No. 1	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría alta y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
19	Urb. Camino Verde Carrera 115 No. 153 - 87	TRATAMIENTO: Consolidación. MODALIDAD:	Ronda Humedal Globo No. 2.	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría alta y NO se encuentra en zona de

Lote	NOMBRE DESARROLLO	USOS PERMITIDOS SINUPOT	CONCEPTO EAAB G.C. Ambiental	AFECTACIONES SINUPOT
		Urbanística. AREA DE ACTIVIDAD: Residencial. ZONA: Residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios. No. DECRETO: 615-29/12/06		riesgo por remoción en masa.
20	Urb. Camino Verde Carrera 115 No. 153 - 77	TRATAMIENTO: Consolidación. MODALIDAD: Urbanística. AREA DE ACTIVIDAD: Residencial. ZONA: Residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios. No. DECRETO: 615-29/12/06	Area de Manejo y Preservación Ambiental No. 2	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría alta y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
21	Urb. Camino Verde Calle 153 No. 118-04	TRATAMIENTO: Consolidación. MODALIDAD: Urbanística. AREA DE ACTIVIDAD: Residencial. ZONA: Residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios. No. DECRETO: 615-29/12/06	Avenida Cundinamarca	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría alta y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
22	Urb. Camino Verde Av. Cra. 118 No. 152C - 85 IN 4	SIN INFORMACIÓN	Humedal La Conejera Golobo No. 1	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría alta y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
23	Urb. Camino Verde Av. Cra. 118 No. 152C - 85 IN 3	SIN INFORMACIÓN	Ronda Humedal Globo No. 1	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría alta y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
24	Urb. Camino Verde Av. Cra. 118 No. 152C - 85 IN 2	SIN INFORMACIÓN	Área de Manejo y Preservación Ambiental No. 1	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría alta y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
25	Compartir de Suba Diagonal 151B BIS A No. 136 - 54	SIN INFORMACION	Ronda Río Sector 1	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría alta y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
26	Compartir de Suba Diagonal 151B BIS A No. 136 - 54	SIN INFORMACION	Ronda Río Sector 2	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría alta y NO se encuentra en zona de

Lote	NOMBRE DESARROLLO	USOS PERMITIDOS SINUPOT	CONCEPTO EAAB G.C. Ambiental	AFECCIONES SINUPOT
				riesgo por remoción en masa.
27	Compartir de Suba Carrera 121 – sector 1			
28	Compartir de Suba Carrera 121 -1			
29	Compartir de Suba Carrera 121 – sector 4			
30	Compartir de Suba		Zona Verde Adicional E1-4	
31	Compartir de Suba Calle 152 C – sector 1			
32	Compartir de Suba Carrera 121 – sector 2			
33	Compartir de Suba		Zona Verde Adicional E1-6	
34	Compartir de Suba Calle 152 – sector 2			
35	Compartir de Suba Carrera 121 – sector 3			
36	Compartir de Suba		Zona Verde Adicional E1-12	
37	Compartir de Suba Carrera 136D No. 151G – 07	CONJUNTO NORMATIVO: Amenaza alta por inundación. Suelo Protegido.	Zona Verde No. 2 Sector 1	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría media y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
38	Compartir de Suba Carrera 136D No. 151G – 07	CONJUNTO NORMATIVO: Amenaza alta por inundación. Suelo Protegido.	Zona Verde No. 2 Sector 1	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría media y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
39	Compartir de Suba Carrera 136D No. 151G – 07	CONJUNTO NORMATIVO: Amenaza alta por inundación. Suelo Protegido.	Zona Verde de Cesión Tipo A2 (A2) Sector Tres (3)	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría media y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
40	Compartir de Suba Carrera 136C No. 152F – 44	CONJUNTO NORMATIVO: Suelo Protegido.	Zona Verde No. 3	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría media y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
41	Compartir de Suba Carrera 136D No. 151G – 07	CONJUNTO NORMATIVO: Amenaza alta por inundación. Suelo Protegido.	Zona Verde No. 1	El predio se encuentra en zona de riesgo por inundación de categoría media y NO se encuentra en zona de riesgo por remoción en masa.
42	Urb. Hato Chico Diag. 151B No. 136A – 90 IN 2		Humedal La Conejera	

Lote	NOMBRE DESARROLLO	USOS PERMITIDOS SINUPOT	CONCEPTO EAAB G.C. Ambiental	AFECTACIONES SINUPOT
43	Urb. Hato Chico Diag. 151B No. 136A – 90 IN 1		Area de Cesión Tipo A- Zona de Preservación y Manejo	
44	Urb. Hato Chico II Carrera 137 No. 146 – 11 IN 7		Humedal La Conejera Sector IIA	
45	Urb. Hato Chico II Carrera 137 No. 146 – 11 IN 6		Zona de Preservación y Manejo Sector IIA	
46	Urb. Hato Chico II Carrera 137 No. 146 – 11 IN 5		21% Zona de Preservación y Manejo Sector IIA	

Lotes costado sur occidental:

Para éste caso solo se cuenta con el nombre del Barrio. Sin información de estrato, norma y conceptos de SINUPOT y EAAB, así:

Lote 47: Urb. Fontanar del Río Lote Etapa VIII – Parte 2 Trv. 141A BIS No. 147 – 04 IN 0; Lote 48: Urb. Fontanar del Río Lote Etapa VI Calle 146 No. 141A – 30; Lote 49: Urb. Fontanar del Río Lote Etapa VII – Parte 2 Trv. 141A BIS No. 150 – 12 IN 0; y, Lote 50: Urb. Fontanar del Río Lote Etapa VII – Parte 1. Diagonal 151 No. 141A – 81

4.3.3.6 Tipos de ocupación urbana

Asentamientos informales

Este tipo de desarrollo urbano ilegal se origina por la falta de proyectos de vivienda para estratos 1 y 2. La ausencia de normativas y delimitación de las rondas de los ríos y humedales y el afán de ampliar las zonas a urbanizar dio lugar a construcciones de vivienda en predios por fuera de la cota de servicios, rellenos en las zonas de protección y manejo ambiental, trazado urbano irregular y deficiencia en infraestructura de servicios.

Asentamientos formales

Se contemplan en este tipo de urbanizaciones las que se ofrecen con la infraestructura de servicios y equipamiento urbano. Dentro de éstas se encuentran las que son adelantadas por firmas constructoras en conjuntos de viviendas unifamiliares, bifamiliares o multifamiliares con infraestructura de servicios básicos completa, Un gran porcentaje de estos proyectos están dentro del programa de Vivienda de Interés Social de manera que pueden ser adquiridas con subsidio de vivienda, lo mismo que las adelantadas por OPV's, conformadas por grandes grupos de familias que se constituyen en Organizaciones Populares de Vivienda, Este tipo de urbanizaciones ha presentado mayor desorganización en cuanto a los usos, ubicación de comercio equipamiento comunal y alteración en la terminación misma de las viviendas. En la localidad 11 de Suba el único caso que se tiene en este tipo de urbanizaciones en la

de Fontanar del Río la cual se encuentra en el extremo sur occidental del Humedal en terrenos anegables con afectación por el mismo humedal y riesgo de inundación alto.

Evolución y cambios en el desarrollo urbano del área de influencia

Los reportes de legalización de barrios en la localidad de Suba se tienen desde 1952. Se toman sin embargo los siguientes lapsos de tiempo pues fue donde la construcción de vivienda se disparó de manera acelerada. Su ubicación se puede observar en el mapa diacrónico urbano.

Tabla 88. Reportes de legalización de barrios en la Localidad de Suba.

Periodos de Legalización	1993-1994	1995-1999	2000-2005	2006-2008
Número de barrios legalizados por año.	1993: 13 1994: 7	1995: SR 1996: 49 1997: SR 1998: 15 1999: 20	2000: 8 2001: 4 2002: SR 2003: 1 2004: SR 2005: 8	2006: 4 2007: 3 2008: 4
Total de barrios	20	84	21	11

SR: Sin Registro.

En la zona de influencia específicamente la construcción y desarrollo de urbanizaciones se presenta de la siguiente manera:

Tabla 89. Reportes de construcción y desarrollo de urbanizaciones en la Localidad de Suba.

1993-1994	1995-1999	2000-2005	2006-2008
	En 1996: 5 barrios En 1998: 4 barrios En 1999: 1 barrios Total barrios: 10	En 2001: 1 barrio En 2002: 3 barrios Total barrios: 4	

4.3.3.7 Normatividad de índices

El Plan de Manejo Ambiental en los humedales debe prever la inclusión de equipamientos necesarios para la implementación de acciones de preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de los humedales. Se debe tener en cuenta sin embargo que las áreas a ocupar para tales fines debe cumplir con la normatividad exigida en alturas y áreas, temas contemplados en la Política Distrital de Humedales.

En la zonificación por biozonas se determinaron 5 (4 localizadas dentro del límite legal del humedal y una (1) estructuralmente conectada al ecosistema, pero pendiente por incluir dentro del límite legal) con base en criterios ecológicos, bióticos y físicos. Dentro de estas zonas se consideran las de estricta conservación, las de recuperación y las de educación y recreación pasiva. Esta última, la conforman los senderos interpretativos con un área de 4.5 Has y que se extienden a lo largo de 2 Km en ruta circular, considerando que en un sentido se observa y explica la zona arbórea y en sentido contrario el espejo de agua.

Teniendo en cuenta la zonificación mencionada, se tomó el área destinada a recreación y educación para calcular el índice de ocupación y de construcción, ya que es sobre esta área que puede existir algún tipo de construcción para efectos de administración, recepción y educación. Ni el espejo de agua, su ronda hidráulica y zonas de estricta conservación son compatibles con usos distintos, de acuerdo con las normas ambientales. Entonces:

- Índice de Ocupación. Se considera que el área de uso público con respecto a las zonas previstas para educación y recreación pasiva debe ser máximo del 5%. De acuerdo a la Zonificación del Humedal La Conejera efectuada en el marco del presente PMA, esta zona para educación ambiental y recreación pasiva corresponde a 4.5 Ha., por lo tanto el área de ocupación máxima es de 2.250 m². La infraestructura permitida deberá realizarse con materiales blandos compatibles con el entorno, tales como madera, guadua, piedra natural, tierra pisada, en senderos ecológicos, caminos, puentes, circulaciones interiores y exteriores.
- Índice de Construcción. Este índice está contemplado en un 1% con respecto al área de educación, o sea 450 m², con una altura máxima de 8 metros. Adicionalmente, al igual que el Índice de Ocupación, de estar concentrado, no puede exceder a los 500 m².

4.4 Problemática Ambiental

(Ver Anexo 7 - Plano Problemática Ambiental)

Por la composición que presenta el tipo de suelo de la Localidad 11 de Suba, los desarrollos urbanos se ven expuestos a continuos acomodamientos y hundimientos dado que la composición del mismo es lacustre en la llanura. Así mismo, en la montaña se presenta riesgo de deslizamientos debido a la explotación de canteras y a la ubicación de urbanizaciones. Esta zona ha presentado un proceso de desarrollo urbano acelerado debido entre otras a que las ofertas de vivienda de interés social son escasas para la gran demanda presentada, por lo cual se propician asentamientos subnormales en zonas de preservación ambiental con la consecuente degradación de las mismas.

La microcuenca de la Conejera en su conjunto se ha visto afectada por actividades de relleno principalmente para ampliar las zonas a urbanizar debido a la gran presión que ha ejercido la ciudad sobre las zonas rurales. Estos terrenos se han incorporado a la ciudad sin aplicación de la norma, adecuadas vías de acceso y ausencia de servicios complementarios. Con el tiempo este tipo de asentamientos se fueron haciendo más compactos hasta el punto que la Administración Distrital se vio obligada a legalizarlos, ya que estas comunidades organizadas ejercieron presión para que les fueran solucionadas sus necesidades básicas de servicios. Actualmente se sigue presentando la invasión de predios no aptos para urbanizar.

La venta de lotes para urbanizaciones se adelanta en notarías y, no siendo de su correspondencia, para tal efecto no se revisa si el lote es apto para estos fines. Las curadurías por su parte aprueban licencias de construcción en lotes no aptos para desarrollo de urbanizaciones, pasando por alto las restricciones que se puedan tener en cuanto a afectaciones por inundación y remoción, entre otros aspectos. Por otra parte las administraciones de turno se han encargado de validar usos no recomendados en zonas afectadas o destinadas a fines específicos. Como el caso del Decreto 616 de 2000, por medio del cual la Alcaldía de Bogotá amplía el perímetro de servicios incorporando al área urbana la Hacienda Fontanar del Río en cuyo extremo occidental se desarrolla una urbanización con licencia de construcción legalizado en curaduría, a pesar de estar en terrenos que hacen parte del plan de compensación de 13 hectáreas por la construcción de la ALO.

De las vías que se encuentran dentro del POT, la que más afecta el Humedal La Conejera es la Avenida Longitudinal de Occidente, la cual se proyecta bajo una visión funcional desde el punto de vista de movilidad sin tener en cuenta el daño que este tipo de obras ejercen sobre el humedal. Entre otros impactos, la ALO generaría fragmentación del ecosistema teniendo en cuenta que interrumpe o altera el flujo hídrico y la conectividad ecológica; modificación del paisaje natural al pasar a lo largo de uno de los brazos más largos que tiene el humedal en su costado nor-oriental, el cual lejos de recuperarse, se vería afectado por la cercanía a la vía; afectación directa de aproximadamente el 20% del área total del humedal, lo que dificultaría la consolidación de la Estructura Ecológica Principal; impacto lumínico y sonoro en alto grado, por la infraestructura que necesita su adecuación y manejo pues esta vía está diseñada como V-0 para desarrollar altas velocidades con 100 metros de ancho y un mínimo de 10 metros a cada lado de protección vial y un alto impacto sonoro y de contaminación (Figura 72).



Figura 72. Paso proyectado para la ALO dentro y fuera del Humedal La Conejera (Moreno, 2008).

El pastoreo de ganado bovino dentro de la ZMPA del Humedal La Conejera, es ocasional en un sector frente al Barrio las Acacias, entre los mojones 2 y 4, debido a la falta de cerramiento en este costado del humedal por procesos de saneamiento predial inconclusos (Figura 73).

El pastoreo permanente en áreas demarcadas como Cauce (Res. 0250-94 EAAB) se presenta entre los mojones 46 y 50 en un predio de cerca de 8.000 m² correspondiente a la Finca Fontanar del Río, ubicado al noroccidente de la casa principal, en el cual se desarrollan actividades de pastoreo de ganado bovino. El predio fue acotado y amojonado por la EAAB pero los propietarios exigen saneamiento predial para su incorporación al área de humedal.



Figura 73. Pastoreo permanente en áreas demarcadas como cauce (Res.0250/90 EAAB), sector Fontanar del Río. Amenaza por autorización de urbanización de los predios destinados como áreas de compensación del proyecto vial ALO. Res. 1194/99 MAVDT.

A continuación (Tabla 90) se resume la problemática de tipo física, biológica o social que afecta al Humedal La Conejera.

Tabla 90. Problemática del Humedal La Conejera.

Tipo	Problemática	Factor natural		Factor Antrópico	
		Interno	Externo	Local	Distrital
Físicos	Déficit Hídrico en época de baja pluviosidad.	X	X	X	
	Pérdida de la capacidad de embalsamiento y homogenización de hábitats por colmatación.			X	
	Vertimiento de aguas residuales.			X	
	Coletores pluviales con vertimientos de aguas residuales por conexiones erradas, aceites, grasas, sedimentos, basuras, entre otros.			X	
	Actividades agropecuarias en sectores de las AFP ó ZMPA.			X	
	Vertimientos de aguas con residuos de agroquímicos provenientes de empresas floricultoras.			X	
	Extracción ilegal de agua para riego de empresas floricultoras.			X	
	Perdida de nivel de embalsamiento por erosión en la desembocadura sobre el Río Bogotá	X		X	
Biológicos	Homogenización, colmatación y deterioro de hábitats.			X	
	Depredación de fauna por perros y gatos.	X		X	
	Parasitismo de <i>Molothrus bonariensis</i> en los nidos y huevos de <i>Cistothorus apolinari</i> y <i>Chrysomus icterocephalus bogotensis</i> .	X			
	Deterioro de parches de juncal (hábitat de <i>C. apolinari</i> y <i>Chrysomus icterocephalus bogotensis</i>) y depredación de huevos y pichones por colonias de <i>Bubulcus ibis</i> .	X			
Sociales	Usos Inadecuados.	Cacería		X	
		Bañistas		X	
		Consumo de drogas y licores		X	
		Vandalismo		X	
		Inseguridad		X	
		Pastoreo		X	
	Ingreso incontrolado de público.			X	



Figura 74. Pérdida de la capacidad de embalsamiento y depredación de fauna por perros.

Las siguientes son las amenazas de deterioro del ecosistema por proyectos futuros:

Tabla 91. Amenazas proyectadas para el Humedal La Conejera.

Estado	Proyecto	Impacto	Factor Antrópico	
			Local	Distrital
Proyectos Distritales en Etapa de Diseño	Dragado del cauce del Río Bogotá (CAR - EAAB ESP). Aumenta	Erosión retrogresiva de la desembocadura. Deseccación del humedal		X
	Avenida Longitudinal de Occidente (IDU). Eminente incumplimiento del PMA aprobado en Licencia Ambiental Resolución 1194/99 MAVDT por urbanización de los predios destinados como áreas de compensación.	Fraccionamiento, Degradación y Pérdida de área de hábitats para especies endémicas.		X
	Alameda Río Bogotá-Humedal La Conejera-Humedal Guaymaral (EAAB ESP).	Pérdida de hábitat, ruido, desplazamiento de avifauna por presencia masiva de personas.		X
	Avenida San José (IDU)	Afectación nacimiento Q. La Salitrosa	X	X
	Parque Zonal Fontanar del Río (IDRD))	Aumento niveles de ruido.		X
	Construcción vallado paralelo a Vía Suba – Clínica Corpas.	Contaminación con aguas residuales por conexiones erradas, grasas, aceites y basuras.		X
Colectores Puviales en Operación con Conexiones erradas	Colector Afidro	Contaminación aguas residuales, grasas, aceites, basuras, entre otros.	X	
	Compartir II – Parabólicas		X	
	Compartir I – Puente Roble		X	
	Colector los Arrayanes.			
	Colector Barrio Londres.			
	Tubería con infiltración Urbanización las Mercedes.		X	
	Colector Lombardía.		X	
	Colector Las Acacias.			
	Colectores que desembocan en La Quebrada La Salitrosa.			

Esta información presentada en las tablas se encuentra detallada en el Ítem 5 de Evaluación del presente Plan de Manejo en el Análisis de la Problemática Ambiental.



Figura 75. Vandalismo y consumo de drogas en el Ecobus (Aula destinada para talleres de Educación Ambiental en el humedal).



Figura 76. Usos inadecuados. Ingreso incontrolado de público (Bañistas, basura, fogatas).



Figura 77. Vertimientos de aguas residuales, aceites, grasas, sedimentos y basuras en descole de colectores pluviales.

5 EVALUACIÓN

El capítulo de Evaluación tiene en cuenta las características, funciones, productos y atributos que presenta el Humedal La Conejera y que a su vez determinan la importancia para su restauración y conservación.

Las funciones son actividades o acciones que tienen lugar de forma natural en los humedales como resultado de las interacciones entre la estructura y los procesos del ecosistema, tales como, regulación hídrica, retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes, mantenimiento de las cadenas tróficas, estabilización de condiciones climáticas, etc.

Dentro de los atributos evaluados para el Humedal La Conejera se incluyen la diversidad biológica, estado natural, rareza, fragilidad; y las características culturales y patrimoniales únicas; por tanto los productos generados del Humedal La Conejera se caracterizan principalmente como recursos para la vida silvestre, recursos forestales, culturales, para la educación y la investigación, entre otros; los cuales determinan el uso importante de este ecosistema para la conservación.

5.1 Evaluación Ecológica

5.1.1 Tamaño y posición

El Humedal La Conejera tiene una extensión aproximada 58.89 Ha. que conforman el Área Forestal Protectora o Zona de Manejo y Preservación Ambiental; albergando en su área una diversidad de especies de flora y fauna, muchas de ellas vulnerables y en peligro de extinción.

Según Franco *et al* (2004), mientras menor sea el área de un ecosistema menor es su capacidad de respuesta ante las alteraciones. Un Humedal grande estaría en mayor capacidad de responder a los efectos del Cambio climático Global (CCG), pues la pérdida de nivel se vería compensada por el tamaño que le permite almacenar más agua. Sin embargo, se debe tener en cuenta que ante la escasez de agua podría ser relativamente más fácil conseguir el nivel necesario en un Humedal pequeño.

Sin embargo dentro del estudio de Franco *et al* (2004), el Humedal La Conejera es clasificado como el que tiene menor riesgo frente al cambio climático y al mismo tiempo el que tiene mayor potencialidad ecológica.

De acuerdo con el documento Protocolo Distrital para la Restauración de Humedales Degradados, el cual clasifica los Humedales en términos de posibilidades de mantener poblaciones de fauna; el Humedal La Conejera está categorizado dentro de los Humedales Tipo A, los cuales: “presentan una estructura de flujo hídrico asociado a la red hídrica original y manejo de altos volúmenes de agua provenientes de grandes cuencas”. Éste tipo de Humedales se caracterizan por tener un patrón básico de zonación longitudinal que se encuentra fuertemente modificado por intervenciones antrópicas que fueron alterando sustancialmente la estructura física del Humedal y por ende sus componentes limnológicos (DAMA, 2004).

5.1.2 Diversidad Biológica

La importancia ecológica del Humedal La Conejera radica en su alta riqueza biológica dada por la capacidad de recuperación de las comunidades vegetales que facilitan la presencia de fauna autóctona o que se encuentra de manera transitoria; reflejando así un altísimo potencial de restauración frente a la mayoría de Humedales del Distrito y convirtiéndose en un hábitat fuente, que sumado a la posibilidad de conectarse con otros hábitats facilitaría la formación de un corredor biológico importante para la protección y conservación de la biodiversidad a lo largo del valle aluvial del Río Bogotá.

En el estudio de Bernal (2004), se analizó la proporción de la presencia de especies de aves acuáticas en el Humedal La Conejera, Juan Amarillo y Santa María del Lago, demostrando que entre el Humedal La Conejera y el Santa María del Lago existe una diferencia significativa en la frecuencia de la presencia de especies, encontrándose más especies de aves acuáticas en el Humedal de La Conejera que en Santa María del Lago (Figura 78). Con relación al Humedal Juan Amarillo, también se presentaron más registros en el Humedal La Conejera de especies como *Chrysomus icterocephalus*, *Anas discors*, *Calidris melanotos*, *Cistothorus apolinari*, *Gallinula galeata*, *Rallus semiplumbeus*, *Tringa flavipes*, *Tringa melanoleuca* y *Tringa solitaria*.

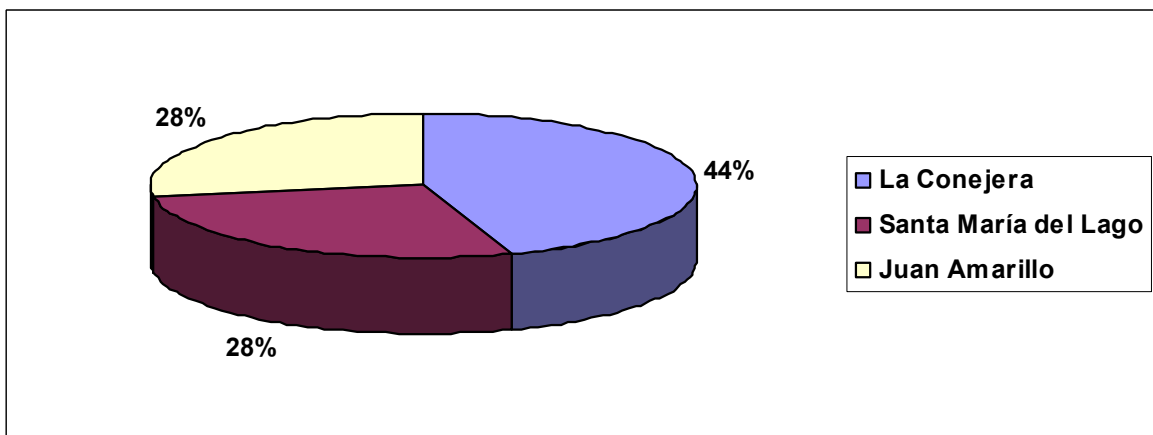


Figura 78. Relación de especies de Aves acuáticas presentes en 3 Humedales del Distrito (Bernal, 2004).

En general en el Humedal La Conejera se encontró la mayor proporción de las especies acuáticas claves en ecosistemas de Humedal, como pato canadiense (*Anas discors*), correlimos pechirrayado (*Calidris melanotos*), patiamarillo menor (*Tringa flavipes*), patiamarillo mayor (*Tringa melanoleuca*), andarríos solitario (*Tringa solitaria*); las cuales son especies migratorias, tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*) y la monjita (*Chrysomus icterocephalus*), las cuales son endémicas de Humedales (Bernal 2004).

En el Humedal La Conejera se encuentran otras aves acuáticas como el pato zambullidor (*Podilymbus podiceps*), la garza del ganado (*Bubulcus ibis*), el pato turrio (*Oxyura jamaicensis*), la tingua de pico amarillo (*Fulica americana*), la tingua de pico rojo (*Gallinula galeata*); éstas especies son importantes en los Humedales inmersos en áreas urbanas ya que con la presencia de ellas indica las condiciones de recuperación del ambiente.

Según la literatura, el pato zambullidor (*Podilymbus podiceps*) es una especie residente lo cual indica que se ha ido recuperando poco a poco, al registrarse su presencia en los tres Humedales, al igual que especies como la garza del ganado (*Bubulcus ibis*), la tingua de pico amarillo (*Fulica americana*), pero éstas aves son muy tolerantes a los cambios (Bernal, 2004).

Respecto al número total de especies de aves, evaluado en el mismo estudio, no hay una diferencia significativa en el número total de especies entre los tres Humedales; aunque éste resultado es cierto, no significa que sea óptimo, ya que hay especies invasoras presentes, que no corresponden a fauna de Humedales que hacen parte de este grupo. Es el caso del Humedal Juan Amarillo y Santa María del Lago, donde se encontró un número elevado de registros de especies como: la tórtola (*Zenaida auriculata*), el copetón (*Zonotrichia capensis*), el chamón (*Molothrus bonariensis*), la golondrina negra (*Orochelidon murina*), la mirla grande (*Turdus fuscater*) y el chulo (*Coragyps atratus*) (solamente en el Humedal Juan Amarillo), aves que no son originalmente residentes de los Humedales urbanos (Bernal, 2004).

El papel hidrológico, biológico y ecológico del Humedal es sustancial en el funcionamiento de la cuenca hidrográfica del Río Bogotá, al punto de ser el único tributario que en esta sección del Río le aporta agua con niveles de oxigenación que permiten la existencia de algunos peces como la carpa (*Cyprinus carpio*); sumado a su cercanía con otros ecosistemas de importancia regional como el Meandro de Las Mercedes y el Santuario de Fauna y Flora Las Mercedes o Bosque Maleza de Suba.

Los estudios de limnología contratados (FHLC & Biosistema Ltda., 2004), muestran que las dos áreas del Humedal que mantienen las poblaciones de macro invertebrados acuáticos están relacionadas con una condición mesotrófica de las aguas y una buena capacidad de recambio hídrico por unidad de tiempo son las entradas del canal las Mercedes y la última fase decantación del colector San Andrés Afidro. En ambos casos se trata de caudales predominantemente constituidos por aguas pluviales que ingresan al vaso del Humedal, es importante destacar que el manejo de los caudales de recirculación promueve el mantenimiento de los ciclos de hidroperiodicidad que permiten dar continuidad a varios procesos biológicos como la activación de semillas de las plantas litorales y el restablecimiento de los ciclos reproductivos de la ictiofauna.

Luego de examinar la información existente en estudios de consultoría, trabajos de investigación en el Humedal La Conejera, y análisis de los Humedales del Distrito del documento del Protocolo Distrital para la Restauración de Humedales Degradados (DAMA, 2004), se puede concluir que éste Humedal presenta el caso mejor tipificado dentro del conjunto de Humedales del Distrito Capital, en donde es posible comparar entre sí varios datos sobre las características ambientales que lo posicionan como uno de los más diversos de la zona Andina.

Se considera una prioridad enfocar recursos económicos a un programa de investigación aplicada que incorpore obras y actividades que constituyan desde ahora una fuente de información práctica para ajustar el manejo de éste humedal y los demás humedales que puedan llegar a compartir condiciones biofísicas y problemáticas similares.

5.1.2.1 Heterogeneidad de Hábitats

En los Humedales actuales se observan ciertos desequilibrios producto de la presencia o sobreabundancia de algunas especies, en detrimento de otras. Se hace pues, indispensable un plan de manejo específico para la vida silvestre (Andrade, G. 2004 en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003). Esto es verificable en el Humedal La Conejera con el desarrollo desmedido de plantas acuáticas enraizadas dentro

del cauce como el caso de la Lengüevaca (*Rumex crispus*) y en algunos sectores dípteros que cumplen parte de su ciclo de vida en aguas contaminadas con materia orgánica en donde se nota la ausencia de los órdenes de invertebrados y vertebrados capaces de ejercer un control biológico de sus poblaciones (FHLC, 2004).

En términos generales, los Humedales Tipo A presentan macrófitas asociadas en algún grado con aguas de mayor carga orgánica, y en ese sentido puede darse una organización zonal de la vegetación; sin embargo la heterogeneidad espacial distorsiona ampliamente este patrón teórico, dando como resultados mosaicos de vegetación, que a su vez pueden cambiar de manera muy fuerte de una época a otra en el ciclo de caudales y niveles de inundación (DAMA, 2004).

La prevención, control y erradicación de especies invasoras exóticas son componentes esenciales para el mantenimiento y mejoramiento de la biodiversidad, mediante definición de prioridades. El manejo propuesto para el conjunto de valores y funciones de los Humedales y en especial de su vida silvestre, debe atender a unas prioridades de conservación de la biodiversidad que se establecen desde las instancias global y nacional. Las categorías de aves que son prioridad de conservación están bien definidas; no se han establecido prioridades para otros grupos de animales en el ámbito nacional. (Andrade, G. 2004 en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

Las especies con riesgo de extinción no se encuentran homogéneamente distribuidas dentro de los Humedales, sino en parches y subpoblaciones relacionadas entre sí por flujo genético. La dispersión se produce desde un hábitat llamado fuente hacia otros hábitats que reciben propágulos (receptores o sumideros) que en muchos casos no son capaces de mantenerlos. Esta estructura espacio-temporal de las poblaciones se denomina metapoblaciones. El equilibrio entre parches, fuente y sumidero, determina la capacidad de una metapoblación para sobrevivir en el mosaico del paisaje. Estos fenómenos son de especial importancia en los Humedales de la región que presentan un agudo proceso de fragmentación (Andrade, G. 2004 en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

La población de polla de agua de Bogotá (*Rallus semiplumbeus*) del Humedal La Conejera ha sido considerada fuente, mientras que otros Humedales para esta especie son sumideros. La situación varía de acuerdo a la disponibilidad del hábitat óptimo para cada especie en cada uno de ellos (Andrade, G. 2004 en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

Un Humedal debe ser un mosaico de hábitats para que sostenga una alta diversidad de especies. La homogenización de los Humedales puede favorecer a pocas especies, pero ir en detrimento de las especies vulnerables. La diversidad de especies en Humedales Bogotanos es directamente proporcional a la diversidad de hábitats (Bernal, 2004). Igualmente la fragmentación de hábitats provoca también el decrecimiento de poblaciones y la disminución de las especies, lo cual conlleva a la ruptura de flujo de genes entre grupos aislados (Hiller, 2004).

El estudio comparado del uso de 5 hábitats por la avifauna en tres Humedales Bogotanos (Juan Amarillo, Santa María del Lago y La Conejera); determina que en el Humedal La Conejera es donde las aves hacen más uso de los estratos, lo cual indica que la recuperación que se lleva a cabo en éste Humedal es buena y muestra resultados positivos (Bernal, 2004). Es preciso tener en cuenta que hay especies de aves más importantes que otras en cuanto a la evaluación de la recuperación de los tres Humedales; en La Conejera fue donde se encontró mayor número de especies, que en este caso son claves como: patos canadienses (*Anas discors*), correlimos pechirrayados (*Calidris melanotos*), patiamarillos menores (*Tringa flavipes*), patiamarillos mayores (*Tringa melanoleuca*), andarríos solitarios (*Tringa solitaria*), (las cuales son especies migratorias); tinguas bogotanas (*Rallus semiplumbeus*) y monjitas (*Chrysomus icterocephalus*), las cuales son

endémicas. También en el Humedal La Conejera se evidenció el menor registro de aves introducidas y no pertenecientes al ecosistema de Humedal, como tórtolas (*Zenaida auriculata*), chamones (*Molothrus bonariensis*) y copetones (*Zonotrichia capensis*). Por esa razón se puede inferir que las poblaciones de monjitas (*C. icterocephalus*) y cucaracheros (*Cistothorus apolinari*), las cuales son afectadas por la presencia de los chamones (*Molothrus bonariensis*) que parasitan sus nidos, se han ido recuperando notablemente mientras que en el Humedal Santa María del Lago los registros de monjita (*C. icterocephalus*) fueron bajos, y del cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*) no hubo registros.

Según la valoración de Humedales del Protocolo Distrital (DAMA, 2003), los 5 Humedales de mejor oferta de hábitats acuáticos son en orden, La Conejera, Tibanica y Juan Amarillo sector bajo (Lago Tibabuyes), Jaboque sector bajo y Guaymaral. Todos estos Humedales tienen un total de ocho o nueve hábitats acuáticos, la mayoría de los cuales están presentes con áreas moderadas. Además La Conejera y Córdoba son los Humedales que se destacan por la buena oferta de hábitat y valor protector de sus Áreas Forestales Protectoras (Stiles & Rosselli, 2003).

El mantenimiento de la heterogeneidad ambiental es una de las prioridades a continuar desarrollando en el Humedal La Conejera, ya que de acuerdo con postulados clásicos de la teoría de la diversidad, se entiende la variedad geométrica (heterogeneidad) de un ecosistema como una correlación positiva entre la riqueza y diversidad de especies (MacArthur 1964, citado por Naranjo, 1998). En ese sentido para la avifauna, los Humedales son bidimensionales, mientras que los bosques ofrecen una amplia gama espacial gracias a la tridimensionalidad establecida por la presencia de varios estratos en la vegetación. Por otra parte la ausencia de heterogeneidad en el plano vertical para las aves acuáticas está compensada hasta cierto punto por una heterogeneidad horizontal que puede ser elevada y lo que es más importante por la oferta diferencial de alimento en relación con la profundidad o el tipo de sustrato de las orillas de los ambientes acuáticos (Naranjo, 1998).

5.1.3 Naturalidad

El último remanente del gran lago pleistocénico es la laguna de La Herrera, la cual fue perdiendo su espejo de agua hasta convertirse en un Humedal de no más de 200 Ha. el mayor de la región, que todavía alberga poblaciones de flora y fauna de los lagos del altiplano que se resisten a sucumbir al deterioro.

Dentro de los actuales Humedales a nivel Regional, el Humedal La Conejera es un ejemplo particularmente en buen estado de un Humedal natural o casi natural de la región biogeográfica “Altiplanicie Tropical Andina”, que en general presenta en sus zonas de vida un Bosque Húmedo Montano Bajo (Bh-MB) frente a algunas zonas del área de influencia como lo es el bosque relictual Santuario de Fauna y Flora Las Mercedes o Bosque Maleza de Suba que presenta características de un bosque seco montano bajo (Bs-MB); además al poseer un sistema palustre con un mosaico de hábitats de lecho acuático a pantano de vegetación emergente evidencia una mayor riqueza y diversidad de especies florísticas que a su vez logran albergar estacional o permanentemente diversas especies de fauna.

El excepcional estado de conservación en que se encuentran muchos de los relictos de vegetación de interfase en el Humedal La Conejera, ha permitido que en ellos tenga lugar la reproducción de varias especies de importancia crucial para el ecosistema como es el caso de *Cavia porcellus*, *Mustela frenata*, *Cryptotis sp.* y otros mamíferos; igualmente para el caso de las aves, es el único lugar donde se registran nidos del búho orejado (*Rhynoptinx clamator*), el chotacabras (*Caprimulgus longirostris*), la caica (*Gallinago nobilis*), el canario (*Sicalis flaveola*) y el chirlobirto (*Sturnella magna*) entre otros, sin contar con algunas especies de

importancia en la conservación como el Chorlo gigante (*Bartramia longicauda*), el picoecono rufo (*Conirostrum rufum*), el chamicero (*Synallaxis subpudica*) y *Serpophaga cinerea*; estos últimos endémicos del altiplano Bogotá.

Por último es conveniente destacar que el manejo de protección estricta que se le ha dado a estas áreas durante los años que ha estado trabajando la Fundación Humedal La Conejera, ha permitido determinar que estas son las únicas zonas que ofrecen viabilidad para que la totalidad de aves rapaces que visitan el Humedal encuentren sitios de percha y de reproducción, lo cual constituye la única posibilidad de poder mantener estables las poblaciones de predadores naturales, vitales en la cadena alimenticia del ecosistema.

5.1.4 Rareza

Además de las características ecológicas que posee el Humedal La Conejera, es importante resaltar la presencia del Santuario Fauna y Flora Las Mercedes o Bosque Maleza de Suba, pues además de ser el último relicto de bosque original de la Sabana de Bogotá, se constituye junto con el Humedal La Conejera como reservorio a nivel biogeográfico de especies vegetales que se encuentran dentro de alguna de las categorías del riesgo del IAvH, como *Hypericum humboldtianum*, *Senecio carbonelli*, *Polygonum sp.*, *Calceolaria bogotensis*, *Carex lanuginosa*, *Brachyridastrum argutum* y *Fontinalis bogotensis*.

Así mismo, se encuentran algunas especies de vegetación acuática y litoral que solamente se encuentran en el humedal La Conejera, entre ellas *Ranunculus praemorsus*, *Ranunculus nubigenus*, *Ipomea sp.*, *Cuphea racemosa*, *Cuphea micrantha*, *Cestrum buxifolium*, *Gratiola bogotensis*, *Calceolaria palustris*, *Habenaria palustris*, *Wolffia columbiana*, *Blechnum occidentale*. De igual forma, se encuentran dos especies de vegetación arborea (*Ilex kunthiana* y *Daphnopsis bogotensis*), las cuales presentan riesgo de extinción a nivel regional.

Por otro lado, como consecuencia de los efectos negativos de las presiones humanas, diferentes especies de aves han presentado una disminución en el tamaño de sus poblaciones así como en su rango geográfico, por lo cual hoy en día representan una prioridad de conservación debido al grado de amenaza. Entre estas especies se encuentran *Oxyura jamaicensis*, *Rallus semiplumbeus*, *Gallinula melanops* y *Cistothorus apolinari*. Las especies antes mencionadas se encuentran en el Humedal La Conejera, cuyas poblaciones han aumentado a partir de la restauración ecológica de hábitats acuáticos realizada en el humedal.

5.1.5 Fragilidad

Los Humedales del Altiplano Cundiboyacense son considerados los más importantes de la parte norte de los Andes y corresponden a uno de los ecosistemas naturales colombianos más amenazados (Cadena 1998 en Hiller 2004). Los Humedales de la Sabana de Bogotá son reservorios de especies de animales y plantas y son considerados uno de los tres principales centros de origen de aves acuáticas de toda la cadena montañosa andina suramericana. Estos son decisivos para la vida de muchas especies, algunas de ellas endémicas y en peligro de extinción, pues son el hábitat natural que genera los nutrientes y el ambiente necesario para la reproducción de gran cantidad de especies (Fajardo 1997 en Hiller 2004). A continuación se relacionan algunas de las posibles perturbaciones que pueden afectar el humedal:

- Transformación de hábitats acuáticos por alteración del flujo hídrico debido al cambio climático.
- Afectación de la calidad de agua debido a las conexiones erradas y a los residuos sólidos que llegan por el sistema pluvial de las áreas urbanas aledañas al humedal.
- Incremento de especies invasoras.
- Ingreso incontrolado de personas y jaurías ferales hasta que no se complete el cerramiento perimetral.
- Afectación del caudal ecológico debido a los efectos que pueda llegar a tener la ampliación de la sección del cauce del río Bogotá sobre el comportamiento hídrico del humedal, así como, el efecto del cambio climático global sobre el ciclo hidrológico en la región.

5.1.6 Representatividad

El Humedal La Conejera es el Humedal con mayor representatividad y diversidad de hábitats, lo cual es vital para que haya una alta diversidad de especies de aves acuáticas (Bernal 2004). En éste Humedal se registran más especies de aves acuáticas endémicas, entre las cuales se encuentran muchas especies vulnerables, amenazadas y en peligro de extinción (Figura 79). Según Bernal (2004) éstas evidencias indican que la recuperación realizada en el Humedal La Conejera ha sido la mejor desde el punto de vista ecológico, con relación a los otros dos Humedales del Distrito evaluados en el mismo estudio.

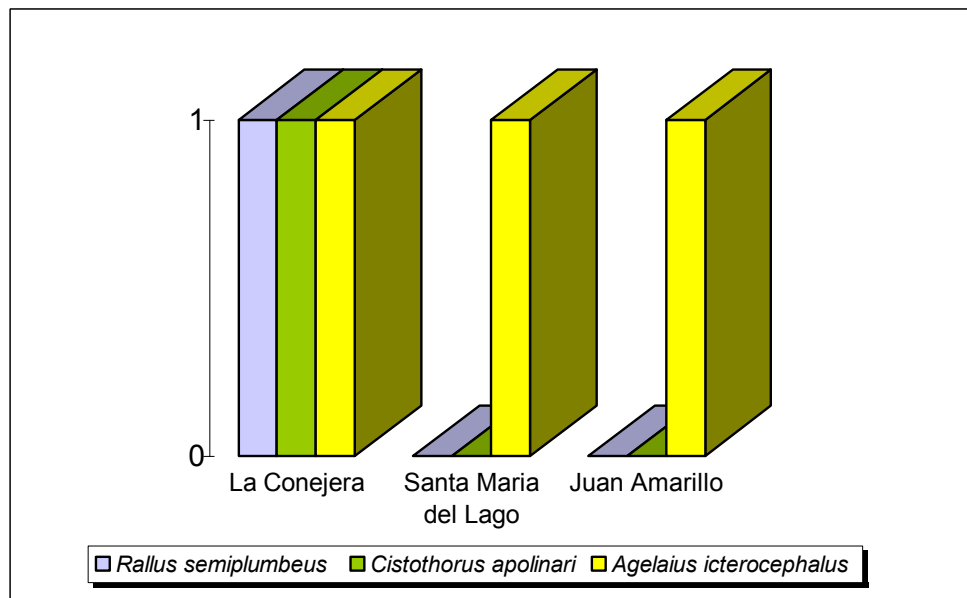


Figura 79. Presencia/Ausencia de especies en peligro de extinción tres Humedales del Distrito (Bernal, 2004).

La importancia de los ambientes acuáticos de nuestro país trasciende el ámbito continental, así se tenga en cuenta solo la avifauna. Aunque la extensión de Humedales colombianos incluidos en el inventario neotropical alcanza menos del 1% del total para Suramérica, la ubicación de Colombia en el continente hace de nuestros Humedales un conjunto crítico para la avifauna acuática americana.



En el Humedal La Conejera se concentran especies de flora y fauna que están restringidas a estos ecosistemas y sobre las cuales se hizo una valoración de participación ecológica según su singularidad, hábito o estrato y posición fitosociológica (para vegetación); la cual se presenta en la Tabla 92 y en la Tabla 93.

Tabla 92. Valores de participación ecológica de los descriptores de cada atributo analizado en la flora del Humedal La Conejera.

Atributo	DESCRIPTOR	VALOR %	CRITERIO DE VALORACIÓN
Singularidad	Endémica	0.75	Especie exclusiva del país o de un área específica a nivel regional. Pueden estar circunscritas exclusivamente a la región de estudio o ecorregión. Pueden tener restricciones ecológicas particulares.
	Nativa	0.20	Especies de distribución amplia y que en su mayoría poseen varias estrategias de vida para superar el efecto de los factores que alteran en baja escala sus hábitats.
	Exótica	0.05	Especies introducidas al país y a la ecorregión por el hombre ya sea de forma deliberada o de manera involuntaria.
Estrato	Estrato Arbóreo (>10m)	0.20	Especies que tardan como mínimo ocho años en desarrollarse.
	Estrato subarbóreo (5-10m)	0.15	Especies que pueden ganar altura rápidamente y tener periodos de vida no superiores a 20 años como el caso de los arbolocos o bien pueden ser árboles de maderas duras y periodos de vida de unos 200 años como el caso de los Tíbares y los Arrayanes.
	Arbusto (1-5m)	0.10	Mayores oportunidades ambientales y menores requerimientos ecológicos
	Enredadera o liana	0.10	Requiere la presencia de un estrato arbóreo para desarrollarse
	Epífita	0.40	Requiere de condiciones ecofisiológicas complejas como microclima y nichos definidos por el desarrollo de la cobertura arbórea.
	Hierba	0.05	Especies con ciclos de vida relativamente cortos y por lo general (aunque no siempre) asociadas con los estadios tempranos de la sucesión vegetal.
Hábito	Acuática	0.25	Vegetación que tiene la capacidad de formar complejas asociaciones con otros organismos en el medio acuático y subacuático. Es el primer nivel de autodepuración y biotransformación de materia y energía del sistema.
	Terrestre	0.15	Vegetación que sirve de refugio y alimentación a la fauna y que posee una mayor estabilidad ambiental en términos de espacio-temporalidad.
	Litoral o interfase	0.60	Requiere de condiciones variables y de cambio periódico en los niveles de inundación para poder llevar a cabo todos sus ciclos biogeoquímicos y reproductivos. Su situación le permite mantener asociaciones complejas de muchas especies de plantas, animales y microorganismos en unidades espaciotemporales relativamente pequeñas.
Posición fitosociológica	Emergente	0.10	Estrato que localmente supera en altura al resto de las formaciones de vegetación, generalmente tiene un ritmo de crecimiento mas lento
	Dominante	0.50	Grupo con números poblacionales altos y mayor éxito en ocupar una porción significativa de la cobertura de área total en un determinado estadio sucesional.
	Codominante	0.25	Grupo acompañante menos predominante en un determinado estadio sucesional
	Subordinada	0.15	Especie o especies con tamaños poblacionales relativamente bajos en un determinado estadio sucesional.

Tabla 93. Valores de participación ecológica de los descriptores de cada atributo analizado en Aves del Humedal La Conejera.

Atributo	DESCRIPTOR	VALOR %	CRITERIO DE VALORACIÓN
Hábitat	Acuático	0.40	Requerimientos ecológicos limitantes
	Semiacuático	0.30	Especies dependientes de la vegetación riparia y litoral
	Vegetación	0.20	Especies sensibles a la deforestación pero con rangos mas amplios de distribución
	Suelo	0.10	Especies sensibles a las actividades de uso intensivo del suelo (urbano o agroindustrial) pero con rangos amplios de distribución.
Abundancia	Raro	0.40	Observaciones menores al 25% de las veces
	Escaso	0.30	Observaciones entre el 25% y el 50% de las veces
	Frecuente	0.20	Observaciones entre el 50% y el 75% de las veces
	Abundante	0.10	Observaciones cercanas al 100 % de las veces
Singularidad	Endémica	0.50	Especie exclusiva del país o de un área específica a nivel regional. Pueden estar circunscritas exclusivamente a la región de estudio o ecorregión. Pueden tener restricciones ecológicas particulares.
	Migratoria	0.20	Especies con alto riesgo de mortalidad durante las migraciones, las cuales son altamente sensibles a las alteraciones de los hábitats que constituyen sus rutas migratorias.
	Nativa	0.15	Especies de distribución amplia y que en su mayoría poseen varias estrategias de vida para superar el efecto de los factores que alteran en baja escala sus hábitats.
	Invasora	0.10	Especie cuyo rango de distribución potencial puede ser casi ilimitado a costa del de las especies menos generalistas.
	Introducida	0.05	Generalmente es una especie invasora alóctona que puede alterar las cadenas tróficas y la evolución general del ecosistema y sus especies constituyentes.
Hábitos alimenticios	Nectarívoros	0.22	Polinizadores del bosque
	Frugívoros	0.19	Dispersores de semillas
	Insectívoros	0.16	Controladores biológicos de entomofauna
	Carnívoros	0.13	Consumidor secundario
	Piscívoros	0.13	Consumidor secundario
	Carroñeros	0.09	Recicladores de nutrientes
	Herbívoros	0.06	Consumidor primario, usualmente con restricciones alimentarias específicas.
	Omnívoros	0.03	Especies fácilmente adaptables.

Teniendo en cuenta las obras de restauración proyectadas para el Humedal La Conejera se estableció una ponderación ecológica de vegetación predominante en las zonas a ser intervenidas (no en toda la extensión de cada unidad de manejo) (Tabla 94).

Tabla 94. Ponderación ecológica vegetación de las zonas a ser intervenidas (FHLIC).

Atributo	<i>Rumex crispus</i>	<i>Schoenoplectus californicus</i>	<i>Ludwigia peruviana</i>	<i>Baccharidastrium sp.</i>	<i>Stachis sp.</i>	<i>Cuphea racemosa</i>
Singularidad	0.05	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Hábito/Estrato	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	0.10
Hábitat	0.25	0.25	0.60	0.60	0.60	0.60
Posición fitosociológica	0.50	0.25	0.15	0.15	0.15	0.15
Estado de Conservación	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10
Prioridad para Conservación	0.10	0.65	0.25	0.25	0.25	0.65
Capacidad de Regeneración	0.05	0.35	0.65	0.5	0.5	0.35
I.V. Índice de valoración	-1.1	0.30	0.70	0.30	0.30	0.70
Ponderación	0.50	2.10	2.75	1.70	1.70	3.15
	Especies oportunistas que limitan el desarrollo de otras.					
	Especies vulnerables cuyos territorios de distribución deben ser evitados durante las obras.					
	Especies sensibles a los cambios introducidos a sus hábitats de distribución.					
	Especies con distribución sectorizada dentro del ecosistema o sirve de refugio o alimento a la fauna.					

5.1.6.1 Valoración del Humedal La Conejera frente a los otros Humedales del Distrito

De acuerdo con el estudio de valoración cuantitativa realizado por la EAAB & Conservación Internacional en el año 2000 en los 13 Humedales del Distrito, se determinó la significancia ambiental de cada Humedal teniendo en cuenta la Importancia Ambiental (Tabla 95) y la Potencialidad Ecológica de cada Humedal (Tabla 96); estableciendo una jerarquización de acuerdo a los parámetros evaluados en importancia ambiental y potencialidad ecológica de cada uno de los Humedales de Bogotá (Tabla 96).

Dadas las condiciones de conservación y uso (año 2000) que rodean a los Humedales de Bogotá, el Humedal con mayor importancia ambiental es **La Conejera**, seguido de Córdoba, Juan Amarillo, Torca, Guaymaral, Santa María del Lago y Jaboque (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

En cuanto a la valoración según su potencialidad ecológica, los Humedales con mayor calificación son **La Conejera**, Torca, Guaymaral, Córdoba, Juan Amarillo, Jaboque y Tibanica luego se encuentran Meandro del Say, Santa María del Lago, El Burro, Capellanía, Techo y La Vaca; esta calificación coincide con la valoración de la importancia ambiental (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

De igual forma en los parámetros de tipo sociocultural se evidencia que solamente tres Humedales, Córdoba, **La Conejera** y Santa María del Lago, obtienen calificaciones satisfactorias; coincidentalmente es en éstos Humedales donde ha tenido lugar acciones ciudadanas a través de grupos comunitarios o de organizaciones no gubernamentales (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

Tabla 95. Valoración de los Humedales de Bogotá según su importancia ambiental (Acueducto de Bogotá en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

Parámetros	Torca-Guayamaral	La Conejera	Córdoba	Juan Amarillo	Santa María del Lago	Jaboque	Capellania	Techo	El Burro	La Vaca	Tibanica	Meandro del Say
Parámetros físicos												
Control de Inundaciones	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2
Retención de sedimentos	3	2	3	3	1	3	1	1	2	1	1	1
Incidencia en el microclima local	2	3	3	3	2	2	1	1	1	0	2	1
Depuración de aguas	1	3	2	2	3	2	1	1	2	2	1	1
	8	10	10	10	7	9	4	4	7	4	6	5
Parámetros bióticos												
Protección de especies endémicas o amenazadas	3	3	2	3	1	3	0	2	1	0	3	2
Oferta de hábitat para aves migratorias acuáticas	3	3	3	3	3	2	0	1	2	0	3	0
Oferta de hábitat para aves migratorias terrestres	3	3	3	1	1	2	1	2	1	0	1	1
Riqueza especies flora	2	3	3	2	2	3	1	1	1	1	2	1
Riqueza especies fauna	2	3	3	3	2	2	1	2	2	1	2	1
Riqueza especies hidrobiológicas	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1
Riqueza de hábitats	3	3	3	2	2	3	1	2	2	1	2	1
Interrelación con otros ecosistemas	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1	3	2
Presencia de especies en niveles altos tróficos	2	3	3	3	1	2	0	3	2	0	3	1
	22	25	24	21	16	21	6	15	13	5	21	10
Parámetros socio-culturales												
Uso recreativo actual	0	3	3	0	3	0	0	1	0	0	1	0
Uso en actividades Investigativas	1	3	3	3	3	1	0	1	1	0	1	0
Valor Paisajístico	3	3	3	1	3	2	1	1	1	0	3	2
Uso en actividades de Educación Ambiental	1	3	3	3	3	1	0	2	2	0	1	0
	5	12	12	7	12	4	1	5	4	0	6	2
Total	35	47	46	38	35	34	11	24	24	9	33	17

Tabla 96. Valoración de los Humedales de Bogotá según su Potencialidad Ecológica (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

Parámetros	Torca-Guaymaral	La Conejera	Córdoba	Juan Amarillo	Santa María del Lago	Jaboque	Capellania	Techo	El Burro	La Vaca	Tibanica	Meandro del Say
Parámetros físicos												
Extensión o superficie	2	3	2	3	1	3	2	1	2	1	2	2
Posibilidad de establecer espejos de agua	3	3	3	3	1	3	3	2	3	1	3	2
Facilidad de eliminar sedimentos y rellenos	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3
Factibilidad de descontaminación	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2
Posibilidad de aumentar los aportes hídricos	3	3	1	3	1	2	2	1	1	1	2	2
Pertinencia de límites y factibilidad de ampliación	3	3	2	1	2	3	2	2	2	0	2	2
	17	17	12	15	10	16	13	10	12	8	15	13
Parámetros Bióticos												
Remanente actual	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	2	2
Posibilidad de integración con otras áreas silvestres	3	3	2	3	0	3	0	0	0	0	2	2
Factibilidad de recuperación de la biota	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	3	3
	9	9	8	8	5	8	3	3	3	1	7	7
Parámetros socio-culturales												
Apoyo de la sociedad civil	2	3	3	3	3	1	2	3	3	1	1	1
Presión por crecimiento urbanístico e invasiones	2	2	3	2	3	1	2	1	2	1	1	2
Viabilidad para la ejecución de obras de Restauración	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3
Proyectos de infraestructuras con impactos negativos	2	2	3	1	3	3	1	2	2	3	2	3
Oferta de espacios para recreación pasiva	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2
	10	12	14	11	15	11	10	10	10	10	10	11
Total	36	38	34	34	30	35	26	23	27	19	32	31

Tabla 97. Jerarquización de los Humedales de Bogotá de acuerdo a la importancia ambiental y potencialidad ecológica (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

Humedal	Importancia Ambiental Actual	Potencialidad Ecológica	Total
La Conejera	47	38	85
Córdoba	46	34	80
Juan Amarillo	38	34	72
Torca-Guaymaral	35	36	71
Jaboque	34	34	68
Tibanica	33	32	65
Santa María del Lago	35	30	65
El Burro	24	27	51
Meandro del Say	17	31	48
Techo	24	23	47
Capellanía	11	26	37
La Vaca	9	19	28

Tabla 98. Importancia Ecológica Potencial del Humedal La Conejera (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

COMPONENTE	PARÁMETRO	VALOR
FISICOS	Extensión ronda legal / Superficie cuerpo de agua	3
	Posibilidad de espejo de agua	3
	Facilidad de eliminación de sedimentos y rellenos	2
	Factibilidad de descontaminación	3
	Posibilidad de incremento de los aportes hídricos	3
BIOTICOS	Factibilidad de ampliación de límites actuales de influencia	3
	Remanente biótico anual	3
	Posibilidad de integración en otras áreas silvestres	3
	Facilidad de recuperación de la biota	3
SOCIALES	Presiones por urbanismo e invasiones	2
	Viabilidad para obras de restauración	2
	Proyectos de infraestructura de impacto (negativo)	2
	Oferta de espacios recreación pasiva	3
Evaluación comparada frente a los 13 Humedales de Bogotá		34

Según la valoración presentada en la Tabla 98 (Valor alto 3, Valor medio 2 y Valor bajo 1), el Humedal La Conejera tiene un alto potencial de restauración frente a la mayoría de Humedales del Distrito; además su importancia ecológica radica en su alta riqueza biológica dada por la capacidad de recuperación de las comunidades vegetales facilitando la presencia de fauna autóctona o que se encuentra de manera transitoria; reflejando la posibilidad de recuperación de éste ecosistema y convirtiéndose en hábitat fuente, que sumado a la posibilidad de conectarse con otros hábitats, facilitaría la conformación a lo largo del valle aluvial del Río Bogotá.

De esta manera es preciso evaluar una recategorización del Humedal La Conejera, ya que de acuerdo con los criterios RAMSAR para Humedales representativos o únicos: es un ejemplo particularmente bueno de un Humedal natural o casi natural de la región biogeográfica “altiplanicie tropical andina”. También juega un papel hidrológico, biológico y ecológico sustancial en el funcionamiento de la cuenca hidrográfica del Río Bogotá, al punto de ser el único tributario que en esta sección del Río le aporta agua con niveles de oxigenación que permiten la existencia de algunos peces como la carpa (*Cyprinus carpio*); esto sumado a su cercanía con otros ecosistemas de importancia regional como el Meandro de Las Mercedes y el Santuario de Flora y Fauna Bosque Maleza de Suba, ameritan la revisión de su estatus de Parque Ecológico Distrital para elevarlo a la condición de Santuario de Flora y Fauna que es más apropiada para una Reserva que posee las últimas poblaciones vivientes de varias especies incluidas en la lista roja de la UICN (UICN 1992) y la lista roja de especies en peligro de extinción del Instituto Alexander von Humboldt (adscrito al SINA).

5.1.7 Posibilidades de Restauración, Recuperación y/o Rehabilitación

Teniendo en cuenta que los dos factores que hasta el momento han incidido de manera más negativa sobre el componente faunístico del Humedal son los vertimientos de aguas residuales y la predación por parte de los perros; y que además el control de rellenos liderado por la FHLIC ha eliminado la posibilidad de que se sigan sustrayendo terrenos del cauce del Humedal, se llega a la conclusión de que es necesario compatibilizar las dos estrategias de control de estos impactos en el desarrollo de obras que permitan optimizar el embalsamiento de las aguas pluviales que llegan al Humedal y a la vez permitan establecer islas que dificulten el acceso de los predadores hacia las zonas de refugio y reproducción de los mamíferos, reptiles, anfibios y aves que hacen parte de la fauna original del Humedal La Conejera.

Los proyectos de investigación aplicada, serán incluidos dentro de las subunidades y Biozonas que componen el Humedal La Conejera, así mismo en áreas circundantes, ya que no solamente se incluyen los proyectos de investigación aplicada dentro de la restauración ecológica del Humedal (que prioritariamente tendrán énfasis en mejoramiento de la calidad hídrica y reconfiguración hidrogeomorfológica para restablecimiento de especies de fauna y flora subacuática), sino también se incluyen proyectos dirigidos dentro del componente social y cultural (FHLIC & EAAB-ESP, 2004).

De la información aportada por el consorcio Juanamarillo en el año de 1997 con cantidades de oxígeno disuelto por debajo de 0,5 mg/l para la mayor parte de las muestras efectuadas; en el año 2002 se advierte cierta mejoría en varios parámetros fisicoquímicos como oxígeno disuelto, la turbidez y la cantidad de sólidos suspendidos en la columna de agua (Chisacá, 2002). Sin embargo las concentraciones de tensoactivos (mayor a 0.5 mg/l), nitritos, nitratos, fósforo (todos los anteriores por encima de 10 mg/l) y sulfatos (450 mg/l), se encuentran aún por encima de los límites establecidos en la normatividad vigente (Decreto Ley 1594/84 Arts. 44,45).

Lo anterior demuestra la importancia de las obras de colección de aguas residuales que desarrolló la EAAB-ESP en la cuenca alta (Quebrada La Salitrosa), se necesita entonces no solamente mejorar la calidad de aguas del resto de la cuenca mediante la identificación y corrección de conexiones erradas en la microcuenca, el tratamiento de las aguas provenientes de los cultivos de flores para el control de residuos de agroquímicos, sino que también se debe incluir el plan de manejo del Humedal un componente de verificación (Ramsar, 1999) aplicado en el establecimiento de biofiltros sobre las salidas de todos los colectores pluviales que están ingresando al Humedal, de esta manera se podrán replicar varias de las experiencias positivas hasta ahora obtenidas con la construcción del colector San Andrés Afidro que actualmente desemboca sobre la Biozona número 4 del cauce (Anexo 13) donde se ubican los Colectores que actualmente vierten al Humedal aguas residuales, y (Anexo 4) Zonificación Limnológica.

Dadas las características fluctuantes del nivel freático de la zona nor-occidental de la localidad de Suba y el extenso sistema de canales y vallados interconectados que conducen las aguas lluvias de éste sector, resulta técnica y ambientalmente inconveniente la propuesta de un relleno sanitario en esta zona, propuesta en las primeras versiones del POT (2000). Cabe mencionar además que los lixiviados de ese relleno sanitario terminarán contaminando las aguas freáticas y superficiales de la zona de influencia del Humedal de La Conejera y el Santuario de Fauna y Flora Las Mercedes o Bosque Maleza de Suba, que de acuerdo con el MMA son ecosistemas estratégicos de alta significancia ambiental para la región (Comisión Local de Planeación Suba 2000).

A partir del año 2002 los análisis de calidad de las aguas desarrollados por la FHLC mostraron una mejoría en las condiciones de oxigenación y una disminución en los niveles de contaminación orgánica en la desembocadura de la Quebrada La Salitrosa sobre la laguna de amortiguación de crecientes construida por la EAAB-ESP, sin embargo aún se presentan descargas menores con suficientes volúmenes de Nitrógeno y Fósforo para mantener una cobertura vegetal permanente de macrófitas flotantes y plantas enraizadas en la orilla de este reservorio que conforman tapetes densos a lo largo de toda la superficie del agua.

La bioindicación de condiciones ambientales en función de la diversidad de especies debe relacionarse en la medida de lo posible con mediciones periódicas de las condiciones fisicoquímicas del agua, regímenes hídricos y condiciones microclimáticas para poder detectar a tiempo (Ramsar, 1999) tendencias negativas de alteración que pudieran estar indicando la presencia de algún agente tensor (Ramsar, 2002).

La carrera de microbiología industrial en la Pontificia Universidad Javeriana, se ha vinculado de manera muy oportuna con los trabajos de la FHLC a través de estudios de investigación que han establecido su eje temático en los microorganismos acuáticos con potencial para biodepurar sustancias tóxicas (incluyendo metales pesados) y con capacidad para mineralizar de manera eficiente los excesos de nitrógeno y fósforo que ingresan al Humedal o se acumulan en su lecho.

En éstos estudios se aislaron microorganismos aerobios con una bajo porcentaje para los facultativos y se determinó que las condiciones de estratificación del oxígeno disuelto, aumento de sólidos suspendidos y presencia de películas aceitosas, necesariamente disminuirían la eficiencia de éstos microorganismos para biodepurar las altas concentraciones de materia orgánica y sustancias tóxicas disueltas en el agua (González *et al.* 2001), (Aguirre *et al.*, 2001).

Se concluye que la implementación de biofiltros como componente fundamental al de las obras requeridas para el trabajo de investigación aplicada deberá incorporar los siguientes elementos para poder funcionar de manera eficiente en los colectores pluviales:



1. Control de paso de residuos gruesos.
2. Control de paso de sólidos sedimentables.
3. Control de paso de películas aceitosas
4. Biofiltración de sólidos no sedimentables
5. Control de paso de patógenos por fotoexposición - biofiltración en capa delgada.
6. Establecimiento de un caudal ecológico para los microorganismos y plantas encargadas de la mineralización y fijación biológica de nitrógeno y fósforo.

El desarrollo de las obras destinadas para mejoramiento de la calidad hídrica busca empalmarse con las obras proyectadas para dar cumplimiento a la resolución de licenciamiento ambiental de la Avenida Longitudinal de Occidente en el momento en que ésta sea desarrollada, sin embargo el Ministerio del Medio Ambiente y la CAR fueron claros en el sentido de exigir el inicio de tales obras de compensación desde antes que sea construido el tramo sobre el sector de influencia del Humedal La Conejera.

La integración con el sistema de parques que espera dotar el Instituto Distrital de Recreación y Deporte IDR D bajo el nombre de parque Fontanar del Río y la red de alamedas y ciclo rutas de la localidad de Suba, se construirá sobre los bordes externos de las rondas actuales del Humedal La Conejera como se indica en el (Anexo 15 - Plano Zonificación Ambiental), bajo la denominación de franjas armonizadoras (zona de cesión pública y zonas institucionales).

Como se indica en el Plano del Anexo 15, las rondas que actualmente colindan con la Hacienda Fontanar del Río, zona de manejo y preservación ambiental del Río Bogotá y Hacienda Las Mercedes, deberán tener un manejo consecuente de protección estricta dada la proximidad de zonas fuente y relictos de vegetación endémica existentes a la franjas litorales. Debe recordarse que allí se encuentran los últimos relictos de vegetación potencial de ésta interfase, dado que en la mayor parte de estos sectores nunca se desarrollaron actividades de relleno como las que afectaron a principios de los años noventa las áreas forestales protectoras o ZMPA del Humedal a la altura de los Barrios Compartir, Los Arrayanes, Londres, Las Mercedes, Las Acacias, Monarcas y La Hacienda Berice.

En el caso de las Áreas Forestales Protectoras – AFP's o ZMPA del Humedal La Conejera, el grado de complejidad de su cobertura vegetal dominante puede constituirse como un elemento de mitigación, corrección y control de los impactos ambientales derivados de las actividades que durante el día y la noche que se llevan a cabo en el perímetro urbano circundante o en las áreas de vocación agropecuaria.

Dos ejemplos estudiados durante la Evaluación Ecológica Rápida adelantada por el área de Restauración de Ecosistemas de la FHLC (FHLC & EAAB-ESP, 2004), demuestran el efecto benéfico de la cobertura vegetal sobre las AFP's y las subunidades existentes en el cauce del Humedal con relación al impacto lumínico, los impactos generados sobre las poblaciones de vertebrados que actualmente generan mayores daños deletéreos son los que se relacionan con la presencia de manadas de perros, sin que hasta el momento se haya podido establecer una tendencia que permita zonificar en un mapa las áreas mas expuestas a la predación, a excepción de las islas reconformadas en la inmediaciones de las zonas profundas del cauce y los estribones de vegetación espinosa como el caso de los perímetros protegidos con la especie *Rubus floribundum*.

5.1.8 Importancia paisajística y características ecosistémicas

Dentro de las propiedades emergentes de esta unidad de paisaje (Humedal La Conejera) se establece una relación directa entre biodiversidad de especies silvestres con el grado de heterogeneidad espacial y temporal del ecosistema, y a su vez ésta heterogeneidad guarda relación estrecha con la capacidad de responder a los cambios del medio biofísico circundante (unidades de paisaje adyacentes). La conservación de la biodiversidad en los Humedales de la región, debe combinar cuidadosamente actividades de preservación y de restauración.

En el ámbito regional, las actividades de preservación, restauración y creación de nuevos Humedales deben integrarse en el marco de una estrategia única, y en este sentido están íntimamente relacionadas (Andrade, G. 2004 en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003). Esto quiere decir que las actividades de protección y conservación que se adopten en el Humedal La Conejera, se refuercen en la medida en que las demás instituciones encargadas de velar por la conservación de los demás Humedales implementen planes y estrategias similares. Sin embargo hay que tener en cuenta que “no existe una restauración ecológica única, ni siquiera una típica; sino la restauración de funciones y valores ambientales para situaciones específicas”; esto explica en parte las controversias que se han dado en torno a casos en los cuales se habla de recuperación (Andrade, G. 2004 en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003); indicando el hecho de que los Humedales poseen particularidades en su estructura y función que no permiten aventurar un “Protocolo de restauración o conservación de Humedales” que establezca por decreto las actividades puntuales para mantener o recuperar a cada uno de estos ecosistemas.

Indudablemente el proceso de restauración ecológica en el Humedal La Conejera debe contener actividades que generen beneficios en la diversidad biológica del ecosistema, las cuales serán las que propendan por mantener y en algunos casos mejorar las características biofísicas de todas aquellas subunidades que posean sitios de reproducción de fauna y flora endémica, característica o clave para el mantenimiento de las funciones y dinámica de todo el conjunto. En otras palabras un “Humedal fuente” como el Humedal La Conejera solo puede funcionar como tal en la medida que se asegure la protección y conservación de sus sitios de nidación y relictos de vegetación natural representativa (Figura 80) que corresponden a sus “núcleos fuente” o “núcleos dinámicos”.



Figura 80. Protección y conservación de sitios como refugio para nidación y relictos de vegetación en el proceso de Restauración ecológica del Humedal La Conejera (Archivo Fotográfico FHLC).

Estos núcleos pueden encontrarse juntos o dispersos a lo largo del plano inundable y áreas forestales protectoras del Humedal, lo que hace posible su heterogeneidad espacial; sin embargo su heterogeneidad a escala temporal puede aumentarse o reducirse en la medida en que los factores de tensión ambiental de origen antrópico (tránsito, cacería, o contaminación) o de origen natural (calentamiento global, disminución de las precipitaciones, aumento de la frecuencia de heladas, etc.), lleguen a exceder su capacidad de carga y comprometer así su resiliencia.

Para el caso de las especies de plantas endémicas, se ha podido observar que su distribución en el Humedal La Conejera está ligada estrechamente a la presencia de franjas litorales no alteradas por pisoteo de ganado, rellenos con escombros o materia orgánica, y además se encuentran en sitios que no son afectados directamente con la influencia de vertimientos sanitarios o pluviales urbanos, esto sumado a las características de fluctuación natural de las aguas en épocas de baja y de alta precipitación, han sido factores decisivos en la conservación de estos relictos.

Durante el año 2003 se iniciaron algunos trabajos para propagar en condiciones de laboratorio varias especies como *Senecio carbonelli*, *Hypericum humboldtianum* y la especie arbórea *Ilex kunthiana*. Al final de la investigación se pudo concluir que la especie *Senecio carbonelli* requiere de condiciones ambientales y edáficas muy particulares para poder desarrollarse, lo cual explica el porque no se encuentra en áreas extensas del cauce del Humedal, otro tanto se evidenció con las demás especies, cuya capacidad de readaptación en sustratos y condiciones diferentes a las establecidas en el laboratorio resultó ser el mayor obstáculo para pensar que este tipo de tecnologías (condiciones *in vitro* controladas por computador en un fitotrón) puedan representar una alternativa económica y biológicamente factible.

La mejor alternativa para mantener a estas especies en condiciones que hagan posible la expresión de su potencial génico, es la de propender por su propagación y conservación *in-situ*.

5.1.8.1 Perspectiva frente al Cambio Climático

La evaluación hidrodinámica del Humedal La Conejera entre los años 2003 y 2004 (Geodesia por Satélite & FHLC, 2004), permite determinar un balance hídrico mayoritariamente deficitario, siendo los meses más críticos enero, junio, julio y agosto invariablemente para los dos escenarios contemplados (mayores promedios de precipitación/menores promedios de evapotranspiración – menores promedios de precipitación – mayores promedios de evapotranspiración). El régimen de precipitaciones de la cuenca se estableció con los datos de la empresa INAJAME LTDA., que desde 1995 monitorea este parámetro en el área de influencia del Humedal La Conejera, donde el promedio anual es de 1011.5 mm de aportes pluviales con un solo evento por fuera de los límites normales ocurrido el 25 de mayo de 2002, donde una lluvia torrencial de 4 horas aportó 75 mm, cuando las máximas normales se situaban en alrededor de los 39 mm para un periodo de duración de lluvias de 5 a 6 horas. El Balance hídrico se estimó con los valores multianuales de precipitación calculados para el área del Humedal La Conejera (Figura 81) (FHLC & EAAB-ESP, 2004).

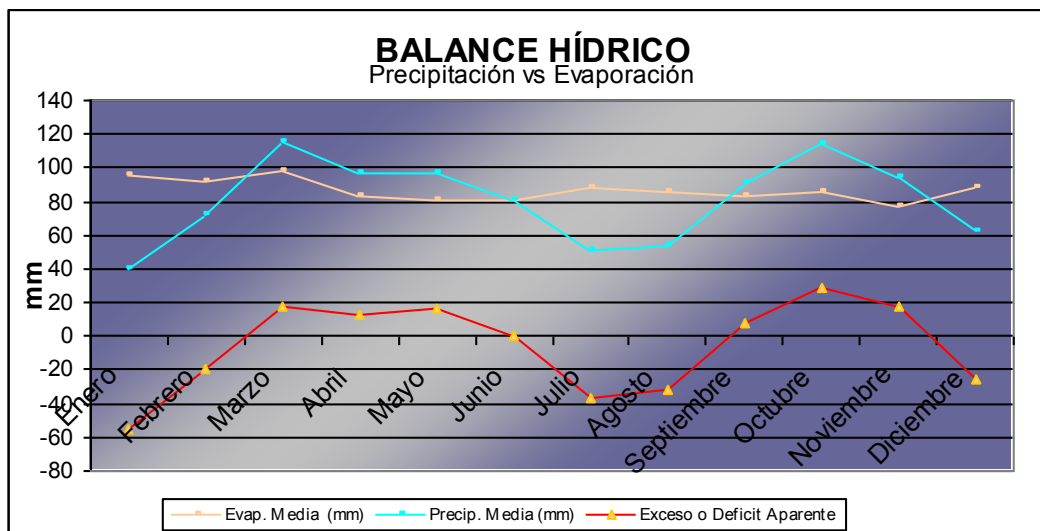


Figura 81. Rango anual promedio de precipitación vs evaporación en el área Humedal La Conejera.

El análisis de la información sobre brillo solar indica un comportamiento variable entre los años 1985 a 1995, la variación mensual de éste parámetro para Deeb Asociados (1995) es de 183 horas para el mes de enero y 104 horas para el mes de abril, indicando una relación directa con la ocurrencia de heladas. Sobre estas últimas vale la pena indicar que su incidencia puede estar o no relacionada con el fenómeno climático del Pacífico o El Niño y que en el periodo comprendido entre los años 1985 a 2004 han tenido lugar un total de tres eventos en años diferentes con manifestaciones en mas de un mes, que pueden considerarse como las heladas negras en las que se presentan daños considerables en la mayoría de las especies vegetales dentro y fuera del cauce del Humedal, que en estos casos se comporta como una artesa que recibe las corrientes de aire más frío que la superficie del agua en él contenida (FHLC & EAAB-ESP, 2004).

Las variaciones ambientales ocasionadas por el fenómeno de cambio climático fueron evaluadas por Franco *et al* (2003) en el estudio de los diferentes Humedales de Distrito, el cual utilizó modelos para establecer el comportamiento de la precipitación y de la temperatura ante diferentes concentraciones de los gases que producen el efecto invernadero, en especial del CO₂; evidencia la perspectiva del Humedal La Conejera frente al cambio climático, con relación a los demás Humedales del Distrito.

En el análisis se aplicó el escenario adoptado por el IDEAM para las proyecciones del fenómeno en Colombia; éste fue el de la síntesis de Hulme (IPCC 1999). Se trata de un escenario moderado a partir de 7 modelos climáticos globales (MCG) de circulación general que simula una duplicación de las concentraciones de CO₂ (2xCO₂) en la atmósfera. Este escenario se encuentra disponible en el centro del Centro de Distribución de Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) (Franco *et al.*, 2004).

Se presenta a continuación en la Tabla 99 aportada por Franco *et al* (2003), dos escenarios prospectivos del comportamiento de las temperaturas medias y las precipitaciones específicamente para el Humedal La Conejera, en caso de mantenerse la tendencia de calentamiento climático en la región.

Tabla 99. Zonas de vida Holdridge, valores de precipitación (mm/año) y temperatura (°C) e índice de humedad de la clasificación Caldas-Lang, bajo cuatro Escenarios climáticos para el Humedal La Conejera (Franco *et al.*, 2003).

Paleoclima	Clima Actual	Cambio Climático (2xCO ₂)	Fenómeno del Niño
e-M	bs-MB	bs-MB	ee-MB
462 mm	770 mm	616 mm	462 mm
7.5°C	13.1°C	15.8°C	14.1°C
Semiárido	Semiárido	Árido	Árido

Los efectos del fenómeno del Niño adquieren gran importancia en relación con el CCG en la cuenca alta del Río Bogotá, pues esta región se verá doblemente perturbada por la ocurrencia de la alteración inducida del clima. Además de acuerdo con lo que Van der Hammen recientemente ha descrito como Fenómeno del Niño perpetuado, en el cual el evento puede permanecer más de lo registrado en las últimas décadas, ya que eventos del Niño con mayor duración han sucedido más cíclicamente en épocas anteriores de la historia climática de la Sabana de Bogotá (Van der Hammen y Cleef 1992 en Franco *et al* 2003), se proyectarían efectos climáticos aún más drásticos que los del CCG. La precipitación se reducirá en un 40% y la temperatura aumentará en 1°C (IDEAM 2002 en Franco *et al.*, 2003). El clima sería más seco y más cálido que el actual.

Las proyecciones climáticas del fenómeno perpetuado (Tabla 100) determinan que en casi toda la cuenca alta del Río Bogotá se llegarían a tener climas áridos y semiáridos. Un 34% de la cuenca tendría un clima de (bs-MB), el 8% de (e-M), y cerca del 40% de la cuenca, y específicamente su franja central, tendría clima árido de (bs-MB) (Franco *et al.*, 2003).

Solo en un conjunto restringido de Humedales al interior de Bogotá sería costo-efectivo, y menos incierto, buscar, mantener o restaurar la integridad ecológica original. Estos son Torca-Guaymaral, La Conejera y Juan Amarillo-Jaboque Franco *et al.*, 2003).

Para que esto pueda lograrse es importante su integración efectiva a los corredores de restauración que los unirían entre sí y con otros elementos de la estructura ecológica principal, como los cerros orientales, el Cerro de La Conejera, el Bosque de Las Mercedes y la zona de Manejo y Protección Ambiental del Río Bogotá. Este sería el gran ecosistema restaurado que disminuiría el dilema que genera el CCG. En los demás Humedales, la oportuna intervención para la adaptación aseguraría el mantenimiento de un conjunto menor, aunque no despreciable de funciones y valores ambientales. Esta diferencia podría significar un cambio en la categoría de manejo de algunos de estos ecosistemas, actualmente considerados todos como Parque Ecológico Distrital (FHLC & EAAB-ESP, 2004).

Tabla 100. Humedal La Conejera Frente al Cambio Climático (Franco et al., 2003).

Humedal La Conejera	Zona de vida	Temp. °C	Precipitación mm	%
Zonas de Vida Holdridge – Escenario de Paleoclima	e-M	6-12	250-500	40.84
Precipitación Media Anual (1961-1990)			700-800	27.8
Temperatura Media Anual (1961-1990)		13-14		15.65
Zonas de Vida Holdridge – Escenario Actual	bs-MB/ md-M	12-18	500-1000 125/250	33.83 0.53
Z. de V. Holdridge – Escenario de CCG por duplicación de CO ₂	bs-MB	12-18	500-1000	73.73
Z. de V. Holdridge – Escenario de fenómeno del Niño perpetuado	ee-MB	12-18	250-500	37.50
Clima según Lang	Frío semiárido		Cociente 40.1- 60.0	33.73

Sin embargo la información recientemente levantada por la Red de Humedales de la Sabana de Bogotá indica una pérdida casi total en la estructura, funciones y atributos naturales de los Humedales de Torca y Jaboque por cuanto sus diseños de intervención alteraron profundamente las napas freáticas de sus cuencas endorreicas y favorecieron la evacuación de las únicas aguas de exceso embalsables durante los meses de invierno en aras de mejorar las condiciones de drenaje de las áreas adyacentes para la urbanización y la construcción de infraestructura vial.

En la zona bioclimática (ee-MB) en el escenario del fenómeno de El Niño Perpetuado es donde se ubican la mayoría de los Humedales del Distrito Capital: Juan Amarillo, La Conejera, Jaboque, Capellanía, Techo, La Vaca, El Burro y Tibanica. La precipitación estaría por debajo de los 400 mm/año y la temperatura cercana a 14°C (Franco *et al* 2003) (Tabla 100). A continuación en la (Tabla 101) se presenta el potencial riesgo climático para el Humedal La Conejera, según el estudio de Franco *et al* (2003).

Tabla 101. Riesgo de cambio climático para el Humedal La Conejera (Franco et al., 2003).

Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo de Cambio (A*v)
8 alta	14 Media	112 medio

5.1.8.2 Conectividad con fuentes de abastecimiento de agua y dinámica hídrica

Al conectarse el Humedal con otros cursos de agua en buenas condiciones, se aumentan las probabilidades de restablecimiento de especies de flora y fauna, por la facilidad con que la fauna puede trasladarse y la flora dispersar sus semillas, para lograr hacer uso de hábitats alternativos y consolidarse como sitio “fuente” para otros ecosistemas.

La hidrología de los Humedales es el factor clave que controla la estructura y funciones de cualquiera de estos ecosistemas y es al mismo tiempo la consideración más vital a la hora de obtener resultados exitosos tanto en el proceso de restauración como en la fase de estabilización (Zalidis *et al* 1999). Las posibilidades de regeneración de vegetación en ecosistemas de Humedales dependen principalmente de factores hidrológicos y edáficos (nivel de aguas freáticas, clase de suelo), así como de la formación de semillas o propágulos, de sus posibilidades de dispersión por corrientes favorables y finalmente por las condiciones bióticas en el lugar de su varamiento (Einsminger 1997 en Campos, 2001).

En el Humedal La Conejera existen algunos parches de vegetación excluyente de los bancos de semillas de las especies propias de la franja litoral, por otro lado la mayoría de las especies de plantas subacuáticas del Humedal han desaparecido a causa del ingreso de aguas residuales al cauce, lo cual determina una reducción gradual y sostenida de éstas comunidades en la medida en que se sigan presentando vertimientos y acumulación de bancos de lodo no consolidado que dificultan el intercambio hídrico y predisponen al ecosistema a padecer estratificación de oxígeno disuelto y temperatura.

De acuerdo con el estudio de Franco et al (2003), la conectividad del Humedal La Conejera con otros ecosistemas y la dinámica hídrica entre otros factores de riesgo ambiental derivados del análisis de riesgos frente al Cambio Climático Global, determinan una alta capacidad de restauración de acuerdo a las características biofísicas que presenta éste Humedal frente a los demás Humedales del Distrito (Tabla 102).

Tabla 102. Valoración de variables de vulnerabilidad y evaluación de Riesgos frente al CCG (Franco et al., 2003).

	Conectividad con fuentes de abastecimiento de agua		HLC
	Calificación	Cualificación	
1	1	Óptima	
	2	Buena	┌
	3	Regula	
	4	Existe pero no funciona adecuadamente	
	5	No existe	
2	Tamaño		
	Escala	Rango de Tamaño (Ha.)	
	2	100	
	3	50	┌
	4	30	
	5	20	
3	Grado de Fragmentación		
	Calificación		
	1	No fragmentado	┌
	2	Regular	
	3	Muy fragmentado	

Capacidad de Retención de Agua		
4	Calificación	
	1	Óptima
	2	Buena
	3	Regular
	4	Existe pero no funciona adecuadamente
	5	No existe
Extracción Actual de Agua		
5	Calificación	
	1	No se da
	2	Se da
Calidad del Agua que entra al Humedal		
6	Calificación	
	1	Agua de cuencas que han sido objeto de saneamiento entre un 50 y 80%
	2	Agua de cuencas que no han sido objeto de saneamiento y que aún tienen un número significativo de conexiones erradas en los colectores pluviales
	3	Agua de cuencas que reciben descargas de alcantarillados sanitarios
Movimiento del Agua		
7	Calificación	
	1	Hay
	2	No hay
Cobertura Vegetal en la ronda del Humedal		
8	Calificación	
	1	Arborizada y con regeneración natural
	2	Arborizada pero no hay condiciones para procesos de regeneración natural
	3	Bordes desnudos cubiertos solo de pastos y escombros
Conectividad con otros ecosistemas		
9	Calificación	
	1	No se ha perdido completamente
	2	Existe pero en ecosistemas muy intervenidos
	3	No existe
Diversidad Batimétrica		
10	Calificación	
	1	Adecuada
	2	Media
	3	No existe

En relación con la Tabla 102, se presenta el porcentaje de vulnerabilidad frente al CCG (Figura 82) calculado por Franco et al., 2003 y su comparación frente al porcentaje medio y el porcentaje máximo calculado para 12 Humedales del Distrito Capital (Figura 83).

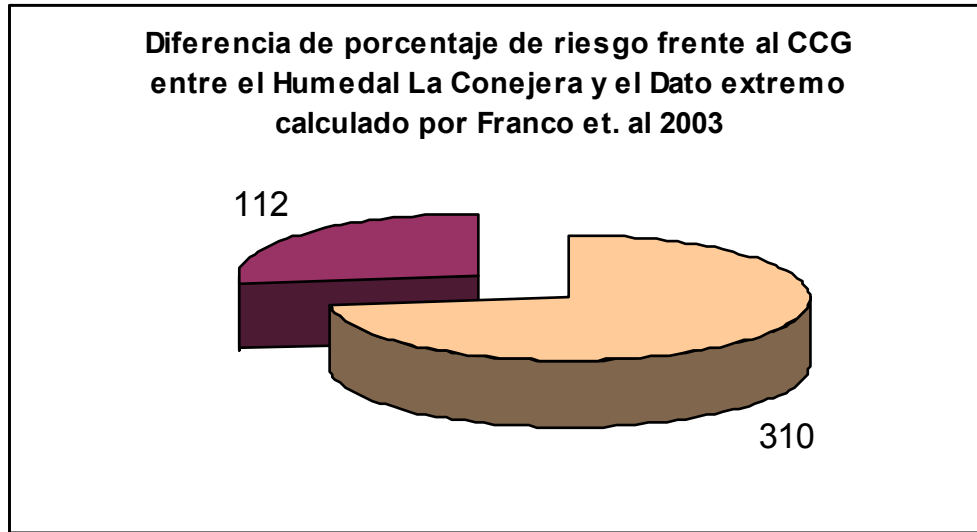


Figura 82. Diferencia de porcentaje de riesgo frente al cambio climático entre el Humedal La Conejera y el dato extremo calculado (Franco et al., 2003).

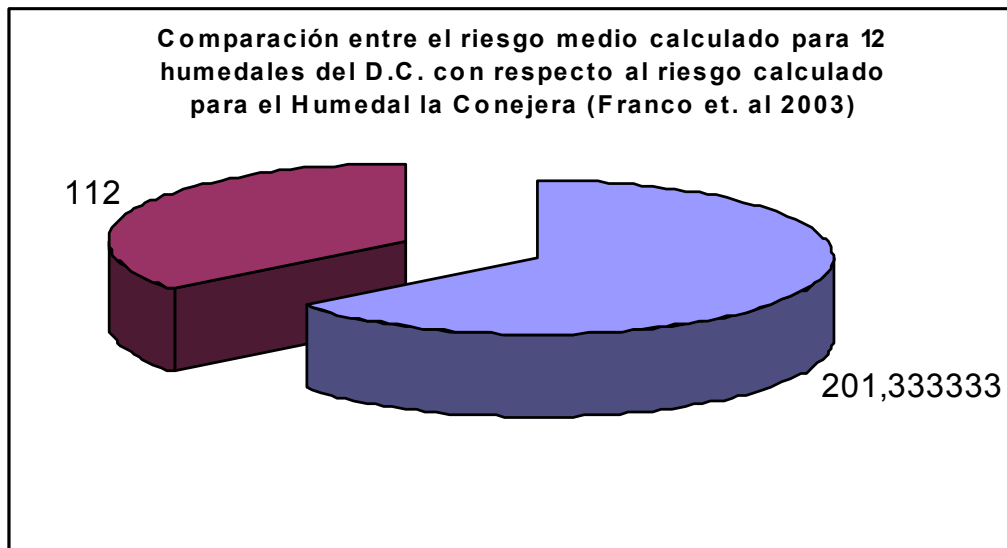


Figura 83. Comparación entre riesgo medio calculado para 12 Humedales del D.C., con respecto al riesgo calculado para el Humedal La Conejera.

- % riesgo calculado para el Humedal La Conejera
- % riesgo medio calculado con 12 Humedales del D.C.
- % riesgo máximo calculable para los Humedales del D.C.

La variación del agua ha tenido gran impacto en el comportamiento de la dinámica hídrica del Humedal. La contribución de agua subterránea está reducida, pues el nivel freático es muy bajo, por lo cual el aporte de los acuíferos regionales es poco significativo en los cálculos del balance hídrico. Esto se debe a la gran profundidad en que se encuentra hoy en día el agua subterránea y que limita el ascenso capilar (Ecology and Environmental e Hidrodinámicas Ltda. 1998, Van der Hammen com.pers. en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

Thomas Van der Hammen estima que el nivel del agua subterránea en la Sabana de Bogotá puede haber descendido entre 20 m y 40 m y que este proceso pudo iniciarse hacia 1940 cuando empezó la explotación intensa y continua del recurso (Franco *et al* 2003).

El limitado aporte de agua desde los acuíferos se ve agravado por el hecho de que en casi todos los Humedales hay una capa orgánica compactada que no les permite retener, por lo cual la capacidad de almacenamiento es muy baja. Este material está compactado por el relleno artificial y es muy probable que con el tiempo la situación se agrave limitando completamente la capacidad de almacenar agua (Franco *et al.*, 2003).

Comparativamente con los otros Humedales del Distrito, el Humedal La Conejera es el que presenta menor vulnerabilidad frente al fenómeno climático; sin embargo son necesarias medidas de adaptación que garanticen la adecuada respuesta al CCG. La microcuenca de La Conejera, de la cual formaba parte el Humedal, ya no cumple con las funciones de regulación del exceso de agua durante el invierno y en el verano con el mantenimiento del nivel mínimo. Se han desecado sus fuentes primarias y se ha aislado del Río Bogotá así como del sistema de Humedales del sector nor-occidental de la ciudad. Se encuentra en un sector más húmedo y la relación de precipitación y evapotranspiración no llega a los extremos de otros Humedales. Esto le confiere una ventaja comparativa y tal vez un poco más de resistencia ante la disminución de la precipitación y el aumento de la temperatura, determinando su potencialidad ecológica de acuerdo a las variables evaluadas por Franco *et al* (2003) (Tabla 102).

Los valores más altos señalan las variables de adaptación que tienen la mayor potencialidad para la restauración. El Humedal La Conejera se clasifica como de menor riesgo y al mismo tiempo es el que tiene una mayor potencialidad ecológica (Tabla 103), totalizando 24 unidades en una matriz de valoración que permite un máximo de 27, lo cual indicaría no solamente el puntaje más alto en comparación con el resto de los Humedales evaluados para la Sabana de Bogotá sino que además se obtiene una representatividad de las condiciones naturales (función y estructura) que llegan a un 88.89%. En este ecosistema la adaptación es prioritaria con la diferencia que el resultado llevaría a obtener un ecosistema con un carácter ecológico más similar, comparativamente al original. Hay que reiterar que menor riesgo de cambio y mayor potencialidad no significa una situación aceptable en el caso de los Humedales de Bogotá. Estas características se dan porque se compararon Humedales entre sí de un sistema muy degradado.

Tabla 103. Calificación de variables que confieren a los Humedales potencialidad ecológica para llevar a cabo un proceso de adaptación al CCG.

Humedal La Conejera	Valor
Posibilidad de aumento de su tamaño	3
Facilidad de eliminar sedimentos y rellenos	2
Facilidad de descontaminación	3
Posibilidad de establecer el espejo de agua	3
Posibilidad de aumentar aportes hídricos	3
Posibilidad de integrarse con otras áreas silvestres	3
Posibilidad de apoyo de la sociedad civil	3
Presiones por crecimiento urbanístico	2
Viabilidad para la ejecución de obras de restauración Ecológica	2
Total	24

El análisis de estos factores de tensión ambiental obliga también a considerar más seriamente la posibilidad de establecer una zona de embalsamiento grande sobre el sector sur occidental del humedal que limita con el valle aluvial del Río Bogotá, teniendo en cuenta que en este tramo se obtienen las condiciones de calidad hídrica más óptimas en cuanto a volúmenes de caudales recibidos y biodepurados por parte del Humedal.

Como se menciona en la Evaluación Ecológica Rápida del Humedal La Conejera, la respuesta a estos requerimientos es la consideración de la Resolución 1194/99 del Ministerio del Medio Ambiente, según la cual se deben establecer áreas de compensación de cuerpo lagunar para el Humedal La Conejera en una extensión de 13.5 Ha. sobre su costado sur occidental, Finca Fontanar del Río, como condicionante para la aprobación de la licencia del proyecto vial Avenida Longitudinal de Occidente (U.T. Proyecto ALO 2000), (FHLC & EAAB-ESP, 2004).

Teniendo en cuenta que Planeación Distrital y al EABB aprobaron la incorporación urbana de una porción significativa de los predios Los Gavilanes – Fontanar del Río en el año de 1999, y que existen además situaciones que han desbordado a conflictos sociales por los problemas periódicos de inundaciones en éstas zonas del valle aluvial de Río Bogotá, motivando un fallo del tribunal administrativo de Cundinamarca que ordena a la EAAB iniciar un proceso de reubicación en un plazo no mayor a dos años. El Acueducto de Bogotá suscribió el 16 de octubre de 2002, un contrato para la actualización de la zonificación de amenaza por inundación del Río Bogotá en los Barrios Bilbao, San Pedro de Tibabuyes, Santa Rita, Villa Cindy, Santa Cecilia y Berlín (FHLC & EAAB-ESP, 2004).

Sin embargo, a pesar de que se adelantan obras en tres frentes de trabajo adjudicados a las firmas Epsilon, Unión Temporal Himexa-Diego Jaramillo Gómez y Jorge Ramírez Acosta, una visita de campo efectuada por la Fundación Humedal La Conejera en compañía de miembros de la comunidad del sector permitió determinar que la mayor parte del problema de inundación es de origen freático, por lo que un eventual aumento en la cobertura de áreas duras, sin contar con reservorios de embalsamiento adecuados, puede llevar a un empeoramiento del problema y probablemente costos mayores para la ciudad (FHLC & EAAB-ESP, 2004).

Las obras para mejorar la capacidad de embalsamiento en la zona del valle aluvial, beneficia no solamente al Humedal La Conejera, sino que también beneficia a la infraestructura urbana y de servicios públicos ya que se restituyen las funciones amortiguadoras del antiguo Humedal de Cafam que hoy en día continua siendo sometido a actividades de relleno y disposición de residuos líquidos (FHLC & EAAB-ESP, 2004).

Además, para el Humedal La Conejera se contempla una potenciación de sus funciones de Humedal ripario mediante mecanismos de recirculación de caudales para buscar que la pendiente del cauce (0.0075 % prom.) permita evacuar los cúmulos de lodos no consolidados que en un momento dado puedan favorecer la invasión de especies generalistas como la lengüevaca y el pasto kikuyo, trabajando paralelamente con la conservación de las especies clave como el curí que pueden ser determinantes para controlar el ingreso de plantas invasoras dentro del cauce (FHLC & EAAB-ESP, 2004).

5.2 Evaluación Socioeconómica y Cultural

5.2.1 Valores Estéticos, Culturales, Religiosos e Históricos

5.2.1.1 Singularidad del Patrimonio cultural

Los Humedales poseen atributos que incluso aún se desconocen, sin embargo dentro el Humedal La Conejera se puede destacar como un ecosistema singular con características exclusivas no solo naturales sino culturales; entre las que podemos mencionar: a) Diversidad biológica: Los Humedales mantienen grandes poblaciones de aves, (especialmente acuáticas) mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados. Igualmente numerosas especies de plantas tanto acuáticas como terrestres. b) Patrimonio cultural: los Humedales nos ofrecen una enorme gama de paisajes que invitan al disfrute, al descanso y la admiración. Igualmente entorno a los Humedales existen mitos, leyendas y tradiciones locales.

La información arqueológica recogida en el estudio de Boada 2003, indica que en la zona de Cota y Suba las terrazas aluviales aledañas al río estuvieron densamente pobladas, donde gran parte de la población se asentó en el centro de la Sabana de Bogotá en la zona de mayor influencia del Río y sus afluentes. Durante el periodo de la Herrera los asentamientos fueron bastante dispersos y la mayoría son de menos de 1 Ha; casi la mitad de los sitios se encuentran muy cerca del Río (entre 120 m y 370 m) y localizados directamente en la llanura de inundación del Río, mientras que la otra mitad de sitios se encuentra ubicada a lo largo de las laderas del Cerro La Conejera, entre 2.9 y 4.5 km de distancia del río. Al igual que los asentamientos ubicados en la ladera de La Conejera, guardan distancia relativamente regular de 200 m entre ellos.

En el caso de La Conejera, se observa un asentamiento relativamente grande aunque se desconozca con exactitud su dimensión. En la zona de Cota y Suba se recolectaron 88 fragmentos cerámicos del periodo de la Herrera; una de las características de éste material cerámico es que la cantidad de cerámica que representa a este periodo es muy baja, por lo cual la mayoría de zonas con cerámica Herrera tienen también cerámica del Periodo Muisca temprano en mayor cantidad (Boada, 2003).

5.2.2 Recreación, Educación e Investigación

5.2.2.1 Usos Recreativos

La recuperación de sectores de cuerpos de agua en el humedal, ha generado nuevos factores tensionantes para la fauna y principalmente las aves acuáticas, como es el ingreso de grupos de personas a estos espejos de agua a realizar actividades deportivas como la natación y, en general, actividades de recreación activa, que impiden la continuidad de la recuperación de estos como hábitats acuáticos, puesto que se convierten en factores intrusivos que amenazan el asentamiento, especialmente de algunas especies de aves acuáticas endémicas como la Monjita Bogotana, la Tingua Moteada y la Tingua Bogotana, y la llegada de las aves migratorias provenientes del norte y sur del continente que periódicamente visitan el Humedal; además de ponerse en riesgo la salud de las personas que las realizan, ya que el agua no ofrece la calidad necesaria para este tipo de usos, debido a los niveles de contaminación que aún presenta.

En primer lugar, estas prácticas realizadas por algunos grupos de jóvenes de barrios vecinos, se pueden explicar al observar la información sobre el equipamiento urbano de orden recreativo y deportivo con que cuentan algunos sectores del área de influencia del Humedal. Como se exponía en la caracterización del área de influencia, la UPZ Tibabuyes no cuenta con infraestructura adecuada y suficiente para la recreación y el deporte, de tal manera que, espacios abiertos como el Humedal son usados para estos fines.

En segundo lugar, esta búsqueda de espacios para la recreación activa en el Humedal se explica, además, por el desconocimiento que aún existe al interior de estos grupos de jóvenes acerca de las funciones ambientales y atributos que brinda el Humedal en condiciones de conservación y las posibilidades particulares que ofrece para el desarrollo de un tipo de recreación diferente a la activa.

En el marco de la competencia de la Fundación Humedal La Conejera, y pensando en acciones efectivas en relación con la viabilización del Plan de Manejo Ambiental, la resolución de este conflicto compromete acciones de carácter pedagógico, didáctico que inviten a estos grupos de población a un uso adecuado del Humedal. A nivel de la competencia Estatal, además de la promoción y puesta en marcha de procesos educativos, demanda la ejecución de proyectos de inversión social, que conduzcan a la construcción y destinación de espacios adecuados para el desarrollo de actividades de recreación activa y deportivas, para atender a la evidente necesidad de este sector de la localidad, en los sitios adecuados fuera del Área Forestal Protectora - AFP o Zona de Manejo y Preservación Ambiental - ZMPA.

Este ecosistema permite realizar actividades de recreación pasiva y contemplativa exclusivamente, mediante la observación, el análisis y la reflexión de los beneficios que ofrece a cada uno de los habitantes de la zona y visitantes una Reserva como el Humedal La Conejera.

5.2.2.2 Educación y Conciencia Pública

La educación ambiental se ha conceptualizado como una estrategia interdisciplinaria que debe estar orientada a la resolución de problemas y ser acorde con las realidades locales. En este contexto, y atendiendo a los planteamientos de carácter global, se han retomado algunos propósitos generales que responden bien a los aspectos epistemológicos de la educación ambiental como a los propios aspectos axiológicos que se ubican en el norte de los procesos de educación ambiental para los cambios requeridos en cuanto a la construcción de una ciudadanía ética y responsable con el manejo del ambiente. Estos propósitos son:

1. **La toma de conciencia**, que ayuda a los grupos sociales y a los individuos a tomar conciencia del ambiente global y los ayuda a sensibilizarse en este aspecto.
2. **Los conocimientos**, que ayudan a los grupos sociales y a los individuos a adquirir una experiencia variada y los conocimientos necesarios para la comprensión del ambiente y sus problemas inherentes.
3. **Las actitudes**, que ayudan a los grupos sociales y a los individuos a adquirir los valores sociales (respeto, solidaridad, tolerancia, concertación) que le permitan construir sentimientos de interés por el ambiente y la motivación necesaria para participar decididamente en la protección, uso racional y mejoramiento del ambiente.
4. **Las competencias**, ayudan a los grupos sociales y a los individuos a adquirir las competencias necesarias para identificar y proponer soluciones a la problemática encontrada.
5. **La participación**, que abre las posibilidades a los grupos y a los individuos, para que desarrollen su sentido de responsabilidad en la resolución de problemas ambientales o el conocimiento de las potencialidades.

Como estrategia de desarrollo de esta propuesta educativa para la inclusión del tema de los Humedales en los procesos educativos se realiza a través de los PRAE, ya que estos posibilitan la integración de las diferentes áreas del conocimiento, las distintas disciplinas y los distintos saberes para permitir a la comunidad educativa, la comprensión del universo conceptual aplicado a la resolución de problemas tanto locales como regionales y/ o nacionales.

En el marco de lo expuesto anteriormente y siguiendo las orientaciones de la Política Nacional de Educación Ambiental, la Política de Humedales y la Política de Biodiversidad; la Fundación Humedal La Conejera a través del Área de Educación Ambiental, en convenio con Instituciones educativas inició desde hace varios años un proceso cuyo propósito fundamental es el de formular e implementar los PRAE en Instituciones Educativas ubicadas en áreas aledañas al Humedal La Conejera y sus ecosistemas complementarios (Cerro La Conejera y Quebrada La Salitrosa) Estos proyectos parten de un diagnóstico ambiental participativo de la problemática presente en el entorno, tienen componentes pedagógico, didáctico, investigativo, interdisciplinario, participación, reflexión crítica y de formación integral es decir con todas las dimensiones del desarrollo humano. En este proceso participan los siguientes colegios: Colegio San Jorge de Inglaterra, Institución Educativa Distrital Salitre de Suba, Liceo Paulo Freire, Liceo Ecológico del Norte, Centro Educativo Los Andes y Colegio Los Catalanes.

Con relación a la Educación preescolar se adelanta en Convenio con la Universidad Pedagógica, un proyecto de educación ambiental infantil con cinco jardines infantiles ubicados en áreas aledañas al Humedal. Este proyecto busca incorporar la Dimensión Ambiental.

Eje sobre el cual se realizan actividades con grupos de estudiantes de diferentes instituciones que prestan el Servicio Social en el Humedal La Conejera; además se presta atención a visitantes mediante talleres y recorridos de interpretación.

5.2.2.3 Investigación

De acuerdo con las características, funciones hídricas y ecológicas e incluso presiones de diferente índole que presenta el Humedal La Conejera, es un ecosistema sobre el cual se pueden y deben hacer estudios interdisciplinarios que permitan conocer más detalladamente la dinámica de cada uno de los elementos que lo componen en todo nivel como biológico, ecológico, biofísico, social, cultural, etc.

Es preciso conducir estudios que dimensionen resultados aplicables a las problemáticas ambientales que abarca un ecosistema de gran importancia para la ciudad, de manera que no solo se cumpla con una función conservacionista en este lugar sino que también facilite opciones de restauración, conservación y protección para otros Humedales y ecosistemas con similares problemáticas.

El potencial de investigación es entonces a todo nivel educativo, como se ha venido presentando con Proyectos Educativos Escolares (PRAES), estudios técnicos e investigaciones realizados en los últimos años en el Humedal La Conejera y gestados y/o direccionados por la Fundación Humedal La Conejera, donde la participación desde jardines infantiles, colegios, instituciones técnicas y universidades dinamiza la interdisciplinariedad que se origina desde un ecosistema ubicado en áreas urbanas como lo es el Humedal La Conejera.

Además, la investigación, debe ser un componente fundamental de la educación ambiental en Humedales, ya que ella permite la reflexión permanente y necesaria para la interpretación de realidades y abre posibilidades para el diálogo interdisciplinario, que desde la complejidad de los sistemas ambientales se requiere, con el fin de hacer significativos los conocimientos y de implicarlos en la cualificación de las interacciones que establecen los diversos grupos socioculturales con los contextos en los cuales se desarrolla su vida, desde los que se construye su visión de mundo y que les sirven de base tanto individuales como colectivas. El reconocimiento y comprensión del ambiente por tanto, debe ser objetivo y campo permanente de la acción investigativa propia de la educación ambiental, pues es solo a través de la exploración y del redescubrimiento del contexto que el individuo entra en contacto con la realidad y se hace creativo en la búsqueda de solución a su problemática.

En el marco de lo expuesto anteriormente, el Humedal la Conejera, se ha convertido en un espacio importante para la Investigación en educación ambiental y en el ecosistema visto desde factores biofísicos, políticos, socioeconómicos y culturales que ha permitido a niños y niñas de jardines infantiles, estudiantes de educación básica y media, a docentes de diferentes disciplinas, a padres y madres de familia, estudiantes universitarios y profesionales de las diferentes disciplinas aproximarse al conocimiento de este ecosistema y su microcuenca a través de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), entendidos como una de las estrategias para incorporar la Dimensión Ambiental en los currículos de las Instituciones Educativas; el servicio social ambiental con jóvenes de grados décimo y once, y trabajos de investigación realizados por estudiantes de universidades tanto públicas como privadas. Con lo anteriormente expuesto no solo se busca aproximarnos al conocimiento del Humedal y su microcuenca, sino también de acrecentar el cariño por nuestro entorno natural y despertar actitudes positivas para poder conservarlos y dar un uso racional.

5.2.3 Bienes y Servicios

5.2.3.1 Valoración Económica de los Humedales

La Convención de RAMSAR definió un Plan Estratégico que reconoce la importancia de involucrar en el logro de sus objetivos, la valoración económica de los beneficios y funciones de los humedales, mediante la aplicación de técnicas de valoración económica, se entiende que esta valoración solo constituye uno más de los factores que intervienen en los procesos decisorios, junto con los aspectos ecológicos, sociales, culturales y políticos.

Los métodos de valoración sirven para cuantificar y comparar diversos beneficios y/o funciones de los humedales, que hasta ahora han sido subvaloradas o no valoradas, dado que los servicios ecológicos, los productos y recursos biológicos, y los atributos o valores culturales y recreativos, corresponden a bienes no mercadeables sin precio de compra-venta en los mercados tradicionales.

La Convención Ramsar promueve métodos de valoración económica que permitan demostrar que los humedales son valiosos y por ello, deben ser conservados y utilizados racionalmente (sosteniblemente). Es muy útil entonces la determinación de los beneficios económicos netos de los recursos naturales (bienes) y de la recuperación de servicios, usos y funciones ambientales.

Los principales aportes de la valoración económica se han dado en la estimación del valor económico parcial o total de bienes (activos) y servicios ambientales, y en la definición de políticas de conservación y uso sostenible de ambientes naturales como reservas naturales, fuentes de agua, humedales y biodiversidad.

Desde el punto de diseño de políticas ambientales, el análisis beneficio/costo a través de la evaluación ex antes o ex post, puede jugar un papel muy importante en la generación de elementos para la toma de decisiones sobre la viabilidad, en términos de inversiones públicas y de generación de bienestar social. Desde el punto de vista de la generación de eficiencia económica en la asignación de recursos, los métodos de valoración permiten estimar un valor que la sociedad asigna a los bienes y recursos naturales, ambientales y ecosistémicos, favoreciendo que a los recursos se les asignen aquellos usos que le generen mayor bienestar económico a la sociedad.

La valoración de un recurso natural ambiental, parte de la identificación de bienes y/o servicios que provee el ecosistema de interés, en este caso cada uno de los humedales de Bogotá. Cuando existen bases de datos con información de tipo biofísico, económico o social, se pueden utilizar técnicas indirectas para determinar valores de uso directo (mercadeables y no mercadeables) y de uso indirecto (funciones ecológicas); cuando no existe dicha información o se requiere estimar valores de No Uso, se debe utilizar la técnica directa de valoración contingente.

Los métodos de valoración permiten establecer una línea base o punto de partida con la primera valoración de los bienes y servicios de los humedales de Bogotá (ex ante), y después del proyecto, la determinación de los beneficios netos en el bienestar de la sociedad debido al proyecto ejecutado (ex post).

La pérdida de los beneficios que los Humedales proporcionan ha pasado inadvertida, ya que economías nacionales y domésticas relativamente fuertes de los países industrializados pueden pagar las consecuencias. El control de inundaciones y los sistemas de purificación de agua que antes suministraban los Humedales sin costo alguno, han sido reemplazados por represas, diques y otras medidas financiadas mediante el aumento de impuestos. Sin embargo los costos que representa la pérdida de los Humedales han

alcanzando proporciones tales para los países industrializados que se están realizando esfuerzos enormes por conservar los Humedales restantes como unidades ecológicas y económicas funcionales (Guerrero, 1992, en UICN 1992).

– Clasificación

Los valores de uso se dividen en directos e indirectos. Los primeros nos resultan más familiares, corresponden a usos con fines recreativos y de Educación Ambiental, entre otros, ya que directamente nos beneficiamos de ellos. En contraste, diversas funciones ecológicas reguladoras del Humedal pueden ser importantes valores de uso indirectos. Por ejemplo, la función de control de inundaciones desempeñada por el Humedal tiene un valor de uso indirecto porque reduce determinados daños materiales.

El valor de opción pertenece a una categoría especial y se fundamenta en las dudas que una persona puede abrigar respecto a sus necesidades futuras de un recurso y/o de si estarán disponibles en el Humedal más adelante.

Si alguien desconoce el valor que el Humedal tendrá en el futuro, pero piensa que tal vez sea alto o que la explotación o conversión del mismo podría ser irreversible, es posible que el retraso de las actividades de desarrollo traiga consigo un valor de cuasiopción. Este equivale pura y simplemente al valor previsto de la información que se puede obtener aplazando la conversión y explotación del Humedal.

En cambio, habrá personas que no utilizan el Humedal en la actualidad, pero estiman de todos modos que debe ser conservado “por derecho propio”. Este valor “intrínseco” se denomina a menudo valor de existencia.

Los valores de legado constituyen un importante subconjunto de valores de no uso o conservación, que provienen de la práctica de ciertas personas de asignar un alto valor de conservación de los humedales para que sean utilizados por las generaciones futuras.

– Método de Valoración Contingente

Este método de valoración económica, que es ampliamente utilizado para bienes y servicios que no se transan en el mercado, es el único que logra capturar el valor de uso y no uso del Humedal (si se incluye la información completa en la encuesta). Se basa en encuestas para deducir las preferencias de la gente por dichos bienes, investigando su disponibilidad a pagar por una determinada mejora del recurso ambiental. Este método nos permite obtener estimaciones ante las medidas confiables de bienestar.

Los supuestos fundamentales son, que le gente se comporta de la misma forma en un mercado real relevante, si este existiera, como lo hace en un mercado hipotético; el individuo maximiza su utilidad dado su ingreso disponible y por último el individuo posee completa información sobre los beneficios del proyecto. (Mitchell & Carson, 1989)

Como primera medida se debe definir el escenario en el cual se va a desarrollar el proyecto, para efectos de este artículo será la conservación y recuperación de las áreas degradadas del Humedal La Conejera.

Para darle más realismo al escenario, en la encuesta se describe lo mejor posible el Humedal La Conejera con sus atributos y funciones. Se menciona el problema de la sobrecarga de aguas residuales que actualmente está recibiendo el Humedal de los barrios aledaños y que de no tomar las medidas correctivas, muchos de los atributos y funciones del Humedal tenderían a desaparecer. Para situar al encuestado en el

escenario, se utilizaron fotografías del Humedal y un mapa de su localización geográfica en Santafe de Bogotá que ayuda al entrevistado que no lo conocía.

En cuanto a la forma de pago se escogió una tarifa adicional en el recibo de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, y se eligió este medio no solo por la experiencia que pueda tener dicha empresa en la elaboración y distribución de facturas, sino por que es la encargada de velar por los humedales y su ronda hidráulica, además de brindarle credibilidad a la forma de pago que es importante en este tipo de simulaciones.

Para obtener un grado aceptable en el estudio de Valoración Contingente el tamaño de la muestra debe ser grande debido a la gran varianza por la diversidad de opinión en una población heterogénea en las respuestas de la DAP. Para escoger un tamaño de muestra significativo se siguió a Mendenhall (1984) y Briones (1979).

5.2.3.2 Valoración Económica del Humedal La Conejera

La valoración económica apoyada en el método de la valoración contingente permite capturar tanto valores de uso como valores de no uso que pueda tener el Humedal (Figura 84), siendo estos los valores actuales y potenciales. Éstos descansan únicamente en su existencia continua y nada tienen que ver con su utilización (Pearce y Warford 1993, en Bermúdez, 1999).

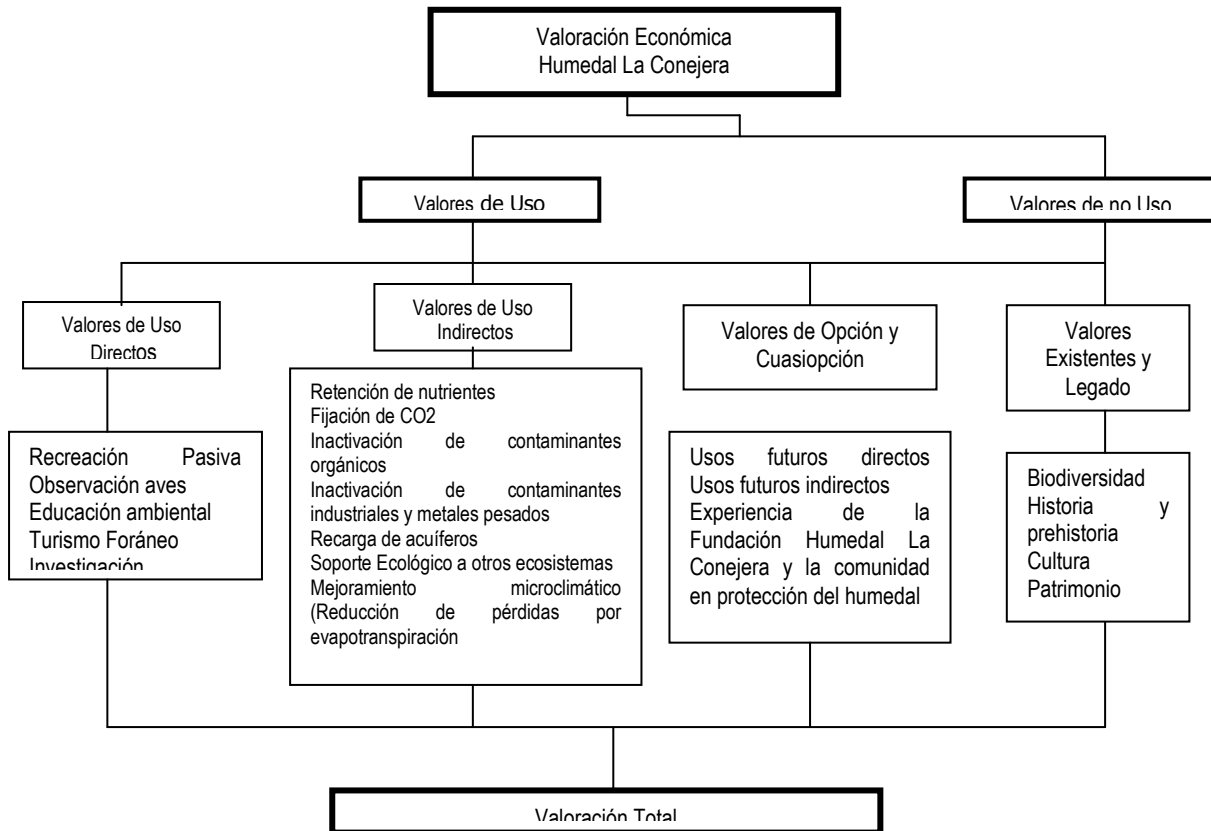


Figura 84. Valoración económica del Humedal La Conejera (Adaptado de Bermúdez, 1999)

Los resultados de la simulación realizada por (Bermúdez, 1999), sugieren como beneficios totales anuales un valor de (\$ 110.090'723.400/año), se considera que desarrollar el programa de conservación y recuperación de las áreas degradadas del Humedal La Conejera es de vital importancia para el Distrito Capital. Se demuestra ampliamente que las personas encuestadas que viven en las vecindades del Humedal estarían dispuestas a pagar una mayor cantidad de dinero (\$13.550/bimestre) por conservar y recuperar las áreas degradadas del Humedal La Conejera, mientras que las personas encuestadas en diferentes sitios de la ciudad estarían dispuestas a pagar (\$11.595/bimestre) un valor ligeramente inferior.

Para que los investigadores valoren los usos de los Humedales y los diseñadores y gestores los tengan en cuenta al elaborar planes que afecten el bienestar de los individuos, se necesita un marco para diferenciar y cuantificar su impacto, partiendo de la base según la cual el Humedal al ser un bien de uso público es un bien que carece de mercado (Bermúdez, 1999).

En este estudio se evidencia también una preocupación por el futuro del Humedal, y esto se explica en que los ciudadanos sin distinción de sexo, estrato socio económico o niveles de ingresos, están empezando a entender que un medio ambiente sano genera bienestar. Guerrero (1998) concluye en su artículo "Las mejoras sanitarias están íntimamente ligadas a las mejoras en el nivel socioeconómico, contribuyendo a que el manejo de los Humedales naturales sea seguro para el medio ambiente y a su vez proporcionando un medio más efectivo para combatir enfermedades".

Los Humedales han sido destruidos porque la sociedad considera que su eliminación es ventajosa por sí misma o que resulta un precio muy bajo a pagar, comparado con los beneficios que se espera obtener de su conversión (UICN 1992), en este sentido una inadecuada política de Humedales o un plan de manejo que abogue por la sustitución de los atributos y funciones ecológicas particulares de cada Humedal, podría catalogarse como uno de los factores que en la actualidad se constituye en la primera amenaza para su supervivencia.

Análisis e interpretación de resultados

Antes de analizar los resultados de los cinco modelos que se trabajaron es importante analizar algunos adicionales de manera individual de cada una de las variables que se tuvieron en cuenta, con el fin de poder ayudar a interpretar los resultados obtenidos, que se presentan más adelante.

En la Figura 85, se puede ver tanto la preocupación manifiesta de la gente por el nivel de la contaminación al que está expuesto el Humedal, como la distribución por sexo de las encuestas aplicadas.

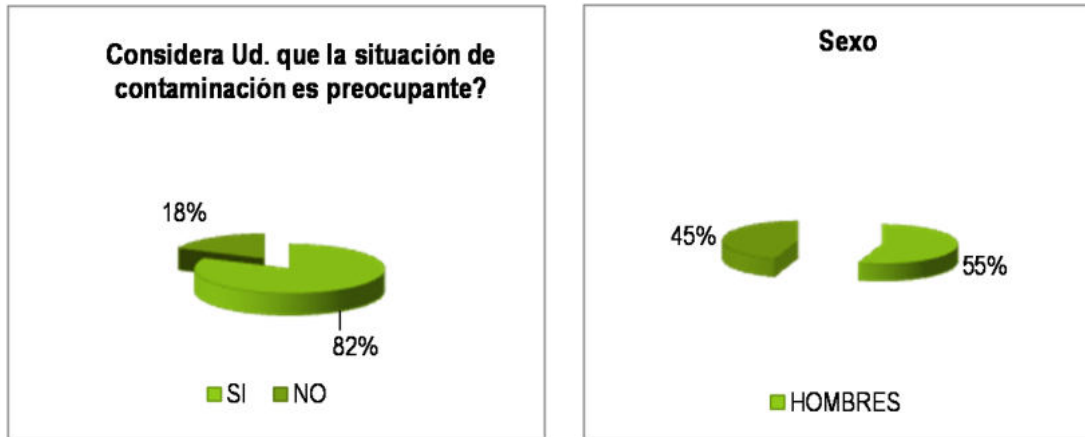


Figura 85. Resultados Encuestas.

La Figura 86, indican tanto la distribución de las muestras por estratos (donde la mayor concentración de hogares de encuesta se encuentra en el estrato 3), como la distribución por niveles de educación de las personas a las cuales se les aplicó la encuesta.

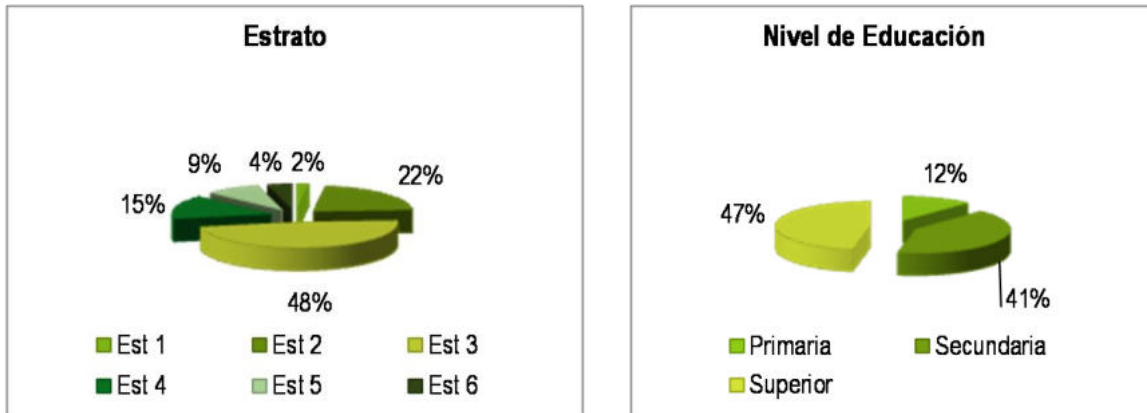


Figura 86. Resultado encuesta. Nivel de educación y estrato social.

La Figura 87, indica para el caso de la primera, los respectivos usos que le dan al Humedal las personas que lo visitan, mientras que en la segunda se presentan razones por las cuales la gente no está dispuesta a pagar por él por el proyecto de conservación y recuperación de las áreas degradadas del Humedal La Conejera.

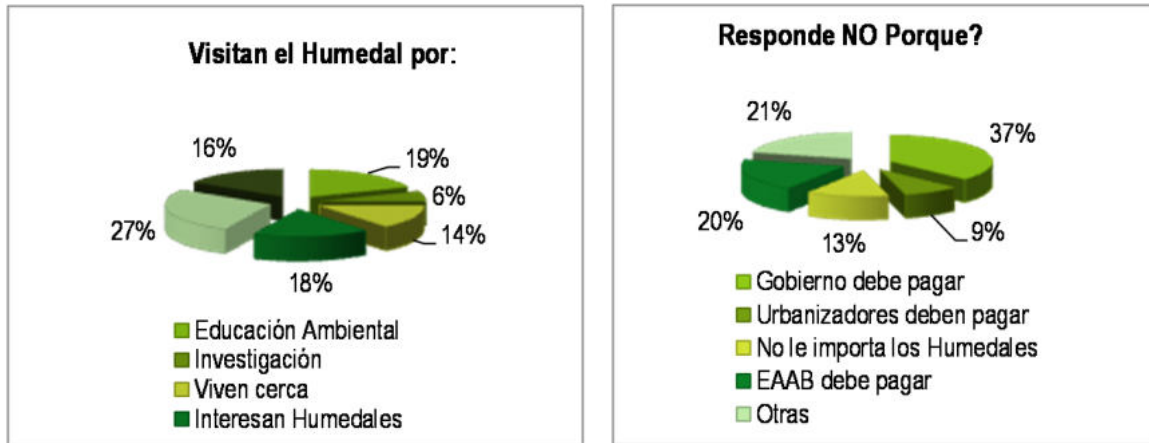


Figura 87. Encuesta: Grupos de visitantes Humedal La Conejera.

– Conclusiones

Las autoridades distritales, deben hacer este tipo de ejercicios de valoración económica, para poder calcular las ganancias y/o pérdidas de bienestar que sufren los individuos ante cualquier decisión de índole Político – Ambiental, y las implicaciones que estas puedan causar en el bienestar de las futuras generaciones. Y como los resultados de la simulación de los beneficios totales anuales (\$110.090'723.400./año) se considera que desarrollar el programa de conservación y recuperación de las áreas degradadas del Humedal La Conejera, es de vital importancia para el Distrito Capital.

Se pudo demostrar que si bien es cierto, las personas que se encuestaron en las vecindades del Humedal estarían a pagar una mayor cantidad de dinero (\$13.550/bimestre) por conservar y recuperar las áreas degradadas del Humedal La Conejera. También se demostró que las personas encuestadas en diferentes sitios de la ciudad estarían dispuestas a pagar (\$11.595/bimestre), cifra que es ligeramente inferior a la que aportarían los anteriores.

La falta de una verdadera autoridad ambiental hace unos años ocasiono que el Humedal La Conejera este recibiendo la descarga de aguas residuales de gran parte del norte de la ciudad, y el relleno del mismo en algunos sectores. Por lo tanto, de no tomar las respectivas medidas por parte de las autoridades, muchas de las especies que allí habitan estén en un futuro no muy lejano en vía de extinción.

Se pudo demostrar que hay una preocupación por el futuro del Humedal, y esto se explica en sentido que los habitantes de Bogotá están empezando a entender que un ambiente sano genera bienestar.

Se pudo demostrar que la preocupación por estos ecosistemas no tiene distinción ni de sexo, ni de estrato socioeconómico, y que el nivel de ingreso no es muy significativo en lo referente al bienestar que puede generar este bien público en los habitantes de la Capital.

Por último queda demostrado que el formato tipo referéndum, evita el sesgo por comportamiento estratégico de los individuos a la hora de responder a la pregunta sobre su disponibilidad a pagar. Además, los valores obtenidos, mediante los cálculos correspondientes, así lo corroboran: \$5.942, para el caso de preguntas de tipo abierto y \$11.970 para el caso de tipo de preguntas referéndum.

5.2.4 Vestigios Paleontológicos y Arqueológicos

5.2.4.1 Paleoeología

Con los análisis desarrollados por el Doctor Thomas Van der Hammen en el Humedal La Conejera a partir de fragmentos vegetales extraídos desde el fondo de los camellones internos del cauce, ha sido posible radiodatar la antigüedad de esta capa sedimentaria turbosa en unos 8800 años del presente (unos 5.000 años antes de la aparición de los sistemas de producción agrícola de los cacicazgos Muisca; se presume que éstos asentamientos Muisca hicieron uso de los recursos en el sector Tuna-La Conejera-Guaymaral.

Como se indica en el presente Plan de Manejo es preciso desarrollar actividades puntuales de restauración dentro del cauce, teniendo en cuenta con la historia de perturbaciones directas hacia el Humedal La Conejera, debidas a alteraciones introducidas por los vertimientos de aguas residuales, la reducción del cauce por rellenos con escombros de construcción, alteración del área aferente y de recarga de acuíferos y el proceso de urbanización y aumento de la densidad de población humana en su microcuenca, entre otros factores tensionantes, durante los últimos treinta años de ocupación urbana

5.2.4.2 Paleoantropología

Es evidente que con la agricultura indígena comenzó la transformación de la Sabana. Aprovechaban todas estas áreas de la planicie, del valle de los ríos y de las chucuas, donde el agua durante parte del año se encontraba muy cerca de la superficie, o algo encima. Parece haber consistido principalmente en manejo del agua a favor de los cultivos, donde se hacía un sistema de zanjas y camellones para conservar agua de las zanjas y cultivar en los camellones por encima del agua freática. Estos sistemas en formas ajedrezadas, irregulares y lineales llegaron a ocupar grandes partes de la Sabana (Boada, 2003). En los valles inundables de los ríos construyeron localmente canales para un manejo adecuado del agua y camellones posiblemente altos y anchos (Figura 88). Era sin duda un sistema de producción agrícola que podía sostener una población relativamente densa (Van der Hammen, 2004 en Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003).

5.2.4.2.1 Morfología de los camellones de la Sabana de Bogotá

Según la investigación realizada por (Boada, 2003), el análisis de la fotografía aérea de la zona de Funza y alrededores (Boada, 2000), Cota, Suba y Bogotá, han mostrado variación en el tamaño y la morfología de los campos elevados (Broadbent, 1987) que dependen de la ubicación con respecto al río Bogotá y sus afluentes:

Camellones en damero o ajedrezados

Son varias franjas de tierra cortas y paralelas separadas por zanjas dispuestas perpendicularmente respecto a otro conjunto de franjas de tierra, este sistema se encuentra en zonas relativamente al margen de zonas de inundación que no parecen tener canales de agua que desemboquen en el río o tributarios. Algunos de estos camellones ubicados entre el río Bogotá y el Cerro La Conejera miden entre 10 y 60 metros de largo y con

una amplitud de onda que varía entre 2 y 4 metros y 60 cm de alto en la parte ala del camellón (Broadbent, 1987).

Camellones irregulares

Tienen forma triangular, trapezoidal, rectangular y llegan a ser muy grandes, hasta 275 m de largo por 10m de ancho. Este tipo de camellones son frecuentes cerca de las vueltas forzadas del río que se inundan con facilidad.

Camellones lineales

Al parecer son el resultado de la construcción de largos canales, la tierra extraída de los canales fue puesta a lado y lado y con ella se creó un camellón apto para cultivos. Algunos de estos camellones tienen entre 4m y 7m de ancho y alcanzan hasta 1 kilómetro de largo. Ejemplo de este sistema de camellón se observa a lo largo del curso del río en la zona comprendida entre las desembocaduras del río Juan Amarillo y el río Tunjuelito en los municipios de Funza, Mosquera, Fontibón y el Distrito de Bogotá.

Camellones paralelos al malecón del río

Estos camellones se encuentran generalmente paralelos al curso natural del río en las curvas cerradas cerca de la orilla. Ejemplo de estos camellones se observa en la Hacienda el Escritorio y La Estancia, en donde el río Bogotá hace una vuelta forzada. Se observa también en la llanura inundable del río Bogotá en la zona comprendida entre el río Juan Amarillo y Cota.



Figura 88. Humedal La Conejera, Valle del Río Bogotá con meandros cortados, basines y barras de cauce.



Figura 89. Antiguos campos de cultivos Muiscas de camellones y zanjias en la planicie inundable del Río Bogotá, sector Humedal La Conejera (CI & EAAB, 2004).

5.2.4.2 Análisis de polen de Guaymaral y La Filomena

Según lo planteado en el estudio realizado por Boada 2003, el análisis de suelos de Guaymaral indicó dos estratos con presencia de polen separados por una sesión de limo- arcilloso que dio resultados negativos de polen. Se produjeron polen de maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus*), *solanum* y *Chenopodium*. La especie *Chenopodium* no pudo ser identificada ya que el polen de las especies de este género es difícil de distinguir.

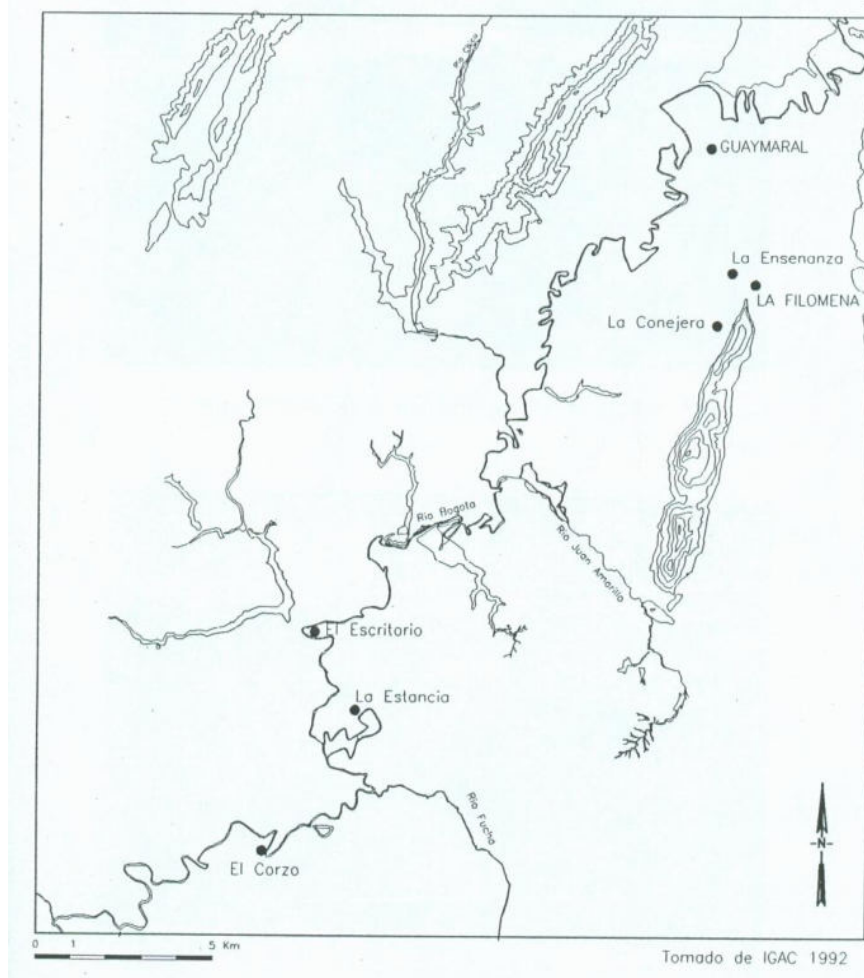


Figura 90. Camellones de Guaymaral y La Filomena.

La identificación de plantas del análisis de polen indica el cultivo de varias *taxa* como las mencionadas anteriormente en los sistemas de camellones. Aunque los investigadores mencionan el cultivo de maíz como si fuera el único cultivo practicado en los camellones, la presencia de polen de otras plantas cultivadas sugiere el cultivo de otras especies hecho en forma simultánea. Los campesinos de la región tienden a combinar la siembra de varias especies en la misma parcela. Lo que no es común es encontrar una sola especie sembrada en una misma parcela.

Las fechas de los camellones de Guaymaral y La Filomena (Figura 90) indican el uso temprano de estos sistemas para el cultivo de plantas como el maíz, el frijol, posiblemente tubérculos y *Chenopodium*. Para el siglo XVI las fuentes etnohistóricas señalan el cultivo del frijol, maíz y papa como la principal fuente de alimentación, además de estas plantas, las fuentes hacen referencia a otras plantas como el ají, arracacha, cubios, hibas y rubas; sugiriendo así el uso de sistemas de agricultura intensiva desde una fase muy temprana asociada al periodo Herrera.

De acuerdo con el estudio realizado por Berrío 2003, la datación de las muestras tomadas en el área de La Filomena y Guaymaral, indican que el sistema de canales de cultivo, al menos hacia el área de Suba y Norte de la Sabana de Bogotá puede tener una edad de 3.200 años A.P.

Caracterizándose, por ejemplo, la zona 1 muestreada en La Filomena por gran abundancia de Poaceae (vegetación abierta) con un máximo de 58%. El páramo aunque un poco disminuido se encuentra bien representado por Asteraceae, Tubiflorae, Hypericum, Ericaceae y Solanaceae. La vegetación altoandina muestra a *Weinmannia*, *Myrica* y Melastomataceae como los más importantes taxa; *Clethra* esta pobremente representado al igual que *Thalictrum* y *Daphnopsis*. El bosque andino alcanza máximos hasta de 2% con *Quercus* y *Hedyosmun*. El bosque inundable *Alnus*, alcanza un máximo de 30%, los taxa de pantano como Cyperaceae están bien representados, mientras que *Hydrocotile* está casi ausente al igual que *Polyugonum*. Los acuáticos como *Botryococcus* registran valores máximos (Berrío 2003).

El estudio de Berrío 2003 es el primero que presenta datos concretos de la reconstrucción ambiental y manejo agrícola en dos sectores del altiplano; aunque no es posible determinar el momento exacto de la construcción de canales, se describe que el suelo en la base del perfil comenzó a acumularse en condiciones más húmedas por el dominio de los taxones acuáticos *Botryococcus* y *Pseudoschiazaea circula* principalmente. Adicionalmente se observa un dominio de bosque inundable *Alnus*, y la vegetación circundante era escasa como lo muestra la abundancia de pastizales de gramínea y las hierbas de páramo Umbelliferae (Berrío 2003).

5.2.4.2.3 Ciclos de los cultivos

La investigación de Boada (2003) señala que según las crónicas españolas en la estación seca (Enero), se comenzaba a preparar la tierra para tenerla sembrada en la época de menguante cuando comenzaban las lluvias (Marzo) y recoger la cosecha en Diciembre (Simón 1981, T.3:402). Oviedo y Valdés (1852, T.2:389) describe que los indígenas sembraban juntos maíz, papa y nabos o cubios como la base de la alimentación. Normalmente la papa y el maíz producen una cosecha al año. Existen otras variedades de maíz que pueden producir dos cosechas al año.

Se menciona en las crónicas que existía variedad de papa que se cosechaba anualmente, pero estas variedades ya no existen. Según la investigación realizada por (Boada, 2003), la identificación de polen de la columna de suelos tomada en los cortes de Guaymaral y Filomena indican un alto porcentaje de especies colonizadoras que acompañan actividades de despeje del paisaje.

El periodo de descanso de la tierra obedece a algunos factores como: a) el agotamiento del suelo b) la invasión de malezas y pestes en los cultivos que obliga a rotar y diversificar los cultivos c) decrecimiento de la producción.

La morfología y la ubicación de los camellones debieron marcar ciertas limitaciones para las actividades agrícolas, es el caso de los camellones lineales ubicados en zonas de inundación, se veían afectados cíclicamente. Se cree que no todos los camellones eran sembrados simultáneamente.

- **Tenencia de la tierra en la Sabana de Bogotá**

La investigación de (Boada, 2003) menciona que a partir del siglo XVI hasta hace algunos años la tenencia de la tierra en la Sabana de Bogotá se caracterizaba por estar bajo grandes haciendas (Pardo 1988), pero ya muchas de ellas han sido parceladas en pequeñas propiedades. En general la Sabana de Bogotá es utilizada para la ganadería, cultivo de flores y verduras. La rápida urbanización de los municipios como Funza, Mosquera, Cota, Chía, fueron antes pequeños centros urbanos independientes, hoy son barrios anexos a Bogotá. En el caso de Suba, Engativá y Fontibón, en los que la urbanización no ha tenido planeación ni control y donde relativamente todo está cementado, es poco fácil la posibilidad de recoger datos sobre patrones de asentamiento indígenas.

5.3 Problemática Ambiental y Confrontación de intereses

5.3.1 Factores de perturbación en el humedal

De acuerdo al análisis de conflictos se presenta en los Anexos 7 y 16 (Plano Problemática Ambiental y Plano Proyectos Institucionales), las distintas problemáticas y amenazas que enfrenta el Humedal La Conejera, mencionadas a continuación:

5.3.1.1 Construcción de viviendas - Urbanización

Del análisis de resistencia de suelos y geología estructural se puede concluir que a lo largo de la microcuenca se destacan tres áreas incompatibles con la construcción de vivienda, en el primer grupo se ubican las áreas de alto riesgo sísmico como el sector del Salitre hacia el norte en el cruce de la falla de San José y la falla de Suba (nacedero de la Quebrada La Salitrosa recientemente desestabilizado por incendios subterráneos) y el sector ubicado al noroeste del Humedal La Conejera en donde aparecen vestigios de una exurgencia de aguas freáticas y arena posiblemente durante un evento tectónico que produjo licuefacción de las capas superiores del suelo.

El segundo grupo corresponde a los terrenos aluviales ubicados al suroccidente del Humedal La Conejera (valle aluvial de Río Bogotá) que pueden poseer intercalaciones de turbas y mostrar un comportamiento plástico frente a cargas pesadas, adicionalmente poseen arcillas de alta capacidad de intercambio hídrico (arcillas expansivas), que como se ha visto en el Barrio Bilbao suelen romper las tuberías o incluso expulsarlas cuando no existe suficiente peso encima para retenerlas en su lugar.

Teniendo en cuenta que podría existir una conexión entre la falla San José y la Falla Chicú por la dirección que éstas tienen en los puntos en donde han sido detectados sus rumbos y que coinciden con la orientación de la cuenca Salitrosa – Conejera, podría pensarse que el sector Fontanar–Los Gavilanes sería un sitio extremadamente inestable ante la ocurrencia de un evento sísmico por encima de los 6° escala Richter dado que estos terrenos hidrosaturados intensificarían las ondas sísmicas como lo indica el estudio de microzonificación sísmica de Santafé de Bogotá. No es descartable que en los sitios con lentes de arena producto de los antiguos desbordes del Río Bogotá puedan reaccionar ante un movimiento tectónico que presione estas napas de agua, produciendo licuefacción del terreno.

5.3.1.2 Propuesta de recategorización de Parque Ecológico Distrital a Santuario Distrital de Fauna y Flora

Los Humedales de Bogotá han sido clasificados como Parques Ecológicos Distritales, por ser “áreas de alto valor escénico y/o biológico que, por ello, tanto como por sus condiciones de localización y accesibilidad, se destinan a la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva” (Art. 94. Decreto 190 de 2004).

Actualmente el régimen de usos definido en el Decreto 190 de 2004 (POT de Bogotá) para dichos Parques Ecológicos Distritales, presenta inconsistencias ya que se autoriza como uso condicionado la construcción de senderos para bicicletas (ciclorutas) dentro de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental de los humedales, por considerarlas un equipamiento de recreación pasiva (Art 96). Así mismo se indica como uso prohibido la recreación activa (Art. 96), pero al definirla (Art 78), no se incluyen equipamientos propios de

recreación activa como las ciclorutas, las plazoletas y el uso de lanchas, conceptos que sí fueron incluidos como tal, en la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (MMA, 2002).

Teniendo en cuenta lo anterior, se sugiere evaluar el régimen de usos para los humedales del Distrito Capital en el marco de la revisión que se adelanta actualmente del POT de Bogotá y recategorizar como Santuario Distrital de Fauna y Flora (POT Art. 88) el Humedal La Conejera, ya que esta área protegida es hábitat de comunidades bióticas singulares en excepcional estado de conservación y de poblaciones de flora y fauna vulnerables y/o amenazadas, por su rareza, por presión antrópica o por procesos de extinción. El régimen de usos aplicado a los Santuarios Distritales (Art. 90) garantizaría en un mejor modo la conservación de las funciones, valores y atributos ambientales de este ecosistema, como refugios de fauna y flora, especialmente de especies endémicas y en peligro de extinción y como espacios exclusivos para la investigación biológica, ecológica y la educación ambiental.

5.3.1.3 Proyectos Entidades Distritales

5.3.1.3.1 Proyectos en etapa de diseño

En el área de influencia directa sobre la ronda del Río Bogotá al suroccidente del Humedal La Conejera se proyectan cambios significativos en el patrón de paisaje sobre suelos tradicionalmente explotados para actividades agrarias del alto rendimiento y producción, ya que se introducirán según lo indican los criterios del POT usos de expansión urbanística residencial integral a partir del límite externo de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental o Área Forestal Protectora indicadas como suelo protegido (Art. 79, Decreto 190 de 2004 – POT). Estas zonas colindantes con el perímetro externo de las AFP estarán representadas en zonas de cesión pública de barrios, parques de recreación activa en Las Mercedes y otros elementos de actividad rotacional como servicios urbanos básicos, servicios múltiples y equipamientos colectivos que tienen como objeto la descentralización de la futura demanda para la nueva población proyectada (Matallana, 2004).

Algunos de los proyectos Distritales y/o particulares, desconocen lo que prescribe la Resolución No. 475/2000 del MMA, la cual establece un área adicional de suelo protegido denominada Área de Reserva Forestal Regional del norte de la ciudad de Bogotá, el plano anexo de la resolución, indica como suelo protegido la totalidad del Cerro La Conejera, parte de la cabecera de la microcuenca de la Quebrada La Salitrosa, todo el costado norte del Humedal La Conejera y todo el costado suroccidental del mismo, que incluye el valle aluvial del Río Bogotá sobre la Hacienda Fontanar del Río.

Esta reserva plantea la posibilidad de establecer un eje ambiental que interconectaría la mayor parte de los elementos de la estructura ecológica principal de las localidades de Usaquén y Suba, articulando una red de corredores forestales, franjas de exclusión de la línea de Interconexión Eléctrica ISA, AFP's de Humedal y AFP's del Río Bogotá.

5.3.1.3.2 Dragado y Reforzamiento de Jarillones del Río Bogotá

Con el fin de controlar el riesgo de desbordamiento del Río Bogotá por la margen izquierda sobre la ciudad, la CAR tiene proyectado el reforzamiento y elevación del jarillón izquierdo del río desde el Humedal La Conejera hasta Alicachín, así como el dragado y profundización del cauce. Este tipo de intervención podría ocasionar varios impactos ambientales negativos al Humedal La Conejera y a los demás humedales aledaños al río, a otros ríos, así como al nivel freático de la sabana de Bogotá:

- Se podría activar un proceso de erosión retrogresiva desde la desembocadura de los que desembocan en el río Bogotá, así como en el mismo río Bogotá, hasta que se establezca un nuevo nivel del lecho del cauce.
- Desechación del Humedal La Conejera y posiblemente otros humedales aledaños al río, como Tibabuyes y Jaboque.
- Posible descenso del nivel freático de sectores de la Sabana de Bogotá.
- Se dificultaría la posibilidad de restaurar el corredor biológico a través del río Bogotá que rehabilite la conectividad ecológica entre los humedales y entre estos y otros ecosistemas de la estructura ecológica principal del Distrito Capital.

Lo más recomendable sería, buscar alternativas más acordes con la restauración ecológica y la ecohidráulica, como por ejemplo desplazar los jarillones hasta el borde externo de la ZMPA o AFP en ambos costados del río y reconstruir allí áreas con nuevos humedales que permitan amortiguar la creciente de los cien años y a la vez incrementar las posibilidades de conservación de la biodiversidad regional asociada a este tipo de ecosistemas.

Finalmente, parte de esta última propuesta fue acogida por el proyecto de Adecuación hidráulica del Río Bogotá que será ejecutado por la CAR.

5.3.1.3 Alameda Río Bogotá Humedal La Conejera - Humedal Guaymaral

El DAPD y el DAMA apoyaron la realización de un estudio de consultoría para la planificación de espacio público construido a lo largo de la ronda del Río Bogotá, desde el área de influencia del Humedal La Conejera continuando por el norte hasta el Humedal Guaymaral. Sin embargo los cambios en la proyección de la expansión urbana en el borde noroccidental de Bogotá aplazaron la decisión de iniciar este tipo de obras, junto con las reconfiguraciones del jarillón del Río Bogotá. Dentro de las actividades constructivas se plantea la necesidad de restaurar los pequeños Humedales que aún subsisten dentro de la franja de 300 m. del AFP del Río Bogotá, y en los casos en que fuera posible se plantea ampliarlos e interconectarlos de manera que algunas de las aguas de exceso que confluyen a éstas áreas durante los inviernos, puedan ser conducidas de manera paralela al cauce del Río a través de canales sinuosos que incrementarían el potencial del paisaje y la oferta de hábitat para la vida silvestre que se espera, sean los motores de una nueva alternativa ecoturística para la ciudad de Bogotá. La accesibilidad del público se lograría a través de una alameda peatonal con un carril de cicloruta en una franja conjunta de 8 m. de ancho, en donde se establecerían plazoletas a cada 1000 o 2000 m. de recorrido (com. pers. de Fernando de la Carrera - Consultor para la EAAB proyecto Ronda del Río Bogotá, tramo La Conejera-Guaymaral (Vargas L.J)).

La planeación de esta alameda representa algunos riesgos para la conservación de las zonas de mayor sensibilidad ambiental del Humedal La Conejera desde el punto de vista de la conservación de áreas de reproducción para las aves, toda vez que se acerca a la Biozona 5 con elementos de alto impacto como las luminarias y no establece medidas preventivas para el control de tránsito de animales domésticos y mucho menos manadas de perros tal como hoy se puede observar en un proyecto de similares características en el sector de Kennedy (Alameda El Porvenir).

5.3.1.3.4 Avenida Longitudinal de Occidente - ALO

El acuerdo 2 de 1980 estableció un trazado tentativo para la construcción de un proyecto vial que en su momento se denominó Avenida Cundinamarca, en el año de 1997 el proyecto vuelve a ser retomado y se contrata un estudio de factibilidad técnica y financiera para construir la obra mediante el esquema de concesión. En el año 1998 la Fundación Humedal La Conejera aporta elementos para hacer de esta obra vial un proyecto que genere un menor impacto ambiental negativo en los trayectos de cruce sobre los Humedales del borde occidental de la ciudad incluyendo al Humedal La Conejera y al Bosque Relictual de Arrayanes de La Hacienda Las Mercedes denominado Bosque Maleza de Suba, (hoy Santuario de Fauna y Flora Las Mercedes) (Anexo 16). Estos cambios no fueron asimilados en su totalidad en el documento final entregado al Instituto de Desarrollo Urbano IDU, por lo que FHLIC se dio a la tarea de informar al público en general y en particular a las entidades control para modificar las condiciones previstas para la construcción de esta vía en lo referente a la protección de recursos naturales regionales.

El proyecto cambió repetidamente de gerentes y de nombre, pasó de ser proyecto Avenida Cundinamarca por el de proyecto ALO (Avenida Longitudinal de Occidente). Finalmente la autoridad ambiental competente (en este caso la Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR) exigió, mediante La Resolución N° 1400/99, la implementación de medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación de impactos ambientales negativos proyectados con la construcción y operación del proyecto, resolución que fue apelada ante Ministerio del Medio Ambiente por la Alcaldía Mayor de Bogotá. Este Ministerio se pronunció mediante la Resolución 1194/99 ratificando la mayor parte de las exigencias hechas por La CAR.

El proyecto ALO (Contrato IDU 888 de 1999), planea realizar los diseños definitivos del puente sobre el Humedal La Conejera, teniendo en cuenta los criterios que establece la licencia ambiental del proyecto a través de las resoluciones de la CAR y del Ministerio del Medio Ambiente; los cuales definen que el cruce sobre el Humedal deber ser mediante una estructura elevada con altura en el centro de luz mínima de 8,6 m sobre el nivel del cuerpo hídrico, pero sin apoyos sobre el Humedal.

Éste será un puente convencional, similar al planteado en el Humedal Juan Amarillo, con estructura anti ruido construidas por barreras de absorción y de flexión de ruido con curvatura hacia adentro, iniciando 50 m antes del puente y 50 m después. En este puente no se contemplarían pasos peatonales.

Durante la ejecución de los diseños del puente, se deben realizar las modelaciones que sean necesarias para determinar la sección transversal óptima de las barreras deflectoras, que permita la máxima mitigación del ruido. La estructura deberá consistir en dos puentes con separación entre ellos 21 m y la misma no debe tener apoyos dentro del Humedal (U.T. Proyecto ALO 2000).

De acuerdo con los diseños definitivos del puente, el concesionario deberá presentar el sistema que empleará para su construcción, de tal manera que sus actividades no interfieran las funciones naturales del Humedal ni afecten su ronda. Se sugiere que se empleen estructuras prefabricadas y el avance en la construcción del puente se haga proyectando las vigas y los tableros desde los apoyos y en ningún caso piloteando dentro del cauce (U.T. Proyecto ALO, 2000). Se deben tomar todas las medidas de seguridad para evitar caída de materiales, equipos o residuos al interior del Humedal. Las obras de construcción del puente deben tener en cuenta de manera estricta la normatividad referente a emisiones de material particulado y gases a la atmósfera así como la generación de ruido (U.T. Proyecto ALO, 2000).

Diseño geométrico: (Alineamiento Vertical) A partir del diseño central del proyecto, la topografía y rasante de los estudios Fase II del IDU, la topografía rasante de los estudios de INVIAS, y las recomendaciones de las áreas técnicas de hidráulica y geotecnia se realizó el diseño definitivo de la rasante del proyecto ALO, teniendo en cuenta los parámetros de diseño para el Humedal La Conejera:

Gálibo en el centro de la luz del Humedal La Conejera (8.6 m)

Las recomendaciones hidráulicas definieron preliminarmente los niveles de inundación para periodos de recurrencia de 10 y 100 años, de los principales sitios de drenaje del proyecto ALO, tales como el Río Bogotá, el Humedal de La Conejera, Humedal Juan Amarillo, las Chucuas de Capellanía, Canal Jaboque y canal embalse Cundinamarca, entre otros. En el diseño el perfil de las calzadas paralelas se tuvo especial cuidado en garantizar la accesibilidad a éstas de cada una de las vías que hoy existen, las cuales no tendrán acceso directo peatonal, dado que las calzadas centrales contarán con un cerramiento en malla eslabonada a sus costados para evitar la posibilidad de accidentes por el cruce imprudente de los peatones.

Con relación al tránsito de fauna entre el Humedal La Conejera y el Santuario de Fauna y Flora Bosque Maleza de Suba, se tiene contemplado en la licencia otorgada por el MMA la adquisición de terrenos al norte del Humedal para consolidar el Corredor Ecológico que hoy en día existe entre los dos ecosistemas y compensar las 27 Ha. de cuerpo lagunar y AFP's que serán fraccionadas con el paso de los dos puentes de la vía, como se detalla en el capítulo sobre medidas de Recuperación de la zona 3 (Anexo 16).

Recuperación de la Zona 3 - Humedal La Conejera

Según lo establece la Licencia Ambiental del Proyecto, las actividades de recuperación de la zona 3 del Humedal definidas en el documento de consultoría elaborado por Louis Berger Consultores, COREVAL, Chemas (U.T. Proyecto ALO, 2000) deben realizarse antes de iniciar la construcción del proyecto, de tal forma que se generen los hábitats necesarios para la fauna que será desplazada de la zona central del Humedal, como resultado de las actividades de construcción del puente.

A continuación se indican las obras o actividades que se deben realizar, de acuerdo con lo indicado en el diagnóstico ambiental de alternativas del paso sobre el Humedal, y aprobado por la Licencia Ambiental. Según dicho estudio, el IDU debe compensar los impactos que la construcción de la ALO provocará sobre el Humedal La Conejera mediante la ejecución de obras, en caso de que los predios requeridos se adquieran por Cesión Tipo A, o compra de predios, sino pueden ser adquiridos por Cesión Tipo A, hasta por un valor que se indica posteriormente.

Ampliación del sector suroccidental del Humedal

Consiste en ampliar en 13 Ha. el espejo de agua del Humedal en su sector suroccidental en predios de la Hacienda Fontanar del Río. Esta zona se alcanzaría a través de una franja de 1 km de longitud por 130 m de ancho medidos desde la ronda hidráulica del Humedal. De acuerdo con lo indicado en el diagnóstico ambiental de alternativas elaborado por (Hidromecánicas, 1998), estas áreas deberán ser adquiridas para la ampliación del Humedal por Cesión Tipo A del globo del terreno del predio Hacienda Fontanar del Río (U.T. Proyecto ALO, 2000).

Esta zona se seleccionó debido a que corresponde a terrenos de inundación ancestrales de tal forma que no es necesario realizar grandes excavaciones para la ampliación del espejo de agua del Humedal (U.T. Proyecto ALO, 2000).

Considerando la remoción de los 30 cm. superficiales del suelo y paso, es necesario remover 39.000 m³ de material, el cual puede ser reutilizado posteriormente para empedrar el dique que se construirá hacia el costado sur del nuevo cuerpo de agua.

La remoción del material puede realizarse mediante el empleo de Excavadora o bulldozer, disponiendo temporalmente el material en cercanías del dique hacia la Hacienda Fontanar del Río.

Dique Hacienda Fontanar del Río

En los límites de la nueva área del Humedal con la Hacienda Fontanar del Río, se debe construir un dique de contención con las especificaciones adecuadas para sostener el volumen de agua del Humedal. De acuerdo con lo indicado por Hidromecánicas, el dique tendría una longitud de 1.500 m, y se consideran unas especificaciones semejantes al actual, tendría un ancho en la base de 2,5 y cerca de 2 m de altura. Desde el dique hacia la Hacienda se debe dejar una franja boscosa de 10 m de ancho, la cual se conectaría con la ronda del Río Bogotá y daría un continuo al corredor ecológico (U.T. Proyecto ALO, 2000).

De acuerdo con esto el IDU debe adquirir una extensión de 1,9 Has para la construcción del dique e implementación de la franja boscosa (U.T. Proyecto ALO, 2000).

El actual jarillón que quedaría separando la nueva área del Humedal del actual cauce del Humedal y no debe ser removido. En ciertas partes a lo largo de su longitud puede rebajarse su altura, con el fin de lograr una mejor comunicación entre las áreas del Humedal (U.T. Proyecto ALO, 2000).

Compuerta de manejo al Río

Es necesario realizar un dragado en una extensión de 2 Has en el tramo final el Humedal cerca de su confluencia con el Río Bogotá con una profundidad de 0,5 m. En esta zona debe construirse una compuerta de regulación hídrica, de tal forma que se puedan controlar los niveles del espejo de agua en todo el Humedal. El diseño de la compuerta de manejo al Río así como el dique de la Hacienda Fontanar del Río, requiere de la información relacionada con el balance hídrico del Humedal, actividad que esta incluida en la recuperación de la zona 1 (Figura 91), cuya ejecución según lo indica la Resolución del Ministerio del Medio Ambiente, debe realizarse durante la construcción del puente (U.T. Proyecto ALO, 2000).

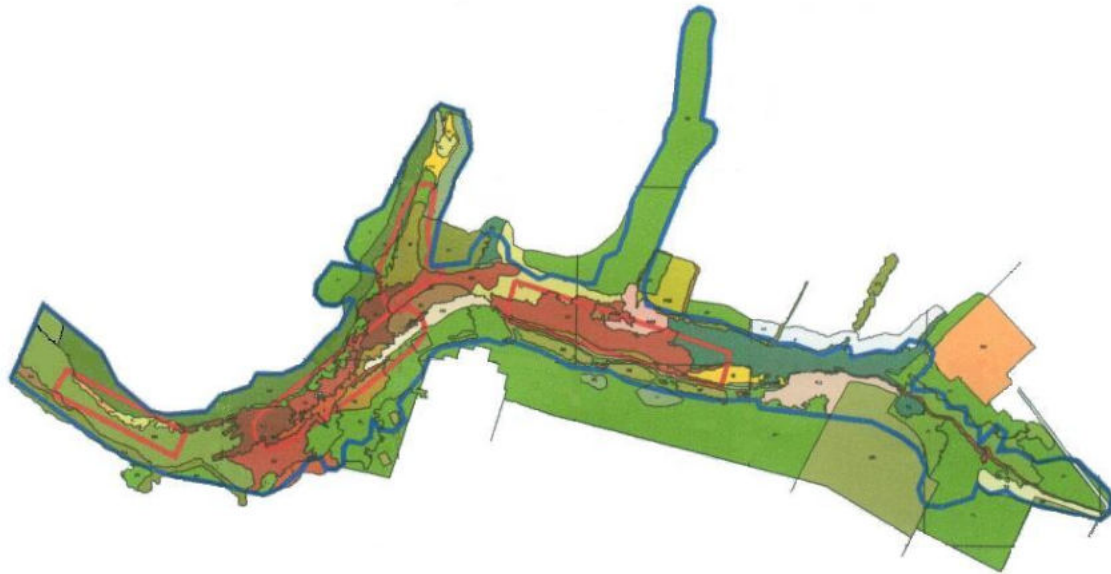


Figura 91. Análisis de Cobertura Forestal (CI & EAAB, 2000).

Ampliación del Área Forestal Protectora - AFP o Zona de Manejo y Preservación Ambiental – ZMPA del Humedal en el costado Norte.

En el costado norte de esta misma zona 3 (Figura 91), de acuerdo con la Resolución 1194/99, en predios de la Hacienda Las Mercedes se debe realizar una ampliación del AFP y la ZMPA del Humedal en una extensión total de 14 Has, mediante la implementación de vegetación terrestre protectora.

Esta zona puede ser una franja de 2,8 km de longitud por 50 m de ancho. Allí se debe implementar la revegetalización necesaria para ampliar la zona boscosa de protección del Humedal, que garantice la protección del suelo y evite los procesos de colmatación y terrización del sistema y amortiguación del efecto de borde sobre la Reserva Natural. De acuerdo por lo indicado por (Hidromecánicas 1998) estas áreas también pueden adquirirse como Cesión Tipo A del predio Hacienda Las Mercedes.

Para realizar las actividades de la recuperación de la zona 3 (Biozona 5 en el presente Plan de Manejo Ambiental del Humedal La Conejera (FHLIC 2003)), exceptuando la ampliación de la ronda del Humedal en el costado norte, el concesionario debe ejecutar un plan de estudios y diseños con la intervención de las siguientes disciplinas (U.T. Proyecto ALO 2000):

1. Levantamientos topográficos: deberán contemplar toda el área del Humedal así como todas las corrientes que lo alimentan y la zona de descarga al Río Bogotá.
2. Levantamientos catastrales: Tienen como finalidad realizar la evaluación predial de la zona para orientar las acciones a seguir en este sentido.
3. Estudios de Hidrología: Necesarios para la determinación de los caudales medios y la creciente de la quebrada La Salitrosa y las corrientes menores que llegan al Humedal.
4. Diseños Hidráulicos: Contemplan el dimensionamiento general de las obras de regulación y descarga del Humedal, según los resultados del estudio de hidrología.

5. Estudios de suelos y diseño geotécnico: Necesarios para la contemplación de los diseños hidráulicos en la determinación de dimensiones y ubicación de obras de regulación.
6. Diseños estructurales y electromecánicos: Contemplan el proceso final de detalle de las obras a ser especificadas.

Recuperación Zona 1 – Humedal La Conejera

Las actividades de recuperación de la zona 1 del Humedal deben realizarse simultáneamente a la construcción del puente sobre el Humedal, según lo indica la licencia ambiental del proyecto. Según esta se deben ejecutar las obras planteadas por el estudio (Hidromecánicas, 1998), que para la zona 1 consisten en:

Realizar un estudio de balance hídrico del Humedal La Conejera, con el fin de efectuar un dragado en la zona para mantener al menos un espejo de agua de 2 Ha., de tal forma que se genere un cuerpo de agua permanente controlado por un pequeño dique para permitir el desarrollo de una zona buffer debidamente adecuada con vegetación ribereña para permitir la expansión de elementos bióticos del Humedal.

De otra parte se generaría un área de soporte hídrico del Humedal, dado que contaría con una considerable masa de agua para suplir las deficiencias del sistema en épocas secas críticas. Igualmente, esta zona serviría como un área de sedimentación y oxidación que permitirá mejorar temporalmente la calidad del agua del Humedal, mientras se adecuan los colectores para las aguas negras que actualmente se vierten a la Quebrada La Salitrosa.

Recuperación Zona 2 – Humedal La Conejera

Las actividades de recuperación de la zona 2 indicadas en el estudio (Hidromecánicas, 1998), según las resoluciones de la CAR y Ministerio del Medio Ambiente que otorgan la licencia ambiental al proyecto, deben realizarse una vez finalice la construcción del puente sobre el Humedal. Estas actividades son:

Determinar áreas de distribución de especies

El enfoque fundamental de esta actividad es el conocimiento de las áreas de distribución de especies vegetales y animales en el Humedal, tanto aquellas que por su vulnerabilidad se encuentran en peligro de extinción, como de las que mantienen tamaños poblacionales aceptables. Para esto, se dispondrá de recursos con el fin de ejecutar tesis de grado con universidades, bien sea de pregrado o de postgrado.

Reforestar áreas de ronda

El estudio de (Hidromecánicas, 1998) plantea la reforestación de áreas de ronda con elementos autóctonos de acuerdo con las habilidades y características de las especies involucradas.

Dado que la Resolución del Ministerio del Medio Ambiente exige la compensación ambiental por el fraccionamiento o afectación del Humedal mediante la ampliación en 8,3 Ha de la lámina de agua y el AFP del Humedal en el sector noroccidental, se considera que esta compensación es aplicable en la recuperación de la zona 2.

De acuerdo con lo indicado en dicha Resolución, estas 8,3 Ha. corresponden a la compensación de 3,5 Ha. de pérdida de lámina de agua, 3,5 Ha. de zona de ronda y 1,3 Ha. como área de afectación del puente sobre el Humedal, de tal forma que estas mismas condiciones deben ser compensadas.

El dragado de 3,5 Ha. para ampliación de la lámina de agua, en esta zona implica la movilización de 28.000 m³ de material, estimando una profundidad de dragado de 0,8 m.

Construcción de sendero de interpretación

Implementación de un sendero construido en madera, sobre el costado sur, de tal forma que sea posible el uso del Humedal en esta zona para actividades educativas y de recreación pasiva. Este sendero debe contar con la señalización e indicaciones adecuadas, que brinden la información básica acerca de la composición de la biota del Humedal, su importancia ecológica dentro de éste y la importancia global de este y los demás Humedales relictuales de la Sabana de Bogotá.

Reforestación de vegetación terrestre

Las actividades de revegetalización que se realizarán en las tres zonas de restauración indicadas por (Hidromecánicas 1998), deben ser coordinadas en su totalidad con la Fundación Humedal La Conejera, en la medida que en la actualidad esta organización es la que mejor conoce la composición y estructura de este ecosistema.

Elementos Estructurantes Ambientales (Proyecto ALO) (Tabla 104) - Áreas de Interés Arqueológico

Se consideran como áreas de mayor interés para el reconocimiento arqueológico de los sectores rurales impactados en menor medida por la acumulación antrópica de otras zonas ya urbanizadas, los sectores comprendidos entre Torca, La Conejera y la Laguna de Tibabuyes; las terrazas de segundo nivel no inundable aledañas al Río por donde pasará la vía .

Plan de Manejo Arqueológico

- Prevenir y mitigar los impactos que generen las obras de construcción de la ALO sobre el patrimonio arqueológico.
- Preservar y recuperar los elementos arqueológicos que se localicen en la entidad local de afectación.

Impactos por manejar:

- Alteración y/o pérdida de yacimientos arqueológicos.

Drenaje Pluvial

El Humedal La Conejera recibe las aguas del tramo de la Avenida entre el Humedal y el enlace con la Transversal de Suba.

Finalmente, las actividades que se concluyen en este programa de manejo, corresponden a las mínimas que debe realizar el Concesionario para compensar los impactos que causará el paso elevado sobre el Humedal La Conejera, de acuerdo con los requerimientos de la licencia ambiental expedida para el proyecto por la CAR y ratificada o modificada en algunos de sus articulados por el Ministerio del Medio Ambiente (Tabla 104) (U.T. Proyecto ALO 2000).

Tabla 104. Elementos Estructurantes Ambientales del Proyecto ALO (FHLC).

Programa		Impactos por Manejar
Manejo de Aguas	Manejar adecuadamente las aguas lluvias y residuales que se produzcan durante la fase de construcción del proyecto.	Contaminación red de drenajes de aguas lluvias. Contaminación del Humedal y Cuerpos de agua.
Manejo de Suelo Orgánico	Realizar un adecuado manejo del suelo orgánico presente a lo largo del corredor donde se construirá la vía, de tal forma que sea posible su reutilización en los programas de restauración vegetal.	Pérdida de suelos Contaminación de suelos Procesos erosivos
Manejo de Residuos Sólidos	Realizar un adecuado manejo de los residuos sólidos producidos por el proyecto. Establecer mecanismos para la reutilización de residuos sólidos reciclables.	Contaminación de suelos, agua y ecosistemas sensibles Alteración del Paisaje
Manejo de Líquidos industriales (Desechos especiales)	Colectar y transportar adecuadamente los residuos líquidos industriales que se produzcan en los diferentes frentes de obra del proyecto. Evitar la incorporación de elementos líquidos contaminantes a los sistemas de drenaje de aguas lluvias de la zona de influencia del proyecto. Prevenir procesos de deterioro de los Humedales cercanos al proyecto.	Contaminación red de drenajes de aguas lluvias, de suelos y Humedales
Manejo del Material Estéril	Disponer técnicamente los excedentes de excavación y demás material no reutilizable. Llevar a cabo un correcto almacenamiento del material estéril reutilizable	Contaminación del suelo y agua Deterioro del paisaje
Manejo del Componente Atmosférico	Controlar las emisiones de material particulado y gases a la atmósfera como resultado de los movimientos de tierra y operación de vehículos, equipos y maquinaria. Prevenir el incremento de los niveles de ruido durante las actividades constructivas del proyecto.	Incremento de las partículas en suspensión y gases en la atmósfera Incremento en los niveles de ruido Diurno y Nocturno. Alteración de la tranquilidad en los Humedales
Manejo para la remoción de cobertura vegetal	Restringir la remoción de cobertura vegetal a las zonas estrictamente necesarias Reubicar especímenes vegetales de interés ecológico Reutilizar la mayor parte del material vegetal removido en otras actividades del proyecto que lo requieran Disponer adecuadamente el material vegetal que no pueda ser utilizado.	Pérdida de cobertura vegetal Aportes de materia orgánica a cuerpos de agua Alteración de ecosistemas sensibles Pérdida de hábitats y nichos
Manejo de Humedales	Proteger y restaurar la zona de ronda hidráulica de la Quebrada La Salitrosa y los Humedales La Cofradía, Juan Amarillo y La Conejera. Evitar el deterioro de calidad de las aguas como resultado de las actividades de construcción del proyecto. Minimizar la alteración sobre la dinámica ecológica de los Humedales La Conejera y Juan Amarillo, como resultado de la construcción y operación de los pasos elevados sobre estos.	Alteración de la dinámica de los ecosistemas Fragmentación de los ecosistemas Generación de ruido
Recuperación del cauce y la ronda hidráulica de la Quebrada La Salitrosa, Arborización de la microcuenca de la Quebrada, Manejo de aguas residuales vertidas a la Quebrada.		



Programa		Impactos por Manejar
Restauración de la Cobertura Vegetal	Suministrar el material vegetal necesario para la ejecución de los programas de restauración vegetal. Compensar la pérdida de vegetación como resultado de la construcción de la avenida.	Pérdida de cobertura vegetal. Alteración del paisaje. Pérdida de hábitats para la avifauna.
Monitoreo de la calidad del agua	Establecer las condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas de los cuerpos de agua con posibilidad de afectación durante la fase de construcción del proyecto. Dar cumplimiento a lo establecido en la Licencia Ambiental del proyecto mediante una cuantificación y caracterización de los efluentes provenientes del proyecto. Establecer oportunamente si las estructuras de control de contaminación logran las remociones proyectadas de tal forma que no se alteren las condiciones hidrobiológicas de los Humedales.	Impactos por monitorear: Contaminación de red de drenajes de aguas lluvias. Contaminación de Humedales y cuerpos de agua.
Manejo calidad del aire y ruido	Verificar que las emisiones de material particulado y gases a la atmósfera como resultado de los movimientos de tierra y operación de la maquinaria no superen los niveles de calidad de aire permisibles.	Incremento de partículas en suspensión y gases en la atmósfera. Incremento en los niveles de ruido diurno y nocturno.
Comunicación y participación durante la construcción	Dar continuidad al proceso de comunicación y participación establecido en la fase preliminar Recoger, atender y dar respuesta a las inquietudes de la comunidad. Informar a la población afectada directamente por la obra, acerca de los trabajos que se realizarán durante la ejecución de la misma. Establecer mecanismos de comunicación directa, continua y bidireccional con la comunidad directamente afectada y/o beneficiada, el concesionario y el IDU. Fortalecer el proceso de comunicación entre el Proyecto, la Comunidad y las Autoridades Locales y Regionales.	Intranquilidad, inseguridad y generación de conflictos y expectativas durante la construcción
Para manejar los impactos que la construcción que la ALO provocará sobre los diferentes componentes ambientales se encuentran las medidas de compensación previstas para los Humedales La Conejera, Juan Amarillo y Cofradía así como la Quebrada La Salitrosa desde su nacimiento hasta su confluencia con el Humedal La Conejera. La ejecución de estas medidas de compensación permitirá el establecimiento del corredor biológico indicado por la CAR a través de la Resolución 1400 de 1999, con la cual le otorgó la Licencia Ambiental al Proyecto.		
Reposición permanente de Material vegetal muerto en la ronda hidráulica de los Humedales, Quebrada La Salitrosa y Río Bogotá		Se sembrarán en diferentes áreas 22000 árboles, considerando la supervivencia
Uso de los Humedales: La ejecución de las medidas de compensación permitirá la recuperación de la calidad del agua y restablecimiento de los hábitats. El DAMA, la EAAB y la administración Distrital deben implementar campañas de concientización y sensibilización ambiental. El destino de los Humedales intervenidos por la ALO debe ser de recreación pasiva contemplativa, para evitar interferencias con la biota de estos ecosistemas.		

De otra parte la Fundación Humedal La Conejera cuenta con la propuesta de Plan de Manejo Ambiental para el Humedal La Conejera y el ecosistema Relictual Santuario de Flora y Fauna Bosque Maleza de Suba (1998), el cual describe algunas actividades que se deben ejecutar para garantizar la ampliación y consolidación de la Reserva Natural La Conejera, declarada como tal por el Concejo Distrital de Santafé de Bogotá D.C. mediante el acuerdo 19 de 1994 (U.T. Proyecto ALO 2000).

Comunicado de la sociedad civil sobre Avenida Longitudinal de Occidente – ALO-

En el mes de abril del año 2012, ambientalistas y habitantes de la ciudad de Bogotá elaboraron un comunicado en el cual apoyan la decisión de la Administración Distrital de no construir la Avenida Longitudinal de Occidente – ALO-, la cual afectaría tres humedales del Distrito Capital, entre ellos el Humedal La Conejera y el Borde Norte de la Sabana de Bogotá. Este comunicado fue entregado al Alcalde Mayor de la ciudad, el Doctor Gustavo Petro Urrego.

A continuación se presenta el comunicado:

Los abajo firmantes, ambientalistas y habitantes de Bogotá, D.C., en cumplimiento del mandato constitucional de contribuir a la protección del medio ambiente, nos permitimos manifestar nuestro apoyo a la decisión de la Administración Distrital, en cabeza del señor Alcalde Mayor de la ciudad, en el sentido de no construir la Avenida Longitudinal de Occidente – ALO, la cual afectaría gravemente los humedales Capellanía, Tibabuyes y La Conejera y el borde norte de la Sabana de Bogotá correspondiente al Distrito Capital, entre otras, por las siguientes consideraciones:

1. El trazado de la ALO como vía perimetral a la ciudad, fue definido hace más de cincuenta años, mediante el Acuerdo 38 de 1961. Para ese entonces el límite occidental de la ciudad no llegaba a la actual Av. 68 y el área rural se extendía desde este sitio hasta el río Bogotá. En ese escenario la vía se constituiría en un anillo vial perimetral a la ciudad. Desde entonces el escenario de este proyecto vial ha cambiado radicalmente: i) **Hoy la ciudad ya se consolidó hasta el río Bogotá**, rebasando ampliamente el trazado propuesto, quedando este inmerso en la ciudad, imposibilitando que la vía en mención sea perimetral a la ciudad. ii) En la última década, en el marco de la concertación del POT en el año 2000, **sobre el Borde Norte de la Sabana de Bogotá, la CAR y el MMA prohibieron la urbanización**, decisión que fue ratificada por un fallo del Consejo de Estado en el año 2006. Esta decisión imposibilitó la propuesta de la Administración Distrital de entonces, de incorporar al perímetro urbano cerca de cinco mil hectáreas y ubicar una población aproximada de un millón ochocientos mil personas, que por los altos costos de la tierra, serían en su mayoría de estratos altos. Esta decisión afectó la viabilidad financiera del proyecto vial, primero por impedir el ingreso de recursos provenientes de la plusvalía generada por el cambio de uso del suelo, recursos que serían destinados al proyecto vial y segundo, dejó el proyecto sin los usuarios esperados con capacidad de pago por usar la vía. Por tanto **la construcción y operación del proyecto vial por concesión, dejó de ser viable financieramente**. iii) De otra parte, mediante la resolución N°11/2.011 la CAR declaró, en este borde norte, la Reserva Regional Forestal Thomas van der Hammen, la cual va, perimetral al humedal La Conejera, desde el río Bogotá hasta los bosques de Torca, ocupando un área aproximada de 1.500 Ha. Esta área se convertirá en un espacio importante para la captura de CO₂ y la emisión de O₂, con el fin de contribuir a mejorar la calidad del aire de la ciudad, la ALO fraccionaría esta reserva. iv) Otra nueva variable, a tener en cuenta en el proyecto ALO, **es el cambio climático global**, fenómeno que intensificará la frecuencia e intensidad de inundaciones y sequías, lo cual hace prioritario que se tomen medidas de mitigación, como proteger las fuentes de agua. El borde norte alberga una de las mayores reservas de agua subterráneas que podrían verse afectadas por el proyecto vial y por el desarrollo urbanístico que se fomentaría. v) Según estudios realizados por el Distrito Capital, actualmente, **el 69% de la carga pesada** que llega a Bogotá entra por el occidente (Calle 13), hace cincuenta años el principal flujo de carga entraba por el norte y el sur de la ciudad. Así mismo, la carga proveniente del sur o del norte del país y que no necesita entrar a la ciudad, hoy pasa por la vía Perimetral de la sabana. Esta vía perimetral a Bogotá conecta la vía Panamericana, desde La Laguna del Muña hasta la Autopista Norte, pasando por Mondoñedo,



Funza, Siberia, Cota y Chía. La Perimetral de la Sabana es operada por concesión y de construirse la ALO, competirían por captar flujo vehicular, aumentando el riesgo de quiebra financiera de uno de los proyectos viales.

2. El proyecto vial ALO estimularía la urbanización del Borde Norte, área con los mejores suelos del país y una de las mayores reservas de agua subterránea del Distrito Capital, además de contar con humedales, quebradas, relictos de bosques naturales e importantes áreas de recarga de acuíferos que aún cuentan con cobertura vegetal.
3. La ALO afectaría la zona de manejo y protección ambiental de río Bogotá, en varios tramos al sur y norte de la ciudad, hecho que dificultaría su restauración ecológica y el restablecimiento de la conectividad biológica entre los ecosistemas que conforman la estructura ecológica principal del Distrito Capital. Alteraría áreas estratégicas de amortiguación de inundaciones, que además, se intensificarán por el cambio climático global.
4. La ALO afectaría la existencia del Santuario de Flora y Fauna Bosque Las Mercedes, último relictos de bosque originario de las terrazas altas de la sabana de Bogotá, ubicado al norte del humedal La Conejera. Así mismo, la ALO atravesaría los humedales de Capellanía, Tibabuyes y la Conejera causando, entre otros, los siguientes impactos ambientales negativos permanentes:
 - Fraccionamiento de estos tres ecosistemas al cruzarlos por la mitad en el caso de los dos últimos.
 - Alteración de la dinámica hídrica de estos humedales, debido a la construcción de los cimientos de apoyo de los puentes.
 - Contribución a la extinción global de especies de aves endémicas de estos ecosistemas al afectar la reproducción, como consecuencia de los niveles de ruido superiores a los 80 decibeles generados por el tráfico vehicular. Entre ellas, el Cucarachero de pantano (*Cisthorus apolinari*), la Tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*), la Tingua pico verde (*Gallinula melanops bogotensis*), la Monjita bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*) y el Pato pico azul (*Oxyura jamaicensis andina*), entre otras.
 - Mortalidad permanente de aves por colisión con los vehículos.
 - Altos niveles de mortalidad de insectos que serían atraídos por la iluminación de la vía y las luces de los vehículos, esto afectaría la oferta de alimento para las aves insectívoras.
 - Desaparición de vegetación característica de estos ecosistemas por falta de luz solar en las franjas de sombra proyectadas por los puentes.
 - Pérdida y extinción global de especies vegetales endémicas de los humedales, como el *Senecio carbonelli*, cuya última población a nivel global se encuentra solamente en el humedal La Conejera, que desaparecerían por la acumulación de material particulado sobre las hojas, emitido por los vehículos.
5. La ALO generaría, entre otros, los siguientes impactos ambientales negativos sobre la población asentada en las franjas aledañas a los 35 Km de corredor inmerso dentro de la ciudad:
 - Aislamiento del sector occidental de la ALO por el efecto barrera que genera como vía expresa, aislada (enmallada), necesaria para garantizar una velocidad de 100 Km/hora.
 - Incremento de la accidentalidad de peatones que intentarían atravesar la vía sin usar los puentes peatonales, por temor a la inseguridad o por ahorrar tiempo.



- Inseguridad para las personas que tendrán que cruzar la vía por los puentes peatonales, principalmente en las horas de la noche, especialmente los residentes del sector occidental, ubicados entre la vía y el río Bogotá.
- Alto riesgo de afectación de la capacidad auditiva de los habitantes del sector, por los niveles de ruido generados principalmente por los vehículos pesados superior a los 80 Decibeles.
- Afectación de la salud como consecuencia del incremento de la contaminación atmosférica por la emisión de CO2 y material particulado vehicular.
- Frustración de miles de personas, principalmente niños y jóvenes que hoy son conscientes de la importancia de la conservación de la naturaleza, que han defendido los humedales y han creído en la coherencia institucional, dado que el mismo Estado ha realizado considerables inversiones en la recuperación de estos humedales y en educación ambiental y sensibilización de la ciudadanía.

Por todo lo anterior consideramos que este proyecto vial es ambiental, social y económicamente inviable, por tanto no debe construirse.

Consideramos que la Perimetral de la Sabana es hoy la alternativa como vía perimetral a la ciudad y el transporte pesado.

Creemos que el actual corredor de la ALO, debe aprovecharse para construir una alternativa de transporte urbano para los habitantes del sector occidental de la ciudad, que ocupe menor área, no atraviese los humedales ni el borde norte del Distrito Capital y a su vez resuelva verdaderamente los problemas de movilidad de este sector de la ciudad. El área de trazado liberada puede aprovecharse para implementar las propuestas del Alcalde Gustavo Petro, orientadas a instalar infraestructura para la educación, un parque lineal que ofrezca alternativas de recreación y conectividad ecológica.

5.3.1.3.5 Avenida San José (IDU)

La Avenida San José es una prolongación de la calle 170 desde el Cerro La Conejera hasta el río Bogotá sobre la Hacienda Las Mercedes. Se tiene prevista una primera fase para empalmarla con la Avenida Ciudad de Cali a la altura de los barrios Villa del Campo y Alaska, el trazado va paralelo a La Quebrada La Salitrosa y podría afectar su nacimiento en la antigua Laguna de Aguas Calientes en el piedemonte del Cerro de La Conejera.

La reserva de los terrenos de cruce de todo el tramo de este futuro proyecto ha sido notificada por escrito a varios de los propietarios de los terrenos por donde se tiene proyectado el trazado a fin de abstenerse de desarrollar obras urbanísticas sobre esta franja de afectación y ya existe un estudio topográfico contratado por el IDU que abarcó hasta la Hacienda Las Mercedes.

Se pudo comprobar que el proyecto no tiene contemplado contratar un estudio de impacto ambiental en el tramo de afectación sobre el corredor ecológico entre el Humedal La Conejera y el Santuario de Flora y Fauna Bosque Relictual Maleza de Suba. Se requiere entonces adelantar un acercamiento con la dirección del Instituto de Desarrollo Urbano –IDU actual entidad gestora, para que sean tenidos en cuenta medidas de mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales que el proyecto pueda generar en este sector.

5.3.1.3.6 Proyección Parque Zonal “Fontanar del Río”

En el año 2001 la dirección del IDRD en cabeza de María Consuelo Araujo, adelanta negociaciones con el señor Luis Eduardo Gutiérrez Méndez, propietario de la Hacienda Fontanar del Río, para adquirir terrenos de aproximadamente 18 Ha. para la construcción de un parque zonal en este sector de la Localidad 11 de Suba, localidad que por problemas de planeación urbanística, tiene un déficit importante de zonas verdes en relación con la población que alberga. En el año 2002 se define la compra de dos terrenos, uno sobre el costado sur de la quinta de la Hacienda Fontanar del Río, con una extensión aproximada de 15 Ha., ubicado a una distancia de 50 m de la ronda sur del Humedal La Conejera. El segundo terreno de 3 Ha. fue adquirido en la conjunción de las rondas correspondientes al Humedal La Conejera y el Río Bogotá.

Ambos terrenos se encuentran sobre el valle aluvial del Río Bogotá por debajo de la cota de inundación media del Humedal La Conejera y uno de ellos se encuentra ubicado en el interior del área de compensación de cuerpo lagunar establecido por la Resolución 1194/99 de licenciamiento ambiental para el proyecto Avenida Longitudinal de Occidente (Figura 92), por lo que es inminente el inicio de reuniones de acercamiento con el IDRD y los representantes de la FHLIC y la Secretaría Distrital de Ambiente (antiguo DAMA), con el fin de concretar el régimen de usos requerido para estas áreas en el marco de la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal La Conejera.

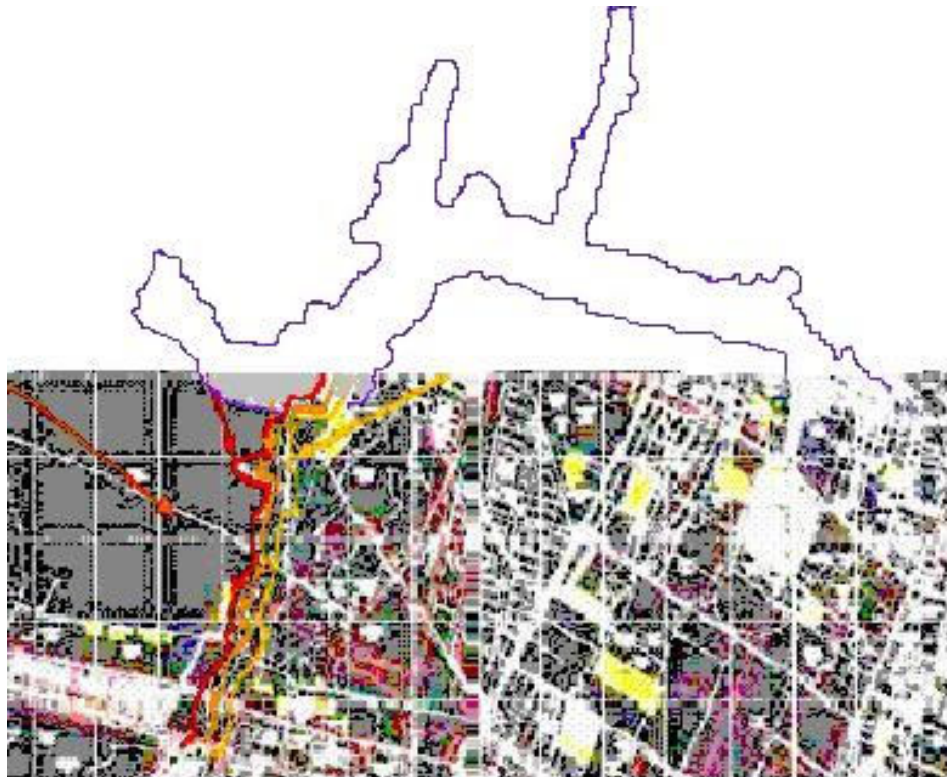


Figura 92. Proyecto Parque Fontanar del Río (IDRD, 2004).

5.3.1.3.7 Proyecto dirigido al control de vertimientos de aguas residuales (EAAB-ESP)

En el marco del pacto de cumplimiento firmado por la EAAB, líderes comunales del área de influencia del Humedal La Conejera, propietarios de fincas y haciendas y la Fundación Humedal La Conejera, se reubicaron 26 familias (DAMA, 2000), a las que la EAAB les compró sus predios para ampliar el espacio disponible destinado a la rectificación y recuperación de la Quebrada La Salitrosa, hecho que tuvo lugar especialmente a la altura del cruce de la Avenida Ciudad de Cali sobre la Quebrada entre los Barrios Villa Hermosa y Alaska.

Además de la compra de predios, la EAAB dio inicio a la construcción de las redes locales de alcantarillado que se adelantan en 23 barrios aledaños, con el propósito de reducir en cerca de un 80% el vertimiento de aguas negras contaminadas al Humedal. Las obras de descontaminación incluyeron la construcción del interceptor del Río Bogotá que entró en operación hasta el año 2003. Las obras para la conducción de las aguas residuales de los Barrios Acacias, Monarcas, Almendros y una porción significativa del Barrio Londres fueron construidas posteriormente, hoy es necesario identificar y corregir las conexiones erradas al sistema de alcantarillado pluvial que continúan vertiendo aguas residuales al cauce del Humedal La Conejera.

5.3.1.3.7.1 Colectores pluviales e interceptores

Actualmente la mayor fuente de contaminación del cauce del Humedal La Conejera la constituyen las aguas lluvias urbanas las cuales llegan al humedal a través de los colectores pluviales, estos depositan en el cauce las basuras, grasas, aceites y sedimentos que son arrastrados de las calles de los barrios de la microcuenca por las aguas lluvias; así mismo, estos colectores vierten aguas residuales al humedal, provenientes de conexiones erradas efectuadas por usuarios del servicio de alcantarillado ubicados en diferentes sectores de la microcuenca.

Estas conexiones erradas pueden tener diferentes orígenes, en algunos casos provienen conexiones realizadas en las viviendas construidas mediante procesos de autoconstrucción el cual se realiza en el transcurso de varios años y en algún momento pueden conectar tuberías de aguas residuales al sistema de alcantarillado pluvial; en otros casos provienen de urbanizaciones nuevas que, por alguna razón, dejan la conexión errada desde el momento de la construcción de la urbanización; en otros casos, el nuevo usuario hace remodelaciones internas que pueden implicar un nuevo baño o la instalación de una lavadora, etc, y efectúa la conexión al sistema de aguas lluvias. Otra fuente de contaminación de las aguas lluvias urbanas es la originada en los paraderos de buses o cambiaderos de aceite que vierten el aceite lubricante quemado a las rejillas del alcantarillado pluvial ubicadas en las calles, así como el agua con jabón con la que lavan los vehículos. Existen muchas otras fuentes de contaminación de las aguas lluvias urbanas, como los asaderos de pollos con los aceites, los expendios de carnes, las personas que lavan el antejardín, el andén, el vehículo, eso por dar algunos ejemplos.

Por lo anterior, La FHLC desde el año 2003 viene solicitándole a los urbanizadores el que implementen sistemas de tratamiento de las aguas lluvias en los descoles de los colectores pluviales antes de verter las aguas al humedal, desde entonces se han construido cuatro sistemas de tratamiento, denominados Humedales Artificiales. Es necesario efectuar un monitoreo continuo de estos sistemas, con el fin de medir su eficiencia y de ser necesario realizar los ajustes correspondientes. De otra parte es necesario intensificar la educación ambiental hacia los habitantes de la microcuenca orientada a involucrarlos en la solución de esta problemática.

Así mismo, se requiere mayores niveles de coordinación entre la Gerencia de La Zona 1 de la EAAB que juega un papel importante en la aprobación de los diseños y recepción de las obras de alcantarillado realizadas por pequeños y grandes constructores ubicados en el área de influencia del Humedal y la Gerencia Corporativa Ambiental durante la tramitación y aprobación de éstos.

Actualmente, además de los colectores que desembocan en la Quebrada La Salitrosa, existen otros seis que desembocan directamente y están causando la mayor contaminación al humedal.

5.3.1.3.7.1.1 Colectores pluviales que desembocan en el Humedal

Colector Pluvial Afidro

Este colector cuenta con un sistema de tratamiento que ha permitido aportar agua de buena calidad al humedal. Sin embargo trae alta carga de basuras que con frecuencia supera la capacidad de las rejillas y mallas colocadas para su retención, permitiendo su ingreso al humedal.

Colector Pluvial Compartir I

Aporta basuras, aguas residuales por conexiones erradas, aceites y sedimentos en altas concentraciones.

Colector Pluvial Compartir II

Es el colector con mayor aporte de sedimentos al humedal, también aporta basuras y en menor cantidad aguas residuales por conexiones erradas.

Colector Pluvial Arrayanes

Recientemente el agua empieza a contener niveles visibles de detergentes.

Colector Pluvial Barrio Londres

Colector pluvial construido hacia 2003 desembocan entre los mojones 16 y 17 y que están generando en éste momento un impacto ambiental muy negativo por el volumen de sólidos suspendidos que son vertidos a las subunidades 1.2a y 1.2b de la Biozona 1 del Humedal La Conejera.

Colector Pluvial Lombardía

Desemboca el costado oriental del conjunto Residencial Las Mercedes de Suba. Durante algunos años funcionó muy bien, sin embargo, actualmente aporta una alta carga de contaminación por materias fecales y detergentes.

Colectores Pluviales que desembocan en la Quebrada La Salitrosa

En esta quebrada desembocan varios colectores construidos en el 2002, pero rápidamente han incrementado el nivel de carga orgánica por aguas residuales y residuos sólidos.

Cunetas Pluviales

Dos cunetas pluviales ubicadas entre los mojones 2-3 y 156-157, que aportan sedimentos y aguas residuales.

5.3.1.3.7.1.2 Interceptores

Interceptor de aguas residuales Clínica Corpas

Aunque la Clínica Corpas en 1995 construyó un pozo séptico con filtros para el manejo de sus aguas residuales, no se conoce su eficacia. Es posible que se haya superado la capacidad. Los efluentes son vertidos al Humedal frente al Barrio Londres.

5.3.2 Confrontaciones y Conflictos

5.3.2.1 Aspecto Político – Normativo

Al respecto existe un conflicto de intereses expreso, entre otros aspectos en disposiciones gubernamentales contradictorias, relacionadas con el uso y manejo del suelo en el área de influencia del costado norte del Humedal. En el proceso de ordenamiento territorial de la ciudad, el Ministerio del Medio Ambiente, ejerciendo su responsabilidad de emitir directrices en el componente ambiental y como primera autoridad del sector en el país, expidió la Resolución No. 0475 de mayo de 2000 en la que, considerando la importancia ecológica y ambiental de esta zona norte, ordena a la Corporación Autónoma Regional (CAR) y al Distrito Capital declarar la Zona de Reserva Forestal Regional del Norte, en una franja, que va paralela al Humedal La Conejera, desde el Río Bogotá hasta los Cerros de Torca, cobijando el Cerro La Conejera.

Sin embargo, esta orden fue demandada por del Distrito Capital, en el mismo año, ante el Consejo de Estado, con el interés estratégico de expandir la ciudad desde los límites del Humedal La Conejera hasta Chía en los próximos años. En diciembre del año 2006, el Consejo de Estado ratificó la resolución del entonces Ministerio del Medio Ambiente, decisión que favorece la conservación del Humedal y su biodiversidad.

5.3.2.2 Área Forestal Protectora – AFP ó Zona de Manejo y Preservación Ambiental – ZMPA

(Decreto Nacional 1449/79 y Acuerdo Distrital 6/90)

Frente al sistemático relleno que se adelantó durante la segunda mitad del siglo pasado y que redujo el área del Humedal en más del 50%, la Administración Distrital, tomó medidas como el acotamiento y la delimitación de éste (contemplando Área Forestal Protectora – AFP o Zona de Manejo y Preservación Ambiental - ZMPA), definiendo oficialmente su área a través de la Resolución No. 0250 de 1994.



6

ZONIFICACIÓN

De acuerdo con el “Manual para manejar Humedales de importancia internacional y otros Humedales” de la convención de Ramsar, se establece la zonificación como herramienta de manejo, en la cual se deben reconocer las características esenciales de los Humedales y adoptarlas a las medidas necesarias (en particular, la integración de la problemática de los Humedales en los planes de uso de tierras y manejo de aguas, la adopción de un enfoque por cuencas y/o la creación de zonas de amortiguación) para garantizar que no corran riesgo las condiciones ecológicas de las Reservas de Humedales.

En la normativa nacional, el Decreto 1449 de 1077 por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto – Ley 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente), establece en su artículo 3° la delimitación de *Áreas Forestales Protectoras - AFP* alrededor de cuerpos de agua, especificando un ancho mínimo de 100 m a la redonda desde la periferia, en nacimientos de agua; y un ancho mínimo de 30 m paralelo a la línea de mareas máximas a lado y lado de ríos, quebradas, arroyos, lagos y depósitos de agua.

En el Acuerdo 16 de 1998 de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, por el cual se definen los determinantes ambientales para los Planes de Ordenamiento Territorial - POT; éstas AFP se denominan *Áreas Periféricas a cauces de ríos, quebradas, arroyos, lagos, lagunas, ciénagas, pantanos, embalses y humedales en general*; y se especifican como franjas de mínimo 30 m de ancho, paralelas a lado y lado del nivel máximo de inundación de los cuerpos de agua.

El Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital - POT/Decreto 190 de 2004, en su artículo 83, establece que cada una de las áreas declaradas dentro del Sistema de Áreas Protegidas de la ciudad, debe contar con un Plan de Manejo que incluya, como mínimo, una Zonificación Ecológica para “diferenciar al interior de cada área protegida los sectores que por su condición requieren la aplicación de acciones de preservación y restauración ecológica e identificar aquellos dentro de los cuales es posible la implementación de acciones de aprovechamiento sostenible”.

Tanto el POT, como el Decreto 062 de 2006 para la *Elaboración y Ejecución de los Planes de Manejo Ambiental para los Humedales del Distrito Capital*, mantienen los conceptos de ronda hidráulica y ZMPA y excluyen el concepto de Áreas Forestales Protectoras, presentando diferentes definiciones a las formuladas en la normativa de orden nacional.

El POT describe la *ronda hidráulica* como una zona de protección no edificable, constituida por una franja paralela a los cuerpos de agua, de máximo 30 m de ancho y medida a partir de la línea de mareas máximas; mientras que en el Decreto 062/2006, los 30 m de ancho de la franja paralela de ronda hidráulica se miden a partir de la línea de borde del cauce permanente de los cuerpos de agua, por lo que las áreas inundables para el paso de crecientes no ordinarias quedan incluidas en la ronda y la ZMPA queda ubicada más cerca del cuerpo de agua.

Sin embargo en la normatividad nacional (Decreto 1449/1977 y Resolución 196/2006 del MAVDT Anexo 1C - *Guía Técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia*), se especifica que la franja de amortiguación de los cuerpos de agua debe quedar ubicada a partir de la línea de mareas máximas o máxima inundación y con un ancho de mínimo 30 m.

En el presente Plan de Manejo se toma como referencia la zonificación descrita en el Decreto 1449/1977, y se aclara que en este caso el concepto de Área Forestal Protectora, es semejante en ubicación y función al concepto de ZMPA descrito en el Decreto 062/2006, salvo diferencias en las medidas mínimas y máximas de las franjas de amortiguación. Se citan en el documento así: AFP ó ZMPA.

En cuanto al régimen de usos, en el POT se incluyen los Humedales dentro del *Sistema de Áreas Protegidas* del Distrito Capital y se denominan *Parques Ecológicos Distritales de Humedal*. Ambas categorías hacen parte de la *Estructura Ecológica Principal* de la ciudad, para la cual se establece un determinado régimen de usos, según los objetivos de conservación de cada una de las áreas. Para los Parques Ecológicos Distritales de Humedal el régimen de usos es el siguiente:

- **Usos principales:** La preservación y restauración de flora y fauna nativas y la educación ambiental
- **Usos compatibles:** La recreación pasiva
- **Usos condicionados:** Centros de recepción, educación e información ambiental para los visitantes del parque, senderos ecológicos, peatonales y para bicicletas; dotacional de seguridad ligado a la defensa y control del parque; y demás infraestructura asociada a los usos permitidos
- **Usos prohibidos:** El aprovechamiento agrícola y pecuario, forestal productor, la recreación activa, minería industrial de todo tipo, residencial de todo tipo y dotacionales salvo los mencionados como permitidos.

Existe sin embargo una contradicción entre los conceptos de recreación activa y pasiva consignados en el POT y lo expresado en la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (MMA, 2002); en la cual se aclara que de ninguna manera la implementación de plazoletas, ciclorutas o el uso de lanchas, son actividades de recreación pasiva. Por el contrario, tales usos se definen como equipamientos de recreación activa.

La comparación de ambos documentos permite concluir que en el POT deliberadamente se eliminan de la definición de recreación activa los conceptos de ciclorutas, plazoletas y lanchas; y se incluyen como equipamiento de recreación pasiva los senderos para bicicletas.

Así mismo el Decreto 062/2006 – Art.1º, ratifica la implementación de plazoletas, ciclorutas y lanchas como elementos propios de recreación activa, y en el Art.11 determina como usos principales para los humedales del Distrito Capital “la conservación de la biodiversidad, la investigación científica regulada, la educación ambiental y como usos condicionados la recreación pasiva contemplativa”; agregando que “no se permitirá dentro de los cuerpos de agua, ni en su zonas de ronda y de manejo y preservación ambiental, ni en áreas circundantes, actividades agrícolas, pecuarias, urbanísticas o de recreación activa de ningún tipo y demás usos no consecuentes con su naturaleza”.

Por lo anterior, en el presente Plan de Manejo Ambiental para el tema de usos permitidos y condicionados se acogen las definiciones de recreación activa y pasiva consignadas en la Política para Humedales Interiores de Colombia (MMA, 2002) y el Decreto 062 de 2006, por considerarlas más adecuadas para los objetivos de conservación y preservación ambiental del Humedal La Conejera.

Con relación al tipo de suelo en el que se encuentra ubicado el Humedal La Conejera (suelo urbano o rural), el POT aclara en su Art. 82, que el ordenamiento de las áreas protegidas en el sector norte del Distrito Capital estará sujeto a la decisión que adopte la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en el sentido de incluirlas o no dentro de la Estructura Ecológica Principal del orden regional.

La Zonificación Ambiental se estableció con base en criterios ecosistémicos (Deeb Asociados, 1995) y a la biozonificación basada en coberturas vegetales. Las unidades de paisaje se definieron de acuerdo a las formaciones vegetales, la problemática ambiental y el manejo proyectado para cada zona.

Teniendo en cuenta este análisis integral y lo estipulado en el Decreto 062/2006 y la Resolución 196/2006, se determinaron:

- Áreas para la protección y preservación ambiental estricta.
- Áreas para la recuperación ambiental de la cobertura vegetal, de los suelos o para restauración hidrogeomorfológica.
- Área Forestal Protectora o Zona de Manejo y Preservación Ambiental.
- Ronda hidráulica.
- Cuerpo de agua y zonas litorales.

El cauce del Humedal La Conejera se zonificó en 5 Biozonas y 45 unidades de manejo, de acuerdo con los criterios de caracterización de coberturas, y para cada una de las biozonas se especificaron usos principales, compatibles, condicionados o prohibidos.

De acuerdo con la Biozonificación del Humedal La Conejera y con las zonas de uso propuestas en el Convenio de la EAAB y la Fundación Humedal La Conejera para el presente Plan de Manejo se definen así las Unidades de Manejo (Tabla 105) (Anexo 15 - Plano Zonificación Ambiental).

Tabla 105. Definición de Unidades de Manejo para el Humedal La Conejera.

Zona	Definición de uso	Ubicación	Usos
Preservación	Espacios que contienen tipos fisionómicos propios de la vegetación de un humedal y que se consideran fundamentales como hábitats para la fauna, en los cuales, debido a la necesidad de conservación de funciones y valores ambientales especiales, está como uso principal las actividades de preservación por lo que se excluye todo tipo de acciones, exceptuando la investigación científica y el monitoreo ambiental	Todo el cauce del humedal y sectores anfibios y terrestres desde el mojón 046 hasta el mojón 052 y desde el mojón 053 hasta el mojón 138	<p>Principales: Preservación</p> <p>Condicionado: Investigación científica y monitoreo ambiental.</p> <p>Prohibidos: No se realizará ningún tipo de intervención que altere la estructura edafológica de estas áreas, no podrán realizarse actividades de recreación activa y en algunas zonas el paso estará restringido, para procurar las condiciones necesarias para la restauración del ecosistema. DE igual forma se prohíben los usos agropecuarios, forestal productor, recreación activa, industriales, loteo y construcción de viviendas, minería, disposición de residuos sólidos, tala, quema, caza, pesca y rocería de la vegetación y, los dotacionales, así como aquellos que no estén contemplados como usos principales o usos permitidos compatibles</p>
Recuperación o Restauración	Espacios al interior del Humedal en los cuales es necesario adelantar acciones o tratamientos de restauración ecológica, con el fin	Desde el mojón 001 hasta el mojón 157. Desde el mojón 7 hasta el 136	<p>Principal: Restauración hidráulica y ecológica</p> <p>Compatibles: Recreación pasiva,</p>



	de avanzar en la recuperación de funciones y valores ambientales. Fuera de las acciones mismas que implica la restauración, se permitirá en esta zona, llevar a cabo actividades de investigación y monitoreo ambiental. Aquí se incluyen algunas zonas de pradera emergente y de pradera flotante, zonas litorales de las islas a crear con la adecuación hidrogeomorfológica, los suelos desnudos y las áreas con pasto kikuyo y los bosques ubicados en las zonas de ronda.	colindante con la zona amortiguadora	<p>investigación científica, mantenimiento y monitoreo ambiental.</p> <p>Condicionados: Educación ambiental y monitoreo ambiental.</p> <p>Prohibidos: Recreación activa, usos agropecuarios, forestal productor, industriales, loteo y construcción de viviendas, minería, disposición de residuos sólidos, tala, quema, caza, pesca y rocería de la vegetación y, los dotacionales salvo los mencionados como permitidos, así como los demás que no estén contemplados como principales y/o compatibles.</p>
Amortiguadora	Corresponde a la franja dispuesta para mitigar los impactos negativos que las acciones antrópicas puedan generar sobre todo el PEDH, impidiendo que se generen alteraciones sobre la diversidad presente.	Desde el mojón 7 hasta el 52 y del mojón 53 hasta el 136, entre el límite perimetral del PEDH y la zona de recuperación o restauración.	<p>Principales: Conservación de la flora y recursos conexos.</p> <p>Compatibles: Recreación pasiva (incluyendo la contemplativa), rehabilitación ecológica, e investigación controlada.</p> <p>Condicionados: Equipamiento básico para el establecimiento de los usos compatibles.</p> <p>Prohibidos: Recreación activa, actividades agropecuaria, forestal productora, industrial, urbana y suburbana, loteo y construcción de viviendas, minería, disposición de residuos sólidos, tala, quema, caza, pesca y rocería de la vegetación, los dotacionales salvo los mencionados como permitidos, así como los demás que no estén contemplados como principales y/o compatibles.</p>

Además de las Unidades de Manejo propuestas para el Humedal La Conejera se sugieren también Unidades de Manejo para áreas cercanas al Humedal de acuerdo a la Resolución 475 de mayo 17 de 2000; teniendo en cuenta que el buen manejo de estas zonas favorecería la dinámica ecológica del Humedal y sus ecosistemas alternos (Tabla 106).

Tabla 106. Unidades de manejo propuestas para áreas cercanas al Humedal La Conejera.

Zona	Definición de Uso	Ubicación
Reserva	Espacios que ayudan a mantener la integridad de los ecosistemas y cumplen	



Forestal Regional	funciones dentro de un corredor biológico para la preservación de la biodiversidad y el mantenimiento de la estructura y dinámica del Humedal y su microcuenca.	Zona de Reserva Forestal Regional AP-2
Producción Sostenible	Bajo condicionamientos ambientales específicos, se refieren a áreas rurales cercanas al Humedal destinadas al desarrollo de actividades productivas sustentables. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso.	Área Rural 1 AR-1

7 OBJETIVOS

7.1 Objetivo general

Consolidar el proceso de recuperación ecológica y manejo sostenible del Humedal La Conejera como componente del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital, y fortalecer el proceso de participación ciudadana en el marco de los convenios ambientales firmados por Colombia y la normatividad nacional.

7.2 Objetivos específicos

- Rehabilitar la calidad hídrica, la capacidad de embalsamiento y la diversidad de hábitats acuáticos del Humedal La Conejera orientado a la conservación de la biodiversidad propia de los Humedales de la región.
- Continuar generando conocimiento científico sobre la dinámica ecológica del Humedal La Conejera y su microcuenca, aplicado a mejorar el proceso de restauración y manejo sostenible de este ecosistema.
- Afianzar una cultura ambiental en la población asentada en la microcuenca del Humedal La Conejera, orientada a garantizar una relación armónica con el humedal y los ecosistemas inmersos en ella, que favorezcan su conservación y manejo sostenible.
- Fortalecer la administración para el uso racional del Humedal La Conejera como espacio estratégico para la conservación de la biodiversidad, la investigación científica, la educación ambiental y la recreación pasiva dirigida y controlada.

8 LINEAMIENTOS MARCO PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL HUMEDAL LA CONEJERA

Desde 1993 la Fundación Humedal La Conejera -FHLC ha orientado su trabajo siguiendo los lineamientos de algunos documentos emitidos por la oficina de la UICN y los lineamientos dados por la convención Ramsar (1971), la política nacional ambiental, el Decreto ley 2811 de 1974, el Decreto ley 1449 de 1977, la ley 99 de 1993, de manera que las divergencias institucionales frente a usos permitidos del Humedal se enfoquen prioritariamente a la conservación y restauración como ecosistema natural.

Del análisis de éstos documentos y de algunos estudios realizados en el Humedal La Conejera, La FHLC rescata los principios fundamentales para determinar los ámbitos de aplicación de usos permitidos, que en su momento la UICN anteponía a las formas de aprovechamiento “sostenible” de los bienes y servicios ambientales que un Humedal determinado estaría en capacidad de ofrecer, antes de comenzar a presentar alteraciones que conlleven a su transformación deletérea.

Las recomendaciones a nivel regional y local son resumidas en este capítulo donde se tienen en cuenta elementos para establecer usos permitidos, manejo como Áreas Protegidas, recomendaciones para la potencialización de procesos de Restauración Ecológica y conclusiones y recomendaciones que se desprenden de los trabajos de investigación realizados en el Humedal La Conejera.

8.1 Antecedentes

Hace 16 años la Secretaría de la UICN para Latinoamérica identificaba las debilidades institucionales en gestión para la conservación de los ecosistemas de Humedal señalando que “Aunque hay instituciones responsables del manejo de Humedales, pocas cumplen esta tarea eficazmente (UICN 1992)”.

Durante el tiempo que La FHLC ha venido trabajando, se ha podido identificar que los conflictos que afectaban en el pasado al Humedal La Conejera han cambiado de actores, manteniendo en todo caso el mismo argumento de “desmarginalización” entendida únicamente a través de una incorporación urbanística que prefiere permitir la desaparición de aquellos elementos físicos o biológicos que no se adapten a un esquema de planificación económica o social de un territorio. Se encuentra que esta idealización sobre la forma en que se debe planificar el uso y manejo de los Humedales no solamente es contraria a los principios normativos y conceptos científicos que sustentan su conservación como unidad ecológica, sino que además resulta contradictoria, por cuanto descarta la significancia cultural e histórica de esta unidad de paisaje como punto de partida para lograr un entendimiento entre el ser humano y su entorno regional.

A partir de 1998 y hasta el 2004, las actividades ambientalmente impactantes de transformación de las rondas y los cauces de los Humedales del Distrito Capital comenzaron a dejar de ser desarrolladas por particulares y se inició una etapa en la que entidades distritales pasaron a ser las principales planificadoras y ejecutoras de éstos cambios, sin que la academia hubiese abordado de manera rigurosa el tema de los indicadores como mecanismo para evaluar el efecto real de estas intervenciones y sugerir de manera consecuente los cambios que deberían dársele a los planteamientos ingenieriles y paisajísticos con los que se pretendió “solucionar los problemas de los Humedales”.

A continuación se resume la información aportada por diferentes autores, haciendo referencia a los Humedales de la altiplanicie tropical andina y las recomendaciones puntuales que se desprenden de los trabajos de investigación en el Humedal La Conejera.

8.2 Elementos a tener en cuenta para establecer usos permitidos o usos condicionados en los humedales

Se estima que los Humedales de la Sabana de Bogotá en tiempos históricos recientes cubrían un área del orden de las 50.000 Ha. para un cálculo con suficiente detalle del área potencial de los mismos, se requiere una interpretación de la dinámica hidrológica, las geoformas y la evolución de los suelos, estudio que es preciso realizar. Con todo, estos ecosistemas están representados hoy por algunos lagos, lagunas y pantanos de carácter relictual. En el Distrito Capital se encuentran algunos pantanos con un área máxima de 800 Ha. siendo el 3% de su superficie original.

Los Humedales son áreas críticas para la alimentación de grandes poblaciones de aves residentes. En términos generales, la cadena alimenticia de pastoreo de los Humedales es relativamente corta, lo cual indica que una gran proporción de la energía fijada por los productores primarios llega hasta los consumidores en el tope de la pirámide de alimentos.

Los Humedales son eslabones ineludibles en una vasta red latitudinal de sitios de parada e internada para poblaciones migratorias de aves. Los Humedales acumulan recursos alimentarios en ausencia de las aves migratorias y a su llegada pueden soportar números elevados de individuos. Es imprescindible insistir que las migraciones de aves acuáticas, al conectar una vasta red de Humedales, hacen de los mismos un recurso y una responsabilidad de carácter internacional.

Los Humedales contienen una serie de especies que no pueden habitar ningún otro ambiente alterno. Aunque el endemismo no es una característica muy extendida entre las aves acuáticas, algunas áreas que han permanecido aisladas por mucho tiempo contienen especies únicas.

En 1996 bajo la dirección científica del Profesor Thomas Van der Hammen, se lleva a cabo el primer estudio de coberturas en la Sabana de Bogotá y los alrededores, calculando por primera vez un balance hídrico tentativo para definir la cuenca endorreica de este altiplano, dando prioridad a ciertas áreas con vegetación natural potencial a lo largo de la matriz urbana, agrícola y pecuaria identificada en el estudio, haciendo una asociación con las unidades geológicas y su comportamiento frente a la infiltración de las aguas pluviales y a las actividades humanas que induzcan a procesos erosivos. A continuación se resume su recomendación principal frente al tema.

8.2.1 Recomendaciones de Ámbito Regional (Van der Hammen, 1996)

En vista de la destrucción total de los bosques originales se requiere con urgencia que se declaren Reservas Naturales los ecosistemas que aún quedan, para así asegurar la conservación de la biodiversidad, de manera que se logre ampliar el área cubierta de Bosques Naturales. Los Bosques secundarios bien desarrollados también deben incluirse dentro de las áreas de protección (Van der Hammen, 1996). Declarar reservas naturales a todos los Humedales y las lagunas (una vez termine el trabajo de mapas de cobertura vegetal del área). (Van der Hammen, 1996).

El autor recomendaba que las autoridades ambientales comiencen a adelantar esta tarea atendiendo los siguientes frentes:

- Proyectos de reforestación con especies nativas (Van der Hammen, 1996).
- Detener y reemplazar las plantaciones de eucaliptos, cipreses, pinos y acacias (Van der Hammen, 1996).
- En el caso de Humedales con vegetación herbácea es recomendable rodearlos de una zona de bosque con siembra de alisos y algunas especies asociadas (Van der Hammen, 1996).
- Es importante conocer para cada tipo de vegetación la sucesión natural de recuperación del bosque (Van der Hammen, 1996).
- Es importante conectar el sistema de pequeños bosques y cercas vivas a lo largo de avenidas, calles y ríos con zonas verdes como parques y plazas (Van der Hammen, 1996).

8.3 Recomendaciones para el manejo de humedales como áreas protegidas

En el año de 1998, una vez iniciada la vigencia de la ley 357/97 mediante la cual Colombia ratifica su adhesión la Convención Internacional para la protección de Humedales de RAMSAR, un grupo de investigadores con una figuración destacada en el estudio de estos ecosistemas, aportó una compilación de recomendaciones que en la actualidad continúan teniendo igual o mayor vigencia con relación a los mecanismos para su conservación y manejo.

8.3.1 Recomendaciones Andrade 1998 (UICN, 1998)

- De manera urgente buscar la protección de la fauna y hacer efectiva la prohibición de la caza.
- Definir áreas de recuperación, buscando garantizar niveles suficientes de autorregulación ecológica y minimizando el costoso manejo del hábitat.
- Plantear incentivos para los propietarios privados que conserven y restauren Humedales similares a los establecidos para los bosques.
- Los Humedales deben considerarse como elementos que no deben faltar en la Política Nacional de Biodiversidad.
- Debe establecerse un programa de monitoreo de la biodiversidad, para evaluar a tiempo alternativas y corregir acciones.
- Debe establecerse la política integrada para la conservación y restauración de los Humedales.
- Deben definirse y llevarse a la práctica incentivos económicos dirigidos a fomentar acciones, de conservación, restauración de Humedales y su biota asociada en los predios privados.

8.3.2 Recomendaciones Naranjo (1998)

- Establecer y administrar una base de datos actualizada de las poblaciones de aves acuáticas (Naranjo, 1998).
- Expandir el alcance del censo neotropical de aves acuáticas, coordinado por Humedales para las Américas al mayor número posible de Humedales colombianos en corto plazo (Naranjo, 1998).
- Incorporar la avifauna como herramienta de trabajo en el diseño e implementación de planes de educación ambiental (Naranjo, 1998).

8.3.3 Recomendaciones Guerrero (1998)

En el caso de Perú cuya “Estrategia Nacional para la conservación” establece:

- Hacer un inventario y evaluación de los Humedales
- Crear un sistema de clasificación y priorización de éstos ecosistemas
- Investigar sobre su ecología
- Realizar una evaluación cultural y socioeconómica de los Humedales
- Evaluar su deterioro
- Diseñar, desarrollar y recuperar tecnologías para el manejo sostenible de los Humedales.
- Establecer un programa de investigación de las especies amenazadas y en peligro de extinción que estén relacionadas con estos ambientes.
- Crear el sistema nacional de información sobre Humedales
- Desarrollar e implementar un sistema de monitoreo sobre los mismos.

En el caso de Venezuela se identificó la necesidad de:

- Conformar redes de bases de datos que estén relacionadas con la conservación de Humedales.
- Promover el monitoreo de Humedales y la evaluación de la tasa de afección de éstos.
- Sistematizar mediante un sistema de información geográfica, los datos requeridos para la conservación de Humedales y cuencas.
- Desarrollar redes temáticas de Humedales: manglares, morichales, lagunas costeras, sistemas inundables, etc.
- Establecer lineamientos para el uso, manejo y conservación de las diferentes categorías de Humedales.
- Preparar un listado de especies indicadoras de “salud” de los Humedales.
- Levantar información básica con énfasis en Humedales poco intervenidos y en áreas Ramsar.
- Inventario de Humedales:
- Actualización del inventario cartográfico en una escala mayor de 1:2.000.000.
- Revisión de las categorías de Humedales usadas en el inventario preliminar.
- Continuar con el inventario haciendo énfasis en la evaluación de la diversidad biológica.
- Delimitación de los Humedales mediante el uso de vegetación indicadora y preparación de un listado de especies de las zonas húmedas.
- Publicación de una bibliografía sobre tópicos relativos a estos ecosistemas.

8.4 Recomendaciones del Comité Técnico Interinstitucional de Humedales del D.C. establecidas en la Resolución 05833/99

A continuación se describen las acciones prioritarias a ser desarrolladas en los Humedales del Distrito Capital:

8.4.1 Planes de Manejo

Los planes de manejo de los Humedales del Distrito Capital de acuerdo a su carácter como áreas protegidas deben formularse teniendo en cuenta además de los lineamientos del artículo 16 del Decreto 619 del 2000, los planteamientos adicionales que se mencionan a continuación:



- a) Deben estar acordes con las directrices que genere el Ministerio del Medio Ambiente en este sentido, así como con la Política para Humedales Interiores de este Ministerio, y deben estar orientados a potenciar y mantener su carácter ecológico y a promover su uso racional sin destruir o alterar la estructura y/o función de sus hábitats característicos.
- b) Los planes de manejo deben ser formulados y aprobados por la autoridad ambiental competente
- c) El diagnóstico de las características de la estructura y funcionamiento del ecosistema, con cartografía temática, debe hacerse a escala 1:10.000, o menores considerando factores biofísicos, sociales, económicos, culturales, y criterios geomorfológicos e hidrológicos y los periodos de máxima y mínima inundación y el periodo de recurrencia de máximos y mínimos.
- d) Incluir criterios de rehabilitación, protección y manejo (relaciones espaciales y funcionales) de estos ecosistemas con ecosistemas adyacentes (cuencas aportantes y canales)
- e) Los servicios ambientales y sociales que prestan estos ecosistemas a las comunidades locales.
- f) La valoración de los servicios ambientales que prestan los Humedales para que sean utilizados en la toma de decisiones tales como el análisis costo beneficio, el análisis costo efectividad y el análisis multicriterio.
- g) La identificación e implementación de medidas para la conservación y recuperación de especies amenazadas de los Humedales y la protección de especies migratorias que utilizan estos ecosistemas.
- h) Garantizar la participación de las comunidades en la elaboración del plan de manejo.
- i) Contemplar los cerramientos de los Humedales como herramientas de manejo.
- j) La integración del Humedal con su ámbito externo o entorno urbano desde el punto de vista paisajístico es viable fuera del área natural protegida siempre y cuando no afecte al Humedal o genere impactos adicionales en el mismo.
- k) En las propuestas de revegetalización no se deben incluir especies exóticas ni el transplante de nativas que no sean características de los ecosistemas de Humedal.

8.4.2 Otras Acciones

Otras acciones que se deben implementar de forma paralela o previa a la formulación de los planes de manejo son:

- a) Realizar nuevamente el acotamiento de Humedales atendiendo al mantenimiento de sus características ecológicas como área protegida y los lineamientos contemplados en el presente documento, a partir de un estudio de viabilidad.

- b) Elaboración por parte del Ministerio y las autoridades ambientales de unos criterios de delimitación específicos para los Humedales objeto de este documento, tomando como referencia los planteados en el punto tres.

8.5 Recomendaciones para la potencialización de procesos de restauración ecológica

La restauración ecológica es un concepto ecosistémico compuesto por una serie de piezas, una de ellas la ecología vegetal, en la que se ha basado principalmente. Algunos científicos desde hace años vienen construyendo un concepto paralelo que ha quedado rezagado denominado faunación, en razón a que la fauna como cualquier otro elemento del sistema objeto de restauración debe hacer parte esencial del proceso (Andrade, en Ponce de León 2000); por tanto la restauración deberá buscar entre otros servicios la recuperación de la composición y estructura de la biodiversidad en todo su conjunto. La restauración implica algún tipo de manejo de la sucesión natural y según algunos autores, ésta debe considerar:

- Un modelo para la restauración de los Humedales para la conservación de la fauna de vertebrados debe partir de los requisitos de las especies más prioritarias como en el caso de especies de aves endémicas y amenazadas, se pueden estimar las áreas de hábitats necesarios para sostener poblaciones de algunas de estas especies (DAMA, 2003).
- Estímulos a la fauna (polinizadores y dispersores de semillas) a través de la siembra de especies vegetales que les proporcionen alimento y refugio: variedad o diversidad de estratos de vegetación en un bosque, al igual que sustratos de vital importancia para el forrajeo y obtención de recursos alimenticios.
- El grado de contraste entre fragmentos, matrices y sus diferentes tipos en el paisaje circundante, influencia las abundancias locales de aves, disminuyendo su tamaño y determinado el grado de aislamiento de las poblaciones locales. En este aspecto las especies de aves de rango de distribución restringido son de particular interés para la conservación, debido a que este factor las hace vulnerables a la destrucción del hábitat y otras formas de perturbación antrópica.
- En los planos de restauración de hábitats, específicamente se menciona que estas especies requieren de grandes bloques de hábitat mejorado y que la conectividad entre fragmentos aumenta con el incremento en similitud entre los mismos y las matrices en cuanto a la estructura del hábitat, composición florística o condiciones microclimáticas (Terborg y Winter 1983, Collar et al., 1993, Taylor *et al.* 1994, Rengifo et al. 1994, Paudri & Merriam, 1988).
- Estudios científicos sobre distribución y requerimiento de hábitat de especies de fauna de grandes mamíferos pueden indicar donde es prioritario iniciar labores de restauración ecológica (un ejemplo es el oso andino (*Tremarctos ornatos*), catalogada como especie sombrilla (al establecer corredores biológicos para ella, se reconectarán poblaciones de muchas otras especies de fauna y flora).
- Los procesos de restauración ecológica no deben descartar la reintroducción de especies faunísticas, proceso entendido como el movimiento intencional de un organismo hacia una parte de su área de dispersión natural de la que ha desaparecido o ha sido extirpada por la intervención humana o causas naturales (Renacer 2001); en razón a que la fauna contribuye a la distribución sucesional del bosque (dispersores de semilla, controladores biológicos, polinizadores, etc.), mas aún cuando ha perdido conexión con ecosistemas prístinos; sin embargo estos programas deben ir siempre acompañados de una evaluación de los aspectos positivos y en especial de los costos para establecer un programa de este tipo.
- Se considera que en caso de existir sitios fuente, cercanos con importantes núcleos poblacionales de la especie deseada, una vez restaurada la vegetación y las condiciones físicas de un hábitat la fauna re-

invadirá. Es importante para las acciones de restauración determinar si un fragmento de hábitat está actuando como fuente de población o como un sumidero. Otra recomendación para la avifauna y los procesos de restauración es aumentar la conectividad entre fragmentos, lo que requiere de acciones como el mantenimiento o restablecimiento de corredores riparios de bosque entre fragmentos y un incremento de recursos disponibles para la avifauna con adecuada revegetalización.

Por lo general uno de los objetivos que se persiguen cuando se está restaurando un Humedal es incrementar la riqueza de especies (Konthos *et al* 1999). Los espacios transformados por perturbaciones pueden terminar siendo colonizados por nuevas especies (Grubb 1977, Johnstone 1986 en Konthos *et al.*, 1999).

La distancia de las zonas sujetas a perturbaciones con relación a la ubicación de sitios fuente, incide fuertemente no sólo en el tiempo de recuperación, sino también en la estocasticidad con la que se lleven a cabo estos eventos en el tiempo hasta llegar cerca del punto de partida. Es así como los Humedales conectados por ríos pueden llegar a tener mas posibilidades de conectividad con otras zonas fuente, en otras palabras la eficiencia de los procesos de dispersión es inversamente proporcional a las distancias que deba salvar una especie entre uno y otro lugar (Humedal Fuente y Humedal Potencial) (Konthos *et al* 1999).

En el Anexo 15 se establecen los Usos Propyectados para las diferentes unidades que conforman el cauce y las áreas forestales protectoras, incorporando la información del ambiente biofísico que las caracteriza y las disposiciones del Ministerio del Medio Ambiente y la CAR, referidas a las compensaciones por afectación de la Avenida Longitudinal de Occidente. También se involucran los planteamientos del POT de Bogotá (Dctos. 619/2000 y 419/2003) y del documento de la Comisión Local de Planeación de Suba publicado en el año 2000 (Comisión Local de Planeación de Suba 2000).

Los trabajos que han fijado lineamientos técnicos en el tema de la Restauración (Der Hollis and Jepsen 1.991 y Moser *et al.*, 1993) coinciden en anotar la falta de monitoreo de los cuerpos de agua restaurados (Konthos *et al.*, 1999).

Los factores que inciden negativamente en el desarrollo de un proyecto de restauración se pueden incluir en el siguiente listado (Konthos *et al.*, 1999):

1. Diseño inadecuado
2. Falla parcial o diseño parcialmente inadecuado de estrategias de intervención:
 - a. Fallas en la implementación del diseño.
 - b. Sobreexpresión de parches de *Phragmites* o *Typha* (Eneas).
 - c. Insostenibilidad hidráulica (rápida infiltración y pérdida excesiva, sedimentación, falta de recarga o exceso de evapotranspiración).

De acuerdo con los criterios expresados por Moller (1.992) en (Konthos *et al* 1999) se deben considerar para un proyecto ejecutable y sostenible los siguientes aspectos:

1. Estatus del área (tierras marginales vs. tierras explotables)
2. Aspectos económicos del proyecto (Instalaciones existentes, propietarios, manejabilidad del área y flujos de costos).
3. Estatus y aspectos ecológicos (Singularidad de especies, eutroficación, regímenes de disturbios presentes y predecibles, expectativas de mejorar la oferta ambiental en función de sus atributos naturales).

4. Beneficios ambientales hacia otras cuencas (regional).
5. Interés local hacia la participación en el proyecto.
6. Posibilidades para la educación ambiental.
7. Aspectos relativos a la cultura y la arqueología.
8. Valor científico (retroalimentación de estrategias y procesos)
9. Cumplimiento de las obligaciones y expectativas en el marco regulatorio Internacional.

En el caso del Humedal La Conejera, por tratarse de un ecosistema fuente interconectado con ecosistemas boscosos, sería viable establecer la categoría de Santuario de Flora y Fauna para poder cumplir con las expectativas y obligaciones del Convenio Internacional de Diversidad Biológica (Ley 165/94) y el Convenio Internacional de Humedales.

8.6 Conclusiones y recomendaciones puntuales que se desprenden de los trabajos de investigación en el Humedal La Conejera

8.6.1 Recomendaciones del Estudio sobre *Fulica americana colombiana* (Otero 2002)

- La amplia distribución de *F. americana colombiana* dentro del Humedal La Conejera está ligada a la presencia de espejos de agua y diversas especies vegetales que el ave aprovecha para realizar sus diferentes actividades. Por lo tanto la pérdida de espejos de agua afectará de manera definitiva la permanencia de la especie. Del mismo modo *Schoenoplectus californicus* es un componente que no puede faltar dentro del hábitat de *F. americana colombiana*, al utilizarlos para dormir, posiblemente para anidar y como refugio para protegerse contra los depredadores, e igualmente *Hydrocotyle ranunculoides* es otro componente importante porque le facilita a *F. americana colombiana*, el sustrato donde encontrar invertebrados para alimentarse.
- Controlar continuamente el crecimiento de *Rumex conglomeratus* porque cubre rápidamente los espejos de agua que necesita *F. americana colombiana* para alimentarse.
- Es necesario realizar estudios de este tipo con todas las especies dependientes de los Humedales, para conocer sus requerimientos de hábitat y así poder darle un manejo apropiado a estos ecosistemas.
- Es indispensable completar el cerramiento del Humedal para evitar que los perros entren a matar las aves o a depredar sus nidos. El control del efecto nefasto de los perros se ha recomendado con anterioridad en áreas de conservación de mayor envergadura (Wyngaarden, W & M, Fandiño-Lozano 2002 en Otero, 2002). También se recomienda controlar el paso de los visitantes.
- Adicionalmente el Distrito propone obras como ciclorrutas y senderos peatonales en los Humedales, cuyo impacto sobre *F. americana colombiana* sería enorme, pues el intenso tránsito sobre el Humedal reduciría aún más la zona destinada para la reproducción y aumentaría el efecto borde (Murphy & Noon 1992 en Otero, 2002). Además esas obras facilitarían el ingreso incontrolado de personas para botar basura y contaminar más el Humedal. Igualmente, la construcción de la ALO también afectaría el hábitat de la especie pues se observó que las aves huyen del ruido y la

presencia humana, lo que obligaría a las aves a desplazarse hacia uno de los dos costados del puente, lo que reduciría su hábitat a la mitad del tamaño actual.

- Si la contaminación y sedimentación del Humedal sigue en aumento provocando la desaparición de los espejos de agua y disminución de los juncales, *F. americana colombiana* no podrá sobrevivir en este Humedal ante el fácil acceso de los depredadores y la dificultad para encontrar sitios de alimentación, y cría de polluelos.

8.6.2 Recomendaciones del Estudio sobre el *Synallaxis subpudica* (Ramírez, 2003)

- Crear un plan de manejo sobre el periodo reproductivo y las zonas reproductivas de *Synallaxis subpudica* para así asegurar la supervivencia de la especie, manteniendo los procesos ecológicos.
- Aplicar o crear estrategias de conservación tanto para los Humedales como para las especies que habitan en ellos, debido a que los Humedales constituyen el hábitat más amenazado y las aves restringidas a éste lugar se encuentran en mayor peligro.
- Es necesario aumentar la cantidad y la calidad de la información sobre los Humedales y su valor que puede ser dirigida a las comunidades locales y otros ámbitos de la sociedad.
- Es pertinente reajustar el decreto 619 del Plan de Ordenamiento Territorial (POT 2000) y evitar construir alamedas y ciclorutas alrededor del Humedal y mucho menos al interior, ya que esto generaría un mayor impacto por parte de los transeúntes hacia la fauna y flora del Humedal y por otra parte reducirían tamaños efectivos de áreas.

8.6.3 Recomendaciones del Estudio sobre *Mustela frenata* (Hiller, 2004)

- Realizar estudios más amplios y detallados sobre *Mustela frenata* para enriquecer la información de esta especie en Colombia, ya que éste estudio es una primera aproximación al conocimiento de la especie en el Humedal La Conejera.
- Sería pertinente realizar un estudio de *M. frenata* en la zona norte del Humedal, para complementar la información de este estudio, al igual que realizar muestreos nocturnos para determinar los hábitos de ésta especie.
- Es indispensable que se detenga el vertimiento de aguas residuales a los cuerpos de agua del Humedal, ya que esto degenera rápidamente el ecosistema. Igualmente se deben evitar los rellenos que se realizan para urbanizar las zonas aledañas al Humedal La Conejera.
- Es necesario que se controle fuertemente el ingreso de personas y perros a Humedal, ya que esto pone en riesgo las especies que lo habitan.
- Es pertinente establecer un sistema de vigilancia constante dentro del Humedal, para controlar la inseguridad que se presenta. También es imprescindible hacer un cerramiento en los sectores que carecen de cercas y permanente control, debido a que por estos lugares ingresan indigentes, ladrones y drogadictos.
- Se recomienda aumentar la calidad y cantidad de información sobre los Humedales y su valor biológico, y que ésta sea dirigida especialmente a las comunidades locales y aledañas a estos ecosistemas.

- Se recomienda continuar con los programas de Educación Ambiental gestionados por la Fundación Humedal La Conejera, ya que éstos generan en las personas una conciencia de conservación y protección para éstos ecosistemas.
- Es necesario hacer cumplir las leyes de protección que existen para ecosistemas como el Humedal La Conejera, ya que estas son herramientas que permiten que éstos sean protegidos y conservados.
- Es necesario crear estrategias de conservación y protección para *Mustela frenata* y las especies que habitan el Humedal La Conejera, y generar procesos de saneamiento, con el fin de preservar éste importante ecosistema que perdura dentro del casco urbano de Bogotá.

8.6.3.1 Recomendaciones para el plan de manejo para la Conservación de *Mustela frenata* en el Humedal La Conejera

Para llegar a conservar la especie *Mustela frenata*, dentro del Humedal La Conejera, es necesario tener en cuenta varios factores. Luego de haber establecido las zonas y unidades de paisaje que utiliza la comadreja de cola larga representadas por las Unidades de Paisaje (c.cb), (C.Pc), (C.Sp), (C.Aac), descritas en el estudio de Ramírez (2003), es necesario proteger, cuidar y conservar éstas unidades de paisaje ya que son importantes para la protección de la comadreja.

Es fundamental preservar los matorrales de *Rubus floribundus* de la unidad de paisaje (C.Aac), ya que estos representan el lugar de resguardo y alimento de la comadreja de cola larga. Se recomienda modificar el curso de la ronda ecológica del Humedal, para evitar el paso por estas zonas y generar un lugar más tranquilo y seguro para *Mustela frenata* y otras especies que se encuentran allí. Para esto es indispensable que se controle el ingreso de personas particulares y perros, al igual que las jaurías que se encuentran en el Humedal, ya que son predadores potenciales de la comadreja y sus posibles presas.

Para la conservación de *Mustela frenata* es indispensable trabajar en conjunto con la Hacienda Las Mercedes para proteger y conservar los corredores y senderos naturales que permiten el movimiento de la comadreja dentro del Humedal y de la Hacienda. Hay que reconocer y establecer estos corredores para garantizar el libre desplazamiento de la comadreja de cola larga dentro de su ecosistema.

Para Ojasti (2001) en Hiller (2004), la conservación de la diversidad biológica depende del crecimiento demográfico y económico mundial y de las políticas globales de usos de la tierra y sus recursos. El Humedal La Conejera se encuentra amenazado debido al crecimiento demográfico, a los malos manejos de la tierra y a la contaminación a la que está expuesto. Por esta razón es necesario informar, educar y concientizar a las personas que trabajan en la Hacienda Las Mercedes, a las que viven cerca del Humedal, y a las que lo visitan, para que conozcan y ayuden a conservar esta especie tan importante para la cadena trófica del Humedal. Para esto es indispensable realizar talleres y conferencias educativas que ilustren de manera clara los beneficios e importancia de éste animal dentro de su ecosistema.

Mustela frenata no es una especie acuática pero se encuentra asociada a los cuerpos de agua dentro de un ecosistema. Por tanto, para la conservación de esta especie es necesario que las condiciones del agua sean adecuadas para el establecimiento de sus madrigueras. Por esto es necesario evitar el vertimiento de aguas negras a los cuerpos de agua del Humedal, ya que esto degenera rápidamente las aguas y el ecosistema, generando un ambiente poco propicio para el establecimiento de madrigueras de la comadreja de cola larga. De igual manera, es indispensable detener las demás amenazas que afectan el Humedal, ya que éstas también afectan directamente a *Mustela frenata*.

8.6.4 Conclusiones y Recomendaciones del estudio de “Aproximación a la composición y usos de hábitat de la avifauna acuática de tres Humedales Alto andinos Rehabilitados (Bernal, 2004)

- La recuperación realizada en el tercio alto del Humedal Juan Amarillo fue una obra hidráulica buena, pero su incidencia en la avifauna acuática no fue adecuada, ya que se encontraron muchas especies que no son del ecosistema de Humedal.
- El tercio alto del Humedal Juan Amarillo mantiene grandes poblaciones de chorlos, lo cual no implica que la recuperación haya sido adecuada, ya que regularmente se hacen remociones de juncal, hábitat vital para otras aves acuáticas especialmente endémicas.
- La EAAB, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, fue la responsable de la primera fase de recuperación del Humedal Juan Amarillo, (en el tercio alto). Esta obra fue básicamente hidráulica, ya que se recuperó el cuerpo de agua totalmente en esta zona, el cual era necesario para amortiguar crecientes. Al recuperar el cuerpo de agua, se recuperó un hábitat vital para las aves acuáticas, pero a nivel de vegetación no se hizo mucho esfuerzo por lo cual no sirvió como hábitat para muchas de las especies que deberían habitar un Humedal urbano. Cabe resaltar que esta recuperación fue muy buena hidráulicamente, pero ecológicamente se puede establecer que no fue la mejor, ya que falta mucha vegetación lacustre, la cual es de hábitat para muchas aves endémicas y migratorias.
- La Conejera es el Humedal con mayor representatividad y diversidad de hábitats, lo cual es vital para que haya una alta diversidad de aves acuáticas. En él se encontraron más registros de aves acuáticas entre las cuales hay muchas especies vulnerables, amenazadas y en peligro de extinción, esto indica que la recuperación realizada en éste Humedal ha sido desde el punto de vista ecológico la mejor de las tres.
- Se puede concluir que el número de muchas especies claves en el Humedal Santa María del Lago se vio afectado, aunque hubo cambios positivos como la reintroducción de individuos de *Fulica americana*, sin embargo, en comparación con la riqueza y abundancia del Humedal La Conejera, éste tuvo una rehabilitación mucho más enfocada a la conservación de aves acuáticas.
- Según los Acuerdos Internacionales de Protección de Especies, el Convenio de Diversidad Biológica y la Convención Ramsar, las recuperaciones deben estar encaminadas a la conservación de las especies más vulnerables. En este caso sería hacia la conservación de *Rallus semiplumbeus*, *Cistothorus apolinari*, y *Chrysomus icterocephalus*. Los procesos de recuperación de algunos humedales de la ciudad no han sido los más adecuados.
- Se debe garantizar la diversidad de hábitats que mantengan una diversidad de especies sobre todo las vulnerables.
- El problema de la restauración de Humedales ubicados en áreas urbanas es más difícil de resolver, ya que se requiere protección y medidas especiales para tratar de evitar las influencias negativas de actividades humanas inadecuadas y la presencia de perros y otros animales domésticos. En cuanto a la adecuación de los Humedales en la ciudad, será necesario detener la tendencia de convertirlos en “parques públicos”, ya que las ciclovías, plazoletas, iluminación eléctrica son factores negativos para la avifauna. Se recomienda manejar estos ecosistemas como reservas naturales con acceso y actividades reglamentadas y limitadas.

8.7

Planteamientos de la Comisión Local de Planeación de Suba

Una vez planteadas las consideraciones ecológicas, es importante resaltar las estrategias de manejo de impactos sobre bordes urbanos y rurales del Humedal La Conejera, teniendo en cuenta las potencialidades hídricas, geológicas, morfológicas de estos terrenos. Por tal razón se ha considerado dentro de éste Plan de Manejo tener en cuenta los lineamientos aportados por la Comisión Local de Planeación de Suba, que en el año 2000 contribuyó con los siguientes planteamientos:

- Siendo consecuentes con el mapa de amenaza por inundación desarrollado por Planeación Distrital para el Ordenamiento Territorial de Santafé de Bogotá, se determinan tres sitios de la localidad 11 en los cuales se pueden establecer zonas de embalsamiento de agua lluvias. Estos sitios reseñados en el plano de propuesta (A2.3d, A3.2b, A5.3a), cumplirán con una función de almacenamiento de aguas lluvias, amortiguando los caudales máximos de inundación en algunos vallados y quebradas durante la época de mayor pluviosidad (Comisión local de planeación Suba 2000).
- En el futuro estas zonas de embalsamiento serán una oportunidad única para el desarrollo de planes de contingencia en materia de desabastecimiento hídrico urbano y prevención de incendios forestales en los Cerros de Cota y La Conejera.
- Es importante señalar que los ejes lineales (sentido oriente – occidente) en conjunción con los ejes transversales (sentido norte – sur) son la mejor estructuración del proyecto de malla ambiental que por muchos años han estado defendiendo el DAMA y el MMA; ya que representan la última oportunidad de establecer corredores ecológicos para la fauna (especialmente aves migratorias y residentes) y senderos peatonales alternados con algunas ciclorutas (Comisión local de planeación Suba 2000).
- La buena accesibilidad vial sumada a una oferta ambiental en la que se conjugan los principales biomas característicos de la Sabana de Bogotá como lo son los bosques de montaña (Cerro La Conejera), bosques de planicie (Santuario de Flora y Fauna Bosque Maleza de Suba) y los Humedales asociados al Río Bogotá (Humedales Juan Amarillo, Córdoba, La Conejera y Guaymaral) serían un marco favorable para el desarrollo de complejos que atraigan el turismo ecológico (Comisión local de planeación Suba 2000).

El anterior documento citado, destaca también la importancia de rescatar el área acotada y amojonada por la EAAB como nacimiento de la Quebrada Conejera o Salitrosa, mediante la construcción de un lago parque de recreación activa, lo que a efectos de las conclusiones aportadas por Franco *et al* (2003), resultan pertinentes si se tiene en cuenta la prospección para los cambios en el régimen climático regional para los próximos 50 años.

8.8 Medidas o acciones a tener en cuenta en la ejecución de proyectos de reconfiguración hidrogeomorfológica en el Humedal La Conejera

El presente Plan de Manejo Ambiental contempla fundamentalmente la articulación espacial y temporal de las medidas de manejo ambiental tendientes a la prevención, mitigación, corrección y compensación de los posibles impactos ambientales negativos atribuibles al desarrollo de los proyectos, los cuales están estructurados en los programas del Plan de Acción, sin embargo a continuación se presentan de forma general las medidas o acciones a tener en cuenta en las obras a realizarse.

8.8.1 Recomendaciones a tener en cuenta en el control de impactos ambientales



Durante la fase constructiva de las obras, el componente hídrico del Humedal experimentará cambios de baja magnitud y corto plazo en la velocidad de flujo de caudales y variaciones en algunos atributos fisicoquímicos como turbidez, oxígeno y otros elementos disueltos y disponibles en la columna de agua, para reducir al máximo estas variaciones se establecerán obras de prevención y mitigación de impactos derivados de la obra como:

- Disminuir y en la medida de lo posible confinar dentro de jarillones el desprendimiento de material particulado que pueda aumentar la turbidez por suspensión a lo largo de la columna de agua.
- Implementar un sistema de manejo hidráulico que permita que las obras de retiro de sedimentos y reconfiguración hidrogeomorfológica se realicen lo más rápidamente posible y que afecten de manera leve y controlada los caudales de tránsito interno en el Humedal.
- Desarrollar obras de contención hidráulica temporal que aseguren un llenado rápido de las áreas del cauce sujetas a intervención.
- Evitar que tanto los operarios como la maquinaria del proyecto puedan desmejorar las características fisicoquímicas del agua que corre sobre el cauce del Humedal.

En el área de influencia de las actividades en los frentes de ejecución de obras de retiro de sedimentos y reconfiguración hidrogeomorfológica del cauce se deben mitigar impactos como:

- Aporte de partículas en suspensión en la columna de agua, corriente abajo de los puntos de intervención.
- Aporte de sustancias contaminantes al cauce, que sean generados durante la ejecución de las obras.
- Generación de obstáculos que a largo plazo puedan llegar a alterar de forma negativa el caudal de paso que alimenta al Humedal.

8.8.2 Manejo de suelos y control de erosión

Cada una de las unidades de control de inundaciones se ubicará en los sitios objeto de intervención hidrogeomorfológica enmarcados en áreas de entre 4.000 y 6.000 m² estableciendo el mínimo número de accesos posibles para la maquinaria, buscando que la alteración de las franjas litorales sea la mínima posible.

Durante la fase de ejecución de obras se puede llegar a generar sobrecompactación de suelos o formación de trochas de tránsito, las cuales pueden convertirse en fuentes de aporte de sedimentos para el cauce del Humedal y zonas de difícil manejo para restaurar la cobertura vegetal sobre todo en las zonas litorales. Por eso es preciso mitigar el impacto del pisoteo de personal y maquinaria sobre la franja litoral y la ronda del Humedal.

Sobre las áreas de influencia de las actividades de reconfiguración hidrogeomorfológica, es decir las franjas litorales y rondas ubicadas frente a los accesos del Humedal, se deben mitigar impactos como la sobrepoblación de macrófitas como la Lengüevaca en la zona de intervención en el mediano plazo; y la formación de surcos de erosión y encharcamiento de la ronda por problemas de sobrecompactación del suelo.

8.8.3 Manejo y disposición final de residuos sólidos

8.8.3.1 Excavación y rehabilitación hidrogeomorfológica

Luego de marcar los límites dentro de los cuales se procederá a desarrollar la etapa constructiva del proyecto se procederá a iniciar las actividades de conformación de estructuras de contención hidráulica y proceder así a evacuar los mantos de lodos orgánicos que limitan la profundidad de estos sectores.

La maquinaria de evacuación de lodos tendrá que ser liviana, de baja capacidad métrica, que se desplazará sobre las esteras y estivas perimetrales a la zona de obra.

8.8.3.2 Control de disposición de residuos sólidos

Los lodos se dispondrán, provisionalmente para secado, conformando pilas aterrazadas en áreas despejadas de vegetación arbórea, para su fase de secado y así posibilitar el posterior aprovechamiento en proyectos de reforestación, al finalizar su conformación serán cubiertos con vegetación seca.

8.8.4 Conservación, restauración ecológica y compensación de la cobertura vegetal

8.8.4.1 Revegetalización

Se revegetalarán los puntos de entrada de la maquinaria al finalizar las obras de rehabilitación hidrogeomorfológica mediante la utilización de humus producido con las mismas plantas acuáticas que van a ser retiradas (*Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*) y la siembra directa de semillas de las plantas que se encuentran sobre la franja litoral.

8.8.4.2 Conservación y Restauración Ecológica

Se llevarán a cabo acciones de restauración de la cobertura vegetal litoral que se retirará en las trochas de ingreso de maquinaria de obra sobre la franja litoral, así mismo se rehabilitarán los jarillones internos que se han deteriorado en el interior del Humedal y que durante muchos años han actuado como islas protegidas en las que la fauna establece sus zonas de alimentación, protección y cría. Las zonas intermareales ubicadas en las biozonas a intervenir del Humedal La Conejera, son las áreas de influencia donde se deben mitigar impactos como la pérdida de continuidad de la cobertura vegetal en las zonas intermareales adyacentes a las zonas de intervención, que son las responsables de proveer condiciones favorables para la supervivencia de muchas de las especies de animales que caracterizan al Humedal de La Conejera.

8.8.5 Señalización y control de seguridad en el perímetro de obras de restauración

Se procederá a colocar cinta de seguridad en el sector demarcado para intervención, con el fin de evitar el ingreso del personal sobre la zona sobre la cual esté trabajando la maquinaria de excavación o la maquinaria encargada de redistribuir los lodos y los limos. Igualmente se colocará cinta de seguridad perimetral en torno a los sitios de disposición para secado de lodos.

Se deben prevenir accidentes o problemas que pongan en riesgo la integridad del personal que se encuentre cerca de la zona de obra, a la vez que se prevengan daños sobre áreas ambientalmente sensibles del ecosistema, así mismo informar a los visitantes del Humedal sobre las medidas de rehabilitación del Humedal La Conejera que se estén desarrollando y recomendar a estos que se abstengan de ingresar a las zonas rehabilitadas.

8.8.6 Gestión social durante obras de restauración

8.8.6.1 Comunicación, Educación y Concertación

La Gestión Social durante el desarrollo de obras de restauración está fundada en una perspectiva sistémica del Medio Ambiente, a partir de la cual se comprende que las dinámicas sociales, económicas y culturales de la población, es decir, las relaciones que establecen las comunidades en su interior y con el territorio que habitan- son elemento fundamental en los procesos de protección, conservación y/o transformación del entorno natural.

Las actividades que se han llevado a cabo y se planean para la ejecución de las diferentes fases y actividades de la Rehabilitación de los Hábitats Acuáticos, así como para los diferentes proyectos que se han desarrollado, se encuentran en el marco del trabajo habitual de Participación Comunitaria y Educación Ambiental, área organizacional de la Fundación Humedal La Conejera. Esta Área ha incorporado en su trabajo los lineamientos propuestos por la Convención de Ramsar, que recomienda a los países el reconocimiento y la vinculación efectiva de las comunidades en las acciones de recuperación y conservación de los Humedales, así como la articulación de proyectos y procesos de comunicación y educación, que promuevan y/o construyan prácticas de uso y manejo racional con los(as) diferentes actores de la sociedad y especialmente con la población de las áreas de influencia de los ecosistemas de Humedal.

8.8.6.1.1 Mecanismos de Comunicación, Educación y Concertación

– Punto de información permanente

Funcionamiento de un servicio de recepción, ubicado en el acceso principal del Humedal, prestado por miembros de la Fundación, estudiantes con prácticas de acción social y voluntarios, quienes deben estar informados sobre el proyecto y en disposición de recibir y resolver las inquietudes de la comunidad interesada, así como de servir de canal de comunicación con los ejecutores directos de las obras de Restauración, en casos de inquietudes de mayor complejidad.

– Reuniones informativas

Espacios para la presentación y circulación de información general sobre el diseño y la ejecución del proyecto, sus actividades y obras, de modo que estos posibiliten el intercambio de inquietudes y aportes frente al desarrollo del proyecto. Del mismo modo, estas reuniones se convierten en ejercicios conducentes a la concertación de intereses diferentes y/o contradictorios frente al proyecto.

– Talleres y Recorridos

En el marco de las actividades de talleres educativos y recorridos, se contempla un énfasis específico en la

circulación de información que de cuenta del desarrollo del proyecto, de tal manera que no solamente la comunidad vecina, sino los visitantes distritales y nacionales tienen un acercamiento sobre el terreno con el avance, los logros, dificultades y proyecciones de la intervención física.

– **Entrevistas particulares**

Planteadas como charlas de concertación e intercambio con actores (individuales u organizados) con quienes exista un nivel de afectación o impacto particular debido al desarrollo de las actividades del proyecto. Esto propende por la atención concreta y la búsqueda de resolución oportuna y efectiva de las dificultades.

Los proyectos de restauración son novedosos e interesantes para la comunidad en general; cuando estos proyectos son desarrollados por Organizaciones No Gubernamentales en el marco de la estrategia mundial para la conservación de ecosistemas de Humedal suelen ser primicias en materia de gestión estratégica para ecosistemas acuáticos. De esta forma las ONG's contribuyen a apoyar el trabajo de las autoridades ambientales, buscando una mayor interacción entre el estado y otras organizaciones y personas naturales que se interesan por este tema que cada día va cobrando mayor vigencia en el desarrollo de Ciudades Ambiental y Humanamente Sostenibles.

Es necesario entonces establecer comunicación permanente con el personal encargado de la ejecución de las obras, y desarrollar talleres y charlas con la comunidad en general, otras organizaciones ambientales, comunidad de colegios y universidades (comunidad estudiantil) para informar sobre los alcances del proyecto así como también la responsabilidad que tenemos todos de contribuir con acciones en la meta de proteger y mejorar en la medida de lo posible sus condiciones para beneficio de los colombianos del futuro.

Tabla 107. Medidas de gestión social a desarrollar durante las obras de restauración.

ACCIÓN	MOMENTO DE EJECUCIÓN	OBSERVACIONES
Talleres de capacitación en mitigación de impactos ambientales derivados de obras de rehabilitación en cauces de Humedal y espacios de comunicación permanente con el personal de obra.	Antes de las obras y durante la ejecución de las mismas.	Los temas que se deben tratar en estos talleres se centrarán en los horarios en los cuales se debe evitar acercarse a las zonas de nidación y refugio de aves, de mamíferos como los curies y de anfibios. Además se advertirá sobre la responsabilidad de cada uno en el cumplimiento de sus labores y el respeto absoluto por las formas de vida presentes en el Humedal, dado que se trata de una obra

		esencialmente ambiental.
Charlas y talleres dirigidos a la comunidad en general sobre el manejo futuro del Humedal La Conejera como reserva de vida	Durante y después de la ejecución de obras	Se trata de reuniones informativas en las que se busca responder las preguntas del público
Charlas y talleres con la comunidad educativa del sector y en especial con los colegios que estén desarrollando su PRAES en torno a la protección del Humedal La Conejera	Durante y después de la fase de ejecución de obras	Se desarrollará de manera programática con colegios que estén desarrollando en el PRAE la temática de los Humedales (con énfasis en el Humedal La Conejera).
Interacción con la comunidad científica directamente involucrada en el tema de los Humedales de la ecorregión (Altiplanicie Tropical Andina).	Durante y después de la fase de ejecución de obras	Se busca hacer de la reconfiguración hidrogeomorfológica un proceso de investigación aplicada.

8.8.7 Plan de Contingencia para obras de Restauración a realizarse en el Humedal La Conejera

8.8.7.1 En lo biofísico

Se controlarán en la medida de lo posible las extracciones ilegales de agua del cauce del Humedal mediante oficios a la autoridad ambiental respectiva (SDA).

8.8.7.2 En lo social

Se procederá a establecer vigilancia del perímetro de obra de manera que no se convierta en un sitio de paso para personas que puedan llegar a causar daño al ecosistema o a la maquinaria e implementos de la obra o a la maquinaria; de este mismo modo tendrá que procederse frente a un eventual ingreso de animales domésticos como los perros y los gatos.

8.8.7.3 Descripción de la alternativa de intervención

Se escogieron las subunidades colmatadas cubiertas por pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), Lengüevaca (*Rumex crispus*) sinónimo (*Rumex conglomeratus*) localizados en las diferentes biozonas descritas por ser sectores que estuvieron dominados por espejos de agua hasta hace unos 20 años y que hoy por efecto de los excesos de materia orgánica vertida se encuentran cubiertos con una capa de lodos no consolidados de entre 0.5 a 2.0 m de profundidad. Así mismo, se intervendrán sitios en los que existieron juncuales hasta mediados del año 2002 cuando se suspendió el vertimiento de aguas residuales situación que conllevó al descenso de la lámina de agua y a la desaparición de amplias áreas de juncal que hoy es necesario restaurar buscando restablecer el hábitat de varias especies de aves endémicas principalmente.

Sobre estos lodos se ha establecido una cobertura de Lengüevaca que se extendió gradualmente desde las orillas hasta el centro del cauce, desplazando todas las especies que se restringían a prosperar bajo las condiciones de láminas de agua profundas y sin interferencia de vegetación acuática densa o excesos de nutrientes.

Por otra parte su proximidad con zonas de alta significancia ecológica para el ecosistema representa por una parte claras ventajas para mantener los niveles freáticos constantes en estos sectores y restringir el paso de animales predadores (perros y gatos); por otra parte esta proximidad sin embargo obliga a adoptar medidas de máxima mitigación de impactos ambientales alrededor de la zona a intervenir.

De acuerdo con Goosem (1997) se debe prevenir al máximo una disrupción visual ya que muchas especies de aves son especialmente sensibles a la presencia de personas en las cercanías de sus zonas de percha o alimentación, habiéndose encontrado casos en los que algunas aves acuáticas muy perseguidas por los cazadores podían establecerse en lagos en los que el sonido de las voces de los visitantes durante el día era continuo, pero su permanencia estaba condicionada a que las personas no se hicieran presentes en zonas visibles delante de la barrera de junciales.

Este impacto, durante la etapa de ejecución del proyecto, será controlado mediante el uso de mallas de Geofique de colores café, negro y verde sobre el perímetro de las zonas sujetas a intervención.

8.8.7.4 Optimización Ambiental

Las obras previstas deberán responder a necesidades ambientales particulares como aumentar la capacidad de embalsamiento del Humedal. También deben proveer espejos de agua con profundidades de hasta 2 m a fin de mantener hábitats de aves que suelen requerir de los espejos de agua para su supervivencia, de manera que éstas puedan usar el Humedal como sitio de reproducción y refugio permanente.

Así mismo estas zonas rehabilitadas podrán controlar el paso irregular de perros y personas que se dirijan a lugares del ecosistema ambientalmente sensibles, estableciéndose así nuevas áreas protegidas con vegetación perimetral en las que puedan observarse desde una distancia prudente las especies asociadas a estos ambientes.

Por último estos espejos de agua serán la base para el restablecimiento de plantas y animales subacuáticos que como en el caso de los peces nativos guapucha y capitán, comunes hasta la década de los años cuarenta y que hoy se encuentran restringidos a unos pocos cuerpos de agua que no garantizan la permanencia de estas especies vulnerables a desaparecer. Se debe también hacer controles de embalsamiento para evitar una desecación excesiva del cauce durante los meses secos, al tiempo que permitirán inundar de manera efectiva las zonas inundables de compensación que tiene previstas el I.D.U. para viabilizar el paso de La Avenida Longitudinal de Occidente.

8.8.7.5 Salud ocupacional y seguridad industrial

El personal vinculado con la obra debe poseer los implementos básicos de seguridad como botas mediacaña, overoles, tapabocas y dependiendo de la actividad que vayan a ejecutar, chalecos salvavidas, casco, arnés, cubre oídos y cuerda. Todos los trabajadores deben estar afiliados a una Entidad Prestadora de Servicios de Salud o Administradora de Riesgos Profesionales.



9

BIBLIOGRAFIA

- **ACUEDUCTO DE BOGOTÁ & CONSERVACIÓN INTERNACIONAL**, 2003. Humedales de Bogotá y la Sabana. Vol. I y II. Bogotá.
- **AGUIRRE, S., ALDANA, D., MARTINEZ, M., MARTINEZ, P.** 2001. Evaluación de la capacidad degradadora de *Pseudomonas fluorescens* y enterobacterias sobre el plaguicida 2,3 dihidro 2,2 dimetilbenzofurano 7-metil carbamato; aislados del Humedal La Conejera. Estudio del Laboratorio de Microbiología Ambiental. Pontificia Universidad Javeriana.
- **ALCALDÍA LOCAL DE SUBA**. 2002. Análisis situacional y plan de desarrollo local. Suba: transformación social para el siglo XXI 2002-2004. Bogotá.
- **ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ**. 2004. Decreto 190 de 2004. Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital. Bogotá.

- **AMAT, G. & BLANCO, E.** 2003. Artrópoda de los Humedales de la Sabana de Bogotá, En: Humedales de la Sabana de Bogotá. Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003. P. 91-106.
- **AMAT, G. & QUITIAQUEZ, G.** 1998. Un estudio de la entomofauna de humedales. El Humedal Juan Amarillo en Bogotá. Guerrero, E. (Ed.) Una Aproximación a los Humedales de Colombia
- **AMAT, G. & QUITIAQUEZ, G.** 1998. Un Estudio de la entomofauna de humedales. El Humedal Juan Amarillo en Bogotá. Guerrero, E. (Ed.) Una Aproximación a los Humedales de Colombia.
- **ANDRADE, G. I.** 1992. Los Humedales del Altiplano de Cundinamarca y Boyaca. “Ecosistemas en Peligro de Desaparecer”. En Una aproximación a los Humedales en Colombia. UICN, Fondo FEN.
- **ANDRADE, G. I.** 2003. Lagos y Humedales del altiplano de Cundinamarca y Boyacá. De la Biología a la cultura de la Conservación. En: Los Humedales de la Sabana de Bogotá, Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003. Bogotá. Vol. II. 29-55 p.
- **BANCO DE OCCIDENTE.** 1998. Lagos y Lagunas de Colombia. Cali. 128pp.
- **BERMUDEZ, J. A.** 1999. Valoración Económica del Humedal La Conejera. Tesis Maestría Econ. U. Andes. Bogotá.
- **BERNAL, C.** 2004. Aproximación a la composición y uso de hábitat de la avifauna acuática de tres Humedales Altoandinos Rehabilitados. Tesis pregrado Bio. Universidad de Los Andes. 116 pp.
- **BOADA, A. M.** 2004. Proyecto de Investigación sobre patrones de asentamiento indígena de la época prehispánica en la Sabana de Bogotá. Instituto Colombiano de Investigaciones Antropológicas - ICAN. Inédito.
- **BORROR, D. J. & R. E. WHITE.** 1970. A Field Guide to Insects America north of Mexico. The Peterson Field.
- **BRADBURY, KENNETH R.; DRIPPS, WESTON; HANKLEY, CHIP; ANDERSON, MARY P.; POTTER, KENNETH W.** 2000. *Refinement of two methods for estimation of groundwater recharge rates.* University of Wisconsin.
- **BRAUN-BLANQUET, J.** 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume, Madrid.
- **CALERO, P. & BENITEZ, H.** 2007. Evaluación del Uso de Hábitat de la Avifauna Endémica Amenazada en Zonas Restauradas del Humedal la Conejera, Localidad Suba, Bogotá D.C. Tesis de grado obtenida no publicada. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- **CAMPOS-CH. E.** 2001. Efectos de la concentración de taninos en la herbivoría de *Junonia evarete* (Ord. Lepidoptera: Nymphalidae) durante el crecimiento de propágulos y plántulas de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. Tesis pregrado Biología. Universidad Javeriana.
- **CAMPOS-CH. E.** 2007. Evaluación de la respuesta de avifauna frente a un proceso de restauración de hábitats acuáticos en el Humedal La Conejera. II Congreso de Ornitología Colombiana. Universidad Nacional de Colombia. Agosto de 2007.
- **CANTERBURY, G.; MARTIN, T.; PETIT, D.; PETIT, L. & BRADFORD.** 2000. Bird communities and habitat as ecological indicators of forest condition in regional monitoring. *Conservation Biology*, 14 (2): 544 – 558.
- **CAR.** 2002. Atlas Ambiental 2001. Primera Edición. 175 pp.
- **CHISACA, H. L.** 2002. Estructura y Dinámica Vegetal en el Humedal de la Conejera, Bogotá – Cundinamarca. Tesis pregrado Bio. U. de Los Andes. Bogotá. 154 pp.
- **COMISIÓN LOCAL DE PLANEACIÓN DE SUBA.** 2000. Plan de Ordenamiento Territorial de Santafé de Bogotá.

- **CONCEJO DE SANTA FÉ DE BOGOTÁ.** 1996. Acuerdo 19 e 1996. Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital de Santa Fé de Bogotá. Bogotá.
- **CONSORCIO JUAN AMARILLO.** 1997. Contrato 034/96 Diseño y Ejecución de Obras en el Humedal La Conejera. Bogotá. 71 pp.
- **CÓRDOBA, J. & GONZÁLEZ, C.** 2000. Acercamiento al estudio de las especies fitoplanctónicas y zooplanctónicas presentes en los ecosistemas lénticos del Humedal La Conejera como aporte al diagnóstico para su recuperación. Universidad Nacional de Colombia.
- **DAMA.** 2000. Historia de Los Humedales de Bogotá. Con énfasis en 5 de ellos.
- **DAMA.** 2003. Protocolo Distrital de Recuperación de Humedales degradados por urbanización. Bogotá: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA.
- **DECRETO 190.** 2004, 24 de Junio. Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá. D.C. Alcaldía Mayor de Bogotá.
- **DECRETO 430.** 2004. Plano cartográfico y Reglamentación de UPZ 71 de Suba.
- **DECRETO 615.** 2006. Plano cartográfico y Reglamentación de UPZ 27 de Suba.
- **DEEB ASOCIADOS.** 1995. Control de la contaminación en el Humedal La Conejera. Informe Principal V. 3. Bogotá. 290 pp.
- **EAAB ESP.** 2002. Elaboración de los diseños detallados para la adecuación hidráulica y restauración ecológica del humedal Torca. VOL. IV. Estrategia para la restauración ecológica del humedal y la Z. R. 2002. Elías Romero Vega Consultor. Bogotá.
- **EAAB ESP.** 2003. Diagnóstico socioeconómico y cultural del Humedal La Conejera. Bogotá.
- **EAAB ESP.** 2007. Predios Afectados por Humedal La Conejera. Bogotá D.C.
- **EINSMINGER I.** 1997. Apoyo de la regeneración natural de una vegetación de manglares degradada. Repercusiones de obras hidráulicas el Caño Clarín, Ciénaga Grande de Santa Marta. GTZ Eschborn, Alemania. 47 pp.
- **FIERRO MORALES, H. J., & BERNAL RINCÓN, J. A.** 2008. *Análisis morfotectónico de la sabana de Bogotá a partir de sensores remotos, Colombia-Sur América.* Bogotá. D.C: XIII Congreso Latinoamericano de Geología, p. 6.
- **FJELDSA, J. & KRABBE, N.** 1990. Birds of the High Andes. Zoological museum, university of Copenhagen and apollo books, svendborg, Denmark. pp.877.
- **FONDO PARA LA ACCIÓN AMBIENTAL Y LA NIÑEZ & FUNDACIÓN HUMEDAL LA CONEJERA.** 2007. Proyecto: Restauración de hábitats acuáticos en el Humedal La Conejera para la protección de especies de aves endémicas y en peligro de extinción y fortalecimiento de la apropiación social territorial con la comunidad local en Bogotá D.C. Bogotá, D.C.
- **FORERO, G., E.** 1965. Estudio fitosociológico de un bosque subclimático en el altiplano de Bogotá, Colombia. Tesis de grado. Botánica. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 89 pp.
- **FRANCO, L., GUTIERREZ, H., CASTAÑEDA, J. (IDEAM).** 2003. Humedales de Bogotá Frente al Cambio Climático Global, riesgo y posibilidades de adaptación. En: Los Humedales de la Sabana de Bogotá, Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003. Bogotá. 2003. Vol. II. 89-127 p.
- **FUNDACIÓN HUMEDAL LA CONEJERA.** 1998. Plan de Trabajo. Gestión y Restauración ecológica del Humedal La Conejera y su microcuenca. Documento técnico elaborado para el DAMA. Bogotá. 73 pp.
- **FUNDACIÓN HUMEDAL LA CONEJERA.** 2003. Plan de Manejo Ambiental para la rehabilitación de hábitats acuáticos del humedal La Conejera. Bogotá 192 pp.
- **FUNDACIÓN HUMEDAL LA CONEJERA.** 2004. Evaluación Ecológica Rápida del Humedal La Conejera. Convenio EAAB – Fundación Humedal La Conejera.



- **FUNDACIÓN HUMEDAL LA CONEJERA & BIOSISTEMA LTDA.** 2004. Evaluación de la comunidad macrobentónica presente en el Humedal La Conejera. Informe Final. Bogotá.
- **FUNDACION HUMEDAL LA CONEJERA & ECOFONDO – ODA CANADA.** 2000. Proyecto: Ordenamiento y manejo de la microcuenca del Humedal La Conejera, ubicado en la Localidad de Suba y creación de la Red de Humedales de Santa Fé de Bogotá D.C.
- **FUNDACIÓN HUMEDAL LA CONEJERA & EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ.** 2008. Informe Final Convenio de Cooperación N° 9-07-24100-317-2007. Capítulo 5 Monitoreo.
- **FUNDACIÓN HUMEDAL LA CONEJERA & UNIÓN MUNDIAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.** 2002. Proyecto: Fortalecimiento de la visión de uso racional al interior de la comunidad local, repoblación de especies en peligro de extinción y restauración estratégica del cuerpo hídrico del Humedal La Conejera, ubicado en la ciudad de Bogotá, Colombia.
- **GALINDO, L.N.** 2008. Efecto de la restauración hidrogeomorfológica sobre la calidad del agua, los macroinvertebrados acuáticos y la riqueza y abundancia de la avifauna en tres sectores del Humedal La Conejera, Bogotá. Tesis de pregrado no publicada. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
- **GARCÍA, L.** 2008. Ecología comportamental y etología de una jauría de perros ferales (*Canis lupus familiares*) al interior del Humedal La Conejera. Bogotá, D.C. Colombia. Tesis pregrado Biología. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Bogotá.
- **GEODESIA POR SATELITE & FUNDACIÓN HUMEDAL LA CONEJERA.** 2004. Evaluación hidrodinámica del Humedal La Conejera. Informe Final. Bogotá. Marzo 2004. 32 pp.
- **GUERRERO, E.** 1998. Una aproximación a los humedales en Colombia. Fondo FEN Colombia, Comité Colombiano de la UICN y UICN Oficina Sur Quito. Editorial Guadalupe, Santafé de Bogotá
- **GONZÁLEZ, A., FRANCO, M., MARTINEZ, M., BERNAL, J.** 2001. Evaluación de la capacidad degradadora de actinomicetes aislados del humedal La Conejera en Santa fe de Bogotá, sobre el plaguicida 2,3-dihidro2,2-mimetil 7-metilcabamato (carbofuran). Tesis pregrado MicroBiol. Ind. Universidad Javeriana.
- **GONZÁLEZ, E. M.** 1997. Rango de Acción, Uso de hábitat y anotaciones sobre el conocimiento popular (*Mustela frenata*) en una Zona del Tambo, Cauca. Tesis de Pregrado para optar al Título de Biólogo. Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. pp. 63.
- **GOULET, & J. T. HUBER.** 1993. Hymenoptera of the world: an identification guide to families. Guides Series. New York. 404 pp.
- **HIDROGEOCOL LTDA.** 2000. Modelo hidrogeológico para los acuíferos de Bogotá D.C. DAMA. 31pp, 6 Anexos.
- **HIDROMECÁNICAS LTDA.** 1998. Estudio socioeconómico-ambiental, alternativas de cruce de la Avenida Longitudinal de Occidente sobre el Humedal La Conejera. Instituto de Desarrollo Urbano IDU. Bogotá.
- **HILLER, H.** 2004. Tamaño poblacional y distribución de la comadreja de cola larga (*Mustela frenata*) en el Humedal La Conejera, Bogotá, Colombia. Tesis pregrado Bio. Pontificia Universidad Javeriana. 85 pp.
- **HOSPITAL DE SUBA I NIVEL ESE.** 2004. Actualización del diagnóstico local de salud con participación social. Documento de análisis y profundización. Bogotá.
- **IDEAM.** 2004. Valores multianuales (1985-2004) Estaciones (2120579 Aeropuerto El Dorado) (2401512 Isla del Santuario L. Fúquene) (2004/06/09) Bogotá.

- **IGAC.** 1995. Análisis Geográficos No. 24. Plioceno y cuaternario del altiplano de Bogotá y alrededores. Ed. Van der Hammen, T. Bogotá.
- **IGAC.** 2003. Análisis Geográficos No. 26. Neogeno y cuaternario del Altiplano de Bogotá y alrededores – XII (Zona norte y aspectos generales). Bogotá 124 pp.
- **INAJAME LTDA.** 2003. (Inédito). Record de registros pluviométricos provenientes de cuatro estaciones situadas en la Hacienda Las Mercedes, Bogotá.
- **INGEOMINAS.** 2003. *Inventario de fuentes termales del departamento de Cundinamarca.* Bogotá, D.C.
- **INGEOMINAS & UPES.** 1997. Microzonificación sísmica de Santa Fé de Bogotá.
- **JICA.** 2003. The study on sustainable groundwater development for Bogotá Plain in the republic of Colombia. Final Report.
- **KONTHOS, N., TAKAVAKOGLON, V., CHATZIGIANNAKIS, S.** 1999. Restoring wetland functions. Technical bulletin-Proceedings of technical session held in Thessaloniki, Greece in 15-17 March 1.998 by the Mediterranean Wetlands Comité-(MedWet).
- **LOBOGUERRERO, A.** 1994. Geología del subsuelo del nororiente de la ciudad de Santa fe de Bogotá, D.C. Trabajo de grado Facultad de ciencias, carrera de Geología U. Nacional de Colombia. 90-97p.
- **MARZLUFF, J., & EWING, K.** 2001. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: A general framework and specific recomendations for urbanizing landsacapes. *Restoration Ecology*, Vol. 9 Issue 3. 280-305 p.
- **MATALLANA, E. D.** 2004. Altas Ambiental Localidad 11 Suba. Unidad de Gestión Ambiental. Bogotá D.C. 112pp.
- **MCALPINE, J.F., B.V. PETERSON, G.E. SHEWELL, H.J. TESKEY, J.R. VOCKEROTH, AND D.M. WOOD.** 1987. Manual of Nearctic Diptera, Vol. 2. Research Branch, Agriculture Canada, Monographs 28.
- **Mistry, J.; Berardi, A. & Simpson, M.** 2008. Birds as indicators of wetland status and change in the North Rupununi, Guyana. *Biodiversity Conservation*, 17:2383–2409.
- **MMA & RAMSAR.** 2002. Manejo de Humedales. Memorias curso de entrenamiento. Bogotá. 138 pp.
- **MORENO, F. G.** 2008. Un Humedal en movimiento. Actualización de los componentes sociocultural y urbanístico. Plan de manejo ambiental Humedal la Conejera. Bogotá, D.C.
- **MORIN, EDGAR.** 2006. El Método, el conocimiento del Conocimiento”. Barcelona. Ed.
- **NARANJO. L.G.** 1998. Diversidad ecosistémica: Humedales. Pp. 140-163 en: M. E. Chávez & N. Arango (Eds.): Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad Colombia 1997. Santafé de Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- **NARANJO, L. G., ANDRADE, G., PONCE DE LEÓN, E.** 1999. Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible. Instituto Alexander Von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá.79 pp.
- **OTERO, D. I.** 2002. Hábitat Funcional de la Focha Americana (*Fulica americana colombiana*) en un humedal de la Sabana de Bogotá. Tesis Pregrado Biología. Universidad Javeriana. Bogotá. 47 pp.
- **PEÑA, V. M.** 2003. Estudio de la anidación de la especie migratoria *Anas discors* (Aves: Anatidae) en el Humedal neotropical La Conejera, Bogotá. Tesis pregrado Lic. Bio. U. Distrital. Bogotá. 77pp.
- **PÉREZ, I.** 2007. Determnación de la viabilidad técnica y económica de un sistema de almacenamiento temporal de aguas de drenaje urbano para la ciudad de Bogotá. Recuperado el día

- 10 de septiembre de 2012, del sitio web:
http://especiales.universia.net.co/dmdocuments/Tesis_Ivonne_Navarro.pdf
- **POLÍTICA DE HUMEDALES DEL DISTRITO CAPITAL.** 2005. Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá D.C.
 - **POLÍTICA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD.** Ministerio del Medio Ambiente e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá. 40 pp.
 - **POLÍTICA NACIONAL PARA HUMEDALES INTERIORES DE COLOMBIA.** 2002. Estrategia para su conservación y usos sostenible. Bogotá. 67 pp.
 - **RAMIREZ, N. T.** 2003. Uso de hábitat del chamicero colaespina Cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*) en el Humedal de La Conejera en la Sabana de Bogotá. Tesis Pregrado Bio. Universidad Javeriana. Bogotá. 119 pp.
 - **RAMSAR.** 1999. Resolución VII.10: Marco para evaluar el riesgo en humedales. COP7. San José de Costa Rica. 10-18 mayo. 3pp.
 - **RAMSAR.** 2002. Resolución VIII.14. Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales. 8ª reunión de la conferencia de las partes contratantes en la conservación sobre los humedales. Valencia España, Noviembre 18-26. 40 pp.
 - **RAMSAR.** 2004. Manual 8, Manejo de humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza). 2da edición.
 - **RAMSAR.** 2007. Documento Informativo No. 1 ¿Qué son los humedales?. Recuperado el 17 de abril de 2008, en: http://www.ramsar.org/about/about_infopack_index_s.htm.
 - **RAPPOLE, J.H., E. MORTON, T. LOVEJOY & J. RUOS.** 1993. Aves Migratorias Nearcticas en los Trópicos. (Traducción por Mario A. Ramos, Víctor Bullen y Jorge Vega). Conservation and research Center, National Zoological Park, Smithsonian Institution. 130pp.
 - **RENJIFO, L.M., A.M. FRANCO-MAYA, J.D. AMAYA-ESPINEL, G.H. KATTAN & LÓPEZ-LANÚS, B.** 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
 - **RESOLUCIÓN 196.** 2006. Guía Técnica para la formulación de planes de manejo. MAVDT.
 - **ROYO Y GÓMEZ, J.** 1946b. *La hidrología subterránea al sur de la loma de Suba (Cundinamarca)*. Bogotá, D.C.: INGEOMINAS, Informe interno.
 - **ROYO Y GOMEZ, J.** 1946a. *Los manantiales de las Pleyades, municipio de Suba, Cundinamarca*. Bogotá, D.C.
 - **SANCHEZ, D. & AMAT, G.** 2005. Diversidad terrestre de la fauna de artrópodos terrestres en el humedal Jaboque, Bogotá-Colombia. *Caldasia* 27(2):311-329.
 - **SCHMIDT- MUMM. U.** 1998. Vegetación Acuática y Palustre de la Sabana de Bogotá y Plano del Río Ubaté. Aspectos Ecológicos y Taxonómicos de la Flora Acuática y semiacuática. Tesis Maestría. U. Nacional de Colombia. Bogotá. 180 pp.
 - **SECRETARÍA DE HACIENDA.** 2006. Recorriendo Suba. Bogotá D.C.
 - **SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R.** 1973. Numerical Taxonomy, the principles and practice of numerical classification. Freeman WH, Company, San Francisco, California, USA. pp. 230-234.
 - **STILES, G. & ROSELLI, L.** 2003. Clasificación y diagnóstico de los Humedales del Distrito Capital. Protocolo de Restauración. DAMA. Contrato 254/03.
 - **SUESCÚN, G.,I.** 2003. Dinámica de la relación *Limnobium laevigatum* y microorganismos rizosféricos en la degradación de benceno. Tesis Magister en Ciencias Biológicas con Énfasis en Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. 125 pp.
 - **THORNTHWAITE. C. W.** 1948. An Approach toward a Rational Classification of Climate. *Geographical Review, Vol. 38, No. 1*, pp. 55-94.



- **TRIPLEHORN, C. A. & N. F. JOHNSON.** 2005. Borror and D. DeLong's Introduction to the Study of Insects. Seventh Edition. Thomson. 864 pp.
- **UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA NATURALEZA.** 1992. Conservación de Humedales. Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. Ed. Patrick Dugan.
- **UNION TEMPORAL PROYECTO ALO.** 2000. Asesoría para la estructuración financiera, legal y técnica del Proyecto Avenida Longitudinal de Occidente / Contrato IDU 888 de 1999. Bogotá.
- **VAN der HAMMEN, T.** 1995. Plioceno y Pleistoceno del Altiplano de Bogotá. *Análisis Geográfico No. 24, Publicación IGAC*.
- **VAN der HAMMEN & T. GONZÁLEZ, E.** 1963. Historia de clima y vegetación del pleistoceno superior y del holoceno de la Sabana de Bogotá. Boletín Geológico Vol. XI. Números 1-3. 189 -266 p. Servicio Geológico Nacional Bogotá.
- **VAN der HAMMEN, T. & PARADA, A. A.** 1958. Investigaciones de algunos importantes yacimientos de Diatomita, Caolín y Arcillas de la Sabana de Bogotá. Boletín de Geología. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2:525pp.
- **VAN der HAMMEN, T.** 1996. Plan Ambiental Cuenca alta del Río Bogotá. Análisis de la problemática y soluciones recomendadas. Bogotá. 110 pp.
- **VAN GEEL & VAN der HAMMEN, T.** 1973. Upper quaternary vegetational and climatic sequence of the Fuquene area (Eastern Cordillera Colombia). *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology.* 14:9-92p.
- **VARGAS, L. J.** 2003. Restauración ecológica en el humedal La Conejera. Un estudio de caso. En: Los Humedales de la sabana. Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2003. V. I. 229-240 p.
- **ZALIDIS, G., A., GERAKIS, A., APOSTOLAKIS & S., KATSAVOUNI.** 1999. Sustentable restoration in Karla Lake over the functions as wetland. In: Restoring wetland functions, technical bulletin proceedings – Mediterranean wetlands committee. (Med Wet).

10

LISTADO DE ANEXOS

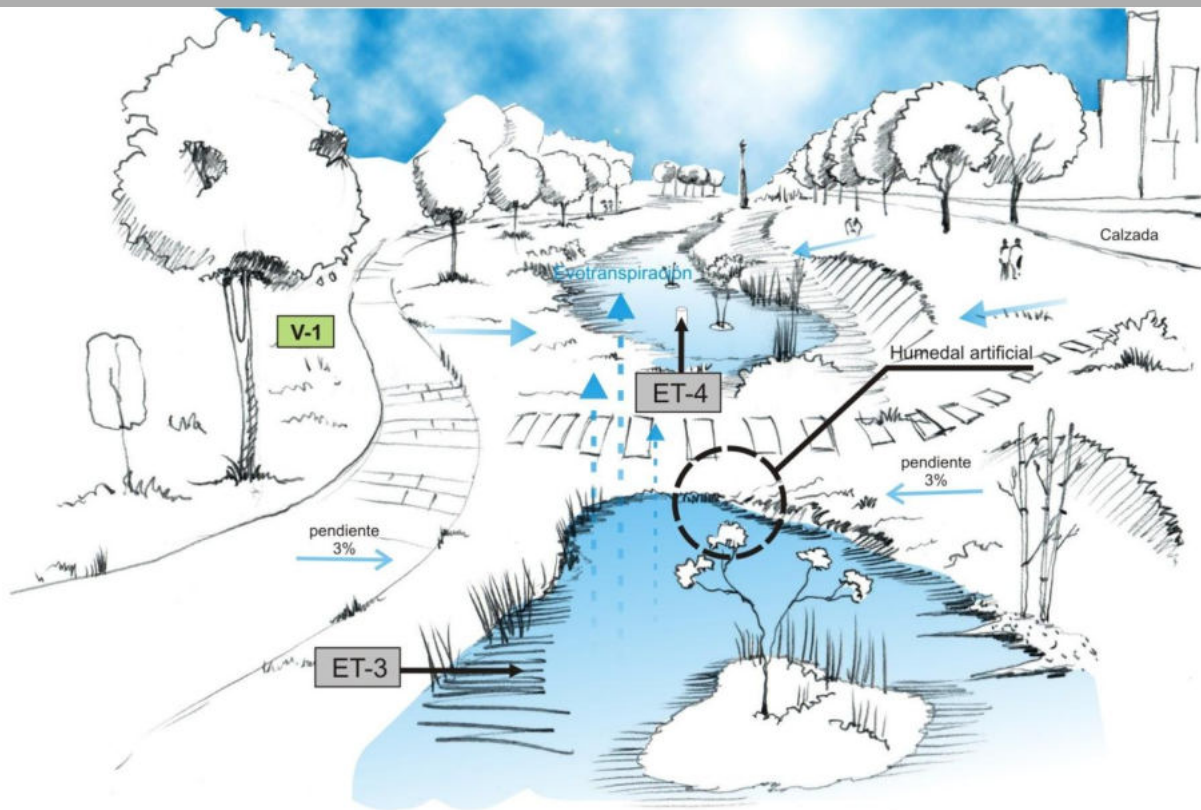
- **Anexo 1.** Plano de Biozonificación
- **Anexo 2.** Plano de Puntos de monitoreo de vegetación acuática
- **Anexo 3.** Plano Monitoreo de fauna
- **Anexo 4.** Plano Zonificación limnológica
- **Anexo 5.** Plano Diacrónico 1



- **Anexo 6.** Plano Diacrónico 2
- **Anexo 7.** Plano Problemática Ambiental
- **Anexo 8.** Plano Aforos
- **Anexo 9.** Mapa Hidrogeológico
- **Anexo 10.** Multitemporal
- **Anexo 11.** Mapa Geológico
- **Anexo 12.** Plano de Microzonificación sísmica
- **Anexo 13.** Plano Sistema Hídrico
- **Anexo 14.** Plano Urbanización
- **Anexo 15.** Plano Zonificación Ambiental
- **Anexo 16.** Plano Proyectos Institucionales
- **Anexo 17.** Microcuenca
- **Anexo 18a.** Plano de Medidas de Compensación ALO
- **Anexo 18b.** Plano Propuesta de corredor ecológico ALO
- **Anexo 19.** Plano Amenazas
- **Anexo 20.** Plano EEP
- **Anexo 21.** Plano Resolución 475 – 2000 MMA
- **Anexo 22.** Resultados sobre avifauna para el Humedal La Conejera- Proyecto *Conservación de las Aves Acuáticas y Migratorias de los humedales del D.C.* (Asociación Bogotana de Ornitología-ABO en convenio con Birdlife International)

SUBDIRECCIÓN
DE
ECOURBANISMO
Y GESTIÓN
AMBIENTAL
EMPRESARIAL
SEGAE

SISTEMA URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE





SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE
Dr. Juan Antonio Nieto Escalante –Secretario

**SUBDIRECCIÓN DE ECOURBANISMO Y GESTIÓN AMBIENTAL
EMPRESARIAL**

Arq. Juan Manuel Castañeda Vega

DOCUMENTO TECNICO DE SOPORTE DTS

**SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE SUDS PARA EL PLAN
DE ORDENAMIENTO ZONAL NORTE POZN**

Elaboro:

Ing. Martha Patricia Molina León coordinadora
Ing. Leonardo Gutiérrez Profesional contratista SER
Arq. Jaidy Salazar Profesional contratista SEGAE

Diciembre 2011



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 PROBLEMÁTICA EN BOGOTÁ.	6
1.1.1 <i>Antecedentes Históricos.</i>	7
1.2 LOS SISTEMAS CONVENCIONALES.	10
1.3 SISTEMAS NO CONVENCIONALES.	11
1.4 PERTINENCIA DE LOS SISTEMAS NO CONVENCIONALES DE DRENAJE URBANO PARA EL ENTORNO URBANO DE BOGOTÁ.	11
2. OBJETIVO	12
3. ESTADO DEL ARTE DE LOS SISTEMAS DE SUDS	12
3.1 ANTECEDENTES	12
3.1.1 <i>Nacionales.</i>	13
3.1.2 <i>Internacionales.</i>	13
4. APLICACIÓN DE LOS SUDS EN POZN	15
4.1 CONCEPTUALIZACIÓN Y CONDICIONANTES DE DISEÑO HIDRÁULICO.	15
4.2 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO CON FINES DE CALIDAD DE AGUA.	16
4.3 LOS SUDS DEFINIDOS PARA POZN	18
4.3.1 <i>Tanques de almacenamiento de aguas lluvias.</i>	18
4.3.2 <i>Sistemas de Techos Verdes o Cubiertas Vegetalizadas.</i>	19
4.3.3 <i>Drenes filtrantes.</i>	20
4.3.4 <i>Cunetas verdes (Swales)</i>	21
4.3.5 <i>Zonas de bioretención.</i>	22
4.3.6 <i>Sumidero tipo alcorque inundable.</i>	25
4.3.7 <i>Superficies permeables.</i>	25
4.3.8 <i>Humedales artificiales.</i>	27
5. SISTEMA DE APLICACIÓN DE LOS SUDS EN POZN	29
5.1 ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS	30
5.1.1 <i>Sistema de movilidad subsistema vial.</i>	30
5.1.1.1 Aplicación en los elementos.....	31
5.1.1.2 Estimación del porcentaje de áreas permeables que serán utilizadas para la implantación de SUDS en el POZ Norte.	32
5.1.1.3 Actuaciones sobre las vías	33
5.1.2 <i>Sistema de espacio público construido: parques y espacios peatonales</i>	35
5.1.2.1 Parques distritales.....	35
5.1.2.1.1 Aplicación en los elementos	35
5.1.2.1.2 Estimación del porcentaje de áreas permeables que serán utilizadas para la implantación de SUDS en el POZ Norte.	36
5.1.2.1.3 Actuaciones sobre los parques	37
5.1.2.2 Espacios peatonales red de andenes para la malla vial intermedia local	38
5.1.2.2.1 Permeabilización de los andenes con superficies permeables	38
5.1.2.2.1 Permeabilización de los andenes con áreas verdes	42
5.1.2.2.2 Actuaciones sobre los Espacios peatonales red de andenes	42
5.2 ESTRUCTURA ECOLÓGICA.....	43
5.2.1 <i>Aplicación en los elementos</i>	43
5.2.2 <i>Medidas de buenas prácticas de restauración de cauces naturales a implantar en POZ Norte.</i>	43
5.3 ESTRUCTURA SOCIO ECONÓMICA Y ESPACIAL, LOS TRATAMIENTOS URBANÍSTICOS Y LAS ÁREAS DE ACTIVIDAD.....	45
5.3.1 <i>Superficies permeables</i>	45



5.3.1.1	Actuaciones sobre las áreas libres.....	46
5.3.2	<i>Cubiertas vegetadas</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
5.3.2.1	Actuaciones sobre las cubiertas vegetadas.....	47
ANEXO 1	.....	48
PERMEABILIZACIÓN DE LOS PERFILES	.....	49
ANEXO 2	.....	54
FICHAS TÉCNICAS	.....	54
DEFINICIONES	.....	82
BIBLIOGRAFÍA	.....	85



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Imágenes

IMAGEN 1 ENCHARCAMIENTO CARRERA 7 CON CALLE 72	8
IMAGEN 2 ENCHARCAMIENTO CARRERA 7 CON CALLE 72	9
IMAGEN 3 ENCHARCAMIENTO AV. BOYACÁ	9
IMAGEN 4 QUEBRADA LA CARBONERA (LOCALIDAD CIUDAD BOLÍVAR)	10
IMAGEN 5 BENEFICIOS SUDS	18
IMAGEN 6 TANQUE ALMACENAMIENTO FUENTE: PAVCO.COM.CO	18
IMAGEN 7 TANQUE ALMACENAMIENTO FUENTE: LINEAMIENTOS DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO EAAB	18
IMAGEN 8 TECHO VERDE FUENTE:	19
IMAGEN 9 TECHO VERDE INSTALACIONES DE LA SDA FUENTE: SDA.....	19
IMAGEN 10	19
IMAGEN 11 DREN FILTRANTE VEGETADO EN SEPARADOR	20
IMAGEN 12 DREN FILTRANTE CON CAPAS GRANULARES FUENTE: LINEAMIENTOS DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO EAAB	20
IMAGEN 13 CUNETAS VEGETADAS FUENTE: HTTP://GUIAVERDEMEX.BLOGSPOT.COM/2010/02/DE-AZOTEAS-VERDES.HTML ..	22
IMAGEN 14 CUNETAS VEGETADAS FUENTE: LINEAMIENTOS DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO EAAB.....	22
IMAGEN 15 ZONA DE BIORRETENCIÓN FUENTE CARTILLA DE ARBORIZACIÓN.....	23
IMAGEN 16 ZONA DE BIORRETENCIÓN FUENTE: LINEAMIENTOS DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO EAAB.....	23
IMAGEN 17 ALCORQUE INUNDABLE CON BASE FUENTE WWW.FILTERRA.COM.....	25
IMAGEN 18 PONDAJE HÚMEDO VEGETADO HTTP://GAELI.WORDPRESS.COM/CONTAMINACION-DEL-AGUA-POTABLE/	27
IMAGEN 19 HUMEDALES ARTIFICIALES FUENTE: LINEAMIENTOS DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO EAAB.....	27
VER IMAGEN 20 MODELO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE BOGOTÁ D.C. FUENTE CONSULTORÍA ACUEDUCTO 2011.....	29

Tablas

TABLA 1 COMPOSICIÓN TÍPICA GRANULAR PARA ZONAS DE BIORRETENCIÓN FUENTE CIRIA 2007	24
TABLA 2 RELACIÓN GRANULOMÉTRICA PARA ZONAS DE BIORRETENCIÓN FUENTE CIRIA 2007.....	24
TABLA 3 CATEGORÍAS SUPERFICIES PERMEABLES FUENTE CON BASE CARTILLA DE ARBORIZACIÓN ELABORACIÓN PROPIA	27
TABLA 4 PERFILES VIALES PARA POZN FUENTE: DECRETO 043.....	31
TABLA 5 ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS PERFILES VIALES ELABORACIÓN PROPIA CON BASE CARTILLA DEL ESPACIO PÚBLICO	31
TABLA 6 PORCENTAJE PARA LOS ELEMENTOS DE LOS PERFILES VIALES ELABORACIÓN PROPIA	32
TABLA 7 PORCENTAJES DE ÁREAS PERMEABLES PARA LOS SUDS EN LOS PERFILES VIALES ELABORACIÓN PROPIA ..	33
TABLA 8 PARQUES DEFINIDOS PARA POZN	35
TABLA 9 PORCENTAJE DE PERMEABILIZACIÓN PARA LOS PARQUES ELABORACIÓN PROPIA	36
TABLA 10 PORCENTAJES DE ÁREAS PERMEABLES PARA LOS SUDS EN PARQUES ELABORACIÓN PROPIA	37
TABLA 11 PUNTOS DE DESCARGA FUENTE: CON BASE EN CONSULTORÍA ACUEDUCTO ELABORACIÓN PROPIA	44
TABLA 12 TIPOS DE SUDS Y PORCENTAJES DE APROVECHAMIENTO EN LAS ÁREAS DE ACTIVIDAD	45

Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1 TÉCNICAS PARA LA APLICACIÓN DE SUPERFICIES PERMEABLES	40
ILUSTRACIÓN 2 RELACIÓN IMPERMEABLE-PERMEABLE FUENTE: CARTILLA ARBORIZACIÓN SDA	41
ILUSTRACIÓN 3 PERMEABILIZACIÓN CON ÁREAS VERDES FUENTE: CARTILLA ARBORIZACIÓN SDA	42



1. INTRODUCCIÓN

1.1 PROBLEMÁTICA EN BOGOTÁ.¹

Bogotá se localiza dentro de la zona de confluencia intertropical la cual cruza la ciudad dos veces al año, situación que influye en el comportamiento de las lluvias produciendo dos épocas de lluvias que popularmente se denominan invierno. La primera se presenta en los meses de marzo, abril y mayo, y la segunda en los meses de septiembre, octubre y noviembre. Especialmente hablando, la precipitación se caracteriza por valores medios que oscilan de 69 mm en la localidad de Bosa, al occidente, mientras que los valores medios alcanzan los 142 mm en el sector de Torca, al norte de la ciudad.²

Conforme a lo anterior, una de las problemáticas más importantes que tiene la ciudad de Bogotá es la amortiguación de aguas lluvias en el espacio público, sobre todo en los periodos de precipitación, debido a que el rápido desarrollo urbano ha generado la impermeabilización de la ciudad teniéndose pocas coberturas vegetales que ayuden a interceptar el agua lluvia.

Así, es frecuente ver los sistemas de drenaje desbordados en tiempos de lluvia debido a los grandes volúmenes de agua pluvial que se reciben provenientes de las zonas urbanas impermeables, sobrepasando en muchas ocasiones la capacidad de los colectores y generando lo que en los últimos años se ha vuelto repetitivo en cada temporada invernal: inundaciones y encharcamientos en las vías y espacio público.

Por lo tanto, a continuación se explicara el contexto en lo que se ha convertido la escorrentía superficial y la generación de grandes caudales punta en la ciudad.

1.1.1 Impermeabilización de la ciudad versus Inundaciones³

En los últimos años, debido al rápido desarrollo urbano, los sistemas de drenaje urbano que forman parte del sistema de saneamiento de cualquier ciudad se ha visto sobrepasados en capacidad en tiempo de lluvias debido a la gran cantidad de agua pluvial que estos reciben procedentes de zonas urbanas impermeables. En este proceso de endurecimiento, se han dejado de lado coberturas vegetales que interceptan la lluvia por tejados y suelos impermeables, las cuales se caracterizan por tener un umbral de escorrentía muy bajo.

Conforme a lo anterior, la precipitación se ha transformado en su mayor parte en escorrentía superficial que se concentra rápidamente originando grandes caudales punta, en comparación con las zonas naturales no urbanizadas en donde apenas se

¹ Informe FOPAE <http://www.fopae.gov.co/portal/page/portal/fopae/inundaciones/general>

² Caracterización climática de Bogotá IDEAM.

³ Rodríguez. J (2008). Tesis doctoral Universidad de Cantabria.



produce escorrentía subsuperficial gracias a procesos tales como la infiltración, el almacenamiento superficial o subterráneo, la evapotranspiración o la evaporación.

Por tanto, en las zonas urbanas el hidrograma de escorrentía de una lluvia dada es totalmente distinto al que se produce en una zona natural de la misma área. La principal diferencia es el caudal punta que se genera en muy poco tiempo debido al mayor porcentaje de superficie impermeable. La gestión de estos picos para evitar daños en las ciudades motiva la construcción de sistemas de drenaje de gran tamaño con el fin de mitigar y controlar los problemas asociados con ellos.

Esta mejoras en los sistemas de drenaje urbano convencional son continuas: construcción de mayores tanques de tormenta, automatización de las conexiones, control en tiempo real, etc; y sin embargo, se continúa con el desarrollo de nuevas zonas impermeables de las ciudad en donde se conectan los nuevos desarrollos al colector de la red de drenaje más cercano, sumando volúmenes de agua una y otra vez hasta llegar a sobrepasar las capacidades de colectores principales, tanques de tormenta y plantas depuradoras existentes.

Así, a pesar de las importantes inversiones para mejorar los sistemas de drenaje urbano, los problemas relacionados con la cantidad de escorrentía superficial siguen produciendo importantes pérdidas económicas e incluso pérdidas humanas. La concentración rápida del agua de lluvia en un punto requiere la construcción de colectores de dimensiones tan grandes como túneles de metro. Además, las lluvias torrenciales muestran sin piedad los caminos de drenaje y las zonas de inundación naturales, sin importar si se han construido campings o edificios en ellas. Todo ello hace que cada año surjan nuevas noticias en los medios de comunicación asociadas a inundaciones, deslizamientos, desbordamientos, riadas, etc.; todos ellos problemas debidos a una excesiva cantidad de agua de lluvia sin una adecuada gestión de zonas urbanizadas.⁴

1.1.2 Antecedentes Históricos en la ciudad de Bogotá.

En los últimos 30 años, Bogotá ha sufrido grandes inundaciones producidas por el desborde de ríos que afectaron la normalidad cotidiana de los habitantes y que produjeron grandes pérdidas económicas.

- Noviembre de 1979, el río Bogotá se desborda cerca de la desembocadura del río Fucha, afectando principalmente el barrio Patio Bonito de la localidad de Kennedy.
- La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) realizó obras de mitigación que correspondían al mejoramiento de los jarillones en ambas márgenes del río Bogotá y la ampliación de su cauce. Es de anotar que la CAR adoptó los diseños de protección contra eventos hidrológicos que tenía período de retorno apenas de 25 años acogiéndose al Acuerdo No. 33 de 1979 sobre

⁴ Rodríguez. J (2008). Tesis doctoral Universidad de Cantabria.



uso del suelo, donde se establece que las márgenes del río en la zona de la ciudad deberán tener solamente uso agropecuario.

- Las obras hechas por la CAR no se ajustaron exactamente a los diseños, y como consecuencia, los niveles de protección conseguidos después de la ejecución de las obras fueron menores a los que se tenían proyectados y que corresponde a crecientes con períodos de retorno menores de 1 en 10 años (Estudio del Plan Maestro de Alcantarillado realizado para la EAAB en 1985).
- En mayo 14 de 1996, el barrio San Benito de la localidad de Tunjuelito a orillas del río del mismo nombre sufrió inundaciones inicialmente por reflujos de los sistemas de alcantarillado del barrio, y luego por el desborde del río Tunjuelo debido a la rotura del jarillón cerca de la desembocadura de la quebrada La Chiguaza.
- En Marzo 10 de 2008, la Avenida Caracas con Calle 26 se inunda. Este sector aparece identificada como una zona crítica por la Unidad de Emergencias, por ser un lugar con un alto porcentaje de basuras en su alcantarillado, lo que no permite que las aguas se evacúen rápido⁵.



Imagen 1 Encharcamiento Av.caracas con calle 26 fuente: www.elespectador.com

⁵ <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/articulo-plan-de-emergencia-bogota-no-se-vuelva-inundar>



- Abril 2 de 2011 encharcamiento Carrera séptima con calle 72.



Imagen 2 Encharcamiento carrera 7 con calle 72 Fuente: www.elespectador.com

- Noviembre 24 de 2010 Av. Boyacá con aproximaciones a la calle 85, desbordamiento del canal Juan Amarillo.



Imagen 3 Encharcamiento Av. Boyacá Fuente: www.eltiempo.com

Como podemos ver, en la ciudad se producen periódicamente inundaciones menores o encharcamientos a causa de la insuficiencia de los sistemas de alcantarillado con respecto al agua pluvial que debe ser evacuada.



1.1.3 Calidad del agua

Durante los eventos de precipitación, la contaminación acumulada en la superficie durante el tiempo seco es lavada y arrastrada hacia la red de colectores. El efecto del lavado de los sedimentos que durante el tiempo seco se han ido depositando en la red genera un alto impacto de contaminación sobre los medios receptores generando deterioro (ver figura siguiente). Por lo tanto, la problemática de la contaminación en la escorrentía urbana y de su vertido directo al medio natural es una cuestión grave que merece la misma atención que en su día requirió el tratamiento de las aguas residuales.



Imagen 4 Quebrada La Carbonera (localidad Ciudad Bolívar) Fuente:Informe FOPAE
<http://www.fopae.gov.co/portal/page/portal/fopae/inundaciones/general>

1.2 Los sistemas convencionales.⁶

El desarrollo urbano con base en sistemas convencionales conlleva una serie de impactos que generan a su vez efectos negativos sobre las masas receptoras. Por una parte, el crecimiento de las zonas impermeables en las ciudades modifica los flujos naturales del ciclo hidrológico, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo. El aumento de la impermeabilidad redundará en una reducción de la infiltración. Como consecuencia de todo ello, se generan volúmenes de escorrentía netamente mayores y además, se aceleran los tiempos de respuesta, por lo que aumentan el riesgo de inundaciones.

Por otro lado, el uso de sistemas convencionales están asociados con problemas de calidad de agua, ya que las actividades humanas generan, tanto en la atmósfera como en la superficie de las cuencas urbanas una amplia gama de contaminantes: sedimentos, materia orgánica, nutrientes, hidrocarburos, elementos patógenos (bacterias y virus), metales y pesticidas. El origen de esta contaminación corresponde

⁶ Ayuntamiento de Madrid. Buenas prácticas en arquitectura y urbanismo para Madrid. Julio 2009



a zonas muy amplias y de difícil acotación, por lo que se habla de contaminación difusa.

El impacto en el medio receptor de escorrentías asociadas con el lavado de los contaminantes antes expuestos degenera problemas graves en la calidad de agua del cuerpo receptor tales como la caída del oxígeno disuelto (que puede provocar la mortandad de especies y la reducción de la oxidación natural de elementos tóxicos), el incremento de las concentraciones de nutrientes (con el consiguiente riesgo de eutrofización), la contaminación con agentes patógenos (que pueden derivar en problemas de salud pública, por ejemplo, en el agua de baño), o la acumulación de elementos tóxicos (que pueden tener consecuencias en la cadena trófica).

1.3 Sistemas no convencionales.⁷

Uno de los problemas que más preocupa a nuestra sociedad en estos momentos es la disponibilidad de agua potable y la degradación de los ecosistemas. Instituciones de algunos de los países más avanzados del mundo vienen reconociendo en los últimos años los múltiples beneficios derivados de afrontar la gestión del agua lluvia desde una perspectiva alternativa a la convencional, tendiendo hacia un desarrollo sostenible. De este modo emergen con fuerza los **Sistemas Urbanos de Drenajes Sostenibles (SUDS)**, también conocidas como BMP's (Best Management Practices), cuya filosofía consiste en reproducir, de la manera más fiel posible, el ciclo hidrológico natural previo a la urbanización o actuación humana. *Su objetivo es mitigar tanto los problemas de cantidad como de calidad de las escorrentías urbanas, minimizando los impactos del desarrollo urbanístico y maximizando la integración paisajística y los valores sociales y ambientales de las actuaciones programadas.*

1.4 Pertinencia de los Sistemas no convencionales de drenaje urbano para el entorno urbano de Bogotá.

En la actualidad está ampliamente reconocido a nivel mundial que se necesita un cambio en la manera de gestionar el agua de lluvia en entornos urbanos. No es suficiente con proteger la ciudad contra inundaciones, sino que se ha de tener en cuenta el efecto que la escorrentía generada y transportada aguas abajo produce en el medioambiente, junto con los múltiples efectos colaterales que conlleva, y que afectan incluso a lugares situados a grandes distancias del punto de origen. Por otro lado, comienzan a ser notables las consecuencias del cambio climático, de manera que se comienza a sentir la necesidad de darle usos alternativos al agua lluvia, y comenzar a contabilizar este imprescindible recurso natural como un elemento más a tener en cuenta dentro de la gestión hídrica.

⁷ Con base en Ayuntamiento de Madrid. Buenas prácticas en arquitectura y urbanismo para Madrid. Julio 2009



2. OBJETIVO

Con la adopción de los sistemas urbanos de drenaje sostenible, de ahora en adelante denominados SUDS, se busca la introducción de una nueva conceptualización de la forma como tradicionalmente se hace el manejo de la escorrentía pluvial, en la cual predominan los criterios de captación a través de medidas estructurales tales como sumideros, colectores y canales sin involucrar como una variable significativa la calidad de agua de la escorrentía. Es precisamente éste el principal objetivo que se permite a través de la adopción de estos sistemas de drenaje: la mejora de las condiciones de calidad de agua a través de la remoción de la mayor parte de la carga de sólidos suspendidos, así como el aprovechamiento del tránsito de la escorrentía por medios granulares para la remoción de la mayor cantidad posible de contaminantes solubles e insolubles, principalmente de aquellos presentes en las aguas de primer lavado de superficies impermeables.

Por otro lado, los SUDS propenden por la disminución del volumen de escorrentía que genera la urbanización del territorio al tratarse de sistemas que disminuyen la proporción de las superficies impermeables y propenden por la captación o el almacenaje de la escorrentía alargando el tiempo que le toma a la escorrentía alcanzar los colectores o canales pluviales disminuyendo así los picos de las crecientes. Por otro lado, con la implementación de estas nuevas tecnologías, se busca potencializar su uso desde el punto de vista paisajístico y ecológico.

3. ESTADO DEL ARTE DE LOS SISTEMAS DE SUDS.

3.1 ANTECEDENTES

Para conocer a profundidad el marco conceptual, técnico y metodológico con el que se ha trabajado el actual documento técnico de soporte es preciso empezar por conocer los estudios y avances realizados en el contexto nacional e internacional en el tema de los Sistemas urbanos de Drenaje Sostenible SUDS, que emergen con mucha fuerza en diferentes países con amplios antecedentes, a diferencia del nivel nacional en donde hasta ahora se empieza a tener en cuenta estas tecnologías como parte de la solución para el manejo de la escorrentía pluvial.

De acuerdo a esto se desarrollara una descripción de los estudios consultados.



3.1.1 Antecedentes nacionales

En el ámbito nacional se desarrolla un primer estudio en cuanto al tema de los SUDS en el documento en referencia consultoría realizada para la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá:

CONTRATO DE CONSULTORÍA NO. 1-02-25500-0626-2009

Consortio borde norte Bogotá

LINEAMIENTOS PAISAJÍSTICOS

SUBPRODUCTO 4.1.15

Factibilidad técnica, ambiental, económica y financiera para el desarrollo de la infraestructura de acueducto y alcantarillado sanitario y sistema de drenaje pluvial del borde norte de la ciudad de Bogotá

Este documento es la línea base para el documentó técnico de soporte actualmente desarrollado.

Dicha consultoría aborda de manera conceptual el tema de los SUDS, el cual corresponde a un nivel de “Factibilidad” y aclara que es responsabilidad de la Entidad Contratante, y en especial para los productos de diseños básicos, diseños conceptuales y lineamientos, desarrollar posterior a la presente etapa los diseños definitivos para construcción de la infraestructura de Acueducto y Alcantarillado y Sistema de Drenaje Pluvial y demás obras o intervenciones requeridas para el desarrollo del proyecto en todos sus aspectos.⁸

Por otro lado, la normatividad de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá reconoce los SUDS como un sistema que presenta ventajas sobre los sistemas convencionales. En particular, la norma técnica NS-085 establece que éstos son:

“Son el conjunto de soluciones que se adoptan en un sistema de drenaje urbano con el objeto de retener el mayor tiempo posible las aguas lluvias en su punto de origen sin generar problemas de inundación, minimizando los impactos del sistema urbanístico en cuanto a la cantidad y calidad de la escorrentía y evitando así sobredimensionamientos o ampliaciones innecesarias en el sistema. La filosofía de los SUDS es reproducir, de la manera más fiel posible, el ciclo hidrológico natural previo a la urbanización o actuación humana”.

3.1.2 Antecedentes internacionales

En otras latitudes, los sistemas urbanos de drenaje sostenible están concebidos como un componente integral dentro de la concepción del manejo de la escorrentía que se genera dentro de los procesos de urbanización. Esta filosofía de manejo consiste en buscar reproducir con la mayor fidelidad posible las características del ciclo hidrológico

⁸ Documento Consultoría SUBPRODUCTO 4.1.15



natural presente en la zona a desarrollar una vez el proceso de urbanización haya tenido lugar. Más en detalle, las regulaciones establecidas en muchas regiones del mundo establecen que una vez se adelanta el proceso de urbanización, los caudales provenientes de escorrentía pluvial que deben entregarse en los cuerpos de agua receptores no deben exceder los caudales que generaba originalmente la zona desarrollada en sus condiciones de pre desarrollo.

Esta filosofía de diseño es la que obliga a la implantación de sistemas de detención de las aguas lluvias, como por ejemplo los sistemas de pondaje, con el objetivo específico de disminuir picos de caudal de las zonas urbanizadas hasta los valores naturalmente generados antes de su urbanización. Nótese entonces como la necesidad de utilizar sistemas de detención se hizo fundamentalmente con el objetivo claro de disminuir la posibilidad de tener inundaciones causadas por el cambio en la permeabilidad de las superficies.

No obstante, la implementación de estos criterios de detención de la escorrentía generada permitió con el paso de tiempo descubrir sus ventajas con respecto a su capacidad para remover contaminantes. Esta capacidad está asociada a la sedimentación del material particulado proveniente del lavado de superficies, a diversos procesos de remoción de contaminantes a través de la vegetación utilizada con fines paisajísticos, y a la capacidad natural de infiltración de los suelos en los que se construyen estos sistemas.

Con esto en mente, los objetivos encontrados con los sistemas de detención se han ido progresivamente ampliando hacia otras tecnologías alternativas, tales como la bioretención, el filtrado de aguas lluvias y la implantación de humedales artificiales en donde, como siempre, se busca cumplir simultáneamente con los objetivos de mitigación de picos de crecienta y mejorar la calidad del agua de la escorrentía. No obstante, la adopción de criterios con fines de diseño y regulación de las diferentes tipologías de SUDS por parte de diferentes entidades ambientales y territoriales se ve claramente influenciada por el nivel de conocimiento que se tenga de su desempeño real.

Es así como por ejemplo, la implantación de SUDS en el Reino Unido, tal y como lo presenta CIRIA⁹, no hace explícitamente exigible una determinada calidad de agua de las aguas afluentes de los sistemas SUDS, mientras que las regulaciones de varios estados de los Estados Unidos sí lo hacen. Por ejemplo, el estado de Virginia especifica dos niveles de diseño de los sistemas de bioretención en función del porcentaje buscado de reducción de la escorrentía que llega al SUDS y de las tasas de remoción de nutrientes que se deseen en las aguas pluviales,¹⁰ mientras que el estado de Carolina del Norte, define diferentes tipologías de SUDS a seleccionar en función de sus ya conocidas tasas de remoción de nutrientes (Nitrógeno y Fósforo) y sólidos suspendidos¹¹. Este estado en particular presenta metodologías ya definidas

⁹ Construction Industry Research and Information Association CIRIA. The SUDS manual. Londres, 2007. ISBN 978-0-86017-697-8 Página 4-24.

¹⁰ Virginia Department of Conservation and Recreation. Stormwater Design Specification No. 9, 2011.

¹¹ North Carolina Department of the Environment and Natural Resources. Stormwater best management practices design manual. Julio, 2007.



para verificar el dimensionamiento de SUDS propuestos con el fin de verificar sus tasas esperadas de remoción de contaminantes.

Con esto en mente, la adopción de SUDS en el medio colombiano deberá necesariamente pasar por la adaptación de las tecnologías ya utilizadas en otras partes del mundo a nuestras condiciones locales con el fin de evolucionar con el tiempo hacia una normatización técnica propia que involucre la especificación a utilizar en temas tales como, la composición granulométrica de los medios filtrantes, su profundidad, configuración de drenaje, vegetación a utilizar y necesidades de mantenimiento, temas que hoy en día aún son también objeto de debate en otras partes del mundo.

4. APLICACIÓN DE LOS SUDS EN POZN

4.1 CONCEPTUALIZACIÓN Y CONDICIONANTES DE DISEÑO HIDRÁULICO.

Dadas las condiciones de suelos existentes en el POZ Norte, caracterizados por arcillas plásticas de muy baja permeabilidad, la conceptualización de los SUDS para esta parte de la ciudad busca utilizar estos sistemas fundamentalmente como sistemas que permitan la retención y mejora de la calidad del agua asociada con los eventos de precipitación más recurrentes en aquellas zonas en donde se implementen. Estos sistemas se buscan introducir en la ciudad siguiendo las tendencias mundiales de la ingeniería, en donde día a día han comenzado a primar criterios de sostenibilidad ambiental y de mejora de las condiciones de calidad de agua de la escorrentía, con miras a contar con una mejor calidad de los cauces, ríos y canales en donde finalmente se descargan las aguas lluvias provenientes de zonas urbanizadas.

Con la adopción de estos sistemas en la ciudad de Bogotá, y en particular como una condicionante de los sistemas pluviales a concebir e implementar en el desarrollo urbano de Bogotá, se busca ser pioneros en la adopción de dichas prácticas en la ciudad, en un proceso en el que no sólo se busca obtener una ganancia en la calidad del agua lluvia, sino la generación de conocimiento local que permita el propio desarrollo local a futuro de éstas tecnologías. Su adopción y implementación exitosa sólo se logrará a través de un programa de monitoreo conjunto entre los diferentes actores que se verán involucrados en su puesta en marcha, y que permita evaluar y ajustar con el paso del tiempo su desempeño real.

No obstante, la adopción de los SUDS en la ciudad debe hacerse atendiendo ante todo a las restricciones propias que imponen las condiciones locales. Es así como dadas las condiciones de permeabilidad propias de los suelos del norte de la ciudad, caracterizados por la presencia de arcillas plásticas de muy baja permeabilidad, los sistemas de SUDS a implementar no contemplan en principio la adopción y desarrollo de sistemas basados en la capacidad de infiltración de los suelos. Así tecnologías ampliamente desarrolladas en otros países tales como los pavimentos permeables, las zanjas y los cuencos de infiltración no se plantean inicialmente como tecnologías aplicables al caso Bogotano. No obstante, en casos particulares en donde éstos pudieran implantarse, tal decisión deberá basarse en un detallado análisis técnico que permita establecer con certeza su factibilidad técnica.



Además, con la conceptualización de la adopción de los SUDS en Bogotá se busca la implementación de sistemas que no afecten las condiciones de desempeño de los suelos de ciudad y que no afecten su estabilidad. Así, los sistemas a adoptar deberán concebirse y construirse como sistemas en donde será obligatoria la utilización de medidas que aislen el sistema SUDS del restante suelo circundante y que permitan garantizar su estabilidad. Asimismo, se exigirá la presencia de tuberías de drenaje al interior del SUDS que evacuarán la escorrentía captada a través cada sistema empleado hacia las redes locales de alcantarillado pluvial. Los diseñadores de los sistemas verificarán que los niveles del agua esperados para los reboses de los sistemas de exceso no generen inundación ni en las vías ni es el urbanismo circundante.

Por último, la conceptualización de los SUDS en Bogotá se hace considerando la adopción inicial de estos sistemas como sistemas de filtrado y de detención de la escorrentía con fines de calidad de agua, y como tal, deberán ser inicialmente concebidos. Si bien son conocidas a nivel internacional las ventajas que tienen los SUDS para mejorar las condiciones de calidad de agua lluvia, y en particular aquellas asociadas con las aguas de primer lavado, sus eficiencias de remoción de contaminantes son el producto de un largo monitoreo de la operación de los sistemas en funcionamiento, o bien, el resultado de investigaciones adelantadas en la materia por parte de la academia. Por lo tanto, no se especifican acá eficiencias de remoción de contaminantes con las que los sistemas a implementar deban cumplir.

4.2 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO CON FINES DE CALIDAD DE AGUA.

Desde el punto de vista del futuro dimensionamiento de los SUDS, la primera pregunta que debe responderse es la siguiente: ¿cuál debe ser el volumen de escorrentía que debe ser capturado a través de los SUDS con fines de mejorar la calidad de agua de los cuerpos receptores? La respuesta difiere según las regiones del mundo en donde se hayan incorporado estas prácticas. Por ejemplo, la práctica británica define el volumen de agua con fines de calidad de agua que debe tratarse como el volumen de agua correspondiente con la escorrentía que se genera para los primeros 10 a 20 mm de precipitación, independientemente de la duración del evento de lluvia¹².

La práctica en ciertas partes de los Estados Unidos, por otra parte, busca que la escorrentía que sea conducida a través de los SUDS (o Low Impact Development Practices) corresponda con la escorrentía generada para el percentil correspondiente al 90 % de todos los eventos de precipitación¹³. Este límite corresponde en general con tormentas con periodos de retorno entre 1 y 2 años. Por lo tanto, los SUDS se

¹² Construction Industry Research and Information Association CIRIA. The SUDS manual. Londres, 2007. ISBN 978-0-86017-697-8 Página 4-24.

¹³ Center for watershed protection CWP. Technical memorandum: The runoff reduction method. Ellicot City MD, 2008. Página 14.



dimensionan para captar los caudales asociados con curvas Intensidad – Duración - Frecuencia con periodos de retorno asociados entre 1 y 2.33 años.

Con el fin de establecer un criterio de diseño para la ciudad de Bogotá, y en particular para la zona definida como POZ Norte, se consultó el informe hidrológico de carácter regional (producto 4.1.3) elaborado por la EAAB dentro de la consultoría No 1-02-25500-626-2009 (Factibilidad técnica, ambiental, económica y financiera para el desarrollo de la infraestructura de acueducto y alcantarillado sanitario y sistema de drenaje pluvial del borde norte de la ciudad). Dicho estudio determina la precipitación máxima en 24 horas que se presenta para diferentes periodos de retorno en la zona definida para el POZ Norte.

Como conclusión de dicho estudio, se determina que la precipitación máxima en 24 horas que se presenta asociada al periodo de retorno de 2 años es ligeramente menor a 50 mm de precipitación total¹⁴, correspondiendo esta cantidad con aproximadamente el 50% de la precipitación esperada para el periodo de retorno de 100 años. Así, como lineamiento de diseño, se determina que los SUDS a desarrollar dentro del polígono definido para el POZ Norte deberán transitar con fines de calidad de agua todas las aguas lluvias asociadas con eventos de precipitación que generen una lámina de agua por debajo de 50 mm. Esto quiere decir, equivalentemente, que se circulará a través de SUDS toda la escorrentía que esté asociada con un periodo de retorno de 2 años, o menor. La escorrentía generada por eventos de precipitación asociados con un periodo de retorno mayor al anterior se evacuará a través de tuberías de excesos incorporadas como parte integral del diseño y construcción de éstos nuevos sistemas.

La determinación de los caudales con fines de diseño de estos sistemas podrá entonces hacerse utilizando el método racional utilizando las curvas Intensidad – Duración - Frecuencia con periodo de retorno de 2 años, o por medio de metodologías más específicas que incorporen las características de impermeabilidad de los suelos y sus condiciones antecedentes de humedad a través del método del número de curva, tal y como lo presenta la metodología del TR-55.¹⁵ En caso que se opte por dimensionar los sistemas utilizando curvas IDF y bajo la obtención y tránsito de hidrogramas de tormenta, la duración de la tormenta de diseño podrá tomarse igual a tres horas. Este valor es tomado del estudio de hidrología de carácter regional para el POZ Norte, elaborado por la EAAB antes citado, en donde se cita que dicha duración puede tomarse como típica para proyectos ubicados en la Sabana de Bogotá.

¹⁴ Estudio hidrológico de carácter regional para el POZ Norte. EAAB 2011 (producto 4.1.3), Bogotá, página 11.

¹⁵ Urban Hydrology for Small Watersheds Technical Report 55. Departamento de agricultura de los Estados Unidos. Washington D.C., 1986.



4.3 LOS SUDS DEFINIDOS PARA POZN

A continuación se presentan las tipologías de SUDS que las cuales se propone su adopción en el medio bogotano, atendiendo a las condicionantes antes citadas con miras a su adopción.

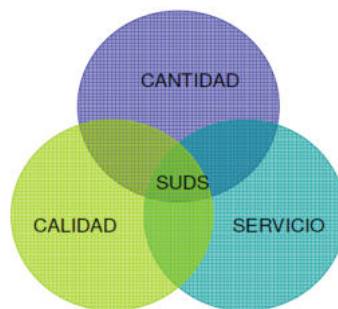


Imagen 5 Beneficios SUDS

4.3.1 Tanques de almacenamiento de aguas lluvias.

Este tipo de SUDS es el más sencillo de todos. Consiste simplemente en la construcción de tanques enterrados o no que permitan la captación y almacenamiento de agua lluvia con el fin de utilizarla con fines no potables tales como el suministro de agua a sanitarios y orinales, lavado de vehículos y riego de jardines y zonas verdes. Su implementación y mantenimiento correrá por parte de quien decida implementar este tipo de medidas. Estos sistemas deberán diseñarse evitando que se conviertan en hábitat propicio para la reproducción de vectores. Estos sistemas pueden captar agua bien sea procedente de cubiertas o de superficies duras de parqueaderos. En este último caso, debe proveerse de un sistema adecuado que permita la remoción de grasas y de un sistema de filtrado adecuado que permita mejorar la calidad de las aguas afluentes para su uso posterior.

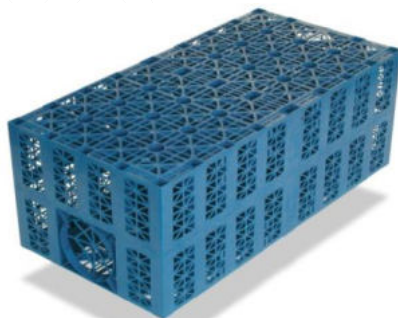


Imagen 6 Tanque almacenamiento Fuente:
Pavco.com.co



Imagen 7 Tanque almacenamiento Fuente:
lineamientos del componente paisajístico EAAB



4.3.2 Sistemas de Techos Verdes o Cubiertas Vegetalizadas.

Los techos verdes deberán mitigar el pico de crecientes asociados con eventos de precipitación con periodos de retorno de 2 años. La descripción de las tipologías de techos verdes y las recomendaciones de su implementación se encuentran en detalle en la Cartilla de Techos Verdes de la Secretaría Distrital de Ambiente (sin publicar).

La vegetación a utilizar deberá estar en condiciones de soportar periodos alternados de humedecimiento y secado al igual que con periodos de calor y frío. La vegetación deberá ser perene, resistente a la sequía, con poco requerimiento de agua después de que ya se encuentra establecida, con preferencia por suelos bien drenados, autosustentable (es decir, que no requiera de fertilizantes o herbicidas), capaces de resistir calor, frío y vientos extremos, con capacidad para sobrevivir en suelos pobres con tendencia a la acidez y resistente al fuego. La variedad de plantas a utilizar deberá ser lo más amplia posible para favorecer la biodiversidad y la estética del techo terminado.



Imagen 8 Techo verde fuente:
<http://www.plataformaarquitectura.cl/tag/cubiertas-verdes/page/2/>



Imagen 9 Techo verde instalaciones de la SDA Fuente: SDA



Imagen 10 Techo verde en las instalaciones de la SDA Fuente: SDA

Igualmente deberá proveerse de drenaje adecuado y suficiente en los techos verdes vegetados buscando evitar la generación de empozamientos. Por otra parte, deberá tenerse presente que la vegetación instalada en pendientes mayores al 2% deberá anclarse debidamente con el fin de evitar su arrastre hacia las canales de drenaje ante eventos de precipitación extremos. No sobra decir que las cargas muertas superimpuestas por los diferentes elementos que conforman las cubiertas verdes deben ser consideradas durante el diseño estructural del edificio que los contendrán.

Con respecto a la impermeabilización de las cubiertas, debe asegurarse que los materiales utilizados para tal fin sean resistentes a la penetración de raíces. Especial cuidado deberá tenerse al proveer drenaje al techo verde, por cuanto las tuberías de drenaje de los techos deberán construirse separadas del medio de soporte de la vegetación. De establecerse equipos mecánicos en las vecindades de las cubiertas vegetalizadas, estos equipos deberán estar aislados de la zona vegetalizada y



deberán contar con drenaje separado con el fin de mitigar posibles escapes de combustibles o lubricantes.

4.3.3 Drenes filtrantes.

Los drenes filtrantes son SUDS conformados por excavaciones poco profundas (entre 1 y 2 m) rellenas con materiales pétreos gruesos que crean almacenamiento temporal subsuperficial. Estos sistemas poseen la desventaja de que pueden llegar a colmatarse con facilidad, por lo que deberán diseñarse cuidadosamente sus capas granulares interiores con el fin de maximizar su tiempo de vida útil. Estos elementos pueden captar lateralmente la escorrentía proveniente de vías, o de un colector que previamente haya recolectado aguas pluviales no circuladas con anterioridad a través de otro sistema SUDS. Estos sistemas deberán tener superficies cóncavas que permitan la concentración de la escorrentía hacia el centro del elemento.



Imagen 11 Dren filtrante vegetado en separador
Fuente: lineamientos del componente paisajístico EAAB



Imagen 12 Dren filtrante con capas granulares Fuente:
lineamientos del componente paisajístico EAAB

Materiales plásticos geocelulares pueden ser utilizados como elementos alternativos a los materiales pétreos si permiten una adecuada retención y almacenamiento de la escorrentía. Los drenes filtrantes serán vegetados o no, en cuyo caso debe disponerse de un geotextil filtrante en las capas superiores del material de relleno que separe la franja de suelo que soporta la vegetación del resto del material granular, mientras que simultáneamente se garantice la percolación adecuada del agua en superficie. Deberá tenerse en cuenta que dadas las condiciones de suelos de la Sabana de Bogotá, estos sistemas incorporarán tuberías de drenaje subsuperficial que garanticen el drenaje completo de estos sistemas hacia el sistema de alcantarillado.

Los drenes filtrantes son elementos que requieren de mantenimiento y que de colmatarse implican el retiro y recolocación del material de relleno, por lo que su uso



debe limitarse a aquellas zonas en donde no se esperen grandes flujos de sedimentos o en donde se provean sistemas de remoción de sólidos antes de que el agua sea descargada al interior del dren. A manera de prueba piloto durante la ejecución del anillo 1, se conformarán un conjunto de drenes filtrantes que utilizarán escombros técnicamente seleccionados como medio filtrante, con el fin de determinar la viabilidad de utilizar un medio de filtrado de bajo costo que pueda remplazarse con facilidad en caso de colmatación.

Por otro lado, Los drenes filtrantes se diseñan para vaciarse y re-airearse repetidamente de manera que no deben utilizarse en aquellos sitios en donde la tabla de agua subterránea sea excesivamente alta (de preferencia, la tabla de agua máxima debe estar por lo menos un metro por debajo de la cota de fondo de la trinchera que contiene el medio granular). Estos sistemas deberán estar aislados del terreno circundante por medio de medidas que garanticen la estabilidad del terreno e infraestructura vecina.

Estos sistemas podrán diseñarse como sistemas de filtro utilizando para su conformación materiales granulares que permitan evacuar la totalidad de agua almacenada dentro del sistema en un lapso de tiempo no mayor a 24 horas. Sobre los drenes filtrantes podrá existir un almacenamiento temporal del agua lluvia mientras el agua es filtrada, garantizando en todo caso a través del diseño del sistema que la evacuación completa del sistema no se haga en un lapso no mayor al antes establecido, ni que se generen láminas que generen encharcamientos en vías o el urbanismo circundante.

Los sistemas basados en drenes que se ubiquen en las franjas de control ambiental deberán proveerse con sistemas de excesos que permitan evacuar los caudales asociados con tiempos de retorno mayores a 2 años. Estos sistemas de excesos estarán ubicados a distancias no mayores a 50 m e irán conectados a la red de drenaje interna del dren. Deberán además facilitar la inspección de la tubería de drenaje interna del SUDS. La red interna de drenaje del SUDS deberá ser diseñada con los mismos criterios de velocidades y fuerzas de arrastre que se utilizan para sistemas de alcantarillado pluvial.

El diámetro mínimo a utilizar para la red interna de drenaje de los drenes filtrantes será de 8 pulgadas.

4.3.4 Cunetas verdes (Swales)

Estos elementos consisten en canales vegetalizados por donde se transporta la escorrentía proveniente de las zonas impermeables. Estos elementos se conciben fundamentalmente como herramientas para la retención de basuras gruesas y sólidos suspendidos en donde además se favorece la remoción de contaminantes.

Esos elementos se podrán diseñar como canales abiertos en flujo permanente con números de Manning correspondientes a canales vegetados. Estos canales podrán remplazar elementos típicos de drenaje tales como cunetas en concreto si se garantiza



un dimensionamiento adecuado que permita evacuar los caudales de diseño. Las cunetas verdes deberán diseñarse con velocidades menores a 1 m/s con el fin de prevenir la posible erosión del terreno. Los diseñadores deberán propender por mantener la velocidad de flujo alrededor de 0.30 m/s con el fin de promover la remoción de contaminantes, la sedimentación del material particulado y evitar su resuspensión.



Imagen 13 Cuneta vegetada Fuente:
<http://guiaverdemx.blogspot.com/2010/02/de-azoteas-verdes.html>



Imagen 14 Cuneta vegetada Fuente: lineamientos
del componente paisajístico EAAB

Las pendientes laterales deberán ser no mayores a 1:3 y el ancho de fondo no menor de 0.50 m con el fin de evitar daños a vehículos que accidentalmente accedan a las cunetas verdes. Deberá preverse en su diseño que las láminas de agua que se presenten dentro de los canales vegetados no generen efectos adversos sobre la vegetación ni que generen inundación en las vías o urbanismo circundante. Las cunetas verdes no deberán ubicarse en terrenos con pendientes menores al 4%.

4.3.5 Zonas de bioretención.

Las zonas de bioretención, también llamadas filtros de bioretención, son zonas deprimidas poco profundas en las que normalmente se dispone de un sistema tricapa con dren inferior y cuyo funcionamiento depende de la composición relativa de los suelos del sistema tricapa, con mezclas especialmente diseñadas para permitir la remoción de contaminantes y disminuir los picos de caudal. Una vez la escorrentía ha sido transitada a través de esta tipología de SUDS, el agua es conducida hacia las redes de alcantarillado pluvial.



Las áreas de drenaje de los sistemas de bioretención se limitarán a un máximo de 2 hectáreas. Áreas más grandes podrán ser drenadas a través de esta tipología de sistemas siempre y cuando la profundidad de los sistemas diseñados no implique la inundación del SUDS por la presencia de niveles freáticos altos o que se castigue adversamente el desempeño del elemento.

Estos elementos deberán acomodar el volumen a tratar con fines de calidad de agua de manera que la cota de lámina de agua en el elemento esté por lo menos 0.15 m por debajo de la superficie del terreno circundante. El caudal asociado deberá además evacuarse en un periodo de menos de 24 horas con el fin de proveer al sistema la capacidad de transitar eventos de precipitación separados en promedio un día. Estos SUDS deberán contar obligatoriamente con tuberías de excesos que permitan evacuar sin riesgo de inundación del terreno vecino las crecientes mayores a las asociadas con el volumen a tratar con fines de calidad de agua.

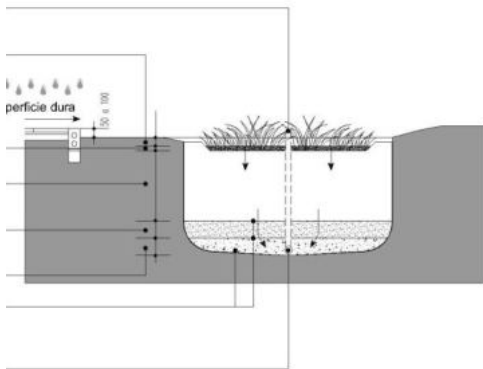


Imagen 15 Zona de bioretención Fuente Cartilla de arborización



Imagen 16 Zona de bioretención Fuente: lineamientos del componente paisajístico EAAB

Las áreas de bioretención estarán compuestas por tres capas de material. La primera consistirá en una capa orgánica para infiltración y que permita el establecimiento de un ambiente propicio para el crecimiento de microorganismos que permitan la degradación de hidrocarburos y materia orgánica, y con una permeabilidad tal que permita el flujo del agua hacia las capas más profundas. La segunda consistirá en un medio de plantado de la vegetación que permita la adsorción de hidrocarburos degradados, metales pesados y nutrientes. La capa final y más profunda consistirá en una franja de arena que proporciona un medio aeróbico bien drenado a la capa superior de plantado. Esta capa de arena será de por lo menos 0.30 m y poseer un tamaño de grano entre 0.5 y 1 mm. La tubería de drenaje deberá estar alojada en una capa de grava de tamaño de grano entre 5 y 20 mm.

En vista de que no se cuenta con referencias nacionales para la confirmación de las capas granulares, a continuación se presenta de manera informativa la siguiente tabla tomada de CIRIA (2007), en donde se muestra la composición típica del material



granular utilizado para la conformación del soporte de sistemas de bioretención en el Reino Unido:

Componente	Proporción en la mezcla de suelo
Arena	35-60%
Silt	30-50%
Arcilla	10-25%
Materia orgánica	0-4%

Tabla 1 Composición típica Granular para zonas de bioretencion Fuente Ciria 2007

Una posibilidad que puede considerarse dentro de la zonas de bioretención es la de no vegetación en un medio filtrante compuesto únicamente en arena. En dicho caso, el diseño puede hacerse considerando el elemento de SUDS como un filtro común en arena el cual puede seguir la siguiente relación granulométrica tomada también de la práctica británica (CIRIA, 2007):

Tamaño de tamiz (mm)	% que pasa
9.50	100
6.30	95-100
3.17	80-100
1.50	50-85
0.80	25-60
0.50	10-30
0.25	2-10

Tabla 2 Relación granulométrica para zonas de bioretencion Fuente Ciria 2007

Con fines de predimensión de esta tipología de SUDS, podrá usarse la siguiente ecuación adaptada de CIRIA (2007) y que permite establecer el área superficial requerida para el área de bioretención en función del volumen a tratar en términos de calidad de agua, la profundidad del medio, la permeabilidad del material tricapa y el tiempo que tarda el agua en percolar a través del medio filtrante:

$$A_f = \frac{V_t L}{k(h + L)t}$$

En donde:

- Af = Área superficial del material filtrante (m²).
- Vt = Volumen a filtrar con fines de calidad de agua (m³).
- L = Longitud del filtro (m)
- h = Altura de la lámina de agua encima del material filtrante (m).
- k = Coeficiente de permeabilidad del material de filtro (m/s)
- t = Tiempo de percolación del agua a través del medio filtrante.



Las tuberías de drenaje internas deberán diseñarse utilizando medios de ingeniería convencionales. En todo caso, deberá garantizarse que la capacidad hidráulica del drenaje interno es superior a la capacidad hidráulica del medio filtrante.

4.3.6 Sumidero tipo alcorque inundable.

Estos elementos son fundamentalmente zonas de bioretención que se usarán como un sistema de apoyo al sistema de captación de aguas lluvias en vías a través de sumideros laterales convencionales. Estos sumideros serán similares a los ya definidos por las Normas Técnica de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (SL-100, SL150 y SL-200), pero con una longitud de ventana de captación mayor en cada caso de 1.00 m. En este metro adicional, se conformará un alcorque que se inundará con agua lluvia que será filtrada a través de un sistema de capas granulares con vegetación superficial.

Estos sumideros alternativos se implementarán a manera de prueba piloto durante la construcción de las vías del anillo uno. Se construirán veinte (20) a manera de prueba, y dependiendo de su desempeño, se extenderá su uso a los demás anillos restantes.



Imagen 17 Alcorque inundable con base Fuente www.filterra.com

4.3.7 Superficies permeables.

Las superficies permeables proporcionan una medio propicio para el tráfico peatonal o vehicular permitiendo simultáneamente la percolación de las aguas lluvias a las capas inferiores de la estructura de pavimento. El objetivo de este SUDS consistirá fundamentalmente en almacenar el agua lluvia percolada temporalmente disminuyendo así la cantidad de escorrentía que de otra manera quedaría en

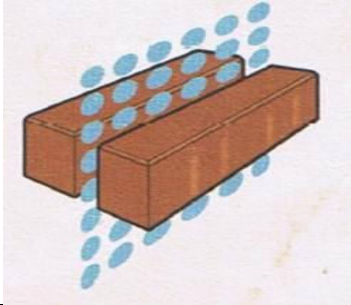

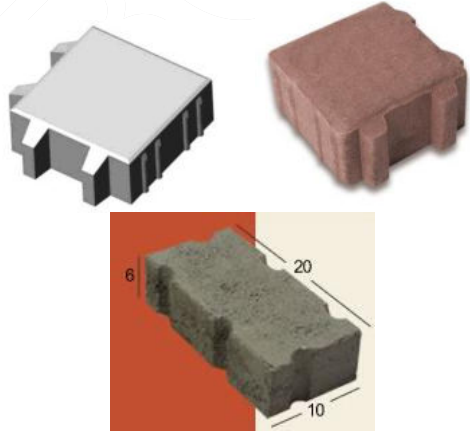




superficie. Esta práctica dentro de POZ Norte estará limitada a vías interiores de predios privados con velocidades de circulación de hasta 30 km/h y a zonas de andenes.

Allí en donde se plantee su uso, la estructura de cimentación o de soporte deberá disponer de subdrenajes que conduzcan el agua percolada a través del sistema granular hacia las redes locales de alcantarillado pluvial. La estructura de soporte estará además envuelta en una membrana flexible impermeable que impida la saturación del suelo circundante. De preferencia, estas superficies deberán estar conformadas por superficies de grava, por concreto o asfalto poroso, o por pavimentos articulados con gran separación entre unidades individuales con el fin de facilitar el paso del agua hacia las capas inferiores.

Para este tipo de superficies, sin embargo, deberá determinarse con certeza a través de la construcción de zonas piloto en el anillo 1 sus respectivos coeficientes de escorrentía. Por medio de su monitoreo, deberá establecerse claramente la tasa de infiltración de las aguas lluvias a través de las superficies permeables, y verificarse que esta sea mayor que las intensidades de lluvia que se esperan caigan sobre ellas con el fin de evitar la formación de encharcamientos en superficie.

A continuación se describen las posibles categorías de superficies permeables

Adoquín Drenante Junta ancha	
	
Adoquín Drenante con recortes	
	 






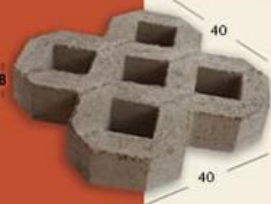

Piezas prefabricadas porosas y pavimentos porosos	
	
Gramoquines	
	
	

Tabla 3 categorías superficies permeables fuente con base Cartilla de arborización Elaboración propia

4.3.8 Pondaje húmedo vegetado.

En esta tipología de SUDS, se busca conformar un hábitat artificialmente en donde se posee una lámina permanente de agua que es mantenida por medio del uso de una tubería de excesos elevada. El agua del cuenco permanente se mezcla con el agua de eventos anteriores de precipitación. Ante lluvia, el cuenco se llena y el agua es lentamente liberada por un periodo de 2 a 5 días. Debido a que las aguas de primer lavado se mezclan con las ya presentes al interior de la piscina permanente del SUDS, la concentración de contaminantes en el agua de salida es menor.



Imagen 18 Pondaje húmedo vegetado
<http://gaeli.wordpress.com/contaminacion-del-agua-potable/>



Imagen 19 Humedales artificiales Fuente: lineamientos del componente paisajístico EAAB



La existencia de una lámina de agua permanente permite la sedimentación del material particulado, así como la remoción de contaminantes vía actividad biológica de plantas, algas y bacterias presentes en la biota que se forma dentro de estos elementos. Esta tipología de SUDS puede emplearse siempre y cuando se garantice la presencia continua de agua que permita el soporte de la vegetación acuática en periodos secos.

Podrán implementarse diferentes tipologías de cuencos húmedos de detención en función del volumen de agua que puede ser detenido en él. No obstante, de manera general dichos sistemas contarán con dos cuencos separados. El primero de ellos se diseñará como un pondaje en donde se favorecerá la sedimentación y la retención de partículas suspendidas, mientras que en la segunda se dispondrá de un sistema de vegetación acuática que se alimentará del caudal regulado proveniente del primer cuenco. La segunda cámara puede eventualmente consistir en un espacio excavado hasta la superficie del nivel freático con el fin de suplir las necesidades de agua de la vegetación que se busca soportar en su superficie.

Esta tipología de SUDS debe diseñarse buscando que la velocidad del flujo interior no posea la capacidad de resuspender sedimentos. En general los requerimientos de área de este tipo de elementos son mayores que para otras clases de SUDS, por lo que deberán usarse en lugares donde las necesidades de espacio no sean apremiantes (por ejemplo, en parques). El diseño de la profundidad de estos sistemas es crítico dado que cuencos muy poco profundos generarán corrientes superficiales que pueden generar resuspensión de sedimentos, mientras que por otro lado, profundidades muy grandes pueden generar estratificación térmica del agua o condiciones anóxicas que liberen contaminantes indeseables en el agua. Los diseñadores verificarán que ninguna de las dos condiciones antes descritas pueda desarrollarse. De todas maneras, la profundidad del sistema no deberá exceder en ningún caso 1.50 m.

Los diseños de ingeniería de los cuencos húmedos de detención deberán incluir una franja vegetada de 3 metros de ancho a lo largo de todo el perímetro. Esta franja deberá estar parcialmente sumergida con el fin de establecer un medio propicio para el desarrollo de vegetación que promueva la retención de sólidos transportados por la escorrentía y la remoción biológica de contaminantes solubles.

Estos SUDS deberán estar cercados, o contar con las medidas alternativas de protección necesarias, con el fin de prevenir el ingreso de niños dentro de la piscina permanente.



5. SISTEMA DE APLICACIÓN DE LOS SUDS EN POZN

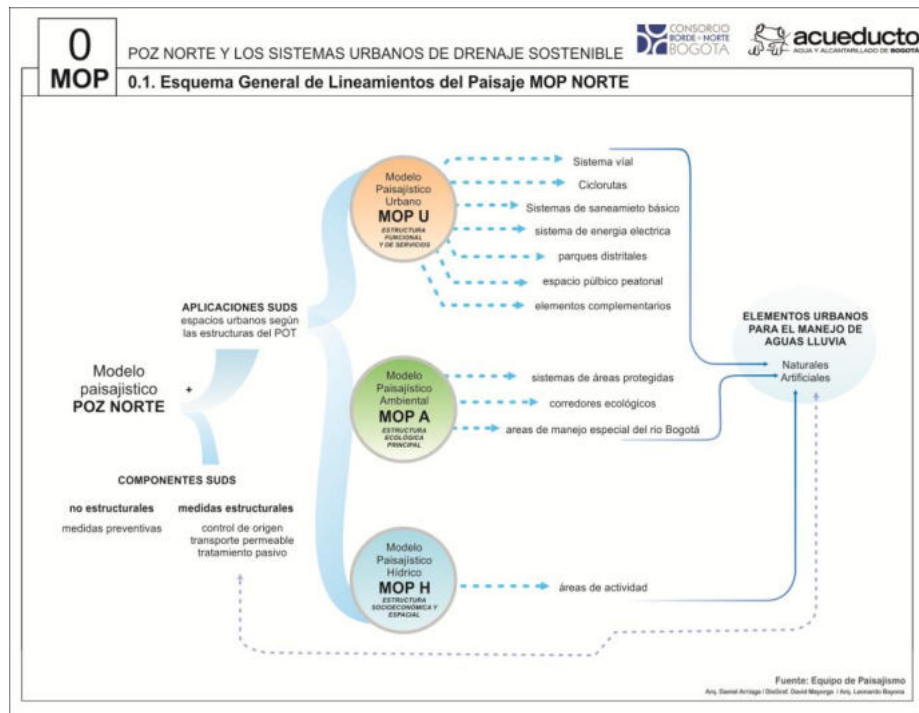
Ante la necesidad que los nuevos desarrollos de la ciudad sean verdaderamente sostenibles y respetuosos con el medio ambiente se ha motivado el empleo de los **Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenibles (SUSD)** en el plan de ordenamiento zonal norte (**POZN**), como elementos integrantes de la infraestructura urbana, hidráulica y paisajística del territorio, acorde a esto, la aplicación de estos sistemas en el territorio se basara en los principios básicos del **DECRETO 190 DE 2004 Articulo 16** en donde se comprometen las decisiones de ordenamiento territorial en sus tres estructuras superpuestas e interdependientes: La estructura ecológica principal, la estructura funcional de servicios y la estructura socio - económica y espacial. Ver Imagen

20



Ver Imagen 20 Modelo de ordenamiento territorial de Bogotá D.C. fuente consultoría acueducto 2011

Estas estructuras se distribuyen en componentes y sistemas los cuales serán considerados para la aplicación de los SUDS, Es importante señalar que bajo esta estructura se basa la consultoría del Acueducto SUBPRODUCTO 4.1.15 Lineamientos paisajísticos documento base para el desarrollo de este documento técnico de soporte ver Esquema 1.



Esquema 1 Aplicación de los SUDS en el POZN fuente consultoría acueducto SUBPRODUCTO 4.1.15 Lineamientos paisajísticos.

A continuación se desarrollara la aplicación de los SUDS en las estructuras y componentes definidas por el Decreto 190 de 2004 acogidas igualmente en la consultoría del EAAB.

5.1 ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS

Con el fin de maximizar las superficies permeables respecto de las impermeabilizadas, de forma que se minimice la cuantía de pavimentación u ocupación impermeable en la estructura funcional y de servicios se emplearan los sistemas urbanos de drenaje sostenible SUDS en el sistema de movilidad en cuanto **al subsistema vial y Sistema de espacio público construido: parques y espacios peatonales** como respuesta al cambio en la manera de gestionar el agua de lluvia en entornos urbanos.

5.1.1 Sistema de movilidad subsistema vial.

Se plantea como primera aplicación de los SUDS en POZN, en el subsistema vial, compuesto por la red de perfiles viales, clasificados según su jerarquía.

El Decreto 043 de 2010 define los diferentes trazados y perfiles viales para POZN, en donde los SUDS se adoptaran en los componentes de la malla vial arterial principal e intermedia.



Para esta aplicación se analizaron las secciones viales con los elementos que las componen tales como andenes, ciclorutas, calzadas vehiculares de tráfico mixto y las franjas de control ambiental, para conocer los porcentajes de áreas permeables conforme a esto, a continuación se realizara una explicación de la metodología aplicada para la determinación de los SUDS en POZN.

5.1.1.1 Aplicación en los elementos

Se tomaron los anchos mínimos de las secciones transversales de las vías correspondientes a la malla vial arterial. Las secciones viales son las siguientes:

Malla vial arterial y complementaria	V0 ,V1,V2,V3
---------------------------------------------	---------------------

Tabla 4 Perfiles Viales para POZN Fuente: Decreto 043

y se analizaron sus elementos en sus dimensiones mínimas determinando de estos las áreas permeable e impermeables.

Los elementos analizados son los siguientes :

Franja de control ambiental	
Anden-Alameda	Franja de amoblamiento adyacente(FAA)
	Franja de circulación
	Cicloruta
	Franja de amoblamiento
	Franja servidumbre(FA)
Calzada	
Separador lateral	
Separadores central	

Tabla 5 Elementos que componen los perfiles viales Elaboración Propia con base Cartilla del espacio publico

Considerando los componentes de los perfiles y como resultado para minimizar las superficies impermeables, se estima para cada uno los porcentajes de permeabilidad o impermeabilidad con los siguientes criterios de 1. Superficie permeable (Espacio verde), 2. Superficies impermeables (área dura), asimismo se considera la aplicación del tipo de SUDS en los elementos. Ver Tabla 6.



Elementos	Sub-elementos	Superficie permeable (m) (área espacio verde)	superficie impermeable(m) (área dura)	SUDS	tipo
		Porcentaje (%)			
Franja de control ambiental (FCA)		100		x	Dren filtrante
Anden-Alameda	Franja de amoblamiento adyacente (FAA)	70	30		
	Franja circulación (FC) ciclo ruta (CR)		100		
	Franja amoblamiento (FA)	30	70		
	Franja servidumbre (FS)		100		
	Calzada		100		
Separador lateral		100		x	Cunetas vegetadas
Separadores central		100		x	Pondaje húmedo vegetado

Tabla 6 Porcentaje para los elementos de los perfiles viales Elaboración Propia

Finalmente se estima un porcentaje de permeabilidad para cada uno de los elementos de los perfiles viales (v0,v1,v2,v3) ; con esta intervención se obtiene alrededor de un 45% de permeabilidad por perfil. (ver anexo 1 en donde se encuentra las tablas con cada una de las actuaciones explicadas anteriormente).

Explicada la metodología para definir las áreas permeables e impermeables se continúa con la definición del porcentaje de SUDS a emplear para los perfiles viales.

5.1.1.2 Estimación del porcentaje de áreas permeables que serán utilizadas para la implantación de SUDS basados en capas granulares en el POZ Norte.

En la tabla siguiente se especifica el porcentaje de superficies permeables al interior del POZ Norte que deberán ser incorporadas como SUDS basados en la utilización de capas granulares de filtrado, según la tipología vial definida dentro del decreto 043 de 2010. Los porcentajes mostrados han sido obtenidos determinando los porcentajes de espacio verdes y áreas duras que poseen las secciones transversales definidas para tales vías (incluyendo las franjas de control ambiental). Sobre estos porcentajes se ha utilizado la metodología del número de curva para la determinación de la precipitación efectiva que deberá ser transitada como volumen a través de las diferentes tipologías de SUDS que se adopten para vías.

Los números de curva que se han seleccionado se han tomado como 98 para áreas impermeables y en 77 para áreas permeables cercanas a las vías. Este último valor consiste en el promedio entre suelos tipo C y D (arcillas) con condición hidrológica buena (suelos con cobertura vegetal mayor al 75 %). Estos valores ha sido tomados de la tabla 2-2a de la metodología presentada por el TR-55.



Por último, la determinación de los porcentajes de áreas permeables que se destinarán a SUDS se ha hecho considerando que la lámina de agua a filtrar sea del orden de 0.30 m según práctica común adaptada para este tipo de sistemas. Este valor es tomado como el valor promedio estimado con base en la revisión de diferentes regulaciones internacionales al respecto.¹⁶ Debe aclararse acá que esta lámina del agua incluye tanto la lámina de agua que se genera sobre los materiales granulares que conforman el elemento, como el agua contenida al interior del material pétreo en función de su relación de vacíos.

Tipología de vía	% área permeable	% área impermeable	Ancho de vía (m)	% de área permeable como SUDS
V0A	45.92	54.08	120.00	21%
V0B	45.92	54.08	120.00	21%
V1A	39.25	60.75	80.00	23%
V1B	37.75	62.25	80.00	24%
V2A	46.33	53.67	60.00	21%
V3A	49.49	50.51	51.00	20%
V4	23.20	76.80	25.00	33%
V4R	8.91	91.09	22.00	70%

Tabla 7 porcentajes de áreas permeables para los SUDS en los perfiles Viales Elaboración Propia

Se hace énfasis en que la tabla anterior ha sido desarrollada si se adopta la utilización de tecnologías SUDS basadas en el filtrado del agua lluvia a través de capas granulares. No aplica para el caso en el que se opte por la utilización de cunetas vegetadas para el manejo del agua lluvia.

5.1.1.3 Actuaciones sobre las vías

En cuanto a la Permeabilización de los elementos de las vías se determina lo siguiente:

1. **Franjas de control ambiental.** El 100 % poseerá área espacio verde y se implementara una tecnología SUDS. Los criterios paisajísticos y de los tipos de SUDS se implementarán con base en los criterios técnicos y lineamientos paisajísticos definidos en la fichas técnicas No 2 al 12 del documentó técnico de soporte
2. Para los **andenes-alamedas** correspondiente al perfil vial V0 y teniendo en cuenta la división de secciones en cuanto a las franjas funcionales determinadas por la cartilla de espacio público se determina lo siguiente:

¹⁶ Davis, Allen et al. Bioretention technology, overview of current practice and future needs. Journal de Ingeniería Ambiental. Marzo de 2009. Páginas 109 – 117.



- a. Las franjas de amoblamiento adyacentes (las que limitan con la franja de control ambiental) mayores o iguales a 1,40 m, deben tener 70% como mínimo de espacio verde.
 - b. Las franjas de amoblamiento (las que limitan con la franja de servidumbre) mayores o iguales a 1,40 m, deben tener el 30% como mínimo de espacio verde, adicionalmente en este espacio se deberá implementar por medio de pruebas piloto la tecnología de SUDS del tipo sumidero - alcorques inundables, tal y como se presenta su conceptualización en las fichas técnicas No 18 y 19
3. **Andenes-alamedas** correspondiente a los perfiles viales, V1, V2 y V3 y teniendo en cuenta la división de secciones en cuanto a las franjas funcionales determinadas por la cartilla de espacio público se determina lo siguiente:
- a. Las franjas de amoblamiento mayores o iguales a 1,40 deben tener el 30% como mínimo de espacio verde, adicionalmente para los perfiles V1 en este espacio se deberá implementar por medio de pruebas piloto la tecnología de SUDS del tipo sumidero - alcorques inundables, tal y como se presenta su conceptualización en las fichas técnicas No 18 y 19 del documentó técnico de soporte. Estos sumideros híbridos se construirán veinte (20) en el anillo uno (1) y se determinará su eficiencia operativa de conjunto, por medio de las pruebas piloto y la posibilidad de que éstos puedan eventualmente remplazar hidráulicamente a un sumidero convencional.
4. **Separadores laterales** mayores o iguales a 1.20 m tendrá el 100% de área verde.
5. **Separadores laterales** mayores o iguales a 1.80 m, tendrá el 100% de área verde y poseerá una tecnología SUDS. Los criterios paisajístico y los tipos de SUDS se encuentran definidos en las fichas técnicas No 2 al 12 anexo 2 del documento técnico de soporte.
6. **Separadores centrales** mayores o iguales a 3.00 m, tendrá el 100% de área verde y poseerá una tecnología SUDS. Los criterios paisajístico y los tipo de SUDS se encuentran definidos en las fichas técnicas No 2 al 12 anexo 2 del documento técnico de soporte.
7. **Los porcentajes mínimos de SUDS** que se debe implementar para las diferentes secciones transversales en los perfiles viales se encuentran definidos en la
8. Tabla 7 porcentajes de áreas permeables para los SUDS en los perfiles Viales
Elaboración Propia. del documento técnico de soporte.

NOTA: Es importante señalar que los tipos de SUDS recomendados en las fichas técnicas para cada uno de los elementos viales son indicativos. El diseñador tendrá libertad de utilizar la tecnología SUDS que más impacte el diseño hidráulico en términos de amortiguación de picos de creciente.



5.1.2 Sistema de espacio público construido: parques y espacios peatonales

Para este sistema se desarrollan los lineamientos básicos en cuanto al manejo de los SUDS en las zonas verdes de la ciudad, en el marco de la normativa vigente.

5.1.2.1 Parques distritales

Los Parques Distritales corresponden a aquellos espacios verdes de uso colectivo que actúan como reguladores del equilibrio ambiental¹⁷, la creación de estas zonas verdes a diferentes escalas poseen un impacto importante en la planificación sostenible de la ciudad. Estos espacios al aire libre reducen la contaminación y crean zonas adecuadas para el desarrollo de la flora y fauna, permitiendo que los habitantes disfruten de la recreación, contemplación y ocio contribuyendo a la mejora de la salud social, física y psicológica de los individuos.

Conforme a lo anterior se plantea que los parques distritales contribuyan igualmente a desempeñar un papel importante en la gestión de las aguas superficiales y potencialmente de los efluentes, junto a la implementación de SUDS maximizando de esta forma las superficies permeables para los espacios verdes.

5.1.2.1.1 Aplicación en los elementos

El Decreto 043 de 2010 define los parques existentes de escala vecinal y los proyectados de escala metropolitana y zonal, así como los demás elementos entre los cuales se definen los siguientes:

Parques de escala vecinal	25 existentes
Parques de escala Zonal	Flores y Guaymaral
Parque metropolitano	Guaymaral

Tabla 8 Parque definidos para POZN

Teniendo en cuenta el decreto 190 de 2004 en el Artículo 253. Índices de Ocupación, se establece el porcentaje de destinación para las áreas permeables así como el tipo de SUDS a implementar en estas áreas.

Ver la aplicación de los porcentajes de permeabilización e impermeabilización para los parques en la

Tabla 9 Porcentaje de permeabilización para los parques elaboración propia

¹⁷ POT Decreto 190 de 2004 Artículo 242. Definición



componentes	Área min.	Und	Porcentajes min %				Tipo
			Superficie permeables		Superficie impermeable	SUDS	
			Espacio verde	Superficies duras permeables	Duras		
Parque escala metropolitana Guaymaral	10	ha	30	20	50		
Parque de escala zonal	1 a 10	ha	70		30	x	Pondajes húmedos vegetados
Parque de escala vecinal	1.000 a 10.000	M2	70		30	x	zonas de bioretencion

Tabla 9 Porcentaje de permeabilización para los parques elaboración propia

A continuación se realiza la estimación del porcentaje de SUDS a emplear en los parque de poznorte.

5.1.2.1.2 Estimación del porcentaje de áreas permeables que serán utilizadas para la implantación de SUDS en el POZ Norte.

De manera similar a como se hizo con el subsistema vial, la estimación del porcentaje de áreas verdes a colocar en parques que deberán implementarse como SUDS se determinó utilizando la metodología del número de curva variando el tamaño de los parque desde 1 hasta 10 Ha. Para el caso de particular de los parques, se consideró que las zonas verdes y las zonas duras a su interior se distribuyen en proporciones 70%-30%. Adicionalmente al área del parque propiamente dicho, se consideró una zona de aferencia adicional proveniente de aéreas residenciales vecinas consistente en un anillo perimetral de 50 m de ancho alrededor de cada parque. Esta franja adicional se considera conservadoramente como impermeable. Los estimativos de zonas verdes que deberán destinarse a SUDS en parques se presentan en el cuadro siguiente, de nuevo bajo la suposición de capturar a través de los SUDS la tormenta correspondiente con una lámina de precipitación de 50 mm y menores.



Area del parque (Ha)	Area del parque (m ²)	Area perimetral adicional (m ²)	% área permeable	% área impermeable	Volumen de escorrentía (m ³)	Area de SUDS (m ²)	% de area permeable como SUDS
1	10000	30000	0.25	0.75	856	2854	31%
2	20000	38284	0.31	0.69	1353	4508	27%
3	30000	44641	0.34	0.66	1817	6057	25%
4	40000	50000	0.37	0.63	2265	7550	24%
5	50000	54721	0.39	0.61	2702	9008	23%
6	60000	58990	0.41	0.59	3132	10441	23%
7	70000	62915	0.42	0.58	3556	11855	22%
8	80000	66569	0.43	0.57	3976	13254	22%
9	90000	70000	0.44	0.56	4392	14640	22%
10	100000	73246	0.45	0.55	4805	16017	21%

Tabla 10 porcentajes de áreas permeables para los SUDS en parques Elaboración Propia

Debe tenerse en cuenta que la estimación anterior ha sido hecha considerando que se utilicen como sistemas SUDS tecnologías basadas en el filtrado del agua lluvia a través de capas granulares. La tabla anterior podrá obviarse si el diseño hidráulico de drenaje del proyecto final contempla la utilización de pondajes con el fin de mitigar los picos de crecienta hasta valores preurbanización.

5.1.2.1.3 Actuaciones sobre los parques

En cuanto a la Permeabilización de los elementos de parques se determina lo siguiente:

1. El parque metropolitano de vocación recreativa tendrá un mínimo de 20% de superficies duras permeables de las zonas duras a implementar dentro del parque.
2. En los parques de escala zonal y vecinal se permitirá 30% de zonas duras y deberán poseer un 70% de zonas verdes (área verde), además de implementarse por lo menos una tecnología de SUDS. Debe disponerse un porcentaje de las zonas verdes para el manejo de las aguas lluvias de andenes y alamedas que rodeen o hagan parte del parque a través de la implementación de SUDS. Los porcentajes a utilizar se definen en la tabla 7 del documento técnico de soporte en función del área total del parque.
3. Estos SUDS deben cumplir adicionalmente un diseño paisajístico y ambiental en el parque. Estos criterios paisajísticos y los tipos de SUDS a implementar en los parques se encuentran definidos en las fichas se encuentran definidos en las fichas técnicas No 14 al 17 anexo 2 del documento técnico de soporte



4. **El porcentaje de SUDS** que se debe implementar para los los parques de escala Zonal y vecinal deberán ser como mínimo los definidos o según diseño hidráulico.

5.1.2.2 Espacios peatonales red de andenes para la malla vial intermedia y local

Teniendo en cuenta el crecimiento urbano y la impermeabilización de la ciudad, la red de andenes deberá maximizar las superficies permeables con respecto de las impermeabilizadas, de forma que contribuya a la minimización de la cuantía de pavimentación u ocupación impermeable.

Conforme a lo anterior la red de andenes para la malla vial intermedia y local deberá implementar una serie de actuaciones que se explicaran a continuación:

5.1.2.2.1 Permeabilización de los andenes con superficies permeables

Para lograr este objetivo se plantea implementar la tecnología de superficies permeables en los andenes de la malla vial local e intermedia, en donde se deberá realizar uno o varios pilotos de un (1) kilómetro de longitud que deberá adelantar el instituto de desarrollo urbano IDU, con el fin de determinar las especificaciones técnicas y constructivas para la red peatonal de la malla vial local del POZ Norte.

Conforme a lo anterior estas pruebas pilotos deberán tener en cuenta las siguiente consideraciones:

Los andenes se basarán en las tipologías ya definidas en la cartilla de andenes de la Secretaría de Planeación y del Taller del Espacio Público con la salvedad de que los sistemas allí planteados, por una parte, deberán incorporar tuberías de drenaje subsuperficial que capten las aguas filtradas y las conduzcan con seguridad al alcantarillado pluvial, y por la otra, estén soportados por una estructura de soporte granular que garantice la percolación a través del medio de soporte.

Para la selección de la estructura de soporte se seguirán los lineamientos de selección típicos para una estructura de pavimento, tales como la obtención de los valores de CBR y el dimensionamiento del espesor de las capas granulares de soporte. Sin embargo, la granulometría del material a utilizar al igual que el comportamiento hidráulico de todo el conjunto de capas de soporte y el material de piso deberá establecerse en dichas pruebas pilotos, con el fin de estandarizar a futuro su uso, verificando las condiciones reales de infiltración del sistema de andén permeable propuesto y evaluar las condiciones de estabilidad de la tipología de obra propuesta ante ciclos sucesivos de humedecimiento y secado.

A continuación se referencia el estudio realizado por la Secretaria Distrital de Ambiente para este tipo de SUDS en la CARTILLA DE ARBORIZACION contrato No 1492 de 2010 el cual se encuentra en proceso de publicación, La tipología de andén a utilizar se muestra en la Ilustración 1 Técnicas para la aplicación de superficies permeables,



Antecedentes para las superficies permeables¹⁸

Superficies permeables:

Son superficies que permiten el paso de agua. Estos sistemas están constituidos por un volumen de material permeable situado bajo una superficie que permite el paso del agua como el césped, el césped reforzado, la grava, los pavimentos segmentados como los gramoquines, los adoquines drenantes (a través de recortes o juntas anchas) y los adoquines o piezas prefabricadas en material poroso (a través de su masa), o los pavimentos continuos de cualquier tipo de mezcla porosa (asfalto, hormigón, resinas, etc.).

El agua atraviesa la superficie permeable, que actúa como filtro, hasta la capa inferior que sirve de reserva, de manera que se atenúan las puntas del flujo. Esta reserva puede ser transportada a otro lugar o infiltrada si el terreno lo permite. El exceso de agua se controla mediante un desagüe superior o un drenaje superficial diseñado para tal efecto. En cualquier caso, todas las capas de firme deben tener permeabilidades crecientes, desde la superficie hasta la sub-base, incluyendo geotextiles con la intención de que el agua fluya y no se quede retenida en su interior. La misión de los geotextiles en este tipo de pavimentos es primordial actuando como filtro, separación o como refuerzo estructural.

Para la implementación de cualquier material permeable o poroso en el espacio público, se debe contar con Norma Técnica Colombiana –NTC, o en su defecto, con una norma internacional o estudios técnico específicos que avalen su calidad y buen uso. La cartilla de arborización pretende introducir para el sistema de superficies permeables los elementos AR-10 y AR-15 -Gramaquines, AR-20, AR-30, AR-40, AR-50 y AR-60 -adoquines drenantes, y AR-70 y AR-75 –piezas prefabricadas porosas. Las piezas prefabricadas propuestas en material poroso, deberán cumplir con los requisitos dimensionales establecidos para el sistema de piezas prefabricadas en concreto de la Cartilla de Andenes de Bogotá.

Técnicas para la aplicación de superficies permeables:

A continuación se identifican tres técnicas para la aplicación de superficies permeables según el nivel de permeabilidad de la sub-rasante, el cual debe establecerse a partir de pruebas en el sitio:

¹⁸ Cartilla arborización SDA sin publicar

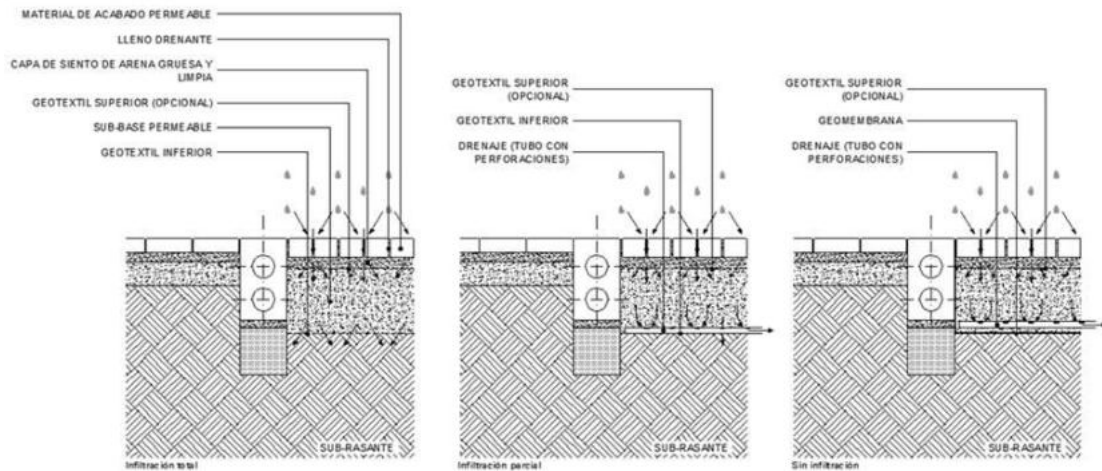


Ilustración 1 Técnicas para la aplicación de superficies permeables

Fuente: Cartilla de arborización

a. Infiltración total:

Técnica adecuada para suelos con buena permeabilidad. Permite que toda el agua que cae sobre el pavimento se infiltre a través de la sub-base permeable y finalmente, en la sub-rasante.

Puede darse la retención temporal del agua en la sub-base permeable permitiendo un almacenamiento inicial antes de su infiltración total. No hay descarga de agua hacia los sistemas de drenaje convencionales.

b. Infiltración parcial:

Se usa en suelos con mediana capacidad de permeabilidad. Permite que una cantidad fija de agua se infiltre, y que el exceso de agua sea retenida inicialmente en la sub-base permeable y conducida a otros sistemas de drenaje sostenible o al sistema al convencional de alcantarillado mediante tubería perforada, reduciendo de esta forma el volumen y la velocidad de la escorrentía.

c. Sin Infiltración:

Se usa en suelos donde la permeabilidad es baja o hay presencia de contaminantes. Esta técnica requiere el empleo de una geomembrana, que se coloca en la parte superior de la sub-rasante y a los lados de la sub-base permeable, para permitir la captura completa del agua lluvia a manera de tanque de almacenamiento y su descarga lenta a otros sistemas de drenaje sostenible o al sistema al convencional de alcantarillado mediante tubería perforada, reduciendo de esta forma el volumen y la velocidad de la escorrentía.



Esta técnica está especialmente indicada para lugares contaminados, ya que evita que los contaminantes lleguen a la sub-rasante, donde podrían alcanzar las aguas subterráneas.

Como se observa, además de la permeabilidad del terreno, es importante tener en cuenta para la elección de la técnica adecuada, factores como el nivel freático, la polución o elementos contaminantes que afecten las aguas subterráneas, la viabilidad de la descarga de las superficies permeables al sistema convencional de drenaje u otros sistemas de drenaje sostenible, o la proximidad a los edificios.

El diseño de superficies permeables deberá llevarse a cabo a partir de una completa recolección de información que permita la selección de la técnica más adecuada, el diseño más funcional y la comprobación de su durabilidad.

Relación de superficies impermeables permeables:

No es necesario diseñar todas las áreas pavimentadas como permeables, toda vez que las superficies permeables pueden hacer frente a la escorrentía de superficies impermeables adyacentes, incluidos los techos, en una relación de 2:1 impermeable: permeable (para evitar su colmatación por escorrentías).

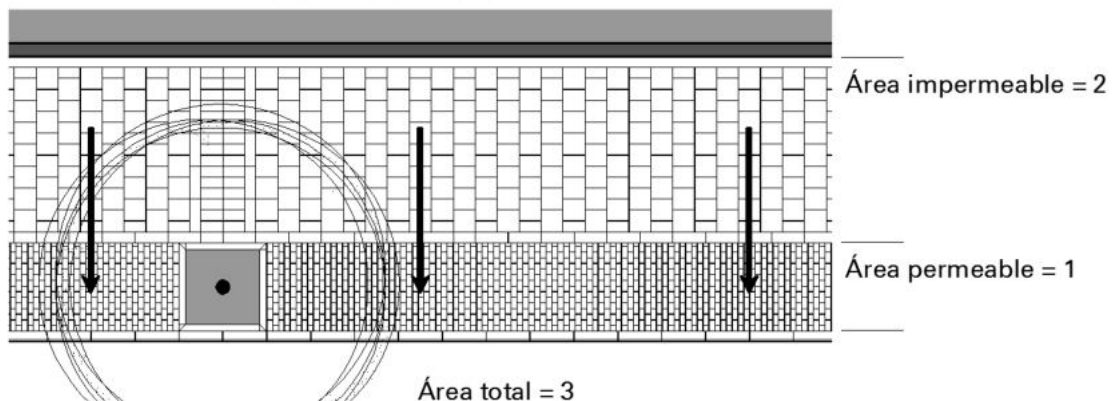


Ilustración 2 Relación impermeable-permeable Fuente: Cartilla arborización SDA



5.1.2.2.1 Permeabilización de los andenes con áreas verdes

Siguiendo el objetivo de maximizar las superficies permeables se deberá implementar adicionalmente para la red de andenes de la malla vial intermedia y local una franja de emperadización acompañada de arborización que corresponda al 30% del área de amoblamiento adyacente a la calzada.

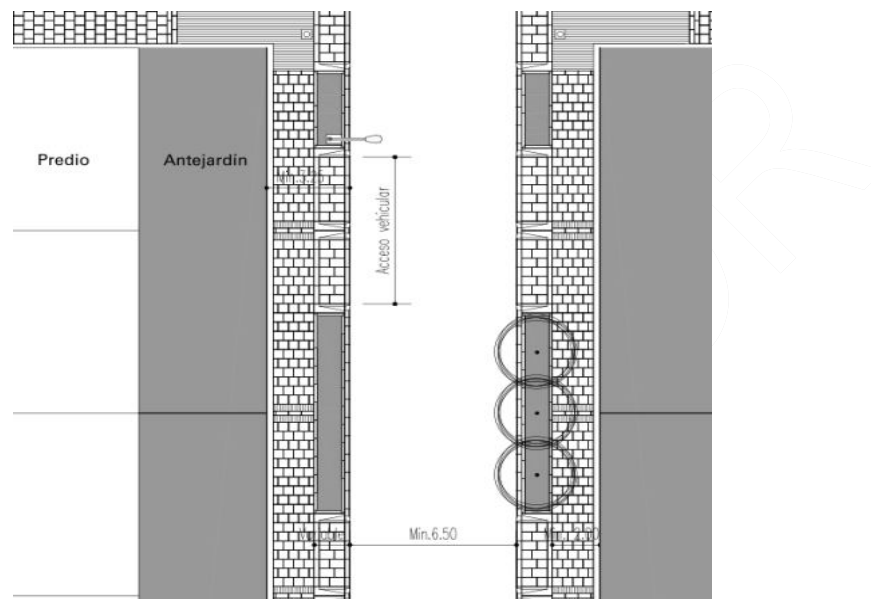


Ilustración 3 Permeabilización con áreas verdes fuente: cartilla arborización SDA

Como podemos ver en la ilustración 3 se deberá garantizar unos mínimos en la aplicación de esta medida como, 2.00 m para la franja continua de circulación y 1.25 m para la franja de amoblamiento adyacente en la calzada donde se dispondría esta área verde.

5.1.2.2.2 Actuaciones sobre los Espacios peatonales red de andenes

En cuanto a la Permeabilización de la red de andenes para la malla vial intermedia y local se determina lo siguiente:

1. *Para el andén alameda se deberá respetar los porcentajes de las áreas verdes definidas en los perfiles viales de la presente resolución.*
2. *Para los andenes mayores o iguales a 1.50 m se tendrá una relación de 2:1 impermeable: superficie dura permeable.*
3. *Para los andenes mayores o iguales a 3.20 m se deberá implementar 30% de área verde en la franja de amoblamiento adyacente a la calzada que corresponde a una franja de emperadización acompañada de arborización.*



5.2 ESTRUCTURA ECOLÓGICA

5.2.1 Aplicación en los elementos

Las medidas que se aplicarán en esta sección del documento tienen que ver con qué tipo de medidas se implementarán dentro del desarrollo de POZ Norte con el fin de mejorar la calidad de las aguas lluvias que descargarán a las quebradas y canales que constituyen los ejes de drenaje de esta zona de la ciudad. Así, se tienen los siguientes puntos en los cuales deberán implementarse buenas prácticas de manejo de

5.2.2 Medidas de buenas prácticas de restauración de cauces naturales a implantar en POZ Norte.

- a. **Implementación de un programa de corrección y prevención de conexiones erradas.** La empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá será la responsable de la implementación de un programa para la identificación, corrección y prevención de conexiones erradas de aguas sanitarias a los futuros sistemas pluviales que descargarán a los cuerpos de agua pertenecientes al POZ Norte.

En particular, la EAAB hará exigible la construcción de los sistemas sanitarios hasta las cajas de inspección de los futuros predios. Lo anterior como una medida preventiva que busca evitar que los futuros urbanizadores se conecten de manera errónea a las redes ya construidas.

- b. **Construcción de estructuras de remoción de sólidos, materiales flotantes y grasas y aceites.**

Se hará exigible en POZ Norte para todas las descargas de futuros colectores a los cauces naturales y humedales que hagan parte de zonas protegidas la construcción de estructuras de remoción de sólidos y materiales flotantes. Estos sistemas estarán conformados por sistemas de cribado, tanques de sedimentación y sistemas de remoción de grasas como mínimo y deberán estar cubiertos y enmascarados en el entorno del cauce con el objetivo de minimizar su impacto visual. Esto se hace exigible buscando minimizar el impacto ambiental que los futuros sistemas de alcantarillado pluvial ejercerán sobre los cauces naturales receptores. Estos sistemas estarán ubicados como mínimo en los puntos de descarga identificados en el cuadro siguiente:



Puntos de descarga		Colectores	Dirección de llegada	Predimensionamiento según EAAB (m)
Sistema de Áreas Protegidas	Humedal Guaymaral	Av. Guaymaral	O	0.90
		Av. Jardín	O	1.00
		San Viator	S	3.66 x 2.44
Zonas de ronda	Aguas Calientes	Av. Laureano Gómez	S	0.50
		Av. Santa Bárbara	N	0.40
		Av. Santa Bárbara	S	0.50
	Q.Patiño	Av. Laureano Gómez	N	0.90
		Av. Santa Bárbara	N	0.70
	Q.San Juan	Av. Laureano Gómez	N	0.60
		Av. Laureano Gómez	S	0.80
		Av. Santa Bárbara	N	0.60
		Av. Santa Bárbara	S	0.50
	Q. floresta	Av. Laureano Gómez	S	1.00

Tabla 11 Puntos de descarga Fuente: con base en consultoría acueducto elaboración propia

Para el caso particular de la descarga del canal Torca al sistema de humedales Torca-Guaymaral, se deberán atender los lineamientos hidráulico-ambientales para el futuro diseño del pondaje de amortiguación.

Para el caso de colectores pluviales con diámetros menores 20" y que descarguen directamente a los elementos de la estructura ecológica principal como, humedales y quebradas, se deberá implementar lo siguiente:

Como primera medida se deberá tener un sistema de apoyo SUDS como biofiltros o zonas de bioretención que contribuya con la remoción de sedimentos. Además se hará exigible que en el sistema SUDS tenga una capacidad de procesar (filtrar o tratar) el caudal de tiempo de retorno 2.33 años. Caudales superiores asociados con tiempos de retorno mayores al anterior entregarán el caudal en exceso que no puede ser circulado por el SUDS directamente al cuerpo receptor por medio de una estructura de rebose.

- c. **Implementación del tratamiento para el Impacto visual y la calidad del paisaje.** Con el objetivo de minimizar el impacto visual de las estructuras de remoción de sólidos se hará exigible estar cubiertos y enmascarados en el entorno del cauce. Se deberá compatibilizar la estética y la calidad del paisaje de las descargas de los futuros sistemas de alcantarillado pluvial a los cuerpos de agua naturales receptores. Los criterios de paisaje se encuentran definidos en las fichas No. 20 y 21 del documento técnico de soporte.



5.3 ESTRUCTURA SOCIO ECONÓMICA Y ESPACIAL, LOS TRATAMIENTOS URBANÍSTICOS Y LAS ÁREAS DE ACTIVIDAD

La estructura socio - económica y espacial está constituida por el centro y la red de centralidades que concentran actividades económicas y de servicios, y que se disponen sobre todo el territorio del Distrito Capital para garantizar el equilibrio urbano y rural en prestación de servicios, la cohesión social, la integración de la ciudad a diferentes escalas, y el desarrollo económico para todos los habitantes del D. C. y de la región.¹⁹

Por lo tanto y en la búsqueda del objetivo propuesto para las diferentes estructuras de la ciudad, las edificaciones público- privadas, deben contribuir al uso eficiente del agua haciendo énfasis en la utilización del agua lluvia

Conforme a lo anterior el decreto 043 de 2011 define las áreas de actividad para POZN, en donde se deberá incluir en los proyectos un sistema de gestión de aguas lluvias que posea los tipos de SUDS y en los porcentajes indicados en la Tabla 12.

Exigencia: En todas las edificaciones de las franjas de conectividad y en todas las edificaciones con actividad Dotacional.	
Tecnología SUDS	Porcentajes
Techos verdes	50% del área total de la cubierta
Exigencia: En todas las edificaciones	
Tecnología SUDS	Porcentajes
Superficies permeables	50% del área total de las áreas libres

Tabla 12 Tipos de SUDS y porcentajes de aprovechamiento en las áreas de actividad

A continuación se explicara la aplicabilidad de estos tipos de SUDS en las áreas de actividad

5.3.1 Superficies permeables

Se utilizarán superficies permeables en todos los proyectos, que incluyan el tratamiento de áreas libres, lo anterior con el fin de minimizar el porcentaje de superficies impermeable; tiene la consideración de áreas libres **las superficies duras o blandas sin cubrir o techar desde el nivel del terreno.**

¹⁹ POT Decreto 190 de 2004



Esta medida será de aplicación como mínimo en el 50% del área total de las áreas libres y para su implementación se deberán tener en cuenta las siguientes actuaciones:

Para las áreas permeables se manejan dos tipos de áreas a implementar entre las cuales se encuentran las áreas verde y las superficies duras permeables ver 4.3.7 Superficies permeables.

5.3.1.1 Actuaciones sobre las áreas libres

1. Tendrá la consideración de superficies permeables, entre otros, los pavimentos porosos como gravas, arenas y materiales cerámicos porosos. La instalación de losetas, empedrados o adoquines ejecutados con juntas de materiales permeables y adoquines ecológicos. Ver lineamiento técnicos en cuanto a drenaje 4.3.7 Superficies permeables. lo anterior debe contar con una norma técnica, bien sea nacional, internacional o estudios técnicos específicos que avalen su calidad y buen uso²⁰.
2. Los espacios de parqueaderos en superficie, deben diseñarse de modo que al menos el 50% de la superficie total de aparcamiento sea permeable al agua de lluvia. Se podrán utilizar pavimentos filtrantes, diseñados y dimensionados adecuadamente para evitar la contaminación del subsuelo por infiltración.
3. En las áreas libres se deberá implementarse por lo menos una tecnología de SUDS con el fin de almacenar agua lluvia, la cual podrá ser aprovechada para fines no potables tales como:
 - a. Riego de zonas verdes, comunes y antejardines
 - b. Limpieza de áreas comunes
 - c. Recarga de las cisternas de los inodoros

5.3.2 Techos verdes

Se utilizarán techos verdes en todos los proyectos de las franjas de conectividad y edificaciones con actividad dotacional, lo anterior con el fin de retener en parte, el agua lluvia que llega a la cubierta y así reducir el caudal de agua que soporta las redes urbanas, con esto se contribuye a minimizar los riesgos de encharcamiento, devolviendo al agua lluvia su ciclo natural. Tiene la consideración de cubierta cualquier superficie horizontal o inclinada que cubra un espacio, esta definición incluye terrazas, azoteas, cubiertas planas e inclinadas, de sótanos.

Esta medida será de aplicación como mínimo en el 50% del área total de la cubierta y para su implementación se deberán tener en cuenta las siguientes actuaciones:

²⁰ Cartilla de arborización 2011 SDA sin publicar



5.3.2.1 Actuaciones sobre las cubiertas vegetadas

1. Se debe contar con la guía técnica de techos verdes de la Secretaría Distrital de Ambiente o en su defecto, con una norma internacional o estudios técnicos específicos que avalen su calidad y buen uso. Ver lineamientos 4.3.2 Sistemas de Techos Verdes o Cubiertas Vegetalizadas.
2. Las cubiertas deben estar integradas a las edificaciones tanto en su parte arquitectónicamente como estética, por lo que es necesario prever el acceso a la cubierta para realizar labores de mantenimiento
3. Se utilizaran las especies vegetadas que mejor se adapten a las condicionantes del clima.



Anexo 1

Permeabilización de los perfiles

Perfil vial V0 100m

Elementos	Sub-elementos	Ancho mim.(m)	Superficie permeable (m) (área verde)		superficie impermeable(m) (área dura)		SUDS	tipo
			anchos mínimos (m)	Porcentaje (%)	anchos mínimos (m)	Porcentaje (%)		
Franja de control ambiental (FCA)		10,00	10,00	100			x	Dren filtrante
Anden-Alameda	Franja amoblamiento adyacente (FAA)	4,80	3,36	70	1,44	30		
	Franja circulación (FC)	6,50			6,50	100		
	cicloruta (CR)	2,50			2,50	100		
	Franja amoblamiento (FA)	1,70	0,51	30	1,19	70		
	Franja servidumbre (FS)	0,50			0,50	100		
Calzada		10,50			10,50	100		
Separador lateral		6,50	6,50	100			x	cuneta vegetada
Calzada		10,50			10,50	100		
Separadores central		13,00	13,00	100			x	Pondaje húmedo vegetado
Calzada		10,50			10,50	100		
Separador lateral		6,50	6,50	100			x	cuneta vegetada
Calzada		10,50			10,50	100		
Anden-Alameda	Franja amoblamiento adyacente (FAA)	4,80	3,36	70	1,44	30		
	Franja circulación (FC)	6,50			6,50	100		
	cicloruta (CR)	2,50			2,50	100		
	Franja amoblamiento (FA)	1,70	0,51	30	1,19	70		
	Franja servidumbre (FS)	0,50			0,50	100		
Franja de control ambiental (FCA)		10,00	10,00	100			x	Dren filtrante
Total		120,00	53,74	44,78	66,26	55,22		

*mínimos de franjas funcionales de andenes indicativos

Perfil vial V1 60m

Elementos	Sub-elementos	Ancho min.(m)	Superficie permeable (m) (área verde)		superficie impermeable(m) (área dura)		SUDS	tipo
			anchos mínimos (m)	Porcentaje (%)	anchos mínimos (m)	Porcentaje (%)		
Franja de control ambiental (FCA)		10,00	10,00	100			x	Dren filtrante
	Franja circulación (FC)	6,00			6,00	100		
	Franja amoblamiento (FA)	2,00	0,60	30	1,40	70		
	cicloruta Franja servidumbre (CR/FS)	3,30			3,30	100		
Calzada		9,65			9,65	100		
Separador lateral		1,80	1,80	100			x	cuneta vegetada
Calzada		6,40			6,40	100		
Separadores central		5,00	5,00	100			x	cuneta vegetada
Calzada		6,40			6,40	100		
Separador lateral		1,80	1,80	100			x	cuneta vegetada
Calzada		9,65			9,65	100		
Anden-Alameda	Franja amoblamiento (FA)	2,00	0,60	30	1,40	70		
	Franja circulación (FC)	6,00			6,00	100		
Franja de control ambiental (FCA)		10,00	10,00	100			x	Dren filtrante
Total		80,00	29,80	37,25	50,20	62,75		

*mínimos de franjas funcionales de andenes indicativos

Perfil vial V2 40m

Elementos	Sub-elementos	Ancho mim.(m)	Superficie permeable (m) (area verde)		superficie impermeable(m) (area dura)		SUDS	tipo
			anchos minimos (m)	Porcentaje (%)	anchos minimos (m)	Porcentaje (%)		
Franja de control ambiental (FCA)		10,00	10,00	100			x	Dren filtrante
	Franja circulacion (FC)	5,00			5,00	100		
	Franja amoblamiento (FA)	2,00	0,60	30	1,40	70		
	cicloruta Franja servidumbre (CR/FS)	2,50			2,50	100		
Calzada		9,25			9,25	100		
Separadores central		5,00	5,00	100			x	cuneta vegetada
Calzada		9,25			9,25	100		
Anden-Alameda	Franja amoblamiento (FA)	2,00	0,60	30	1,40	70		
	Franja circulacion (FC)	5,00			5,00	100		
Franja de control ambiental (FCA) FS/FA		10,00	10,00	100			x	Dren filtrante
Total		60,00	26,20	43,67	33,80	56,33		

*mínimos de franjas funcionales de andenes indicativos

Perfil vial V3 30m

Elementos	Sub-elementos	Ancho mim.(m)	Superficie permeable (m) (area verde)		superficie impermeable(m) (area dura)		SUDS	tipo
			anchos minimos (m)	Porcentaje (%)	anchos minimos (m)	Porcentaje (%)		
Franja de control ambiental (FCA) FS/FA		10,00	10,00	100			x	Dren filtrante
	Franja circulacion (FC)	1,90			1,90	100		
	Franja amoblamiento (FA)	1,60	1,12		0,48	30		
	cicloruta Franja servidumbre (CR/FS)	2,50			2,50	100		
Calzada		9,25			9,25	100		
Separadores central		3,00	3,00	100			x	cuneta vegetada
Calzada		9,25			9,25	100		
Anden-Alameda	Franja amoblamiento (FA)	1,60	1,12		0,48	30		
	Franja circulacion (FC)	1,90			1,90	100		
Franja de control ambiental (FCA) FS/FA		10,00	10,00	100			x	Dren filtrante
Total		51,00	25,24	49,49	25,76	50,51		

*mínimos de franjas funcionales de andenes indicativos

Anexo 2

Fichas técnicas



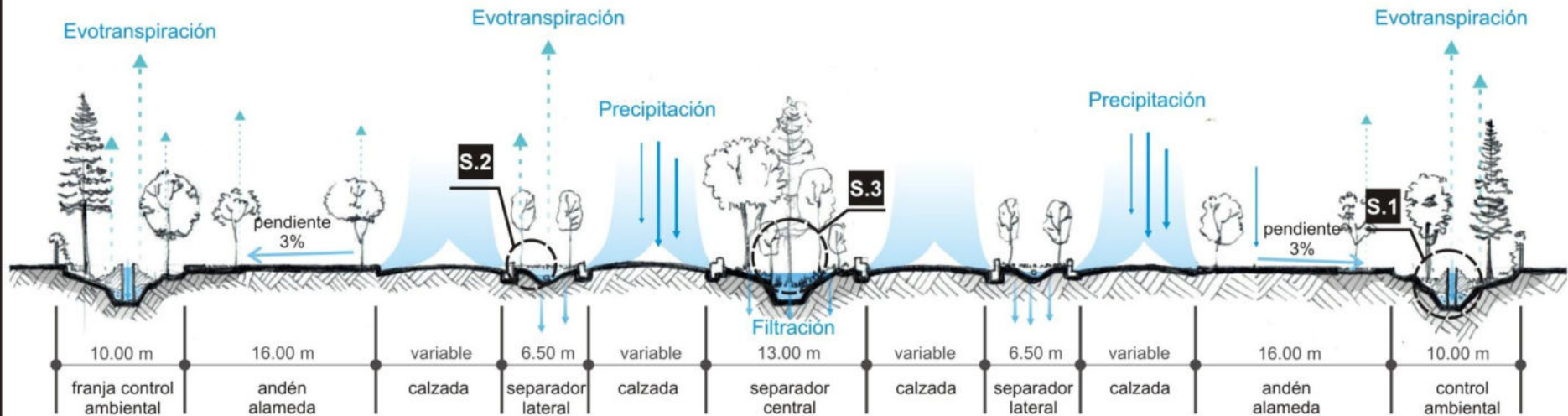
G.1

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS

SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL

Malla vial arterial corte general

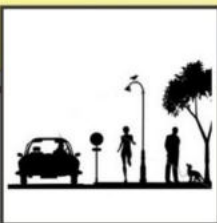
- Tipo de SUDS**
Especificaciones Técnicas
- S.1** Dren filtrante
 - S.2** Cuneta vegetada
 - S.3** Humedal artificial



CORTE GENERAL

Ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

* Mínimos de franjas funcionales de andenes son indicativas.

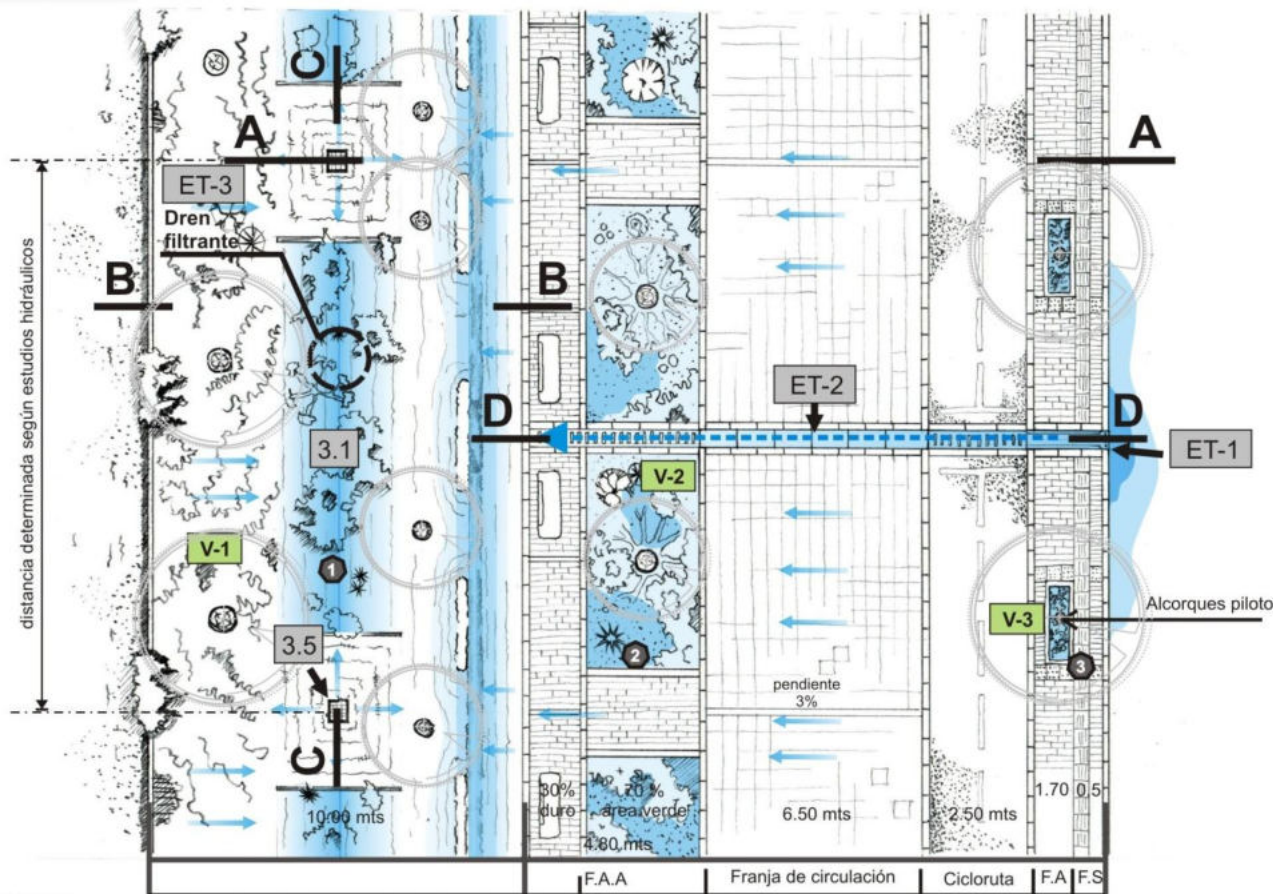


S.1

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS

SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL

Malla vial arterial - Franja de control ambiental / Andén alameda



PLANTA

F.C.A.

ANDÉN-ALAMEDA

Ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

Condicionantes-vegetación Especificaciones Técnicas

- V-1** Franja de control ambiental
- V-2** Franja de amoblamiento adyacente (FAA)
- V-3** Franja de amoblamiento (FA)

* Recomendaciones de vegetación ver ficha anexa No S1.A de especificaciones técnicas.

Tipo de SUDS Especificaciones Técnicas

- ET-1** Sistema de cribado
- ET-2** Canaleta de concreto con tapa removible
- ET-3** Dren filtrante
- 3.1** Capa superficial para soporte de vegetación
- 3.5** Tubería de excesos

* Especificaciones técnicas ver ficha anexa No S1.A

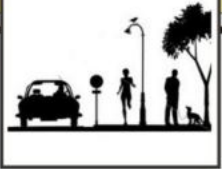
A.E.
actuaciones sobre los elementos

- 1 En la franjas de control ambiental el 100 % poseerán áreas de espacio verde y se implementaran SUDS.
- 2 La franja de amoblamiento adyacente (FAA) la que limitan con la F.C.A mayores a 1,50 m, deben tener 70% como mínimo de área verde.
- 3 La franja de amoblamiento (FA) la que limitan con la franja de servidumbre mayores a 1,50 m, deben tener el 30% como mínimo de espacio verde, adicionalmente en este espacio se deberá implementar una tecnología de SUDS como los alcorques de bioretención. (Ver DTS)

* Mínimos de franjas funcionales de andenes son indicativas.

Grupo de Ecurbanismo
SEGAE

Ing. Martha P. Molina
Arq. Leonardo Bayona
Ing. Leonardo Gutierrez
Arq. Jaidy Salazar

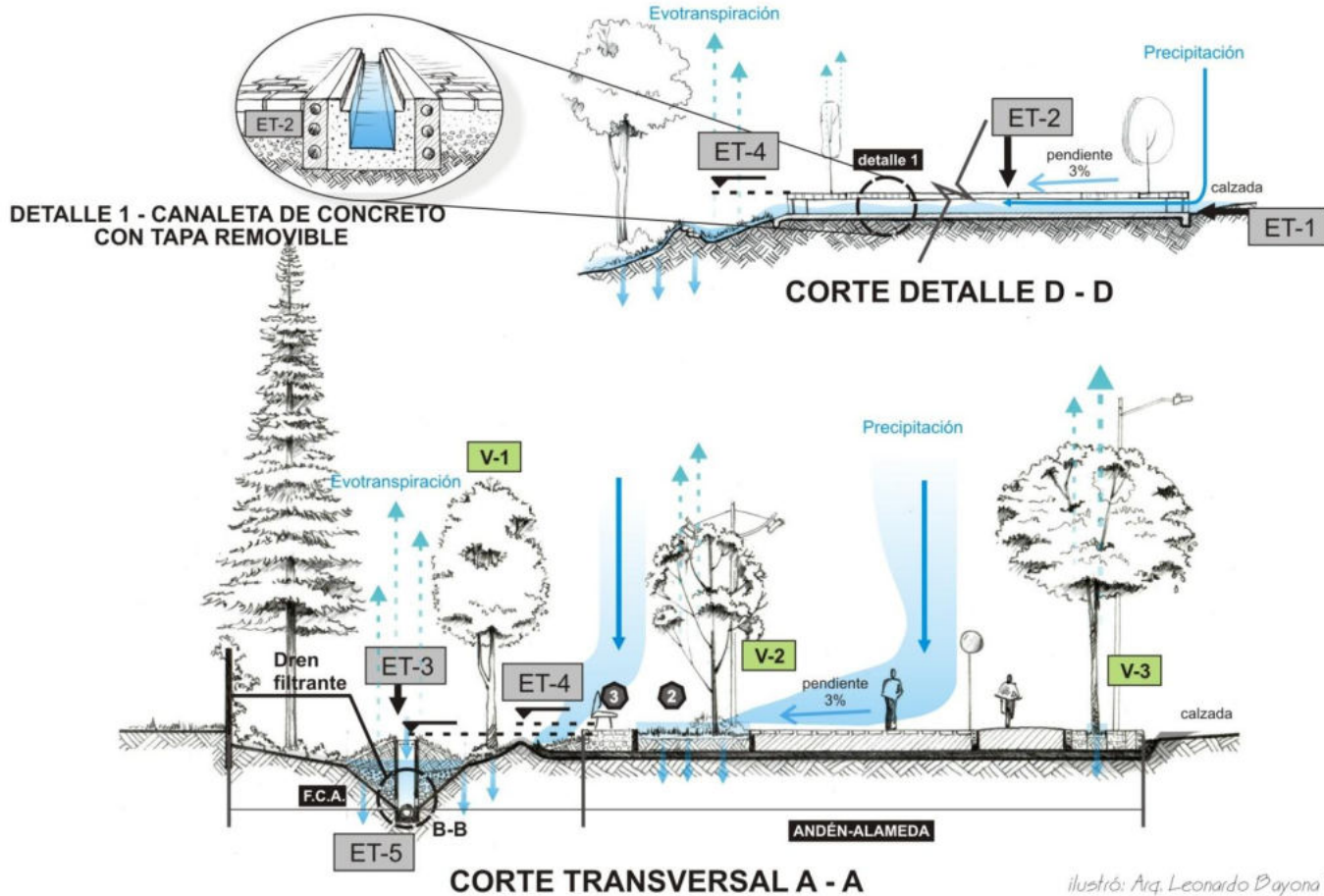


S.1

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS

SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL

Malla vial arterial - Franja de control ambiental / Andén alameda



DETALLE 1 - CANALETA DE CONCRETO CON TAPA REMOVIBLE

- V-1** Franja de control ambiental
- V-2** Franja de amoblamiento adyacente (FAA)
- V-3** Franja de amoblamiento (FA)

* Recomendaciones de vegetación ver ficha anexa No S1.A de especificaciones técnicas.

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

- ET-1** Sistema de cribado
- ET-2** Canaleta de Concreto con tapa removible
- ET-3** Dren filtrante
Ver detalle Ficha Técnica No. 4 y 5

* Especificaciones técnicas ver ficha anexa No S1.A

Recomendaciones Técnicas

- ET-4** Cota de entrada de la tubería de exceso
Garantizar el desnivel suficiente entre la cota de reboso de la tubería de exceso y la cota de urbanismo del andén alameda.
- ET-5** Garantizar drenaje por gravedad
de la tubería del filtro hacia el alcantarillado pluvial.
- ET-6** Mantenimiento
Mantener limpia la superficie del dren después de eventos de precipitación como medida de aseo preventiva.
- ET-7** Dimensionamiento
Ancho y profundidad del Dren filtrante definir según dimensionamiento hidráulico final.

A.E. Aclaraciones sobre los elementos

- 1 En las franjas de control ambiental el 100 % poseerán áreas de espacio verde y se implementarán SUDS.
- 2 La franja de amoblamiento adyacente (FAA) la que limitan con la F.C.A mayores a 1,50 m, deben tener 70% como mínimo de área verde.
- 3 La franja de amoblamiento (FA) la que limitan con la franja de servidumbre mayores a 1,50 m, deben tener el 30% como mínimo de espacio verde, adicionalmente en este espacio se deberá implementar una tecnología de SUDS como los alcorques de bioretención. (Ver DTS)

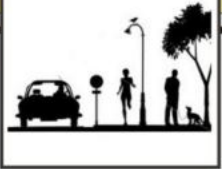
* Mínimos de franjas funcionales de andenes son indicativas.

ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

Grupo de Ecourbanismo

SEGAE

Ing. Martha P. Molina
Arq. Leonardo Bayona
Ing. Leonardo Gutierrez
Arq. Jaidy Salazar

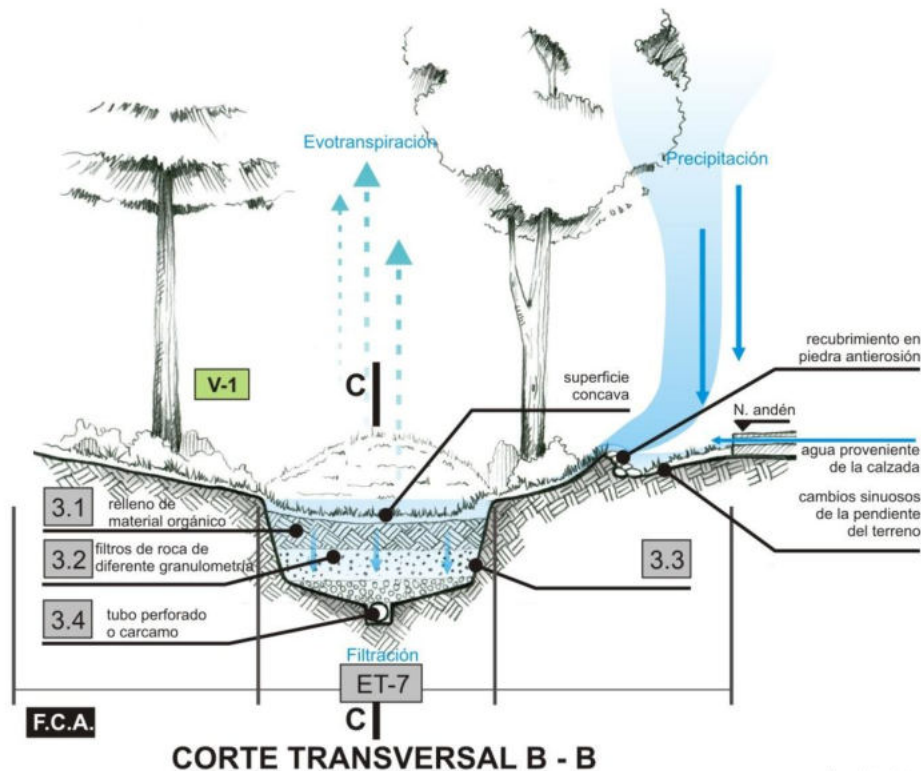


S.1

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS

SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL

Malla vial arterial - Franja de control ambiental / Detalle dren filtrante



V-1 Franja de control ambiental

MULTI ESTRATO O PORTE: Combinación de portes alto, medio, bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada

Uso obligatorio de coberturas vegetales como jardines, empradizados.

Plantación: 3 bolillo, en bosque, irregular nunca lineal.

Fuente: CARTILLA DE ARBORIZACION.

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

ET-3 Dren filtrante

3.1 Capa superficial para soporte de vegetación

3.2 Material Granular de filtro

3.3 Geomembrana

3.4 Tubería de drenaje

Recomendaciones Técnicas

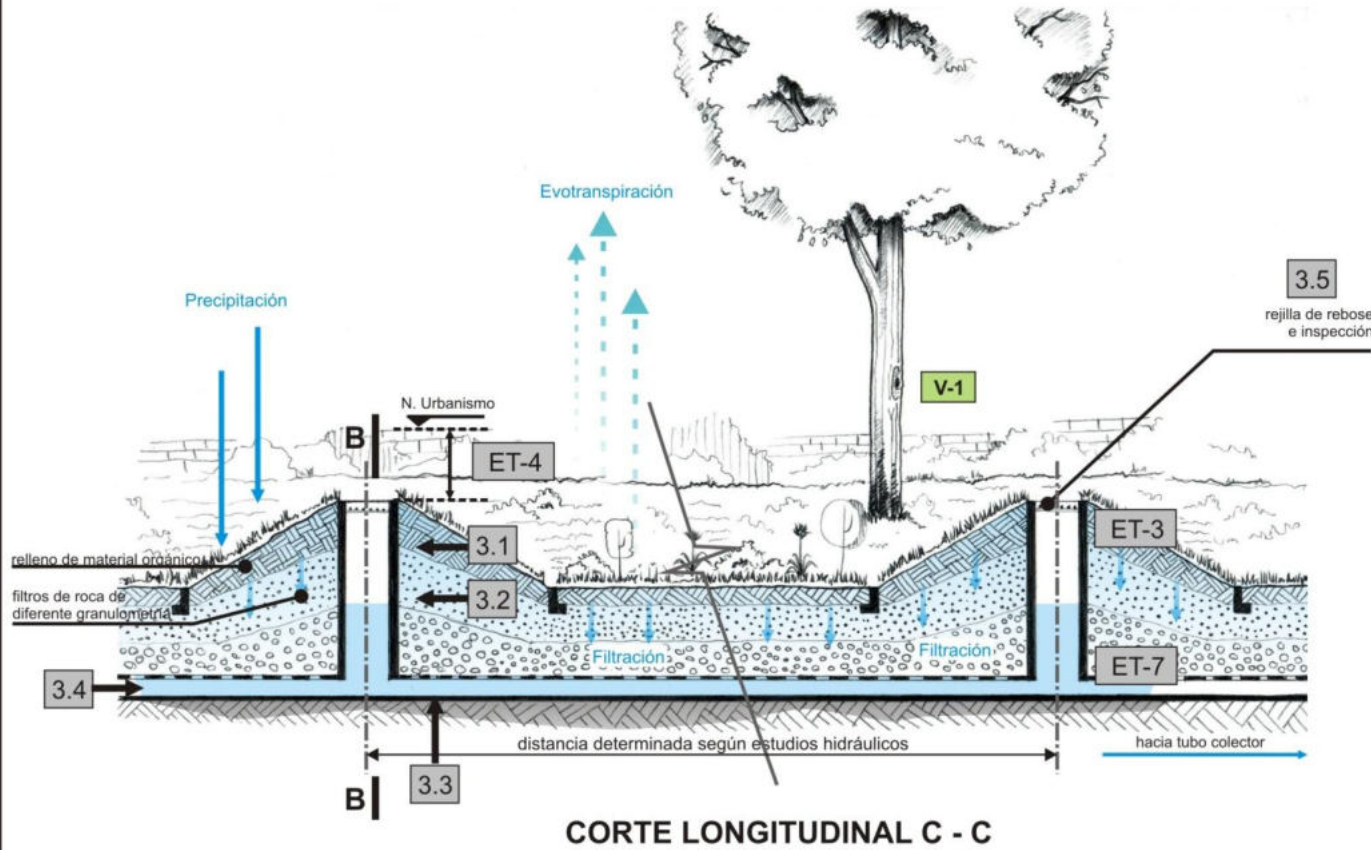
ET-7 Dimensionamiento

Ancho y profundidad del Dren filtrante definir según dimensionamiento hidráulico final.



S.1 ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL

Malla vial arterial - Franja de control ambiental / Detalle dren filtrante



ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

- V-1 Franja de control ambiental 10 m**
- MULTI ESTRATO O PORTE:** Combinación de portes alto, medio, bajo y arbustivo
- Nivel de intrusividad:** Bajo a medio
- Rusticidad:** Media a alta
- Procedencia:** Nativo
- Copa:** Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada
- Uso obligatorio** de coberturas vegetales como jardines, empradizados.
- Plantación:** 3 bolillo, en bosque, irregular nunca lineal.
- Fuente:** CARTILLA DE ARBORIZACION.

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

- ET-3 Dren filtrante**
 - 3.1 Capa superficial para soporte de vegetación
 - 3.2 Material Granular de filtro
 - 3.3 Geomembrana
 - 3.4 Tubería de drenaje
 - 3.5 Tubería de excesos

Recomendaciones Técnicas

- ET-4 Cota de entrada de la tubería de exceso**
Garantizar el desnivel suficiente entre la cota de rebose de la tubería de exceso y la cota de urbanismo del andén alameda.
- ET-7 Dimensionamiento**
Ancho y profundidad del Dren filtrante definir según dimensionamiento hidráulico final.

S1.A

Especificaciones técnicas

Anden alameda

Sistema de cribado Detalle junto a calzada	
ET1	Sistema destinado a impedir el paso de gruesos al sistema SUDS se deberán implementar dos líneas de rejas o barras enfrentadas, la primera línea con separación máximas de 50mm entre ellas con y la segunda línea con separación 25mm.

Canaleta de Concreto con tapa removible	
ET2	Canaleta de Concreto con tapa removible que permita el acceso para limpieza y mantenimiento

Dren filtrante	
ET3	
3.1	Capa superficial para soporte de vegetación En el caso que se haga superficialmente vegetado
3.2	Material Granular de filtro Utilizar material granular que permitan el drenaje y evacuación de la escorrentía almacenada en el dren en un periodo no mayor a 24 horas . Alternativamente podría utilizarse escombros seleccionados, con esta opción es necesario rematar la superficie con gravas gruesas con fines de acabado paisajístico
3.3	Geomembrana Podrá suspenderse si las condiciones de estabilidad de los suelos circundante no se ven afectadas por la presencia del agua almacenada en el Dren
3.4	Tubería de drenaje Garantizar la capacidad hidráulica superior a la del filtro
3.5	Tubería de excesos Diseñada para evacuar caudales con periodos de retorno superiores a 2 años

S1.A

ET4

Cota de entrada de la tubería de exceso

Garantizar el desnivel suficiente entre la cota de rebose de la tubería de exceso y la cota de urbanismo del andén alameda

ET5

Garantizar drenaje por gravedad

Garantizar drenaje por gravedad de la tubería del filtro hacia el alcantarillado pluvial.

ET6

Mantenimiento

Mantener limpia la superficie del dren después de eventos de precipitación como medida de aseo preventiva.

ET7

Dimensionamiento

VEGETACIÓN

Anden alameda

Franja de control ambiental 10 m

V1

MULTI ESTRATO O PORTE: Combinación de portes alto, medio, bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada

Uso obligatorio de coberturas vegetales como jardines, emhradizados.

Plantación: 3 bolillo, en bosque, irregular nunca lineal.

Fuente: CARTILLA DE ARBORIZACION.

Franja de amoblamiento adyacente (FAA) igual o menor 4,80 m

V2

MULTI ESTRATO O PORTE: medio, bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada

Franja de amoblamiento igual o menor a 1,70 m

V3

Porte: bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

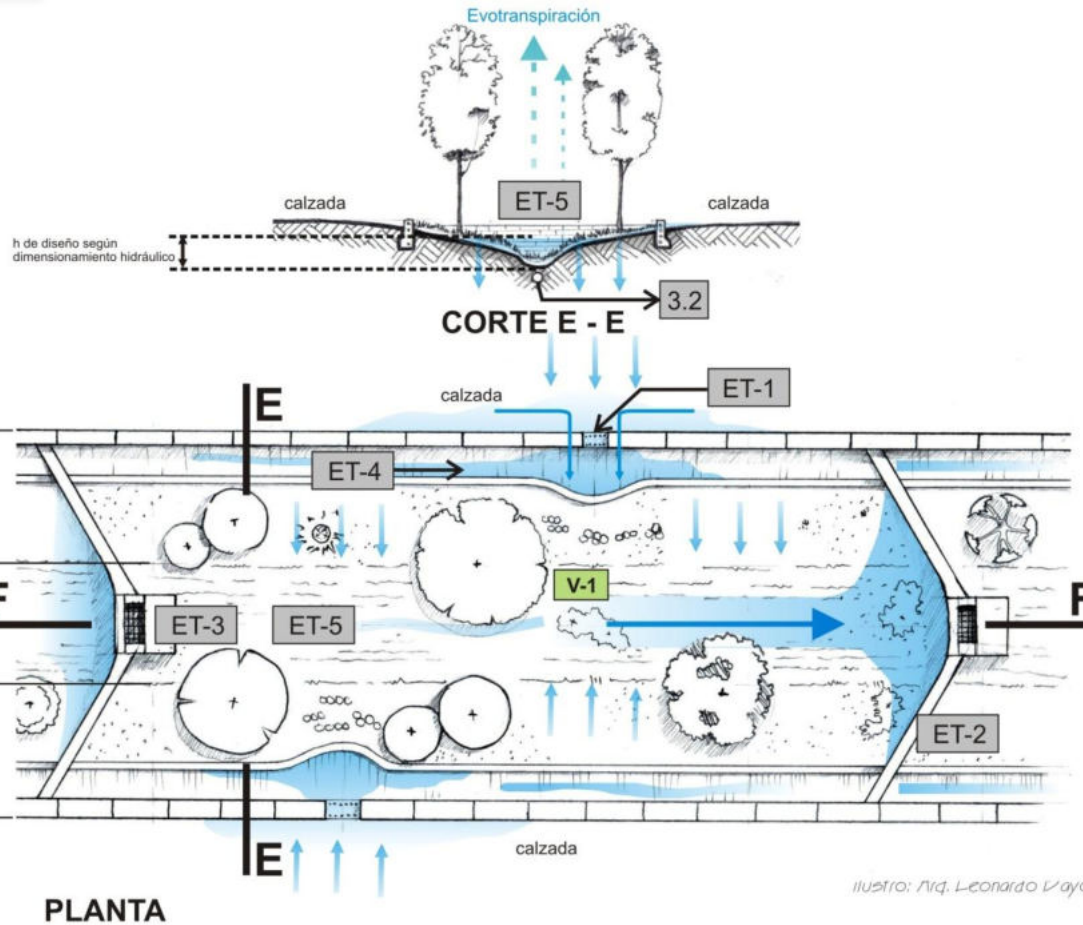
Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada.

Cobertura vegetal con jardines o emhradización



S.2 ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL
Malla vial arterial - Separador lateral



Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

V-1 Separador Lateral

MULTI ESTRATO O PORTE: medio, bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada

Obligatorio cobertura vegetal como jardinería o empradización

Fuente Manual de Silvicultura

Plantación: Irregular, bosque, 3 bolillo, nunca lineal

Fuente: Cartilla de arborización

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

ET-1 Sistema de cribado

ET-2 Montículo Separación longitudinales de la cuneta verde

ET-3 Caja de recolección

ET-4 Cuneta perimetral

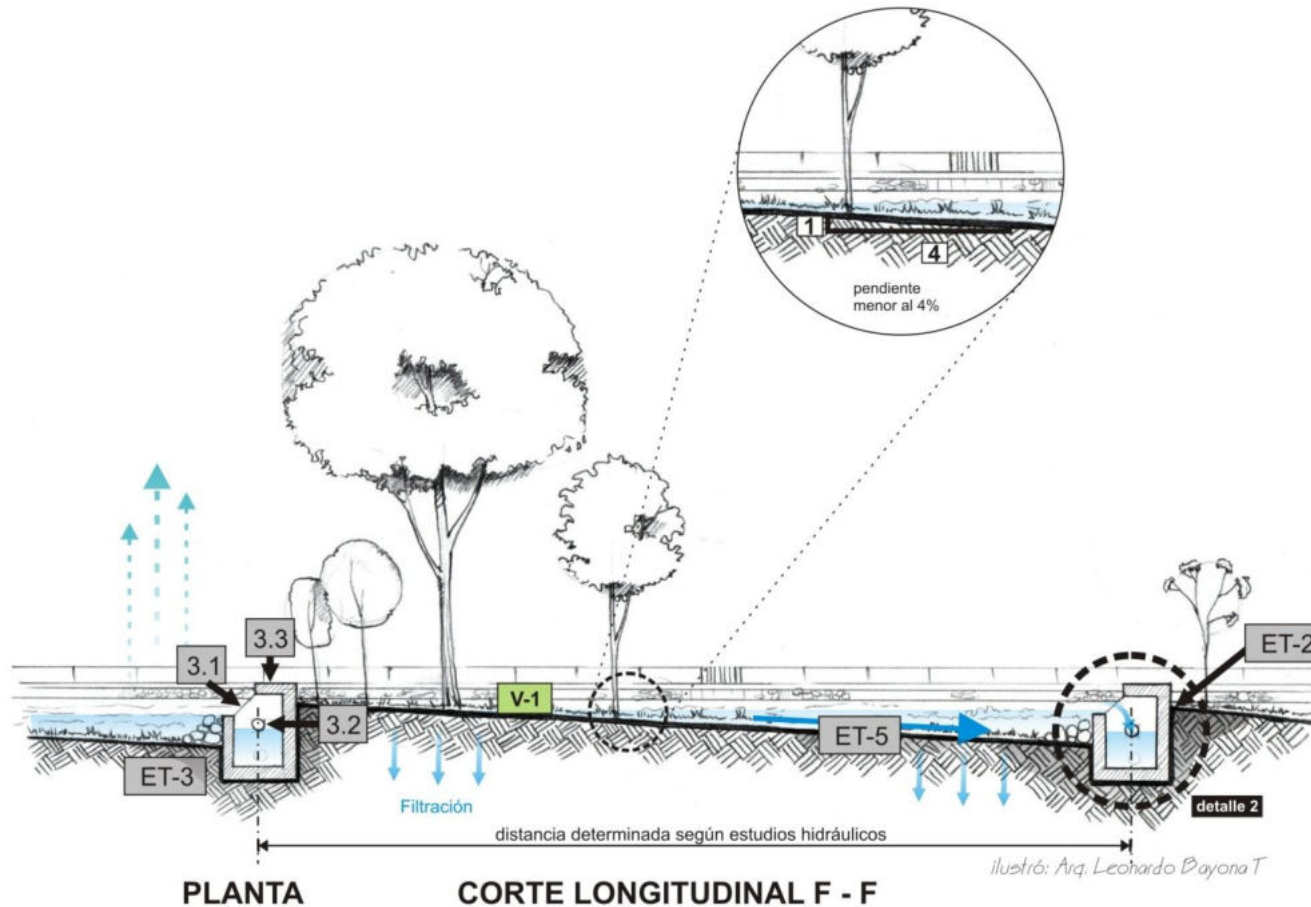
ET-5 SUDS Cuneta Vegetada

* Especificaciones técnicas ver ficha anexa No S2.A

- 1 Los **separadores laterales** mayores a 1.20 m el 100% tendrá espacio verde.
- 2 Los **separadores laterales** mayores a 1.80 m el 100% tendrá espacio verde y poseerá SUDS.



S.2 ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL
Malla vial arterial - Separador lateral



Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

- V-1** Separador Lateral igual o mayor a 5m
- V-1** Separador Lateral igual o mayor a 1.20m

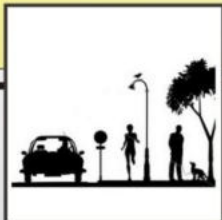
* Recomendaciones de vegetación ver ficha anexa No. 2 de especificaciones técnicas.

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

- ET-2** Montículo Separación longitudinales de la cuneta verde
- ET-3** Caja de recolección
 - 3.1** Rejilla
 - 3.2** Tubería de excesos
 - 3.3** Tapa removible
- ET-5** SUDS Cuneta Vegetada

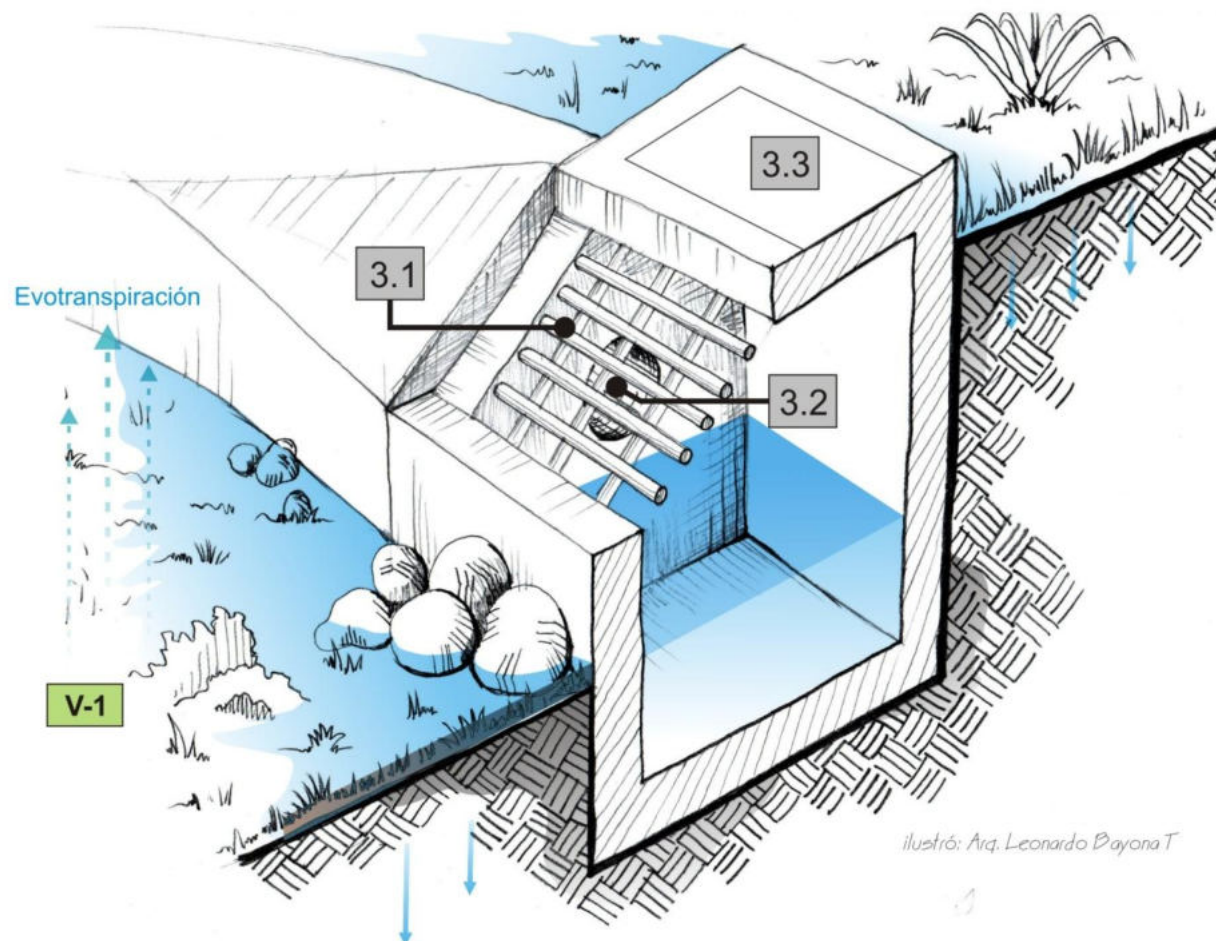
* Especificaciones técnicas ver ficha anexa No S2.A

- 1 Los **separadores laterales** mayores a 1.20 m el 100% tendrá espacio verde.
- 2 Los **separadores laterales** mayores a 1.80 m el 100% tendrá espacio verde y poseerá SUDS.



S.2 ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL

Malla vial arterial - Separador lateral / Detalle 2 caja recolección



ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

DETALLE 2 - CAJA DE RECOLECCIÓN

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

- ET-3 Caja de recolección
- 3.1 Rejilla
- 3.2 Tubería de excesos
- 3.3 Tapa removible

S2.A

Especificaciones técnicas

Separador Lateral

ET1	Sistema de cribado Detalle junto a calzada Sistema destinado a impedir el paso de gruesos al sistema SUDS se deberán implementar dos líneas de rejas o barras enfrentadas, la primera línea con separación máximas de 50mm entre ellas con y la segunda línea con separación 25mm.
ET2	Montículo Separación longitudinales de la cuneta verde
ET3	Caja de recolección
3.1	Rejilla Rejillas en la entrada para prevenir el ingreso de objetos de gran tamaño líneas o rejas con separación máximas de 50mm entre ellas
3.2	tubería de excesos Que descargara el agua captada al sistema de alcantarillado con un diámetro mínimo de 12"
3.3	Tapa removible deberán contar con una tapa superior removible para permitir limpieza y mantenimiento
ET4	Cuneta perimetral Sección no vegetada distribuidor de flujo recibe las aguas lluvias y las distribuye en la cuneta verde
ET5	SUDS Cuneta Vegetada
1	Mantener velocidades de flujo inferiores a 0.30 m/S
2	pendientes laterales no mayores 1:3
3	no emplear cunetas vegetadas en pendientes mayores al 4%
4	Dimensionar como canales abiertos de superficies vegetadas
5	debe verificarse que el nivel máximo de la lamina de agua en las cunetas no genere inundación de las calzadas

S2.A

Vegetación

Separador Lateral igual o mayor a 5m

MULTI ESTRATO O PORTE: medio, bajo y arbustivo
Nivel de intrusividad: Bajo a medio
Rusticidad: Media a alta
Procedencia: Nativo
Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada
Obligatorio cobertura vegetal como jardinería o empradización
Fuente Manual de Silvicultura
Plantación: Irregular, bosque, 3 bolillo, nunca lineal
Fuente: Cartilla de arborización

Separador Lateral igual o mayor a 1.20

Porte: bajo y arbustivo
Nivel de intrusividad: Bajo a medio
Rusticidad: Media a alta
Procedencia: Nativo
Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada.
Cobertura vegetal con jardines o empradización

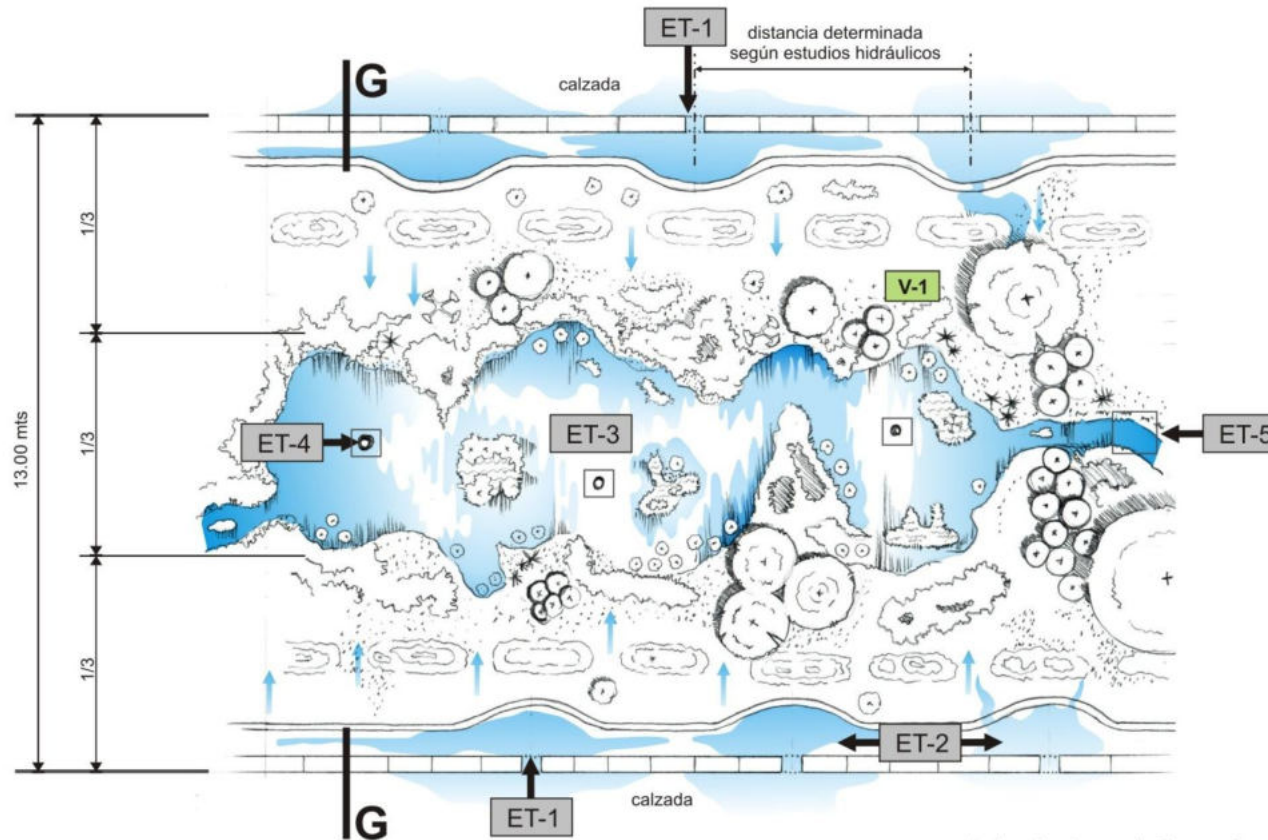


S.3

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS

SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL

Malla vial arterial - Separador central



PLANTA

ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

V-1 Separador Central igual o mayor a 13,00 m

MULTI ESTRATO: Combinación de portes alto, medio, bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada

Uso obligatorio de coberturas vegetales como jardines, empedrados

Plantación: En bosque, irregular, 3 bolillo, nunca lineal

Vegetación resistente a inundaciones tipo humedal

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

ET-1 Sistema de cribado

ET-2 Cuneta perimetral

ET-3 Humedal artificial

3.1 Dimensionamiento

Dimensionarse para retener la precipitación de retorno de 2 años que debe evacuarse en un periodo no mayor a 24 hrs

3.2 Velocidades

Calcular velocidades de flujo que garantice la retención de sólidos suspendidos

ET-4 Tubería de exceso

ET-5 Caja de recolección final

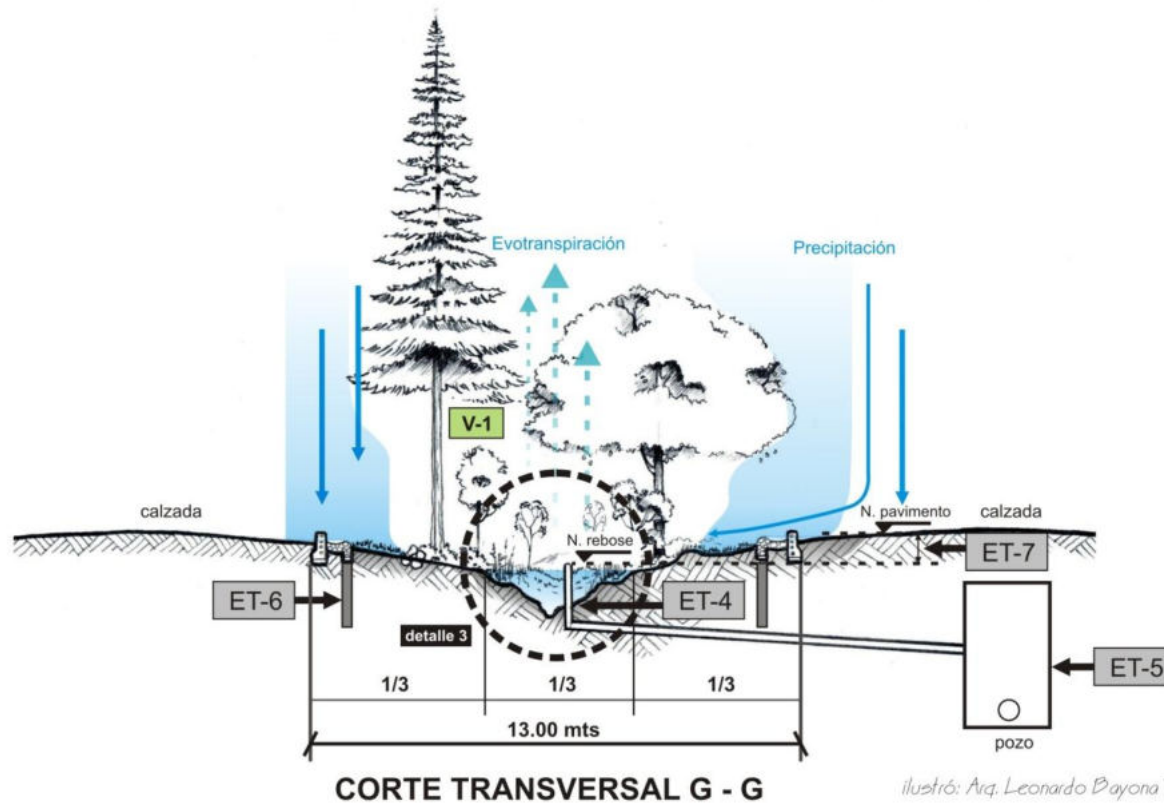


S.3

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS

SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL

Malla vial arterial - Separador central



Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

V-1 Separador Central igual o mayor a 13,00 m

MULTI ESTRATO: Combinación de portes alto, medio, bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada

Uso obligatorio de coberturas vegetales como jardines, empradizados

Plantación: En bosque, irregular, 3 bolillo, nunca lineal

Vegetación resistente a inundaciones tipo humedal

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

ET-3 Humedal artificial

ET-4 Tubería de exceso

ET-5 Caja de recolección final

Recomendaciones Técnicas

ET-6 Medida de estabilidad

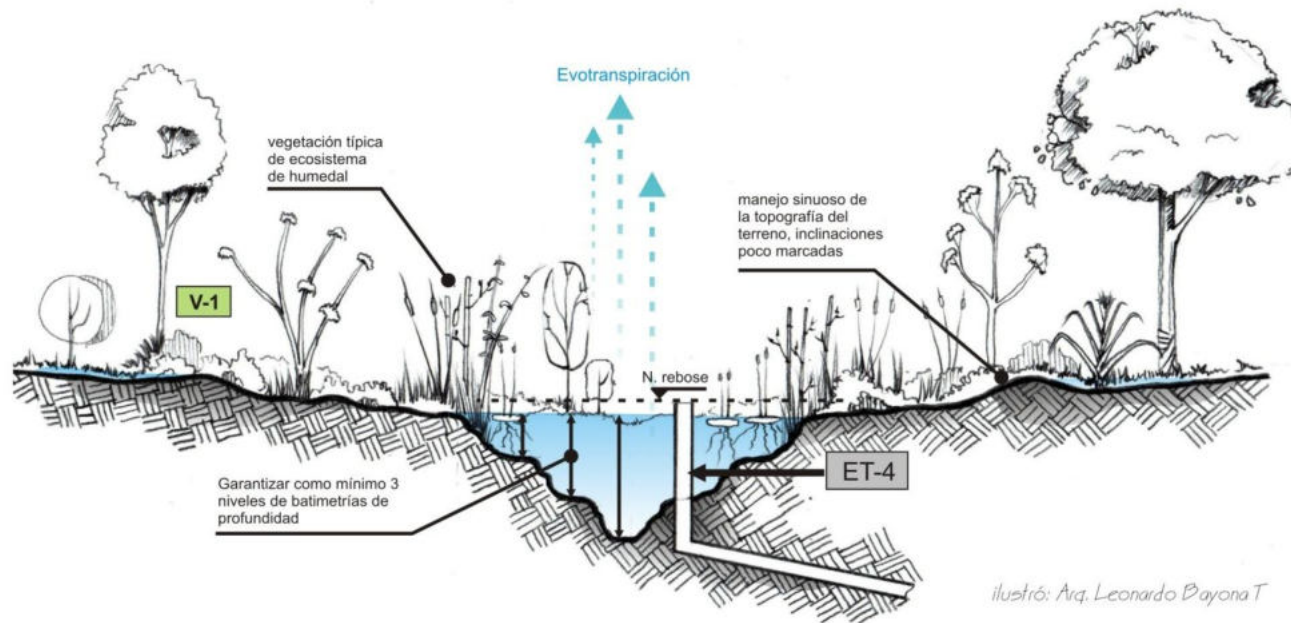
ET-7 Cota de entrada de la Tubería de exceso

* Especificaciones técnicas ver ficha anexa No S3.A



S.3

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL
Malla vial arterial - Separador central / Detalle 3 Humedal



ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

DETALLE 3 - HUMEDAL ARTIFICIAL

Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

Variedad en la vegetación según dimensión separador central. Ver ficha anexa No.S3.A

- V-1** Separador Central igual o mayor a 13,00 m
- V-1** Separador Central igual o mayor a 5,00 m
- V-1** Separador Central igual o mayor a 3,00 m

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

- ET-4** Tubería de exceso

Garantizar capacidad hidráulica para evacuar caudales por encima del tiempo de retorno de 2 años

Vegetación

Separador Central igual o mayor a 13,00 m

V1

MULTI ESTRATO: Combinación de portes alto, medio, bajo y arbustivo
 Nivel de intrusividad: Bajo a medio
 Rusticidad: Media a alta
 Procedencia: Nativo
 Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada
 Uso obligatorio de coberturas vegetales como jardines, empradizados
 Plantación: En bosque, irregular, 3 bolillo, nunca lineal
 Vegetación resistente a inundaciones tipo humedal

Separador Central igual o mayor a 5m

V1

MULTI ESTRATO O PORTE: medio, bajo y arbustivo
 Nivel de intrusividad: Bajo a medio
 Rusticidad: Media a alta
 Procedencia: Nativo
 Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada.
 MANUAL DE SILVICULTURA URBANA
 Plantación: irregular, tres bolillo, bosque
 Cartilla Arborización

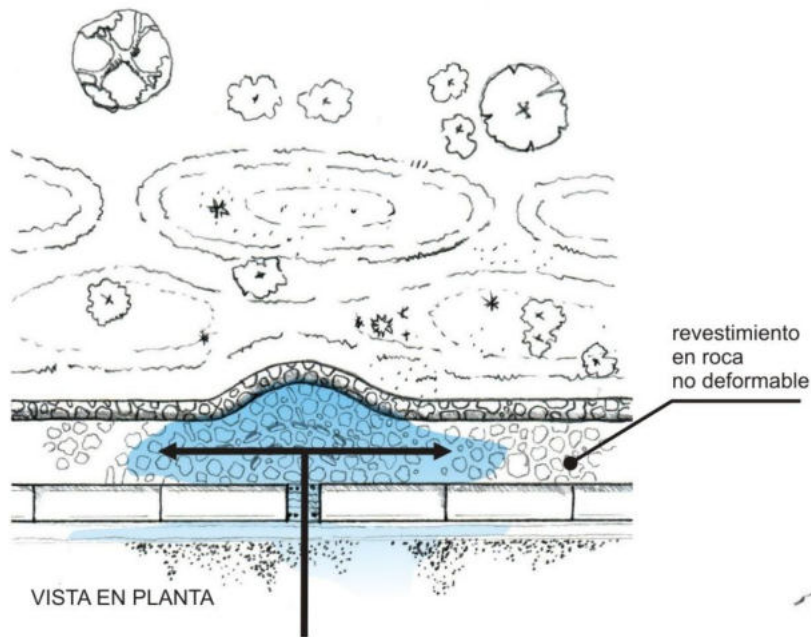
Separador Central igual o mayor a 3m

V1

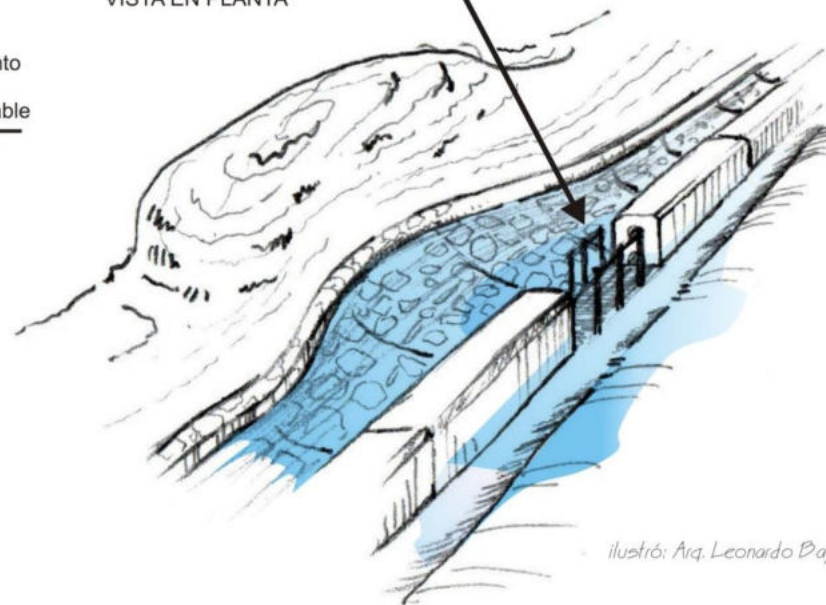
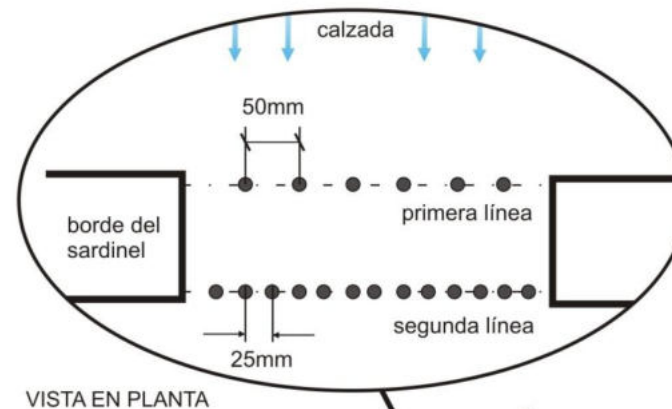
Porte: bajo y arbustivo
 Nivel de intrusividad: Bajo a medio
 Rusticidad: Media a alta
 Procedencia: Nativo
 Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada.
 Cobertura vegetal con jardines o empradización



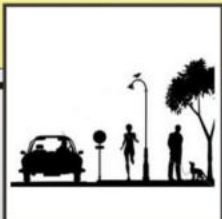
D ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL
Malla vial arterial - detalles 1



DETALLE 4 - CUNETA PERIMETRAL



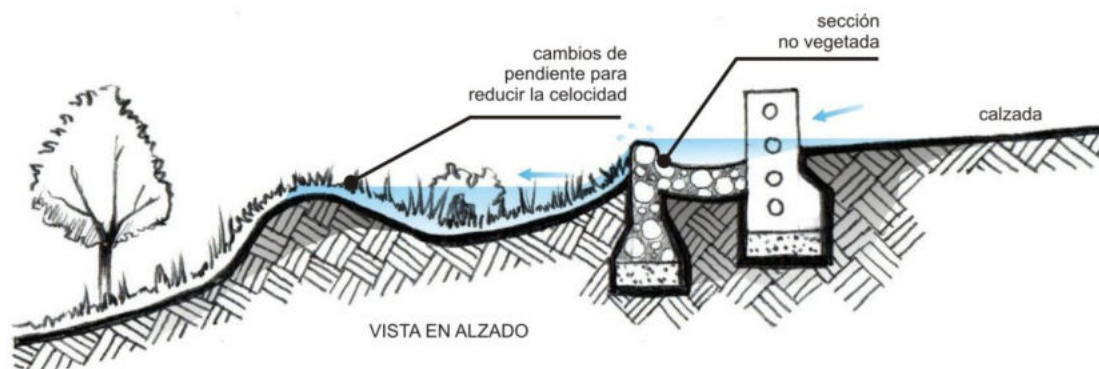
DETALLE 5 - SISTEMA DE CRIBADO



D ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL
Malla vial arteria - detalles 2



DETALLE 6 - MONTÍCULO CON REVESTIMIENTO NO DEFORMABLE



DETALLE 7 - MONTÍCULO CON VEGETACIÓN ARBUSTIVA

Ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

Montículo para reducir velocidades de flujos

DETALLE 6

Se emplea revestimiento en roca no deformable cuando las pendientes del terreno superen los 15° de inclinación y las velocidades de los flujos sean altas y/o constantes

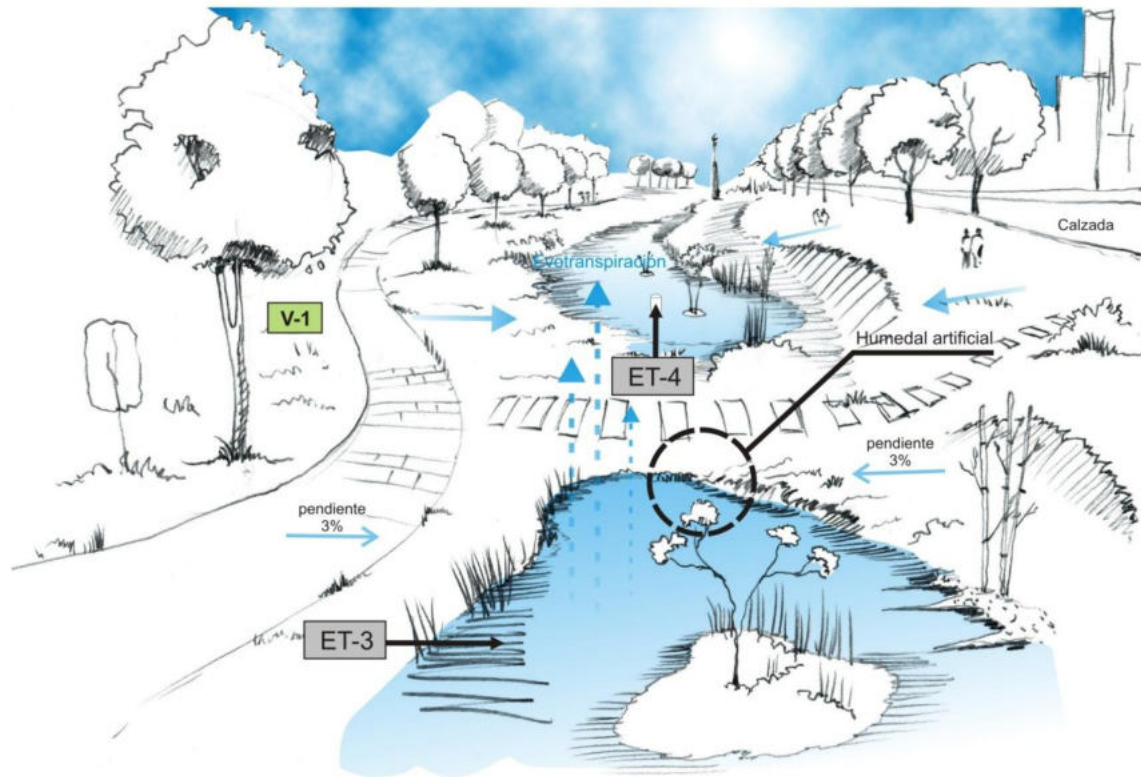
DETALLE 7

Se emplean montículos con vegetación arbustiva y cubresuelos cuando la inclinación del terreno no supere los 15° y las velocidades de los flujos sean bajas e intermitentes



S.4

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO CONSTRUIDO
Parque de escala zonal



PERSPECTIVA

ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

V-1 Vegetación para parques

MULTI ESTRATO: Combinación de portes alto, medio, bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada

Uso obligatorio de coberturas vegetales como jardines, empradizados

Plantación: En bosquejo, irregular, 3 bolillo, nunca lineal
Vegetación resistente a inundaciones tipo humedal

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

ET-3 Humedal artificial

ET-4 Tubería de exceso

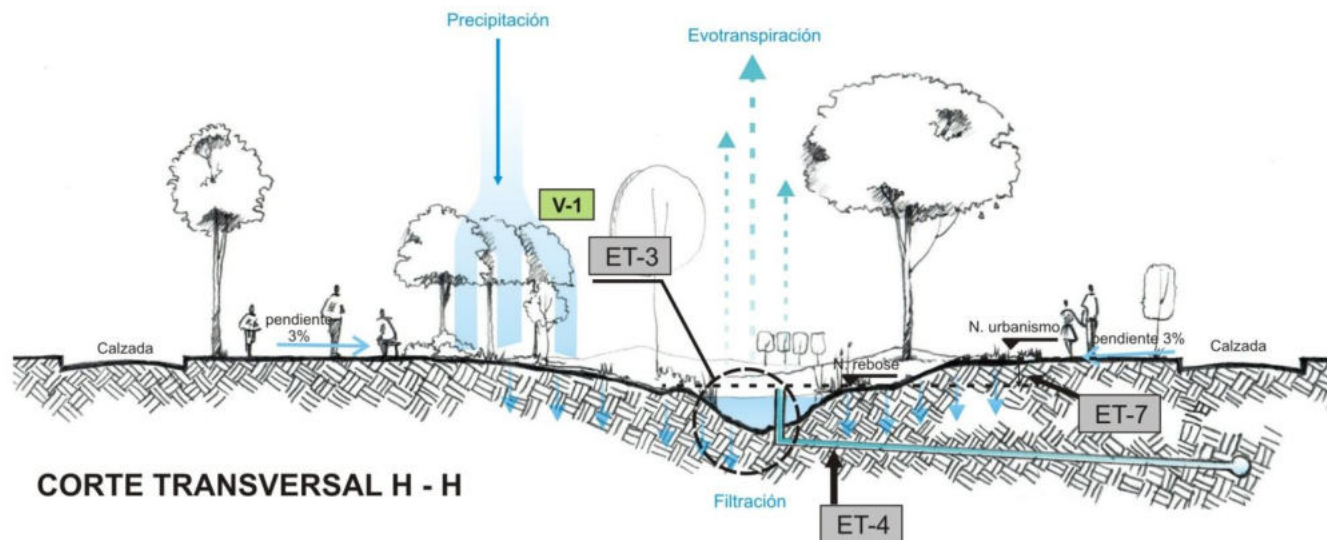
* Especificaciones técnicas ver ficha anexa No S3.A aplica como separador central para humedales artificiales.

1 Los parques de escala Zonal y vecinal deben poseer 70% de zonas verdes (espacio verde) y 30% de zonas duras además se deberá implementar por lo menos una tecnología de SUDS, de manera que se de manejo a un porcentaje del agua lluvia de andenes, vías o alamedas que rodeen el parque. Este SUDS debe jugar adicionalmente un papel paisajístico y ambiental en el parque.



S.4

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO CONSTRUIDO
Parque de escala zonal



CORTE TRANSVERSAL H - H

ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

V-1 Vegetación para parques

MULTI ESTRATO: Combinación de portes alto, medio, bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada

Uso obligatorio de coberturas vegetales como jardines, empedrados

Plantación: En bosquejo, irregular, 3 bolillo, nunca lineal

Vegetación resistente a inundaciones tipo humedal

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

ET-3 Humedal artificial

ET-4 Tubería de exceso

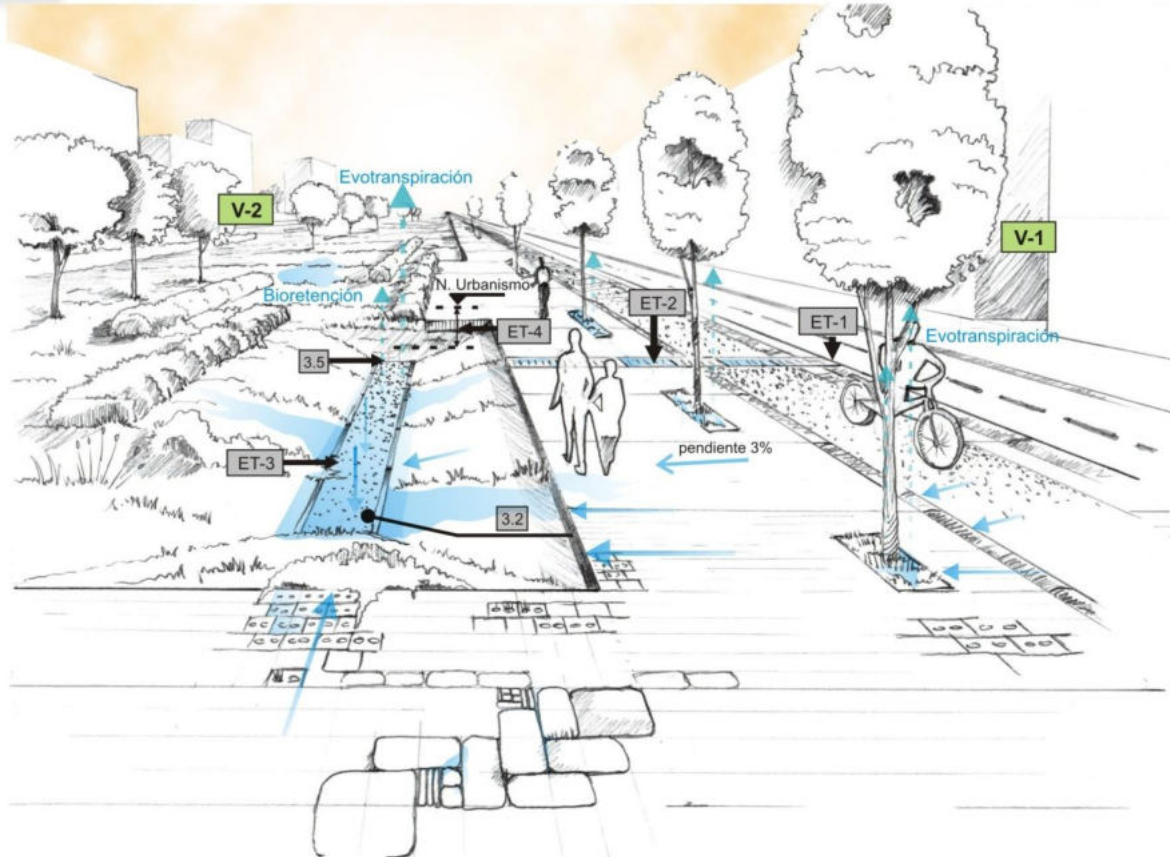
ET-7 Cota de entrada de la Tubería de exceso

* Especificaciones técnicas ver ficha anexa No S2.A aplica como separador central para humedales artificiales.

1 Los parques de escala Zonal y vecinal deben poseer 70% de zonas verdes (espacio verde) y 30% de zonas duras además se deberá implementar por lo menos una tecnología de SUDS, de manera que se de manejo a un porcentaje del agua lluvia de andenes, vías o alamedas que rodeen el parque. Este SUDS debe jugar adicionalmente un papel paisajístico y ambiental en el parque.



S.4 ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO CONSTRUIDO
Parque de escala vecinal



PERSPECTIVA

Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

V-1 Ver porte alto

V-2

MULTI ESTRATO O PORTE: medio, bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

ET-1 Sistema de cribado

ET-2 Canaleta de Concreto con tapa removible

ET-3 Dren filtrante

3.2 Material Granular de filtro

3.5 Tubería de excesos

ET-4 Cota de entrada de la tubería de exceso

* Especificaciones técnicas ver ficha anexa No.S1.A aplica como franja de control ambiental para drenes filtrantes.

1 Los parques de escala Zonal y vecinal deben poseer 70% de zonas verdes (espacio verde) y 30% de zonas duras además se deberá implementar por lo menos una tecnología de SUDS, de manera que se de manejo a un porcentaje del agua lluvia de andenes, vías o alamedas que rodeen el parque. Este SUDS debe jugar adicionalmente un papel paisajístico y ambiental en el parque.

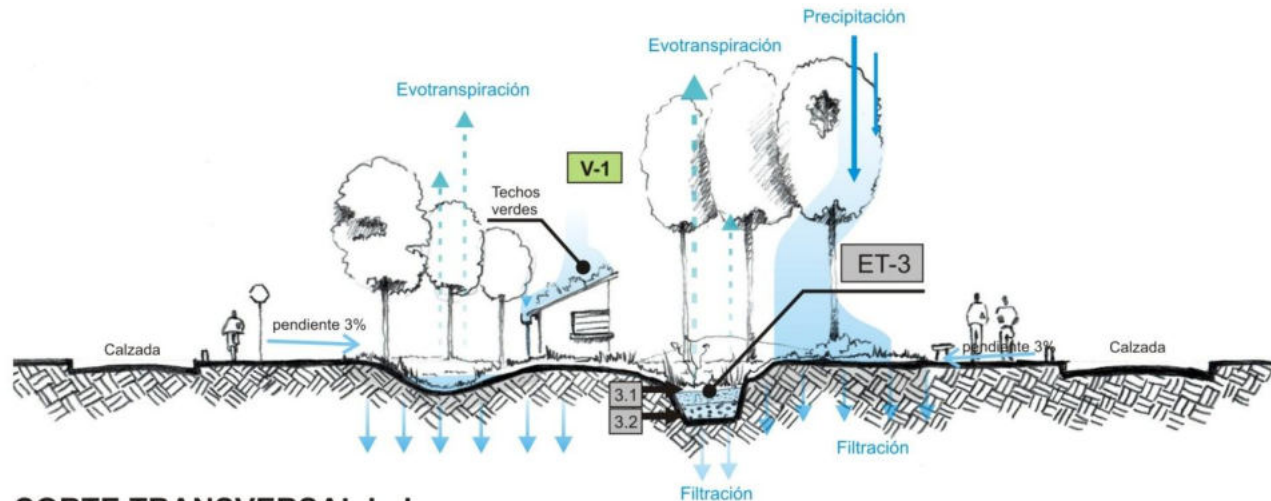
Grupo de Ecourbanismo
SEGAE

Ing. Martha P. Molina
Arq. Leonardo Bayona
Ing. Leonardo Gutierrez
Arq. Jaidy Salazar



S.4

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO CONSTRUIDO
Parque de escala vecinal



CORTE TRANSVERSAL I - I

ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

V-1 Vegetación para parques

MULTI ESTRATO O PORTE: Combinación de portes alto, medio, bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada

Uso obligatorio de coberturas vegetales como jardines, empradizados.

Plantación: 3 bolillo, en bosquejo, irregular nunca lineal.

Fuente: CARTILLA DE ARBORIZACION.

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

ET-3 Dren filtrante

3.1 capa superficial para soporte de vegetación

3.2 Material Granular de filtro

* Especificaciones técnicas ver ficha anexa No.S1.A aplica como franja de control ambiental para drenes filtrantes.

1 Los parques de escala Zonal y vecinal deben poseer 70% de zonas verdes (espacio verde) y 30% de zonas duras además se deberá implementar por lo menos una tecnología de SUDS, de manera que se de manejo a un porcentaje del agua lluvia de andenes, vías o alamedas que rodeen el parque. Este SUDS debe jugar adicionalmente un papel paisajístico y ambiental en el parque.

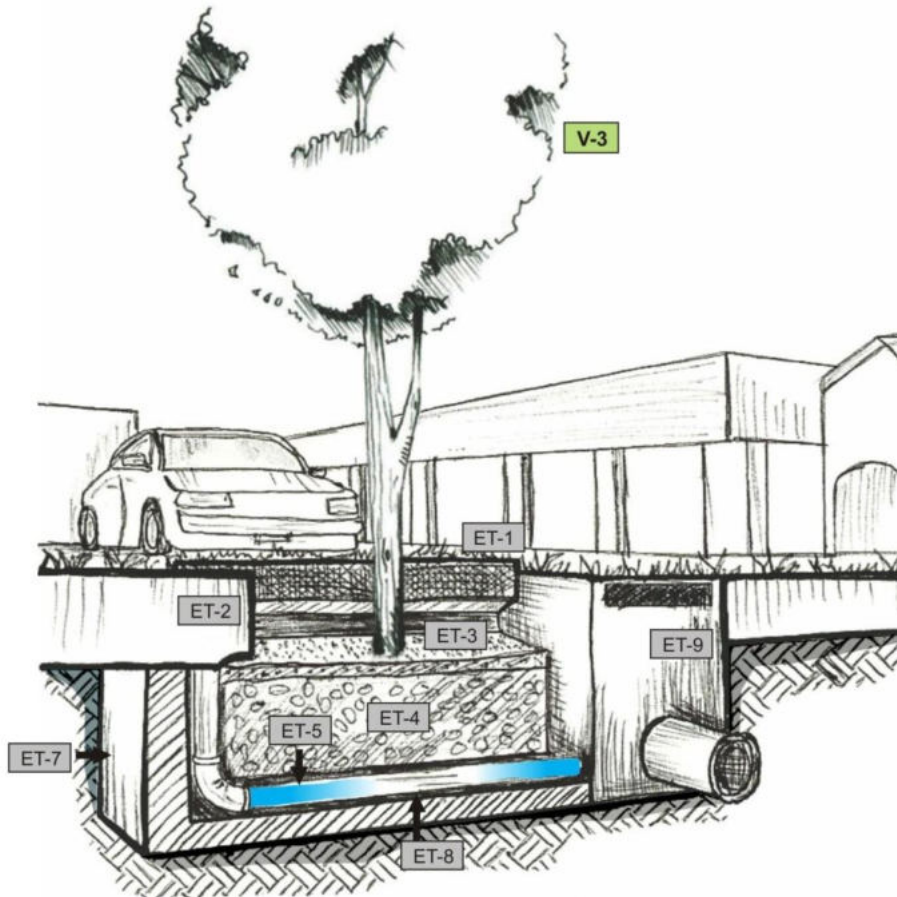


S.1

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS

SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL

Malla vial arterial - Andén alameda / Alcorque



Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

V-3 Franja de amoblamiento (FA)

MULTI ESTRATO O PORTE: Bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada

Cobertura vegetal: Con jardines o empedrización

Fuente: CARTILLA DE ARBORIZACION.

Tipo de SUDS

Especificaciones Técnicas

- ET-1 Rejilla de alcorque
- ET-2 Drenaje a través de sardinel
- ET-3 Material granular de filtro
- ET-4 Suelo de siembra
- ET-5 Tubo de drenaje
- ET-7 Contenedor de raíces
- ET-8 Geomembrana
- ET-9 Sumidero convencional

* Especificaciones técnicas ver ficha anexa No S1.B

RECOMENDACIONES
sobre los
elementos

1 La franja de amoblamiento (FA) la que limitan con la franja de servidumbre mayores a 1,40 m, deben tener el 30% como mínimo de espacio verde, adicionalmente en este espacio se deberá implementar por medio de pruebas piloto la tecnología de SUDS del tipo sumidero alcorque inundable, de estos sumideros híbridos se construirán 20 y se determinará su eficiencia operativa de conjunto por medio de las pruebas piloto. (Ver DTS)

A.E.

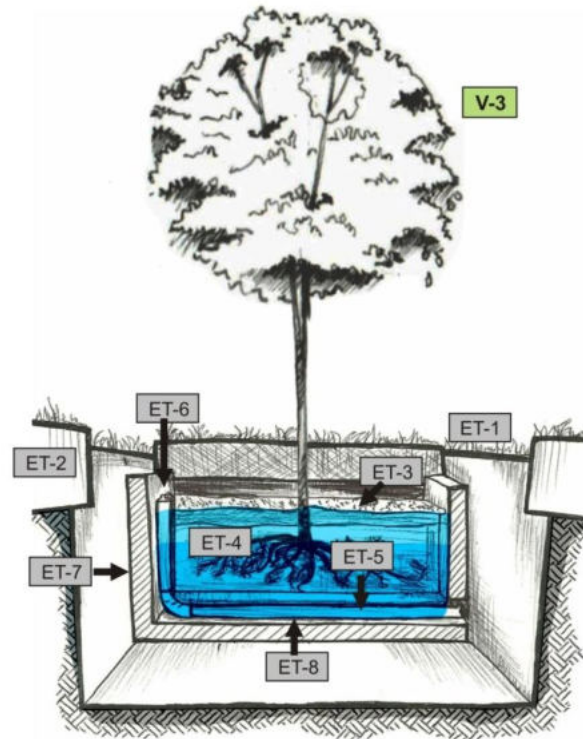
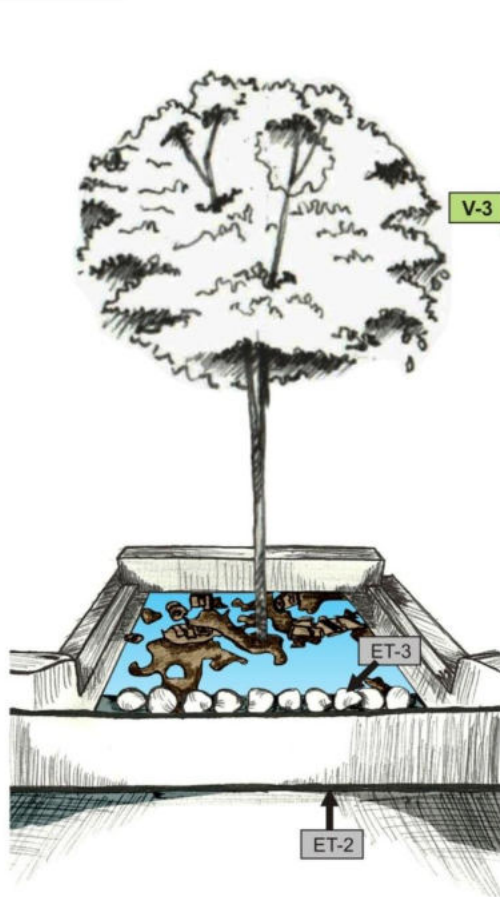
Grupo de Ecurbanismo

SEGAE

Ing. Martha P. Molina
Arq. Leonardo Bayona
Ing. Leonardo Gutierrez
Arq. Jaidy Salazar



S.1 ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS
SISTEMA DE MOVILIDAD/SUBSISTEMA VIAL
Malla vial arterial - Andén alameda / Alcorque



Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

V-3 Franja de amoblamiento (FA)

MULTI ESTRATO O PORTE: Bajo y arbustivo

Nivel de intrusividad: Bajo a medio

Rusticidad: Media a alta

Procedencia: Nativo

Copa: Variedad-Combinaciones de Cónica, oblonga, semioblonga, globosa, irregular, aparasolada

Cobertura vegetal: Con jardines o empradización

Fuente: CARTILLA DE ARBORIZACION.

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

- ET-1 Rejilla de alcorque
- ET-2 Drenaje a través de sardinel
- ET-3 Material granular de filtro
- ET-4 Suelo de siembra
- ET-5 Tubo de drenaje
- ET-6 Tubería de excesos
- ET-7 Contenedor de raíces
- ET-8 Geomembrana

* Especificaciones técnicas ver ficha anexa No S1.B

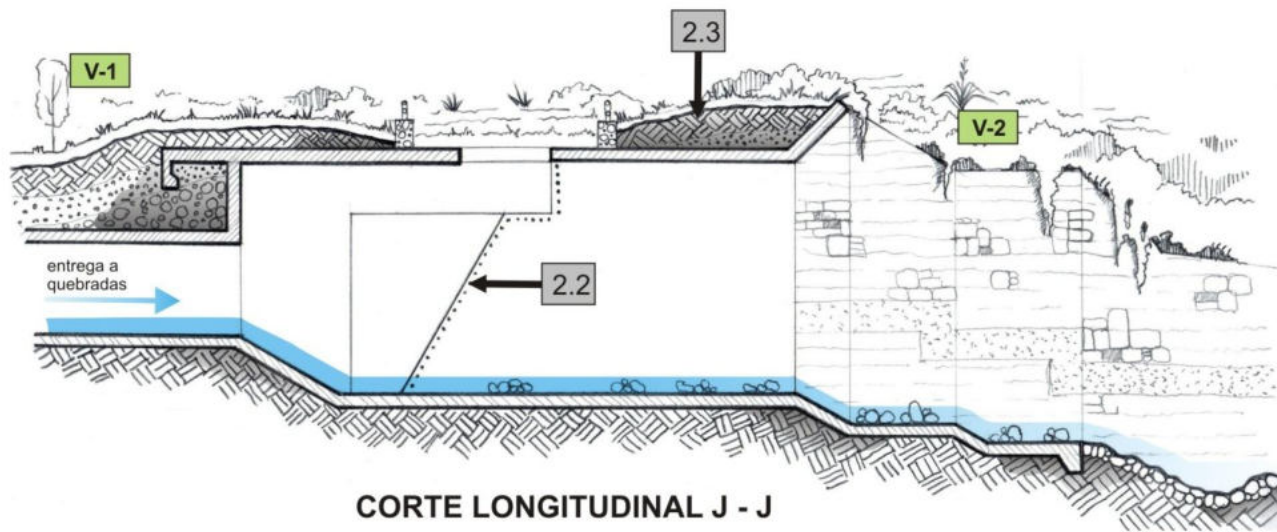
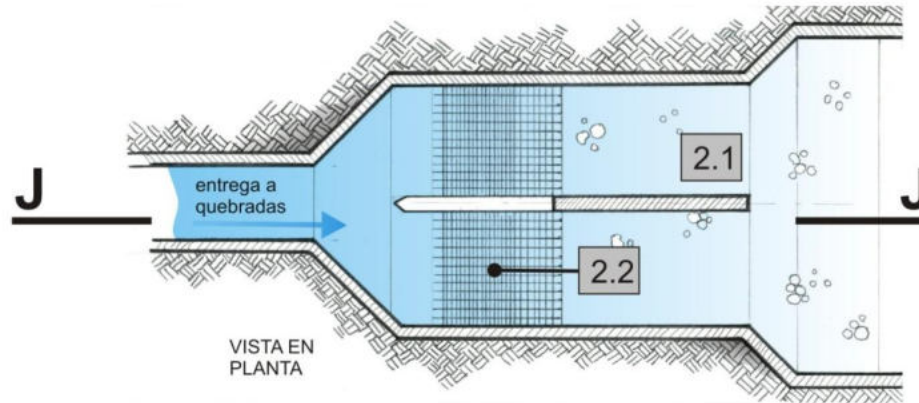
1 La franja de amoblamiento (FA) la que limitan con la franja de servidumbre mayores a 1,40 m, deben tener el 30% como mínimo de espacio verde, adicionalmente en este espacio se deberá implementar por medio de pruebas piloto la tecnología de SUDS del tipo sumidero alcorque inundable, de estos sumideros híbridos se construirán 20 y se determinará su eficiencia operativa de conjunto por medio de las pruebas piloto. (Ver DTS)

Grupo de Ecurbanismo
SEGAE

Ing. Martha P. Molina
Arq. Leonardo Bayona
Ing. Leonardo Gutierrez
Arq. Jaidy Salazar



S.5 ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL
CORREDORES ECOLÓGICOS DE RONDA Y Z.M.P.A
Descarga de sistemas pluviales a cuerpos de agua



CORTE LONGITUDINAL J - J
COLECTORES MAYORES A 20"

Ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

V-1 Manejo paisajístico

Ver vegetación para parques.

V-2 Vegetación enmascaramiento colector

Uso obligatorio de coberturas vegetales como jardines, empradizados

Plantación: En bosquejo, irregular, 3 bolillo, nunca lineal

Vegetación resistente a inundaciones tipo humedad

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

ET-2 Descargas de sistema pluviales a cuerpo de agua
Colectores mayores a 20"

2.1 Dimensionamiento

Colectores de llegada dimensionamiento según diseño hidráulicos finales.

2.2 Estructura de remoción de sólidos

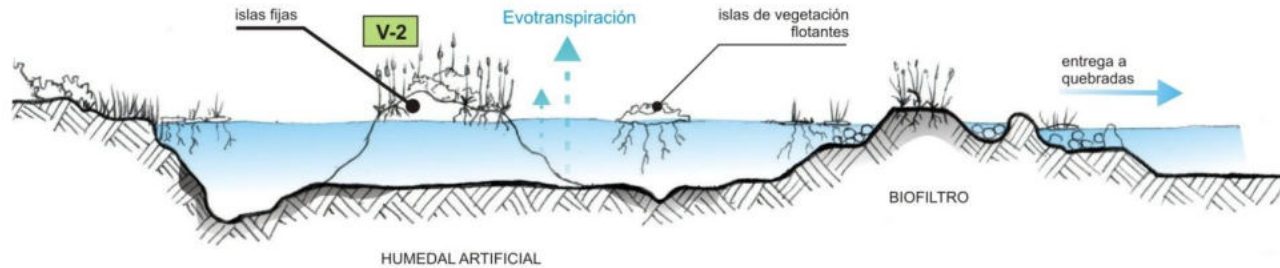
Para el cribado y sedimentación de sólidos suspendidos antes de verter las aguas pluviales a los sistemas de la estructura ecológica principal

2.3 Calidad del paisaje

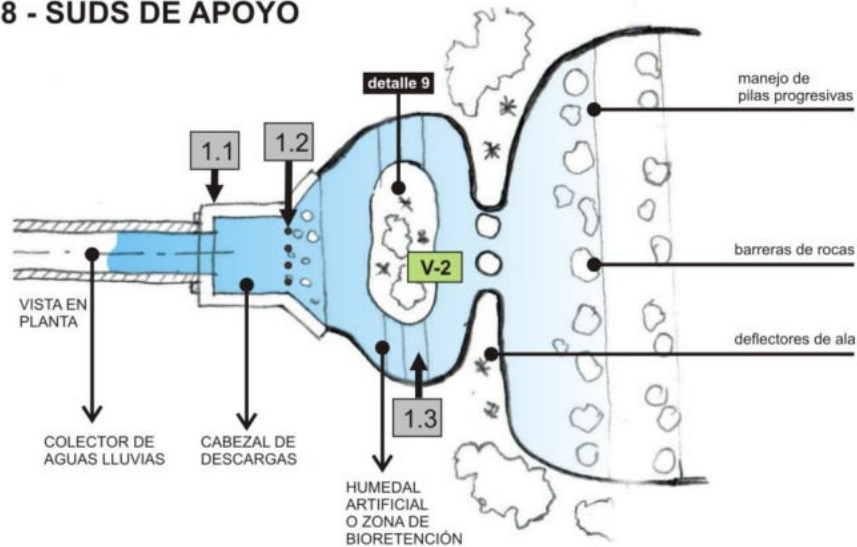
Para las estructuras de remoción de sólidos se hará exigible estar cubiertos y enmascarados en el entorno del cauce de forma que se compatibilice la estética y la calidad del paisaje para los futuros sistemas de alcantarillado pluvial que descargan sobre los cauces naturales receptores



S.5 ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL
CORREDORES ECOLÓGICOS DE RONDA Y Z.M.P.A.
Descarga de sistemas pluviales a cuerpos de agua



DETALLE 8 - SUDS DE APOYO



COLECTORES INFERIORES A 20"

Ilustró: Arq. Leonardo Bayona T

Condicionantes-vegetación
Especificaciones Técnicas

V-2 Vegetación enmascaramiento colector

Uso obligatorio de coberturas vegetales como jardines, emprazados

Plantación: En bosquete, irregular, 3 bolillo, nunca lineal
Vegetación resistente a inundaciones tipo humedal

Tipo de SUDS
Especificaciones Técnicas

ET-1 Descargas de sistema pluviales a cuerpo de agua
Colectores inferiores a 20"

1.1 Dimensionamiento

Colectores de llegada dimensionamiento según diseños hidráulicos finales.

1.2 Estructura de remoción de sólidos

Para el cribado y sedimentación de sólidos suspendidos antes de verter las aguas pluviales a los sistemas de la estructura ecológica principal

1.3 SUDS de apoyo

Implementar un sistema de SUDS a través del cual transite el caudal de tiempo de retorno de 2.33 años sean estos humedales artificiales o zonas de bioretención

Definiciones



Anden: zona o la franja paralela a la vía de uso vehicular, destinada a la permanencia o tránsito de peatones. Su superficie debe ser dura para circulación, no obstante, dependiendo de la tipología que se defina, pueden generarse composiciones con superficies blandas (zonas verdes). Generalmente el anden se encuentra aun nivel superior al de la calzada para proteger al peatón del tráfico de la escorrentía superficial. El andén puede estar constituido por franjas *funcionales* que delimitan usos específicos.

Franjas funcionales²¹: división en secciones de los andenes en cuatro franjas funcionales, cada una con una función específica

Franja de servicio de la calzada (FS): ubicada entre la calzada y la franja de amoblamiento, su función es servir de protección entre el tráfico rodado y el peatón.

Franja de amoblamiento: franja entre la de servicio de calzada y la de circulación, dentro de la cual se ubica la vegetación y el mobiliario urbano de bogota.

Franja de circulación: es la franja del andén destinada a la circulación peatonal.

Franja de servidumbre de la edificación: es el área adyacente al perímetro de la propiedad, y está vinculada estrechamente al uso de las mismas, entendiéndose nula a efectos de circulación peatonal.

Áreas libres: *las superficies duras o blandas sin cubrir o techar desde el nivel del terreno.*

Área de cubierta: *cualquier superficie horizontal o inclinada que cubra un espacio, esta definición incluye terrazas, azoteas, cubiertas planas e inclinadas.*

Cobertura Vegetal: *Superficies cubiertas con jardines y césped.*

Espacio Verde: *Además de la definición establecida para zona verde en el Decreto Nacional 798 de 2010, se incorpora a la definición los espacios verdes como aquellos que hacen parte del espacio público efectivo establecido, pueden ser arborizadas o no, tienen como objetivo propiciar la generación y sostenimiento ecosistémico de la ciudad y de garantizar el espacio mínimo vital para el desarrollo de los elementos naturales de la ciudad, garantizando la permeabilidad y estabilidad del suelo, la producción de oxígeno y la regulación de la temperatura entre otros beneficios.*

Sistemas urbanos de drenaje sostenibles (SUDS): *Son sistemas definidos en nuevas áreas a desarrollar o de renovación urbana, con el fin de potenciar el valor ambiental del sistema hídrico y contribuir al manejo de los riesgos ambientales asociados a la escorrentía urbana.*

²¹ Definición cartilla de andenes DECRETO 602 DE 2007 Por el cual se actualiza la Cartilla de Andenes, adoptada mediante Decreto Distrital 1003 de 2000, y se dictan otras disposiciones.

Superficie impermeable: Elemento que no permite la infiltración y deja fluir las aguas lluvias superficialmente.

Superficie permeable: Elemento con capacidad para infiltrar, mantener y manejar las aguas lluvias en un tiempo dado, sin que afecte su estructura.

Superficie dura permeable: materiales, que permiten el paso del agua a través de los mismos permitiendo que esta se infiltre en el terreno o bien sea captada y retenida en capas sub-superficiales para su posterior reutilización y evacuación.

TIPOS DE INUNDACIONES ²²

Inundación

Es un evento natural y recurrente que se produce en las corrientes de agua, como resultado de lluvias intensas o continuas que, al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y de los cauces, desbordan e inundan llanuras de inundación, en general, aquellos terrenos aledaños a los cursos de agua. Las inundaciones se pueden dividir de acuerdo con el régimen de los cauces en: lenta o de tipo aluvial, súbita o de tipo torrencial y encharcamiento.

Inundación de tipo aluvial (inundación lenta)

Se produce cuando hay lluvias persistentes y generalizadas dentro de una gran cuenca, generando un incremento paulatino de los caudales de los grandes ríos hasta superar la capacidad máxima de almacenamiento; se produce entonces el desbordamiento y la inundación de las áreas planas aledañas al cauce principal. Las crecientes así producidas son inicialmente lentas y tienen una gran duración.

Inundación de tipo torrencial (inundación súbita)

Producida en ríos de montaña y originada por lluvias intensas. El área de la cuenca aportante es reducida y tiene fuertes pendientes. El aumento de los caudales se produce cuando la cuenca recibe la acción de las tormentas durante determinadas épocas del año, por lo que las crecientes suelen ser repentinas y de corta duración. Estas inundaciones son generalmente las que causan los mayores estragos en la población por ser intempestivas.

Encharcamiento

Fenómeno a causa de la saturación del suelo producidas por lluvias normales, caracterizado por la presencia de láminas delgadas de agua sobre la superficie del suelo en pequeñas extensiones y por lo general, presente en zonas moderadamente onduladas a planas. El fenómeno puede durar desde pocas horas hasta algunos días. En la ciudad, se presentan por deficiencias o falta de drenajes de aguas lluvias.

²² Informe FOPAE <http://www.fopae.gov.co/portal/page/portal/fopae/inundaciones/general>



Bibliografía

AYUNTAMIENTO DE TRES CANTOS, Ordenanza Municipal De Urbanización Y Edificación Bioclimática. 2004.

CENTER FOR WATERSHED PROTECTION CWP. TECHNICAL MEMORANDUM: The runoff reduction method. Ellicot City MD, 2008. Página 14.

CONSTRUCTION INDUSTRY RESEARCH AND INFORMATION ASSOCIATION CIRIA. The SUDS manual. Londres, 2007. ISBN 978-0-86017-697-8 Páginas 4-24.

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADLO DE BOGOTA EAAB CONTRATO DE CONSULTORÍA NO. 1-02-25500-0626-2009 Consorcio borde norte Bogotá lineamientos paisajísticos subproducto 4.1.15 Factibilidad técnica, ambiental, económica y financiera para el desarrollo de la infraestructura de acueducto y alcantarillado sanitario y sistema de drenaje pluvial del borde norte de la ciudad de Bogotá. 2011.

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADLO DE BOGOTA EAAB CONTRATO DE CONSULTORÍA NO. 1-02-25500-0626-2009 Estudio hidrológico de carácter regional para el POZ Norte. EAAB 2011 producto 4.1.3, Bogotá, página 11 2011.

HIGUERAS, ESTER. Buenas prácticas en arquitectura y urbanismo para Madrid Criterios bioclimáticos y de eficiencia energética. Área de Gobierno de Urbanismo y Vivienda del Ayuntamiento de Madrid. 2009.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES "IDEAM" y EL FONDO PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS "FOPAE", Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá. 2007.

NORTH CAROLINA DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES. Stormwater best management practices design manual. Julio, 2007.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE SDA, Cartilla de Arborización contrato No 1492 de 2010 el cual se encuentra en proceso de publicación.

VIRGINIA DEPARTMENT OF CONSERVATION AND RECREATION. Stormwater Design Specification No. 9, 2011.

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, TESIS DOCTORAL Estudio, análisis y diseño de secciones permeables de firmes para vías urbanas con un comportamiento adecuado frente a la colmatación y con la capacidad portante necesaria para soportar tráficos Ligeros, Jorge Rodríguez Hernández, 2007.

URBAN HYDROLOGY FOR SMALL WATERSHEDS TECHNICAL REPORT 55. Departamento de agricultura de los Estados Unidos. Washington D.C., 1986.