



**ALUMPLAC: vivienda progresiva con
materiales reciclados y reutilizados para
barrio Bilbao, localidad de suba, Bogotá**

**Jaime Esteban Garcés Holguín
Maira Alejandra Martínez Rincón**

Universidad La Gran Colombia
Facultad de Arquitectura
Bogotá, Colombia
2015

ALUMPLAC: vivienda progresiva con materiales reciclados y reutilizados para barrio Bilbao, localidad de suba, Bogotá

Jaime Esteban Garcés Holguín
Maira Alejandra Martínez Rincón

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Arquitectura

Director (a):

MG Hamilton Bohórquez Lesmes

Línea de Investigación:

Hábitat tecnológico y construcción

Grupo de Investigación:

Hábitat tecnológico y construcción

Universidad La Gran Colombia

Facultad de Arquitectura

Bogotá, Colombia

2015

NOTA DE ACEPTACIÓN

Observaciones

Firma Director Trabajo de Grado

Firma del presidente jurado

Firma del jurado

Bogotá DC, Diciembre 2015

A nuestras familias, amigos, hogares y las personas que necesitan ayuda para vivir en un hábitat mejor porque esas personas fueron las que inspiraron las ideas, además ayudaron en gran parte del conocimiento que se ejecutara para el trabajo en grupo; cuando hablamos de trabajo en grupo es porque va a ser la relación entre sociedad y arquitectura.

“La naturaleza no conoce el concepto de desperdicio cualquiera que este sea, aún inservible para uno, será alimento para alguien más. La especie humana, considerada la inteligente sobre la tierra, es la única capaz de hacer las cosas que nadie quiere”

Gunter Pauli, 1995

Agradecimientos

Se le agradece al docente Hamilton Bohorquez por aportarnos el conocimiento constructivo y ayudarnos a articular las ideas, conducirnos por todo el desarrollo del trabajo.

A la facultad de ingeniería civil por ayudarnos a realizar las pruebas y explicarnos el desarrollo de cada una.

A la población de Bilbao que ayudo en las entrevistas y ampliaron nuestro conocimiento de sus necesidades.

Resumen

En la localidad de Suba en la ciudad de Bogotá (Colombia) existe una problemática que enmarca un proceso social el cual se disuelve en el desarrollo de viviendas que no aportan confort ni habitabilidad. Muchas personas de la periferia de esta localidad viven en condiciones que no son aptas para vivir. Es necesario tener una solución del territorio sabiendo que es importante comprender sus actividades económicas de sostenimiento como lo es el reciclaje y como esta población de bajos recursos puede ayudar al desarrollo de la vivienda en su lugar ejecutando un material reciclable: La lata de aluminio; este es un componente que ha tenido una extensión en el mundo y hoy puede ser aplicable en la vivienda para las personas del sector de Bilbao (suba) que necesitan una solución rápida y efectiva para ellos, partiendo de implementar un sistema constructivo con latas de aluminio (placas de entepiso, contrapiso y muros) para realizar viviendas progresivas que permiten reducir la inversión inicial, transformación, mejorada y completada en el tiempo, según las necesidades, posibilidades y preferencias de los personas.

Palabras clave: vivienda progresiva, habitabilidad, reciclaje, bajos recursos, lata de aluminio, sistema constructivo

Abstract

In Suba in Bogotá (Colombia) there is a problem framing a social process which dissolves in the development of housing that does not provide comfort and livability. Many people on the outskirts of this town live in conditions that are unfit to live. You need to have a solution of the territory knowing that it is important to understand their economic activities sustaining such as recycling and how this low-income population can help develop housing in place running a recyclable material: The aluminum; This is a component that has an extension in the world today can be applied in housing for people of Bilbao sector (up) who need a quick and effective solution for them, starting to implement a construction with aluminum cans (mezzanine boards, subfloor and walls) for progressive housing that reduce the initial investment, processing, improved and completed in time according to the needs, possibilities and preferences of people.

Keywords: progressive house, housing, recycling, low income, can d aluminum construction system

Contenido

	Pág.
Lista de graficas.....	11
Lista de mapas	17
Lista de tablas	18
Lista de Símbolos y abreviaturas	19
Introducción.....	21
Antecedentes	24
<i>Datos históricos de la lata.....</i>	<i>26</i>
<i>Trayectoria de reciclaje en el mundo</i>	<i>26</i>
Formulación.....	29
Justificación	32
<i>Reciclaje en Bilbao.....</i>	<i>32</i>
<i>Ventajas del aluminio</i>	<i>34</i>
Hipótesis	37
Objetivos.....	41
<i>Objetivo general</i>	<i>41</i>
<i>Objetivos específicos</i>	<i>41</i>
Marco histórico.....	42
<i>Localidad de suba.....</i>	<i>42</i>
<i>Características históricas de localización</i>	<i>44</i>
<i>Barrió Bilbao.....</i>	<i>47</i>
<i>Historia de las latas.....</i>	<i>49</i>
Marco teórico.....	54
<i>Resistencia axial.....</i>	<i>54</i>
<i>Resistencia radial</i>	<i>57</i>
<i>Resistencia a la deformación.....</i>	<i>58</i>
<i>Las seis erres</i>	<i>59</i>
<i>Vida útil del aluminio</i>	<i>60</i>
Marco referencial	64
<i>Blóquelon.....</i>	<i>64</i>
<i>Metaldeck.....</i>	<i>66</i>

<i>Casetones de polietileno</i>	69
<i>Cuadro comparativo</i>	71
Marco legal	72
<i>La Ley 388 de 1997</i>	72
<i>Bilbao suba, tibabuyes</i>	74
<i>Estructura ecológica principal de tibabuyes</i>	75
<i>Estructura Socioeconómica Y Espacial De Tibabuyes</i>	76
<i>Estructura vial de tibabuyes</i>	77
<i>Uso del suelo</i>	78
TÍTULO E casas de uno y dos pisos norma sismo resistente 10	80
Metodología	84
<i>Cronogramas de actividades</i>	88
1. Capítulo 1: El reciclaje	91
1.1 <i>Reciclaje en Colombia</i>	93
1.1.1 <i>Datos sobre el reciclaje de aluminio</i>	97
2. Capítulo 2: Propiedades físicas	101
2.1 <i>Las propiedades físicas del entorno</i>	101
2.1.1 <i>Particularidades del sector</i>	102
2.2 <i>Prueba Física Del Material</i>	104
2.2.1 <i>Diseño Del Prototipo</i>	109
2.3 <i>Prueba física del módulo de muro</i>	113
2.3.1 <i>Prototipo de muro estructural</i>	118
3. Capítulo 3: Uniones de materiales	120
3.1 <i>Uniones con perfiles de aluminio y herrajes</i>	120
3.1.1 <i>La soldadura</i>	125
4. Capítulo 4. Cimentación	131
5. Capítulo 5: modulo para placa de contrapiso y entrepiso	135
6. Capítulo 6: Muro estructural	141
7. Capítulo 7: Cubierta	147
8. Capítulo 8: Instalaciones	152
8.1 <i>Instalaciones hidrosanitarias</i>	152
8.2 <i>Instalaciones eléctricas</i>	158
9. Capítulo 9: Vanos	163
9.1 <i>Vano para Ventana</i>	163
9.2 <i>Vano Para Puerta</i>	166

10. Capítulo 10: Escaleras	169
11. Capítulo 11: Revestimiento	173
12. Conclusiones y recomendaciones	179
13. Anexos A	181
14. Anexos B.....	189
15. Bibliografía	206

Lista de graficas

	Pág.
Grafico N° 1: <i>Aplicaciones En El Barrio Bilbao</i>	32
Grafico N° 2: <i>Indicadores Del Reciclaje De Aluminio</i>	34
Grafico N° 3: <i>Idea De Vivienda Progresiva</i>	40
Grafico N° 4: <i>Linea Del Tiempo De Localidad Suba</i>	42
Grafico N° 5: <i>Paquetes De Hojalata</i>	49
Grafico N° 6: <i>Fábrica De Envases Para Pescado A Finales Del Sigalo XIX En Francia</i>	50
Grafico N° 7 <i>Ánforas, Utilizadas Para Guardar Alimentos Y Preservarlos</i>	51
Grafico N° 8: <i>Primera Lata Elaborada</i>	53
Grafico N° 9: <i>Cuerpo Cilindrico</i>	54
Grafico N° 10: <i>Envases De Tres Piezas</i>	55
Grafico N° 11: <i>Fuerza Axial</i>	56
Grafico N° 12: <i>Maquina Kaplan</i>	57
Grafico N° 13: <i>Fuerza Radial</i>	58
Grafico N° 14: <i>Resistencia A La Deformacion</i>	59
Grafico N° 15: <i>Sistema Seis Erres</i>	59
Grafico N° 16: <i>Ciclo De Reciclaje Del Aluminio</i>	61
Grafico N° 17: <i>Sistema Constructivo En Bloquelon</i>	64
Grafico N° 18: <i>Sistema Constructivo En Bloquelon Paso A Paso</i>	65
Grafico N° 19: <i>Sistema Constructivo En Metaldeck</i>	67
Grafico N° 20: <i>Trasporte En Metaldeck</i>	67

Grafico N° 21: <i>Descargue Del Metaldeck</i>	68
Grafico N° 22: <i>Sistema Constructivo En Metaldeck</i>	68
Grafico N° 23: <i>Corte Del Metaldeck</i>	69
Grafico N° 24: <i>Casetones De Polietileno</i>	69
Grafico N° 25: <i>Cronograma De Actividades Por Semana Para Noveno Semestre</i>	88
Grafico N° 26: <i>Cronograma De Actividades Para El Segundo Corte En La UGC</i>	89
Grafico N° 27: <i>Cronograma De Actividades Para El Tercer Corte En La UGC</i>	90
Grafico N° 28: <i>Datos Mundiales Del Reciclaje</i>	92
Grafico N° 29: <i>Datos De Material Reciclable De Una Vivienda Promedio</i>	95
Grafico N° 30: <i>Material Recuperable Semanalmente: Metales.</i>	96
Grafico N° 31: <i>Sistema Obtención Del Material En Bilbao, Suba</i>	98
Grafico N° 32: <i>Procedimiento De Datos Iniciales De Latas De Aluminio</i>	106
Grafico N° 33: <i>Maquin Versa Tester Una Lata De Aluminio</i>	106
Grafico N° 34: <i>Maquina Versa Tester Tres Latas De Aluminio</i>	107
Grafico N° 35: <i>Antecedentes Del Protopipo</i>	109
Grafico N° 36: <i>Resistencia De Modulo Inicial</i>	109
Grafico N° 37: <i>Prototipo Final</i>	110
Grafico N° 38. <i>Ubicación De Varillas En El Propotipo</i>	111
Grafico N° 39: <i>Prototipo Final Sin Acabado</i>	112
Grafico N° 40: <i>Prototipo De Muro</i>	114
Grafico N° 41: <i>Modulo De Muro Sometido A Peso</i>	114
Grafico N° 42: <i>Modulo De Muro Sometido A Peso Total</i>	115
Grafico N° 43: <i>Procedimiento De Ensayo De Choque A H:50cm</i>	116

Grafico N° 44: <i>Procedimiento De Ensayo De Choque A H:1,20 M</i>	116
Grafico N° 45: <i>Procedimiento De Ensayo De Choque A H:1,50 M</i>	117
Grafico N° 46: <i>Modulo De Muro</i>	118
Grafico N° 47: <i>Perfil En T</i>	121
Grafico N° 48: <i>Perfil En I</i>	122
Grafico N° 49: <i>Perfil En C</i>	122
Grafico N° 50: <i>Diametro De Pulgada, Varilla Corrugada</i>	123
Grafico N° 51: <i>Implantacion De Varillas De Las Latas De Alumino</i>	124
Grafico N° 52: <i>Soldadura</i>	125
Grafico N° 53 <i>Areandelas En Modulo De Entrepiso</i>	127
Grafico N° 54: <i>Tornillo Autoperforante</i>	128
Grafico N° 55: <i>Tornillo Con Arandela Y Rosca</i>	128
Grafico N° 56: <i>Perno Cabeza Exagonal</i>	129
Grafico N° 57: <i>Perno De Anclaje Tipo L</i>	129
Grafico N° 58: <i>Remache</i>	130
Grafico N° 59: <i>Cimentcion Y Muro En Alumplac</i>	131
Grafico N° 60: <i>Corte Dado De Cimentacion</i>	131
Grafico N° 61: <i>Dado De Cimentacion</i>	132
Grafico N° 62: <i>Imenciones Entre Dados De Cimentacion</i>	132
Grafico N° 63 <i>Ciclopeo Y Dado De Cimentacion</i>	133
Grafico N° 64: <i>Detalles General De Cimentacion</i>	133
Grafico N° 65: <i>Detalles En Platan, Continuacion De Muro - Muro En T - Esquina</i>	134

Grafico N° 66: Lata De Aluminio Que Se Utiliza Para Lo Modulos De Alumplac	135
Grafico N° 67: Corte De Modulos De Alumplac	136
Grafico N° 68: <i>Indicacion De Perforacion Para Cada Lata De Aluminio</i>	136
Grafico N° 69: <i>Amarre Entre Varillas</i>	137
Grafico N° 70: <i>Indicando Insercion De Varillas Y Fijacion De Acado</i>	137
Grafico N° 71: <i>Detalle Union Entrepiso</i>	138
Grafico N° 72: <i>Instalacion De Acabdo Para Piso</i>	139
Grafico N° 73: <i>Estructura De Continuacion De Entrepiso Y Contrapiso</i>	140
Grafico N° 74: <i>Sistema De Union Entre Modulos Para Muro</i>	141
Grafico N° 75: <i>Modulo De Muro Sin Acabado</i>	142
Grafico N° 76: <i>Sistema De Union Entre Modulos Para Muro</i>	143
Grafico N° 77: <i>Estrutura En Platina Para El Modulo De Muro</i>	144
Grafico N° 78: <i>Esquema De Union Horizontal Y Vertical Del Modulo De Muro</i>	144
Grafico N° 79: <i>Esquina Y Contuniacion De Muroen Alumplac</i>	145
Grafico N° 80: <i>Esquema De Esquina – Muro En T - Contuniacion En Alumplac</i>	146
Grafico N° 81: <i>Cimentacion – Muro - Cubierta</i>	147
Grafico N° 82: <i>Cubierta - Cerchas</i>	148
Grafico N° 83: <i>Cerchas</i>	149
Grafico N° 84: <i>Detalle A De A Cercha</i>	150
Grafico N° 85: <i>Detalle B De A Cercha</i>	150
Grafico N° 86: <i>Detalle C- D De A Cercha</i>	151
Grafico N° 87: <i>Esquema De Tuberia Por Entrepiso</i>	152
Grafico N° 88: <i>Explotado De Circulacion De Tuberia</i>	153

Grafico N° 89: <i>Sistema De Instalaciones Sanitarias En Alumplac</i>	154
Grafico N° 90: <i>Modulo 1 De Alumplac Para Instalaciones Sanitarias.</i>	155
Grafico N° 91: <i>Modulo 2 De Alumplac Para Instalaciones Sanitarias.</i>	155
Grafico N° 92: <i>Modulo 3 De Alumplac Para Instalaciones Sanitarias</i>	156
Grafico N° 93: <i>Esquema De Modulos Y Tuberia Para Sanitarios</i>	156
Grafico N° 94: <i>Esquema De Modulos Y Tuberia Para Ducha</i>	157
Grafico N° 95: <i>Esquema De Modulos Y Tuberia Para Lavamanos – Lavaplatos</i>	157
Grafico N° 96: <i>Esquema De Modulos Y Tuberia Para Lavadero</i>	158
Grafico N° 97: <i>Esquema De Modulos Y Tuberia Para Tomacorriente</i>	159
Grafico N° 98: <i>Esquema De Modulos Y Tuberia Para Interruptores</i>	159
Grafico N° 99: <i>Esquema De Modulos Y Tuberia Para Pora Talamparas</i>	160
Grafico N° 100: <i>Esquema De Modulos Y Tuberia Para Tv Opcion 1</i>	160
Grafico N° 101: <i>Esquema De Modulos Y Tuberia Para Tv Opcion 2</i>	161
Grafico N° 102: <i>Esquema De Modulos Y Tuberia Para Telefono</i>	161
Grafico N° 103: <i>Ventana De Alumplac</i>	163
Grafico N° 104: <i>Altura Entepiecho De Ventanas</i>	164
Grafico N° 105: <i>Constuccion De Vano De Ventana</i>	165
Grafico N° 106: <i>Detalle General De Ventanas</i>	166
Grafico N° 107: <i>Puerta En Alumplac</i>	167
Grafico N° 108: <i>Dintel De La Puerta</i>	167
Grafico N° 109: <i>Detalle General De Ventanas</i>	168
Grafico N° 110: <i>Esquema De Escalera En Alumplac</i>	169

Grafico N° 111: <i>Detalle De Huella De Escalera</i>	169
Grafico N° 112: <i>Corte De La Escalera</i>	170
Grafico N° 113: <i>Planta De La Escalera</i>	170
Grafico N° 114: <i>Detalle Inicio De La Escalera</i>	171
Grafico N° 115: <i>Detalle Descasno De La Escalera</i>	171
Grafico N° 116: <i>Detalle Finalizacion De La Escalera</i>	172
Grafico N° 117: <i>Revestimiento De Aluminio</i>	173
Grafico N° 118: <i>Recubrimiento En Tetrapack</i>	174
Grafico N° 119: <i>Revestimiento De Aluminiosin Fijacion Visible Para Muro</i>	175
Grafico N° 120: <i>Detalle De Instalacion De Revestimeinto</i>	175
Grafico N° 121: <i>Revestimiento De Aluminio Fijacion Invisible Para Entrepiso</i>	176
Grafico N° 122: <i>Aluminio Poroso</i>	177
Grafico N° 123: <i>Enchape En Entrepiso Y/O Contrapiso</i>	177
Grafico N° 124: <i>Enchape Para Muro</i>	178

Lista de mapas

	Pág.
Mapa N° 1: <i>Barrio Bilbao en el 2010</i>	25
Mapa N° 2: <i>Barrio Bilbao en el 2015</i>	25
Mapa N° 3: <i>Asentamiento Localidad Suba En 1932 - 1986</i>	46
Mapa N° 4: <i>comparación de vivienda en 1998 y 2014</i>	48
Mapa N° 5 <i>Suelo Urbano En Bogotá</i>	72
Mapa N° 6: <i>Clasificación De La Unidad De Planeamiento Zonal Tibabuyes</i>	73
Mapa N° 7 <i>Ubicación Unidad De Planeamiento Zonal Tibabuyes</i>	74
Mapa N° 8: <i>EEP De La Unidad De Planeamiento Zonal Tibabuyes</i>	75
Mapa N° 9: <i>ESE Unidad De Planeamiento Zonal Tibabuyes</i>	76
Mapa N° 10: <i>Estructura Vial De Unidad De Planeamiento Zonal Tibabuyes</i>	77
Mapa N° 11: <i>usos de suelo de unidad De Planeamiento Zonal Tibabuyes</i>	78
Mapa N° 12: <i>Mapa con puntos de reciclaje en el barrio bilbao,suba</i>	101

Lista de tablas

	Pág.
Tabla N° 1: Resistencias <i>Por Diámetros De Envases</i>	55
Tabla N° 2: <i>Resisitencias del material bloquelon</i>	64
Tabla N° 3: <i>Precios del material bloquelon</i>	66
Tabla N° 4: <i>Especificaciones de material caseton</i>	70
Tabla N° 5: <i>Cuadro comparativo de sistemas de placa facil y alumplac</i>	71
Tabla N° 6: <i>Cuadro localidad de suba y sus datos</i>	74
Tabla N° 7: <i>Particularidades del sector</i>	102
Tabla N° 8: <i>Medidas de las latas de aluminio</i>	105
Tabla N° 9: <i>Resultados de las pruebas</i>	108
Tabla N° 10: <i>Resultados de las prueba de choque</i>	117

Lista de Símbolos y abreviaturas

Símbolos con letras latinas

Símbolo	Término	Unidad SI	Definición
A	Área	m^2	$\iint dx dy$
Q	Calor	kJ	1. LT
T	Temperatura	K	DF
T	Tiempo	s	DF
V	Volumen	m^3	$\int dr^3$
\vec{u}	Velocidad	$\frac{m}{s}$	$\frac{dr}{dt}, r \frac{dv}{dt}, \frac{dz}{dt}$

Subíndices

Subíndice	Término
bm	Materia orgánica
DR	Dubinin-Radushkevich
E	Experimental
G	Fase gaseosa
T	Total
wf	Libre de agua

Superíndices

Superíndice	Término
N	Exponente, potencia

Abreviaturas

Abreviatura	Término
<i>Kg</i>	Kilogramo
<i>PSI</i>	Libra Por Pulgada Cuadrada
<i>Mts</i>	Metro
<i>Mm</i>	Milímetros
<i>M</i>	Metros
<i>EEP</i>	Estructura Ecologica Principal
<i>EFS</i>	Estrutura Funcional Y De Servicio
<i>UGC</i>	Universidad La Gran Colombia
<i>H</i>	Altura

Introducción

En el principio de Suba cuando en el año 1875 fue declarado municipio se comprendió que existían muchas personas que migraban y se organizaban en sectores periféricos cercanos al río Bogotá pero esto simbolizaba que las personas necesitaban tener una vivienda de manera esporádica donde los materiales fuesen de uso fácil y directo donde se pudiera construir de forma rápida. En grandes intentos donde las personas necesitaban sus viviendas podían ejercer materiales en malas condiciones que no tenían ni siquiera la resistencia adecuada y así mismo tenían problemas de contaminación que se ejecutaba en la misma construcción. Estos materiales eran conseguidos por la población y se representaban en el desarrollo de sus actividades que se basaban en el reciclaje de materiales pesados como lo son metales; pero básicamente esta historia representa lo que hoy en día también se puede observar, además esta situación acarrea otros problemas que se ejecutan con respecto a la sociedad, la educación, la gestión y seguridad. Este factor altera además la economía del sector, entonces es importante comprender nuevamente lo que piensan las personas conforme a su situación y lo que pretenden mejorar; porque el trabajo se debe realizar para las personas y con las personas.

El reciclaje actualmente se ha convertido en una actividad innovadora y de tendencia en el mundo, brindando la importancia que se le ha dado a la protección de los recursos naturales y el medio ambiente. En el mismo sentido y dando la conciencia ambiental que bordea al ser humano, la necesidad creada de recuperar y aprovechar los residuos que producen en las grandes ciudades como Bogotá, transformación de sus productos y optimizar su reutilización en construcción.

Actualmente existe un desconocimiento sobre el uso de diferentes materiales como la utilización de las latas metálicas; y sobre la posibilidad de elaborar materiales de construcción de bajo costo a partir de estos residuos sólidos. La investigación a partir de los materiales reciclables debe tener un método experimental que involucre la participación de laboratorios para poder ejercer procesos que cuantifiquen la resistencia y otras particularidades como flexibilidad. El proceso del laboratorio es significativo para ver la descripción del material a efectuar; las actividades se deben tener en cuenta para que se ejecute día a día la investigación ya que el propósito es tener un apartado final.

Por ello este trabajo pretende impulsar la utilización de materiales de reciclaje en la construcción, buscando soluciones y brindando posibilidades de desarrollo a personas con escasos recursos. Es posible que a base de materiales reciclables e innovadoras tecnologías se creen propuestas de diseño de viviendas emergentes a bajo costo con materiales reciclables de la zona o sistemas constructivos con una certificación de su buena calidad. Para que la comunidad cree sus propias viviendas.

Para tener el material se debe saber de dónde se va a obtener, para ello es necesario comprender conceptos de reutilizar, reciclar y renovar; conocer cada uno de los procesos en el que se denota el material son necesarios para la aplicación en un contexto. Saber de la obtención de la materia prima, construye un proceso eficaz a la hora de ejercer la construcción y aplicabilidad en los sistemas constructivos.

Por otra parte se debe saber sobre la utilización del material en un terreno, para poder identificar las cualidades y reacciones en un lugar; para ello es necesario entender las condiciones en el sector ya que todos los materiales no son elaborados para todos los climas,

entonces las propiedades del material se deben adecuar tanto a la forma como a los desarrollos externos y físicos del lugar.

El análisis demográfico es muy importante a la hora de realizar una investigación del sector, ya que este proceso ayuda a dirigir un perfil del usuario donde las personas sean las que indiquen las actividades que va a realizar y los comportamientos que van a tener en los espacios que se diseñen. Para el arquitecto que estudie los parámetros de una población debe tener en cuenta un proceso en la elaboración de encuestas ya que se debe saber buscar la información, se debe tener una trayectoria desde un punto inicial hasta un punto final. Entonces para obtener un desarrollo adecuado de investigación se debe alcanzar un proceso que surja de una necesidad y de acuerdo con esta necesidad se deben analizar todos los parámetros que desempeñen el cronograma del estudio a ejercer. Todos los puntos a procesar e identificar en un material son proyectivos ya que existe una línea de investigación que debe abarcarse y debe protegerse de los cambios porque el objetivo de la investigación siempre debe ser claro y conciso, pues no se deben expresar ideas y conceptos recurrentes que abarquen otra investigación. En este caso la línea de investigación siempre se va a constituir sobre la tecnología y sobre el propósito de generar una vivienda con materiales reciclables.

Antecedentes

Cuando el proceso de crecimiento de la localidad de Suba estaba en constante desarrollo a mediados del siglo XX, gracias a los desplazamientos de las personas que vivían en el campo y lo dejaron por motivos de violencia, puesto que para esta época Colombia estaba viviendo un auge de violencia gracias a las guerrillas que empezaron a forzar el desplazamiento hacia las ciudades como Bogotá, Medellín, Cali y demás ciudades principales del país, se veían obligados a mudarse a la ciudad por la promesa de un futuro con más oportunidades sociales y económicas o algunos simplemente por tranquilidad para ellos y sus familias, este desplazamiento generó un aumento demográfico en la ciudad lo que insidioso en que Bogotá creciera hacia su periferia creando una conexión entre la ciudad de Bogotá con el municipio de Suba que hoy en día es una localidad más de la capital.

Las primeras vías y trazados estaban realizados de manera empírica que se asemejaba a sus necesidades de poderse transportar y de poder participar en las condiciones de Bogotá, partiendo de Suba. Hoy en día Suba es una de las localidades más grandes que tiene Bogotá, con barrios consolidados ya sea de manera legal o ilegal, Bilbao pasó de ser un barrio ilegal consolidado a ser reconocido como un barrio principalmente habitado por recicladores de Suba y que ha tenido un gran desarrollo en cuestión de años. En estas imágenes se muestra el progresivo desarrollo de construcción en la parte nueva del barrio, que se configuró y se rediseñó en nuevos parámetros. Y en tan solo 10 años las construcciones se expandieron de forma rápida y contigua.

Mapa N° 1: Barrio Bilbao en el 2010



Fuente: grafica de google earth

Mapa N° 2: Barrio Bilbao en el 2015



Fuente: grafica de google earth

Datos históricos de la lata

Por otra parte para determinar el desarrollo de la historia que compete el sistema constructivo que se va a generar, es necesario estipular datos históricos de las latas. Nicolás Appert era un alemán que fomento las primeras ideas de la preservación de alimentos en Hojalata, pero antes del aluminio existía el estaño porque podría fundir a menos temperaturas, y se utilizaba para guardar objetos o estañar herramientas para la caza de animales o para el predominio de otras herramientas.¹

Las personas empezaron a fermentar bebidas como el vino y para ello utilizaban diferente técnicas las cuales también garantizaban el estado porque en estas épocas la cerámica estaba en pleno desarrollo, lo que facilito la fabricación de vasijas que reservaban las bebidas, los alimentos se fueron descubriendo y cada vez más eran expuestos al mundo por que las expansiones fueron previstas de manera continua. También se desarrolló la idea de la cerveza artesanal, por lo que era necesario tener una idea de lo que sería el empaque para el almacenamiento y esparcimiento del producto que apareció aproximadamente en el año 1400 la industrialización de este contenido.

Trayectoria de reciclaje en el mundo

Paralelo a este hecho es válido mencionar que el reciclaje ha tenido un recorrido en el mundo, iniciando en 1690 con la familia Rittenhous, la cual con sus experiencias e ideas, dio pie

¹ Historia del envase metálico 1a parte: orígenes, hojalata: la gran precursora (2015, febrero 10) tomado de <http://www.mundolatas.com/El%20envase%20metalico%20y%20el%20Mundo/Historia%20del%20envase%20metalico%201%20parte1.htm>

a que en la ciudad de New York se creara el primer centro de reciclaje oficial en los Estados Unidos Y seguidamente en 1970 se creó la Agencia de Protección Ambiental que ha difundió con mayor interés el reciclaje; en Colombia la actividad del reciclaje es una actividad que aún está en desarrollo, al comienzo no era reconocida como una actividad de manejo, conservación y gestión de residuos, a mediados de la década de los 80' algunas organizaciones con apoyo de ONG empiezan a ejercer esta actividad con programas del estado colombiano. En 1987 se diseñó un plan general de gestión de residuos en la capital de país, Bogotá, En la década de los 90' se inicia un proceso organizado con condiciones laborales, sociales, económicas y ambientales para la población que ejerce este trabajo en la ciudad. En 1997 el vertedero Doña Juana es considerado como uno de los más grandes del mundo con una recolección de más de 6.000 toneladas diarias.

En 2008 se reunió en Bogotá el Primer Congreso Mundial de Recicladores de residuos que promovió el reciclaje como una de las actividades más importantes para la preservación del medio ambiente, y que sirve de sustento a cientos de miles de personas que viven de la recolección, clasificación y posterior venta o agregado de valor de los residuos sólidos urbanos.²

Ya teniendo en cuenta el desarrollo constructivo a través de la historia, se va a enmarcar el sistema constructivo de placa fácil con bloquelon. Una placa de forma más fácil donde se adapta a unos rieles que también ayuda a la carga portante de la estructura. Cada bloquelon es

² Álvarez, M (2009). Investigación De Mercado En Empresas De Procesamientos De Material Reciclable, Tesis De Grado, Pag14, Bogotá

adaptado y luego sobre estas filas de bloques en los rieles necesita de una malla electro soldada, para después verter el cemento. Pero ciertamente estas aplicaciones a lo largo del tiempo fueron cambiando, y cada vez se realizan con mayores luces. Finalmente el desarrollo del sistema constructivo a emplear será desarrollado con este referente constructivo.

Formulación

Suba es la localidad más grande en Bogotá, las pirámides demográficas muestran un aumento en la población adulto-joven, quienes a mediano plazo serán habitantes que impulsaran el crecimiento de la localidad, generaran un aumento en el área de construcción; actualmente Bilbao tiene una demanda poblacional de 70 habitantes por hectárea siendo una de las tres mayores en suba.³, ahora bien, la problemática del sector se ve interrelacionada con estratos socioeconómicos entre el 1 y 3 lo cual Bilbao se encuentra ubicado en la localidad de suba, limitando con el rio Bogotá, los barrios de esta zona, como ya se conoce, son lugares de población vulnerable, las cuales tiene viviendas poco dignas para su habitabilidad, dado su poca actividad económica y laboral, en los últimos años se ha logrado ver un aumento en la densificación de viviendas en esta zona particularmente.

Adicionalmente podemos observar el gran problema en la disposición de los residuos en la ciudad los hogares colombianos aportan entre un 22% y un 37% de residuos, los cuales se pueden reutilizar.⁴

En un esfuerzo por generar alternativas para la construcción de viviendas progresivas se intenta crear una propuesta de diseño que pueda generar alternativas de vivienda digna que contribuyan a solucionar el problema como la demanda de viviendas por construir, bajo costo en

³ Secretaria Distrital Planeación De Bogotá DC (2011) 21 Monografías De Las Localidades #11 Suba, Capitulo 3 Aspectos Demográficos, pág. 49. Bogotá

⁴ Henao G,(2008) Aprovechamiento De Los Residuos Sólidos En Colombia, Tesis De Grado, Pág. 27 Bogotá

materiales, generar empleo, minimizar el impacto de residuos sólidos y ampliar la actividad de reciclaje de aluminio para la reutilización del mismo en latas de aluminio.

La propuesta de diseño de elaborar un producto; en nuestro caso, hace referencia a la realización de un proyecto constructivo a base de materiales reciclados y reutilizados; con esto se pretende impulsar:

- La producción de vivienda emergente para un barrio con necesidad de vivienda digna.
- Llegar a sustituir materias primas de construcción en sitios distantes, lo que conlleva un incremento en muchos materiales constructivos.
- Reducir contaminación sólida y reutilizarla para el área de construcción.
- Brindar la posibilidad de generar empleo para las familias del sector
- Reducción al mínimo de los desechos.
- Aumento al máximo del reaprovechamiento y reciclado ecológicamente racionales de los desechos.
- Promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racionales de los desechos.
- Ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos.

Siendo así, el proyecto de vivienda emergente con materiales reciclables para el barrio Bilbao en la localidad de suba, Bogotá será una iniciativa a contribuir con innovación y desarrollo, al beneficio económico, alto impacto social y ecológico que necesita la sociedad. Las personas que habitan en la periferia de Suba llevan una vida que no abarca condiciones ideales puesto que la problemática que viven constantemente manifiesta que no tienen un techo donde

puedan refugiarse de las tempestades, ni tampoco un techo apropiado para sus trabajos de reciclaje; esto se debe a que existen lotes para las personas pero no tienen el sustento para respaldar el gasto económico para materiales con mejores probabilidades de sustento.

Los objetos que se reciclan diariamente inciden en la contaminación, y en Bogotá básicamente se recicla muy poco, por ello se realizan pequeños centros de recolección en Bilbao, mitigando un poco este impacto, pero de igual forma son muchos residuos y materia prima que podría servir nuevamente con óptimas condiciones como lo son los metales que finalmente pueden ayudar a realizar las viviendas de los mismos habitantes del sector.

Justificación

Reciclaje en Bilbao

El reciclaje actualmente es una actividad de tendencia en el mundo que pretende promover inicialmente un sistema de reciclaje que impulse la recolección, comercio y reutilización del aluminio en Bilbao, como material para la construcción, por otro lado la reutilización del aluminio brinda grandes ayudas al medio ambiente tales como reducir en un 90% la contaminación atmosférica generada durante su fabricación, y ahorrar un 10% de la energía necesaria para la producción de la industria del aluminio⁵ también brinda grandes ayudas a nivel social en Bilbao dado que la mayoría de población del sector se dedica como actividad comercial al reciclaje de diversos materiales, estos elementos seguidamente son clasificados y comercializados a puntos de interés en común, Bilbao maneja como cadena de comercio el tratamiento de metales proporcionado el amplio campo de chatarrerías del lugar.

Grafico N° 1: Aplicaciones en el barrio bilbao.

COMUNIDAD BARRIO BILBAO



acciones sociales que ejecutan a población vulnerable hacia la comunidad que los rodea en aspectos como el apoyo para la ciudad.

- entorno
- organización
- calidad de vida
- vida laboral activa

MEDIO AMBIENTE-SOSTENIBILIDAD



Reducir contaminación sólida ; aprovechamiento y reciclado de los desechos, Promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racionales de los desechos.

- protección
- Manejo de residuos
- Políticas de reciclaje Impacto ambiental

RECONOCIMIENTO



Llegar a sustituir materias primas de construcción en sitios distantes, lo que conlleva un incremento en muchos materiales constructivos; Doble solución para habitantes vivienda y medio ambiente

- Acciones sociales
- Ideas líder
- comunidad
- autoconstrucción

Fuente: fuente propia

⁵ Arpal Alu ¿Por qué reciclar aluminio? (2015 febrero 27) tomado de : http://aluminio.org/?page_id=174

La investigación brinda aportes muy importantes también para contribuir en la demanda de vivienda que se está presentando en el barrio Bilbao mejorando las cifras de desempleo sobre la localidad de suba, contribuyendo a la cadena de comercio ya establecida cerca de su mismo lugar de residencia, brindando empleo en reciclaje de materiales sólidos y brindando ayuda en la producción de vivienda de interés social a bajo costo con los mismo materiales reciclados y de buena calidad.

La reducción de costos en una obra, reducción de la carga portante en la estructura y la rápida ejecución del material en la construcción; estos son los tres puntos más importantes de su utilización en este nuevo sistema constructivo. Por otra parte se está mitigando un poco la contaminación que emanan nuevos materiales y también que en ninguna de sus particularidades se debe ejercer un gasto de agua. Luego de emplearse en la construcción se puede volver a reutilizar y a reciclar. Y finalmente es un material de fácil acceso porque diariamente el consumo distribuye un gasto continuo de latas no solo en este sector si no en todo el mundo.

El desarrollo de viviendas progresivas como alternativa a la rigidez de la mayoría de los planes habitacionales actuales, puede contribuir a disminuir significativamente el déficit cuantitativo y cualitativo existente en Bilbao, suba. El desarrollo progresivo del que se menciona, es inherente a la función habitar. Las necesidades y expectativas de la familia evolucionan en el tiempo y las posibilidades económicas pueden cambiar. El avance del desarrollo científico técnico, así como la vida social y cultural generan transformaciones que la vivienda debe

asimilar. Por tanto, la evolución y adaptación en el tiempo de la vivienda es un proceso de la vida cotidiana.

Ventajas del aluminio

Por otra parte el aluminio es uno de los elementos más encontrados en el planeta, es el metal no ferroso más abundante de la corteza terrestre y actualmente muy utilizado en la construcción como material preferido para muros cortina, marcos de ventanas, cerramientos, techos. Las razones de que este material tenga tanto reconocimiento hoy es gracias a sus propiedades como la posibilidad de aleación, su maleabilidad, ligereza, resistencia a la corrosión, incombustibilidad, posibilidades estéticas y de extraordinaria durabilidad. Sin olvidar su éxito sostenible al mencionar que se recicla en un 100%, del cual tiene un índice de recuperación de un 95%.⁶

Grafico N° 2: Indicadores del reciclaje de aluminio



Fuente: Fuente propia

⁶ AEA, Asociación De Aluminio Española Del Aluminio Y Tratamientos De Superficie, Propiedades Del Aluminio, (2015, febrero 27) Tomado De: <http://www.asoc-aluminio.es/el-aluminio/propiedades-del-aluminio>

Las personas utilizan aluminio en sus hogares comunes, pero la gran mayoría no se reciclan ni se reutilizan, sabiendo que con una sola lata se puede realizar nuevamente otra lata. Según este gran acontecimiento que estamos viviendo diariamente y que conforma una parte del consumismo internacional, nos damos cuenta que es necesario reciclar y conservar los materiales existentes, es decir para que extraer más componentes de la tierra si ya tenemos los suficientes para volver a elaborar objetos.

Tradicionalmente el aluminio en edificios y construcción, es utilizado en equipos eléctricos, bienes de consumo duradero pero al poder estudiarlo y generar nuevas ideas El aluminio juega un papel clave en la sostenibilidad de los nuevos edificios y renovación de los existentes. Gracias a sus propiedades, y a que este contribuye en gran medida a la eficiencia energética, seguridad y confort de los nuevos edificios. La versatilidad del aluminio también permite una fácil rehabilitación de los edificios existentes, incluidos los edificios históricos. El aluminio juega un importante papel en la producción de energía renovable de fuente solar. Finalmente, el aporte complementario su vida útil, o que es un gran incentivo económico para su reciclaje, a través de varios procesos adaptados a la naturaleza de los residuos procedentes de la construcción, y los correspondientes beneficios medioambientales.⁷ El reciclaje de productos para la construcción de aluminio, hoy en día ya es una realidad.

⁷ Aluminio En La Construcción, Sostenibilidad Maleable(2015 Febrero 27) Tomado De : [Http://Www.Promateriales.Com/Pdf/Pm0706.Pdf](http://Www.Promateriales.Com/Pdf/Pm0706.Pdf)

Además que dicho material reciclado y no reciclado, ya está siendo utilizado e construcción ya sea en forma de placa o lámina, se usan en la industria del transporte en carrocerías, tanques o escaleras; son ideales para cuerpos de embarcaciones marítimas, para la fabricación de carros de ferrocarril o de trenes urbanos, fabricación de envases abre fácil para bebidas gaseosas y, en general, para aplicaciones estructurales.

Finalmente podemos definir la utilización de las latas en la construcción y es que con pocos gramos de aluminio se puede observar la resistencia axial que tiene. En pocas palabras una lata de aluminio cotidiana que pesa 118g se le puede emplear una fuerza de 500kg, de esta misma manera y dependiendo su diámetro puede aumentar la resistencia. Además en un elemento flexible que puede distribuir las cargas, de esta forma 10 latas con las mismas propiedades pueden resistir más de 5 toneladas ya que distribuyen sus cargas. Es necesario resaltar que no son elementos pesados entonces de esta manera reduciría las cargas portantes a la estructura, y como es un elemento que se recicla básicamente no aumenta de sobremanera gastos y reduce impacto medio ambiental. Siendo un sistema constructivo para viviendas progresivas totalmente posible.⁸

⁸ Cita científica

Hipótesis

Este proyecto pretende impulsar la utilización de materiales como las latas o envases metálicos reciclados, clasificados y reutilizados para la construcción, buscando soluciones y brindando posibilidades de habitabilidad a personas con escasos recursos, con ese avance se pueden solucionar diferentes problemáticas del sector.

Inicialmente, En relación con el objetivo general de Desarrollar una vivienda progresiva a partir de aluminio reciclado y reutilizado, generando un prototipo de modulo para muro, placa de contrapiso y entrepiso, este sistema pretende, primero ser un contenedor del espacio y el segundo es la estructura que aporta las mejores condiciones para el confort ya que integre un sistema de reciclaje, y producción de viviendas.

El trabajo en equipo es la esencia del proyecto, ya que involucra una actividad cotidiana y también una necesidad; estos dos apartados nos dan explicar la importancia que es para el sector y es una propuesta que tiene un proceso teórico y de aplicabilidad. La población estaría siendo beneficiada porque construirían sus espacios interiores pero también adecuarían sus espacios exteriores que es donde realizan las actividades de recolección de materiales. Además podrían ejecutar sus centros no solo de trabajo sino también de interacción que posiblemente se pueden observar en las familias, pues estos núcleos son integrados por muchas personas de parentesco descendente y ascendente que complementan familias desde los abuelos hasta los bisnietos que viven en el mismo hogar. Con esto se deben conocer las medidas antropométricas a utilizar ya que los espacios deben ser precisos y de gran extensión ya que su la cultura que maneja es diferente a la de una vivienda actual.

Con base a lo anterior, se desarrollara un sistema económico basado en el manejo de residuos sólidos metálicos en la zona gracias a la alta demanda de recicladores que residen en el barrio, el elevado valor intrínseco del aluminio es un gran incentivo económico para esta actividad debido al considerable ahorro producido durante el reciclado y a la sencillez del proceso, comenzando con la recolección de dicho material, para su posterior traslado la planta de reciclaje, donde se separa, limpia y se aplasta creando grandes bloques, este aluminio se funde, creando de nuevo láminas de este material, listas para un nuevo uso, esto desde el punto de vista económico, el reciclado es un proceso rentable porque el aluminio es un metal valioso: las latas de bebidas usadas recogidas alcanzan un valor en el mercado de más de \$300 pesos en moneda colombiana el kilo como tal del aluminio en todas sus variadas presentaciones.

De la mano con el reciclaje, también se debe mencionar que se generara una mejor desarrollo en la construcción al cambiar el modelo convencional de alta demanda en Colombia (la mampostería y el hormigón, lo cual representa grandes costos a la hora de ejecutar una obra) respondiendo a estos actos planteamos una manera de suplantar dichos materiales rutinarios con materiales reutilizados como el aluminio que favorece al medio ambiente sino que también. Al producir aluminio a partir de chatarra existe se reduce en un 95% la contaminación atmosférica generada durante su fabricación y fabricar aluminio a partir de aluminio reciclado; El 100% del material puede ser reciclado; Las latas vacías se pueden aplastar fácilmente, ocupando muy poco volumen, por lo que son fáciles de transportar, abordar más material de reciclaje y por ende un mejor pago por kilo en cada recolección de material; Si 250 personas reciclaran una lata diariamente, ahorrarían la energía equivalente a una cantidad entre 6.000 y 13.000 litros de gasolina cada año; Si reciclamos se extrae menos cantidad de Bauxita, fijaros que para producir

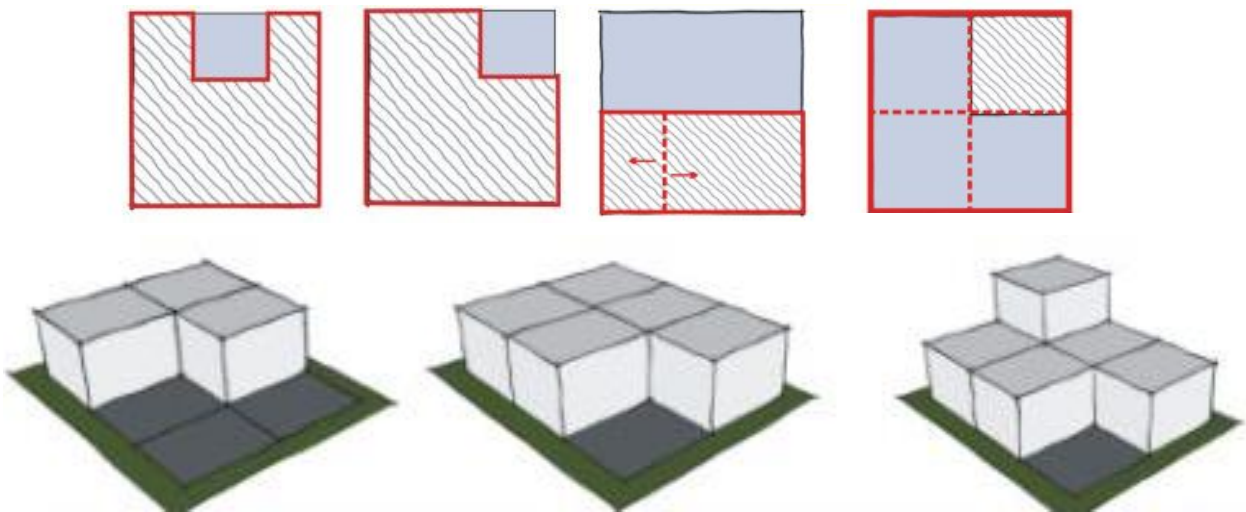
una tonelada aluminio se necesitan 4.380 kilos de Bauxita y unos 500 Kilos de coque de petróleo. Esta cifra se reduce hasta un 95% si se utiliza aluminio reciclado, siendo claramente un aporte significativo en el área de reciclaje de aluminio y mitigación de contaminación en el medio ambiente.

De hecho, la chatarra de aluminio se puede reciclar varias veces sin pérdida de valor o propiedades. Gracias a ello, del reciclaje y reutilización del aluminio podremos obtener con recursos mínimos y comunes un gran avance en innovación y tecnología, después de transformar los residuos sólidos en materia prima para el proceso de diseño de un módulo que puede ayudar y facilitar la producción de viviendas emergentes para los mismo recicladores de Bilbao. Este nuevo sistema constructivo con latas de aluminio se va a fomentar para la construcción en el barrio Bilbao y se va a desarrollar presentando un centro de recopilación del material y la fabricación del mismo; pero esto se va a ejecutar de la mano con las personas del sector, ayudándoles a la obtención de la técnica y el conocimiento del material. Las personas van a reciclar los elementos metálicos, luego en pequeños establecimientos se van a concentrar todos estos elementos, se distribuyen al centro donde todos estos materiales se depositan y se clasifican, se dirigen a la fabricación donde se realizan nuevas latas y se perforan para las uniones de cada módulo para que sea terminado y pueda estar listo para la utilización en obra.

Cada módulo de placa se debe clasificar al igual que los módulos de muro estructural; pero estas viviendas se pueden realizar según sus definiciones espaciales, es decir según sus actividades empleadas; Incluir el enfoque progresivo en la vivienda sobre la densidad del lugar de Bilbao, remedia el campo social con la reducción de la inversión inicial y permitiría que posteriormente la familia la adecue a sus necesidades con recursos propios, siempre que esta

posibilidad haya sido considerada desde su inicio en el proyecto y las familias puedan asumir los costos y manufactura de sus viviendas, Significaría desplazar en el tiempo y aporte economía condicional por el mismo usuario, para transferirla a los propios habitantes, a la vez que se garantizaría una mayor satisfacción de los usuarios. Adicionalmente a esto la propuesta puede ser utilizada no solo y exclusivamente en el barrio Bilbao en Suba. Bogotá Colombia; sino que a largo plazo sea un proceso referente para viviendas en cualquier parte del mundo.

Grafico N° 3: Idea de vivienda progresiva



Fuente: Abreu G, (2013) Vivienda Progresiva Y Flexible, Revista Scielo Versión ISSN 1815-5898, Arquitectura Y Urbanismo Vol.34 No.2 La Habana

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un prototipo modular de placa y muro para una vivienda progresiva a partir de aluminio reciclado y reutilizado, en la ciudad de Bogotá, localidad de suba, barrio Bilbao.

Objetivos específicos

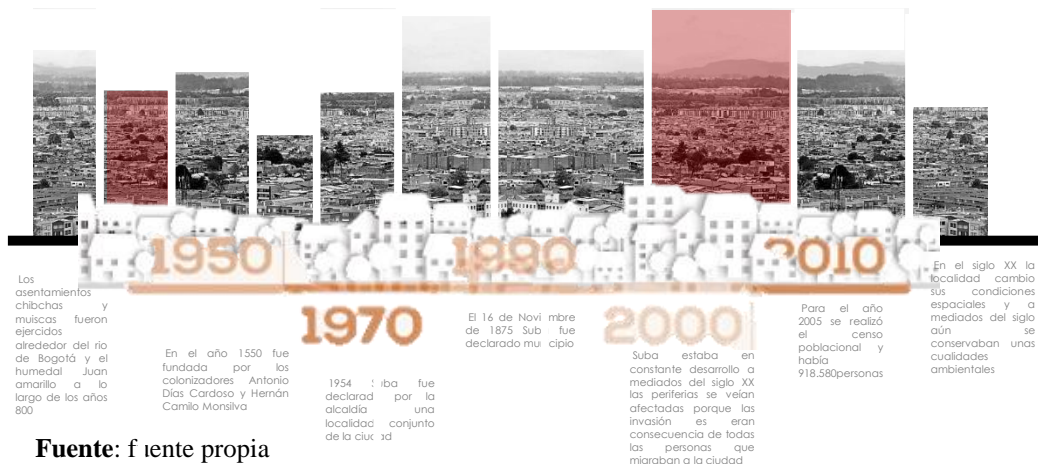
- 1 Conocer el desarrollo histórico de suba y Bilbao en relación con Bogotá.
- 2 Conocer los antecedentes del sector del reciclaje en Bogotá Identificar y definir estadísticas de residuos sólidos en la ciudad de Bogotá, la localidad de suba y el barrio Bilbao.
- 3 Identificar un modelo de gestión de residuos sólidos para el desarrollo de las actividades de reciclaje en Bogotá.
- 4 Determinar la resistencia a compresión de una lata de aluminio mediante la aplicación uniforme de carga.
- 5 Establecer un procedimiento guía para efectuar el ensayo a compresión a la latas de aluminio.
- 6 Analizar la normativa necesaria para el desarrollo del material en la NSR 10
- 7 Diseñar prototipo para entrepiso con el material de aluminio reutilizado.
- 8 Diseñar un modelo de vivienda emergente con materiales reciclables, por y para población vulnerable.

Marco histórico

Localidad de suba

Suba es la localidad de Bogotá con más habitantes, y su historia tiene mucho que ver con el desarrollo expansivo que se genera en la población.

Grafico N° 4: línea del tiempo de localidad suba



la expansión urbana que desde los años 60 tuvo un auge porque muchos habitantes colombianos migraron al poblado bogotano y las periferias se veían afectadas; por esta razón implementaron centralidades que comprometían al territorio porque si se generaban nuevos entes los problemas de movilidad que tendría la ciudad estarían aún más pronunciados. Pero esto siguió sucediendo a medida que pasaron los años y existían proveedores de lotes privados que

regían y vendían porciones que no tenían las propiedades óptimas de sectores urbanizables porque no existían los servicios ni las condiciones básicas para el hábitat.⁹

“En las décadas del setenta y ochenta se da un fenómeno fuerte de migración de familias enteras procedentes de otros municipios de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Tolima, que generó tensiones complejas en los órdenes social, político, económico y cultural. La ciudad crece entonces hacia el sur y el occidente en forma considerable, siendo Suba afectada por procesos de construcción y autoconstrucción promovidos por agentes privados y programas de gobierno en lotes que contaban con las mínimas normas para su desarrollo urbano. En 1977, Suba se convierte en localidad. En 1993, con el decreto del Estatuto Orgánico de Bogotá se conforman las Juntas Administradoras Locales (JAL), ampliándose con esto los niveles de participación de la comunidad en lo que respecta a la elección popular de ediles y la formulación de planes de desarrollo local, y generándose condiciones distintas para los procesos de descentralización administrativa”. (SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN)¹⁰

Según la información que procede de la Alcaldía mayor de Bogotá los asentamientos chibchas y muiscas fueron ejercidos alrededor del río de Bogotá y el humedal Juan amarillo a lo

⁹ Secretaria Distrital Planeación De Bogotá DC (2009) diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos, Capítulo 1 reseña histórica de la localidad de suba, pág. 8. Bogotá

¹⁰ Secretaria Distrital Planeación De Bogotá DC (2009) diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos, Capítulo 1 reseña histórica de la localidad de suba, pág. 10. Bogotá

largo de los años 800, es algo que se debe analizar porque hoy en día existen muchos asentamientos e invasiones y cada vez se promueven más; pero anteriormente estas cualidades eran ejercidas por que el agua era un elemento cuidado por las personas, Cuando llegaron los colonos el desplazamiento de la población cambio el carácter de la tierra, las propiedades eran diferentes y el contexto en el que se rige también. En 1538 aún se conservaban resguardos indígenas pero al recorrer tierras y tiempo las personas fueron deshabitadas en cantidades absurdas, los templos desaparecidos y las escrituras que tenían también fueron desapareciendo los españoles realizaron un nuevo trazado tenían influencias de territorio europeo, entonces también debían realizar un centro en Suba pues no se pensaba que Bogotá tendría tantos habitantes y alcanzaría a tener una conexión constructiva, y en el año 1550 fue fundada por los colonizadores Antonio Días Cardoso y Hernán Camilo Monsilva.¹¹

Características históricas de localización

Las características importantes del territorio, entonces al observar este poblado daba una característica importante pues era pobre; porque no tenía riquezas emblemáticas para las costumbres españolas y en 1843 tan solo habían 950 habitantes entre los cuales habían indígenas y europeos. Tenían en sus construcciones una iglesia parroquial, una institución para educar y las viviendas eran realizadas como viviendas coloniales a dos aguas en teja de barro. La plaza pública tenía mucha actividad el día domingo pues en este se realizaban las doctrinas para evangelizar a los indígenas, en el centro poseía una piedra donde eran azotadas las personas que no querían que les transmitieran ese conocimiento, además en este día era donde se exponía el

¹¹ Secretaria Distrital Planeación De Bogotá DC (2009) diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos, Capítulo 1 reseña histórica de la localidad de suba, pág. 11. Bogotá

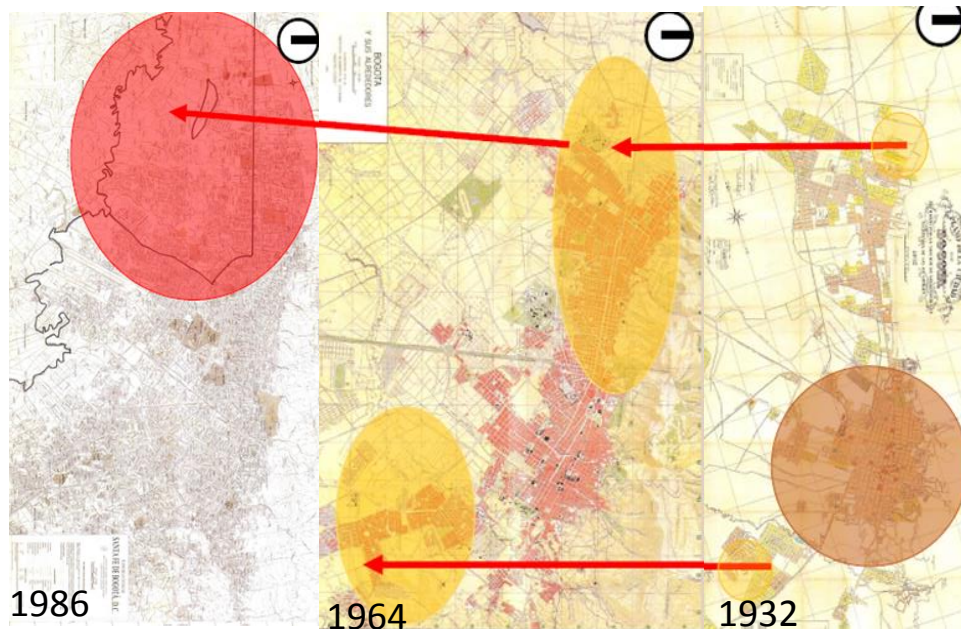
mercado para poder tener los víveres y todos los alimentos necesarios que se debían adquirir; pues en las afueras de Bogotá existían unas parcelas en donde se realizaban los cultivos y todas las siembras para poder alimentar a las sociedades

En 1850 se integró una nueva ley que debía ser ejecutada, se trata de la desindigenización de la capital esto era una ley impuesta porque el poblado no quería ser sometido a este cambio en donde ellos daban como resultado la educación y el conocimiento que debía ser impuesto a los indígenas, en 1877 se dio la totalidad de esta ley. El 16 de Noviembre de 1875 Suba fue declarado municipio, y este sector empezó a tener un carácter diferente donde el mestizaje borraba las señales de habitantes indígenas, y de esta misma forma las personas ya tenían otras actividades a desarrollar en su trazado de municipio por tanto entre estas acciones se encontraba el culto en iglesias y la educación enmarcada en un ciclo cristiano católico apostólico y romano.

En el siglo XX la localidad cambio sus condiciones espaciales y a mediados del siglo aún se conservaban unas cualidades ambientales que poco a poco se fueron fragmentando con la construcción de nuevos trazados y viviendas, por consecuencia estas residencias tenían unas necesidades institucionales entonces fue creciendo de sobremanera. Además en este siglo debía hacer parte de la capital del país, por lo tanto se integró a la ciudad de Bogotá; pues anteriormente funcionaba como un municipio satélite que debía movilizarse a un centro, ahora iba a formar una ciudad compuesta una ciudad lineal que posee otras localidades y en las localidades alberga barrios compuestos por poblados. Y en 1954 Suba fue declarado por la alcaldía una localidad conjunto de la ciudad, esto dio paso al desarrollo agroindustrial y al manejo de nuevas construcciones de viviendas, con lo cual genero una economía aún mejor; pero

con esto también venían otras oportunidades para personas que pasaban con necesidades esenciales en el país por lo que muchos colombianos de otros municipios se dirigieron a la ciudad de Bogotá en busca de oportunidades pero esto también debía traer algunas consecuencias por que no se contaba con la cantidad de viviendas requeridas ni tampoco las instituciones o vías para movilizar a la población.

Mapa N° 3: Asentamiento Localidad Suba En 1932 - 1986



Fuente: arquitecto Erwin Zambrano profesor de la Universidad la Gran Colombia

Finalmente, la conurbación que se desarrolla es a partir de una expansión física donde existía un poblado central y unos municipios satélites que poco a poco fueron alcanzando a la ciudad, solicitando de esta construcciones, infraestructura servicios, comercio, la cultura, Hay que reconocer que si bien la responsabilidad de gestión urbana está muy vigente actualmente, esperamos que el aporte del trabajo sea una de las tantas formas de ejercer la responsabilidad social del crecimiento, innovación que se destaque en lo que serían: reforzar la calidad del

trabajo de reciclaje, actividad económica, construcción de vivienda y a largo plazo organización poblacional para suba que se reflejara en Bogotá¹².

Barrió Bilbao

Cuando el progreso de la localidad de Suba estaba en constante desarrollo a mediados del siglo XX las periferias se veían afectadas por que las invasiones eran consecuencia de todas las personas que migraban a la ciudad capitalina y en vista de que Suba estaba en mejorando sus condiciones económicas por las agroindustrias muchas personas querían entrar en estas tierras.

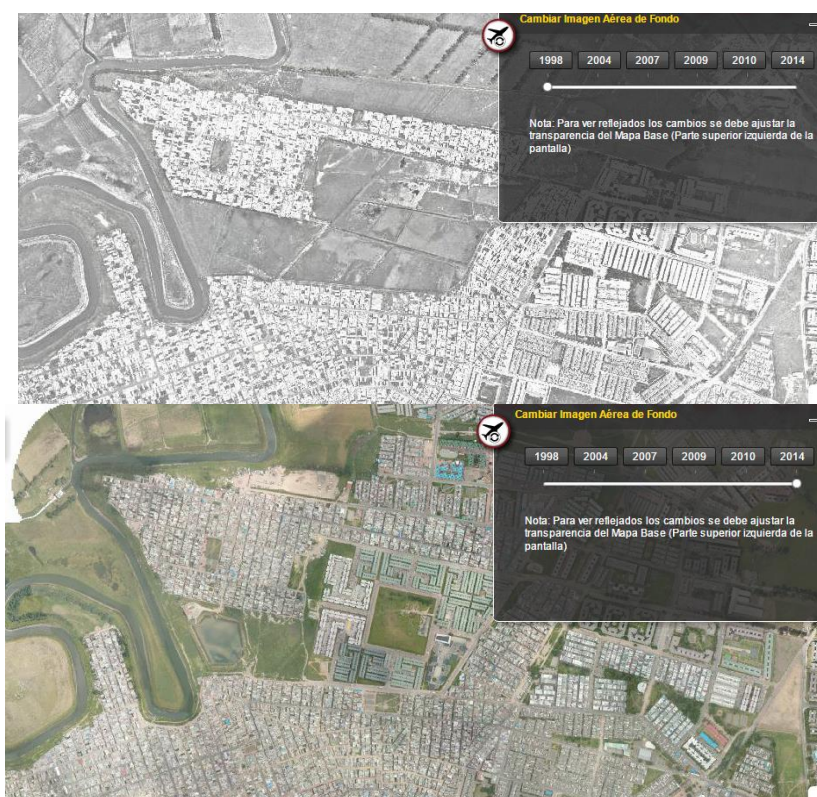
Cuando observaron las condiciones externas del territorio las personas empezaron a comprar a entes privados y entidades piratas los lotes para poder desarrollar sus construcciones, en un inicio debían ser en condiciones que no eran aceptables para la vivienda pues al lado del humedal y del río existían problemas de riesgo de inundación, además las personas no eran precavidas para la elaboración de sus espacios y de sus componentes físicos. Las primeras vías y trazados estaban realizados de manera empírica que se asemejaba a sus necesidades de poderse transportar y de poder participar en las condiciones.

A medida que pasan los años las construcciones eran más previstas, por entidades como Cafam empezaron a realizar obras de interés social; pero en el inicio de las obras, las personas no aceptaban ese cambio repentino porque estas obras tienen un cerramiento que limita cada uno de los conjuntos residenciales, entonces las personas tenían un estigma porque esta implantación

¹² Secretaria Distrital Planeación De Bogotá DC (2009) diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos, Capítulo II aspectos geográficos y de localización, pág. 12. Bogotá

estaba apoderándose del entorno. Estas aplicaciones fueron cambiando ya que las personas tenían unas costumbres, en primer lugar las personas podían transitar por las vías y sendas que ahora son de sectores privados, además las personas que viven en estos conjuntos ya no pueden realizar actividades que en los vecindarios invasivos si podían hacerse como realizar reuniones que se realizan en contextos culturales (hogueras con sancocho o canelazos).

Mapa N° 4: *comparación de vivienda en 1998 y 2014*



Fuente: <http://mapas.bogota.gov.co/portalmapas/>

En estas imágenes se muestra el progresivo desarrollo de construcción en la parte nueva del barrio, que se configuro y se rediseño en nuevos parámetros. Claramente las construcciones se expandieron de forma rápida y contigua.

Historia de las latas

Cuando nos remitimos directamente a la preservación de alimentos porque en primera instancia fueron creadas y diseñadas para elementos biodegradables, luego fueron expuestas para otros elementos que se debían proteger. Se nombran dos páginas web que tienen gran información sobre la historia de la lata:

Las civilizaciones desde sus inicios querían conservar los alimentos para poderse expandir a otras tierras, entonces esta idea se desarrolló sobre los siglos XIX y XX. Cuando las naciones estaban en guerra también necesitaban preservar sus alimentos. Empezaron por experimentar con botellas de vidrio y en la superficie poseía corcho que se pretendía sostener con alambre. Además también se elaboraron experimentos con los alimentos hervidos, principalmente la carne porque se necesitaban los aminoácidos para poder cruzar y conquistar largos territorios las comunidades.

Grafico N° 5: Paquetes de hojalata



Fuente: Historia del envase metálico 1a parte: orígenes, hojalata: la gran precursora (2015,Marzo 13) tomado de <http://www.mundolatas.com/EI%20envase%20metalico%20y%20el%20Mundo/Historia%20del%20envase%20metalico%201%20parte1.htm>

Nicolás Appert era un alemán que fomento las primeras ideas de la preservación de alimentos en Hojalata, pero antes del aluminio existía el estaño porque podría fundir a menos temperaturas, y se utilizaba para guardar objetos o estañar herramientas para la caza de animales o para el predominio de otras herramientas. Luego llego el hierro porque se encontró antes que el aluminio y también se utilizaba para elaborar instrumentos.

Al inicio la hojalata estaba hecha de hierro bañado en estaño pero aún no estaba en proceso de industrialización y el proceso que desarrollo Nicolás Appert no estaba implantado con la lata, tardaron años para que esta idea fuera formalizada en el entorno comercial. El proceso industrializado empezó a tener efecto a gran escala el cual simbolizaba mejoras y garantías donde se podía definir la cantidad exacta del material y era más barata la fabricación.¹³

Grafico N° 6: Fábrica de envases para pescado a finales del sigalo XIX en Francia



Fuente: Historia del envase metálico 1a parte: orígenes, hojalata: la gran precursora (2015,Marzo 13) tomado de <http://www.mundolatas.com/EI%20envase%20metalico%20y%20el%20Mundo/Historia%20del%20envase%20metalico%201%20parte1.htm>

¹³ Historia del envase metálico 1a parte: orígenes, hojalata: la gran precursora (2015,Marzo 13) tomado de <http://www.mundolatas.com/EI%20envase%20metalico%20y%20el%20Mundo/Historia%20del%20envase%20metalico%201%20parte1.htm>

En el periodo del Neolítico el hombre era sedentario y se preocupaba por sembrar su comida y por ello estableció un conocimiento el cual le decía que los cereales eran los alimentos que rendían más porque tenían mayor fertilidad además por su facilidad de conservación porque frutos frescos eran difíciles de almacenar.

Grafico N° 7 Ánforas, utilizadas para guardar alimentos y preservarlos.



Fuente: Historia del empaques, cronología de los empaques (2015, Marzo 13) tomado de <https://historiasdeempaques.wordpress.com/category/cronologia/>

Cuando aparecieron los frutos secos se facilitaron las expansiones en el mundo porque los frutos secos podían almacenarse en barriles de madera y esto producía un efecto, además el aire se apartaba de los barriles lo que hacía un mejor manejo de los productos. Luego las civilizaciones empezaron a secar las proteínas como las carnes de pescado y de res, para obtener más fuerza y así mismo esclavizar a más pueblos. Luego emplearon otros métodos los cuales estaban basados en la temperatura pues a temperaturas menores los alimentos podían durar y

también los protegían de la humedad porque este poseía partículas de oxígeno que hacía dañar los alimentos.

La edad media introdujo la salmuera y el vinagre que también ayudan para preservar, También se desarrolló la idea de la cerveza artesanal, por lo que era necesario tener una idea de lo que sería el empaque para el almacenamiento y esparcimiento del producto que apareció aproximadamente en el año 1400 la industrialización de este contenido.

Nicolás Appert comprendió las facetas de la preservación de los alimentos y por ello realizó experimentos como repostero, por lo que en su invención pudo conservar frutas, carnes y otros alimentos; pero no solo esto era necesario para poder industrializar este implemento. Pero luego se pudo desarrollar la idea en concepto con las latas;

Los primeros envasados de hojalata empezaron en 1810 por Peter Durand de Inglaterra quien fue el que patentó la idea de los recipientes en lata y un año siguiente se pudo negociar la patente y esto permitió que la industria de los alimentos creciera, pues en 1818 ya se vendían 24.000 envases por año entonces se habla que fue muy bien aceptado por la sociedad del territorio europeo.¹⁴

¹⁴ Historia del empaques, cronología de los empauques (2015,Marzo 13) tomado de <https://historiasdeempaques.wordpress.com/category/cronologia/>

Grafico N° 8: Primera lata elaborada



Fuente: Historia del empaques, cronología de los empauques (2015,Marzo 13) tomado de <https://historiasdeempaques.wordpress.com/category/cronologia/>

Marco teórico

Al reciclar latas determinamos diferentes conceptos que se deben catalogar para poder distinguir las propiedades que tiene cada una.

Grafico N° 9: Cuerpo cilindrico



Fuente: fuente propia

Resistencia axial

La resistencia a la compresión se puede definir como la máxima resistencia medida de una carga axial. Generalmente se expresa en kilogramos por centímetro cuadrado (Kg/cm²) esta Resistencia axial consiste en la capacidad de resistir a una fuerza aplicada axialmente sobre un envase viene aportada al mismo por medio de sus paredes laterales, es decir de su cuerpo – cilindro o de cualquier otra forma-, la tapa y fondo no adsorbe nada de esta fuerza. Esto es evidente, ya que en su posición normal el envase recibe la carga axial paralelamente a sus paredes.

Carga máxima en sentido vertical que puede soportar un envase en su posición normal - apoyado en su base - sin llegar a deformarse permanentemente.

Tabla N° 1: Resistencias Por Diámetros De Envases

Diámetro (envases o latas)	Resistencia (kg)
Para envase de diámetro igual o menor de 73 mm:	250
Para envases de diámetro 99 mm	450
Para envases de diámetro 153 mm	650

Fuente: fuente propia

En el caso de un envase tipo tres piezas cilíndrico, aunque en teoría su resistencia axial es uniforme, en la práctica esto no es así. En la zona de la costura lateral la resistencia suele ser mayor por el reforzamiento que la misma supone.

Grafico N° 10: Envases de tres piezas

Fuente: greenknow, reciclando, (2015marzo 18) tomada de <http://mdm.unicundi.edu.co/repositorio/libres/medioambiente/ES/tema6-2-4-1.html>

También ligeras diferencia de paralelismo entre el cierre del fondo y de la tapa, hacen que un punto determinado de la parte superior puede sufrir más carga, generando antes una

deformación en su vertical. Como ya hemos indicado, los envases de cuerpo recto soportan mayor esfuerzo axial que los de cuerpo acordonado. También cuando mayor es el espesor del material del cuerpo, mayor es su resistencia. La misma es también función del diámetro del envase, a mayor diámetro mayor resistencia axial.

Grafico N° 11: Fuerza axial



Fuente: fuente propia

Existen equipos comerciales para medir la resistencia axial. Todos ellos están basados en el principio de someter al envase a una carga superior, la misma va aumentando progresivamente hasta que se detecta que se produce una deformación permanente – una reducción de su altura-. Su valor se mide en Kgrs. Por tanto se podría definir la resistencia axial de un envase como la cantidad mínima de kilogramos que puede soportar verticalmente sin hundirse.

Se debe resaltar que la resistencia axial no es obtenida por el reforzamiento que tiene en los dos extremos (superior e inferior); Esta medida se halla sometiendo la lata a una prueba realizada en la maquina turbo maquina Kaplan.¹⁵

Grafico N° 12: maquina kaplan



Fuente: Propiedades mecánicas de los envases (2015, Marzo 18) tomado de: <http://www.mundolatas.com/informacion%20tecnica/PROPIEDADES%20MECANICAS%20DE%20LOS%20ENVASES.htm>

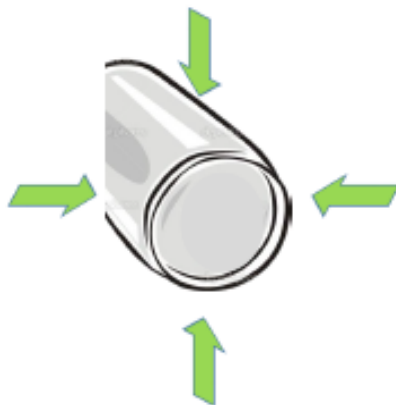
Resistencia radial

Diferencia máxima de presión entre su interior y el exterior sin llegar a aplastarse – abollarse - de forma permanente. Mide el vacío interior - o sobrepresión exterior- que el **envase** es capaz de aguantar. Se mide en Kgr/cm². Esta Resistencia consiste en la deformación por la acción de un vacío interior o por una presión externa. Y esta resistencia se da

¹⁵ Propiedades mecánicas de los envases (2015, Marzo 18) tomado de: <http://www.mundolatas.com/informacion%20tecnica/PROPIEDADES%20MECANICAS%20DE%20LOS%20ENVASES.htm>

para que las paredes se fortalezcan cuando se realizan procesos de esterilización, lo que hace muchas veces que las latas se colapsen.

Grafico N° 13: Fuerza radial



Fuente: fuente propia

La resistencia al chupado o colapsado de un envase la dan por igual las paredes – el cuerpo –y los extremos – tapa y fondo-, si bien es el cuerpo quien antes sufre sus efectos. Por tanto es el cuerpo quien pone en evidencia la falta de resistencia radial de un envase.

La resistencia de las paredes del envase al chupado es función del espesor del metal empleado y de la forma o perfil de la tapa – fondo y del cuerpo (perfil de los cordones). También está ligada al diámetro y a su altura.

Resistencia a la deformación

Resistencia a la presión interna. Esta presión incide en el proceso de esterilización. Para esta propiedad no existen máquinas de medición.

Grafico N° 14: Resistencia A La Deformacion

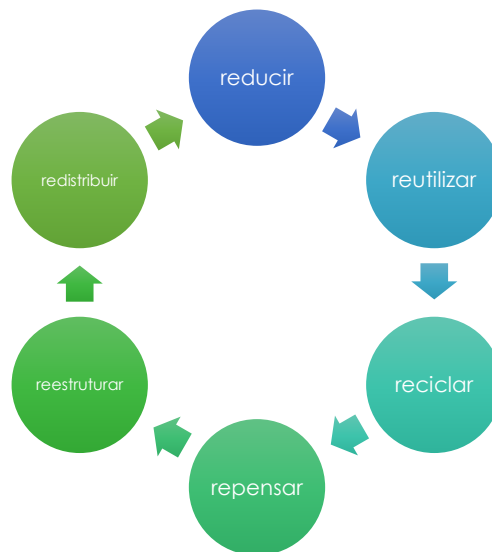


Fuente: fuente propia

La determinación de la resistencia a la deformación debe hacerse sobre un envase con la tapa y el fondo colocados. Es difícil dar valores para esta resistencia, dependiendo mucho del diámetro de la tapa, perfil del panel, espesor, temple, etc¹⁶

Las seis erres

Grafico N° 15: sistema seis erres



Fuente: fuente propia

¹⁶ Propiedades mecánicas de los envases (2015,Marzo 18) tomado de:<http://www.mundolatas.com/informacion%20tecnica/PROPIEDADES%20MECANICAS%20DE%20LOS%20ENVASES.htm>

Reducir- se refiere reducir el volumen de los residuos. Por ejemplo, consume productos con empaques más pequeños o empaques elaborados con materiales biodegradables o reciclables; reduce usos.

Reutilizar: significa alargar la vida de cada producto desde cuando se compra hasta cuando se tira. La mayoría de los bienes pueden tener más de una vida útil, sea reparándolos o utilizando la imaginación para darles otro uso.

Reciclar: Se refiere a transformar los materiales de desecho para crear nuevos productos. Se creativo con materiales que sirven para elaborar otros productos.

Repensar nuestros hábitos y modo de vida, especialmente con respecto a cómo definimos nuestras necesidades básicas.

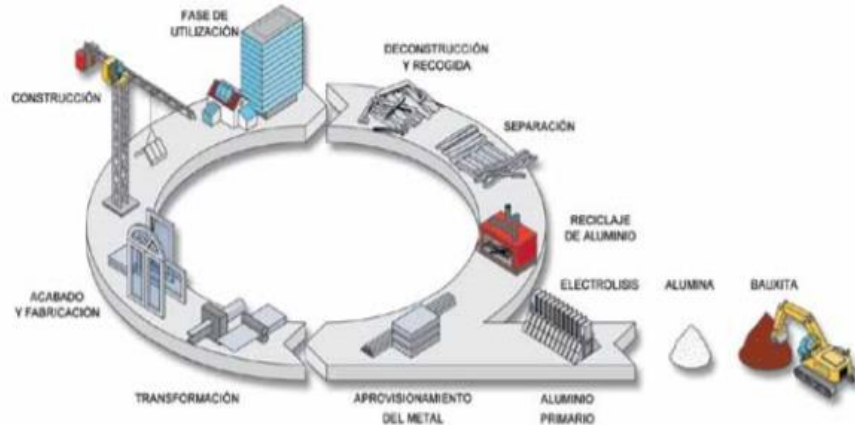
Reestructurar el sistema económico para que el enfoque principal cambie de la maximización de ganancias al bienestar de la gente (sin excluir a ningún grupo) y que se incluyan los costos sociales y ambientales en el cálculo final de los bienes de consumo.

Redistribuir, para que todos tengamos un acceso equitativo a los recursos, ya que actualmente existe la tecnología, los recursos y la manera de satisfacer las necesidades de todos.¹⁷

Vida útil del aluminio

Más de la mitad del aluminio que actualmente produce la Unión Europea se origina a partir de materias primas recicladas, y esta tendencia va en aumento. Como la energía requerida para reciclar el aluminio es solo un 5% de la energía necesaria para la producción primaria, los beneficios ecológicos del reciclaje son evidentes.

¹⁷ About en español, la regla más importante a seguir (2015 marzo 25) tomado de:
<http://vidaverde.about.com/od/Reciclaje/g/Las-Tres-Erres-Ecologicas.htm>

Grafico N° 16: ciclo de reciclaje del aluminio

Fuente: AEA, Asociación De Aluminio Española Del Aluminio Y Tratamientos De Superficie, El Aluminio, (2015, febrero 27) Tomado De: <http://www.asoc-aluminio.es/el-aluminio/propiedades-del-aluminio>

La bauxita, el mineral del que se extrae el aluminio primario, se origina principalmente en Australia, Brasil, África Occidental y las Indias Occidentales, y también en otras regiones tropicales y subtropicales. Las nuevas áreas mineras se equilibran con la rehabilitación de las zonas mineras existentes. El 98% de las minas cuentan con planes de rehabilitación y la reforestación en la zona de bosques nativos se espera que sea mayor que la vegetación original antes de la explotación.

Amplia gama de aleaciones: El aluminio en estado puro es un metal muy suave, por lo que no es adecuado para la construcción. Al mezclarlo con otros metales como cobre, manganeso, magnesio o zinc, y gracias a unos procesos de producción adecuados, se mejoran sus propiedades mecánicas y físicas. Diferentes aleaciones que pueden satisfacer las necesidades de un gran número de aplicaciones.

Flexibilidad de diseño: El proceso de extrusión ofrece una gama caos infinita de formas y secciones, permitiendo a los diseñadores integrar numerosas funciones en un solo perfil.

Chapas para revestimiento y paneles compuestos de aluminio, pueden ser fabricados planos, curvos, acanalados o intercalados con otros materiales.

Larga vida útil: Los productos de aluminio para la construcción están realizados en aleaciones que son resistentes al agua, a la corrosión e inmunes a los efectos dañinos de los rayos UVA, garantizando un rendimiento óptimo durante un largo periodo de tiempo. En 1898, la cúpula de la iglesia de San Giocchino's en Roma, fue recubierta de láminas de aluminio, que aún, hoy en día, se encuentran en perfectas condiciones, más de 100 años después.

Bajo mantenimiento: Aparte de la limpieza por razones estéticas, el aluminio no requiere de ningún mantenimiento específico, lo que se traduce en un ahorro de costes importante, y en una ventaja ecológica durante la vida útil del producto.

Cientos de acabados superficiales: El aluminio puede ser anodizado o pintado en cualquier color y efecto óptico, utilizando diferentes acabados superficiales, con el fin de satisfacer las necesidades decorativas de cualquier diseñador. El anodizado y lacado, sirven también para aportar mayor durabilidad al material y aumentar su resistencia a la corrosión, así como para proporcionar mayor facilidad para su limpieza.¹⁸

Ligero, resistente y de larga duración: El aluminio es un metal muy ligero con un peso específico de 2,7 g/cm³, un tercio el peso del acero. Su resistencia puede adaptarse a la aplicación que se desee modificando la composición de su aleación.

¹⁸ EAA, La Sostenibilidad Del Aluminio En La Edificación, Capitulo , Desde Su Origen, El Ciclo Del Aluminio Es Infinito, Pag 3 (2013)

Resistencia al a corrosión: El aluminio genera de forma natural una capa de óxido que lo hace muy resistente a la corrosión. Los diferentes tipos de tratamiento de superficie pueden mejorar aún más esta propiedad. Resulta especialmente útil para aquellos productos que requieren de protección y conservación.

Impermeable e inodoro: La hoja de aluminio, incluso cuando se lamina a un grosor de 0,007 mm., sigue siendo completamente impermeable y no permite que las sustancias pierdan ni el más mínimo aroma o sabor. Además, el metal no es tóxico, ni desprende olor o sabor.

Totalmente reciclable: El aluminio es cien por cien reciclable sin merma de sus cualidades. La recuperación del aluminio no genera pérdida a las propiedades ya mencionadas.¹⁹

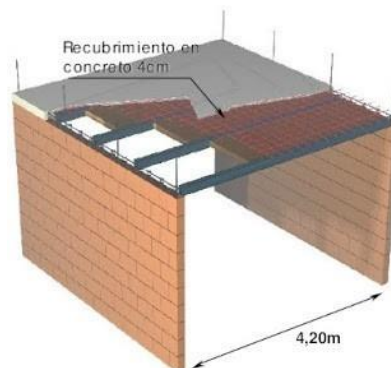
¹⁹ AEA, Asociación De Aluminio Española Del Aluminio Y Tratamientos De Superficie, Propiedades Del Aluminio, (2015, febrero 27) Tomado De: <http://www.asoc-aluminio.es/el-aluminio/propiedades-del-aluminio>

Marco referencial

Bloquelon

Bloquelon es el resultado de la extrusión y cocción de arcillas naturales a altas temperaturas, que permiten obtener un producto de alta resistencia y durabilidad, para la construcción de entrepisos (como uso principal), contrapiso y muros divisorios. El bloquelon hace parte un sistema constructivo de fácil instalación, sirve de formaleta como aligerante de la placa y constituye una superficie inferior con un acabado a la vista

Grafico N° 17: sistema constructivo en bloquelon



Fuente: Sistema De Placa Fácil Con Bloquelon, (2015, febrero 27) Tomado De: http://mco-d2-p.mlstatic.com/17074-MCO20131524941_072014-O.jpg

Tabla N° 2: Resisitencias del material bloquelon

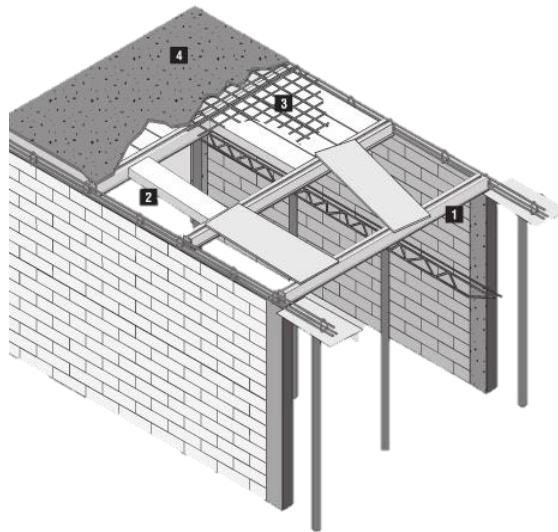
CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES
<i>Dimensiones</i>	Largo 80cm, ancho 23cm y espesor 8cm

<i>Color</i>	Terracota claro
<i>Rendimiento</i>	5,4 unidades/m ²
<i>Peso Por Unidad</i>	11kg
<i>Rotura De Modulo</i>	25kg/m ²
<i>Carga Máxima</i>	435kg/m ²
<i>Norma</i>	ICONTEC – AIS - NTC 4205

Fuente: fuente propia

Proceso constructivo del bloquelon con su respectivo análisis unitario en materiales. Se utiliza como viguetas separadas entre 89 y 120 cm según el aligeramiento utilizado, permitiendo luces hasta de 4.20 m, dependiendo de las condiciones de carga, el espesor del perfil y la separación entre las viguetas.

Grafico N° 18: sistema constructivo en bloquelon paso a paso



Fuente: Scribd, características del placa fácil (2015 marzo 30) tomado de:<http://es.scribd.com/doc/57418525/Caracteristicas-de-PLACA-FACIL#scribd>

Tabla N° 3: *Precios del material bloquelon*²⁰

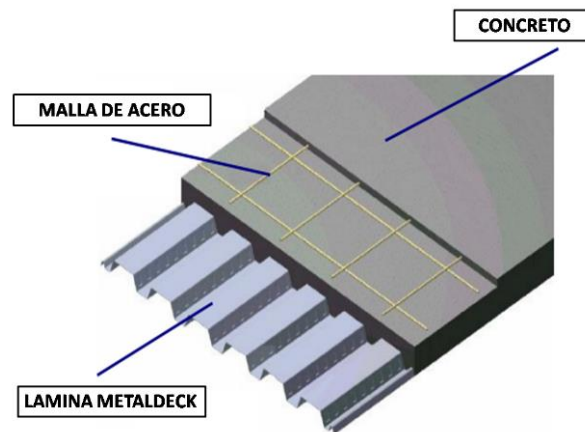
ACTIVIDAD	PRECIO	ESPECIFICACION
<i>Perfilaría</i>	6 Metros = 89.400 Por Unidad 9 Metros = 139.400 Por Unidad 12 Metros = 189.400 Por Unidad	Espesor De 1.5 Mm
<i>Bloque Aligerante "Bloquelon"</i>	3.500 Pesos Por Unidad	Rendimiento 4.87 U/M2.
<i>Malla Electrosoldada</i>	Malla En Rollo = 139.900 C/U	Características: Separación 15x15 Cm Dimensiones 2.35 X18 M Diámetro 4x4 Mm
	Malla Plana = 43.900 C/U	Características: Separación 15x15 Cm Dimensiones 2.35 X6 M Diámetro 4x4 Mm

Fuente: fuente propia

Metaldeck

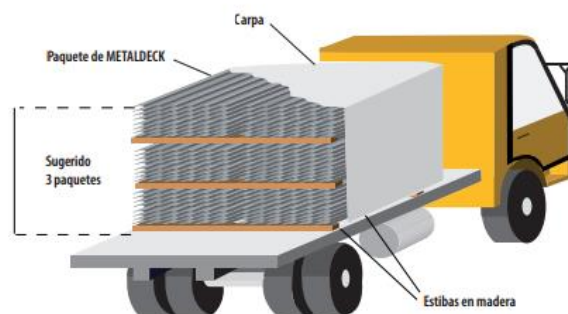
Es un nuevo concepto de placas de entrapiso en Colombia. El sistema está compuesto por una lámina metálica y una losa de concreto que actúan en forma monolítica logrando su construcción.

²⁰ Scribd, características del placa fácil (2015 marzo 30) tomado de: <http://es.scribd.com/doc/57418525/Caracteristicas-de-PLACA-FACIL#scribd>

Grafico N° 19: sistema constructivo en metaldeck

Fuente: Acesco, Metaldeck Manual De Instalación, Capítulo II Instalación Y Montaje. Pag 12

Transporte del metaldeck requiere de un vehículo carpado y con plataforma rígida con el fin de evitar posibles alabeos y deflexiones que se pueden generar en las láminas. Se debe también utilizar maderos como separadores entre los paquetes.

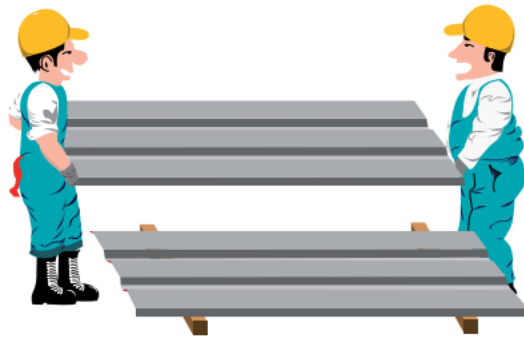
Grafico N° 20: transporte en metaldeck

Fuente: Acesco, Metaldeck Manual De Instalación, Capítulo II Instalación Y Montaje. Pag 14

Descarga del metaldeck Levante los paquetes de manera mecánica o manual y descargue sobre maderos previamente colocadas en el sitio de almacenamiento; Para el

descargue manual se requiere de cuatro personas para la correcta manipulación del metaldeck, dos personas sobre la plataforma y dos abajo que almacenen el metaldeck sobre las estibas.

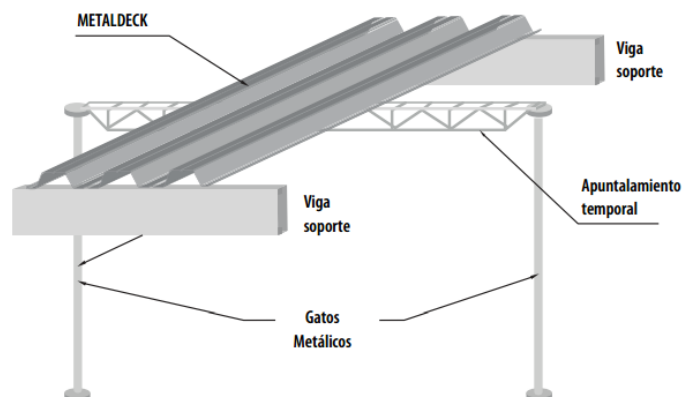
Grafico N° 21: descargue del metaldeck



Fuente: Acesco, Metaldeck Manual De Instalación, Capítulo II Instalación Y Montaje. Pag 14

El proceso de instalación es sencillo, Cuando se requieran cortes por geometrías irregulares en la obra es necesario el uso de sistemas de corte con pulidora, luego verificar si la luz que cubre el METALDECK requiere o no de apuntalamientos temporales.

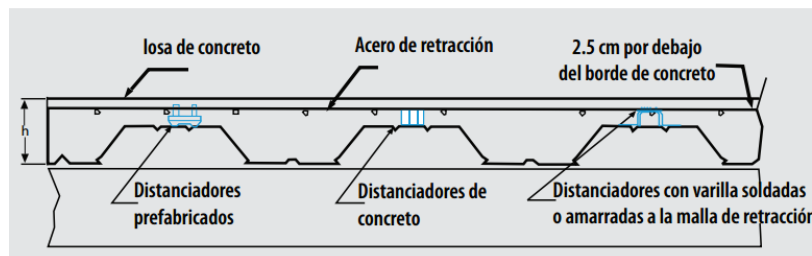
Grafico N° 22: sistema constructivo en metaldeck



Fuente: Acesco, Metaldeck Manual De Instalación, Capítulo II Instalación Y Montaje. Pag 17

En el caso de apuntalamientos temporales, estos deben permanecer de 10 a 15 días y se colocarán en la mitad de la luz. Finalentea instale la malla electro soldada sobre los dados de concreto prefabricados debajo de la superficie de la losa de concreto.²¹

Grafico N° 23: corte del metaldeck



Fuente: Acesco, Metaldeck Manual De Instalación, Capítulo II Instalación Y Montaje. Pag 19

Es un proceso simple, pero los pasos a seguir desde su obtención, transporte e instalación generan gastos adicionales en cuanto a tiempo para la obra, personal y transporte. Para garantizar sus propiedades.

Casetones de polietileno

Grafico N° 24: Casetones de polietileno



Fuente: Bari, servicio y calidad, casetón de polietileno, casetones (2015 marzo 30) tomado de: http://www.grupobari.com.mx/pages/productos/poliestireno_casetones.html

²¹ Acesco, Metaldeck Manual De Instalación, Capítulo II Instalación Y Montaje.

Los casetones son bloques de polietileno expandido, de dimensiones muy variadas (se considera casetón cuando su peralte es ≥ 10 cm.), cortados en planta para su utilización en el relleno de losas nervadas reticulares. Ayuda a la obtención de losas de cubierta y de entrepiso de gran ligereza.

El **casetón** tiende a moverse antes y durante el colado, por lo que es necesario sujetarlos con pequeños tramos de alambre recocido.

La huella del paso deberá ser dentro del área de la pieza, para evitar maltratar las esquinas del **casetón**.

Es conveniente dejar pasar 7 días después de descimbrada la losa, para la colocación de recubrimientos bajo la misma (yeso, tirol, etc.).

Tabla N° 4: *Especificaciones de material caseton*

Especificaciones

Color	Blanco
Dimisiones	Variables
Densidad	18kg/M2
Resistencia A La Compresión	1,2kg/Cm2
Resistencia A La Flexión	2,5kg/Cm2
Resistencia La Corte	7kg/Cm2
Resistencia La Tensión	3kg/Cm2

Fuente: Bari, servicio y calidad, casetón de polietileno, casetones (2015 marzo 30) tomado de:
http://www.grupobari.com.mx/pages/productos/poliestireno_casetones.html²²

²² Bari, servicio y calidad, casetón de polietileno, casetones (2015 marzo 30) tomado de:
http://www.grupobari.com.mx/pages/productos/poliestireno_casetones.html

Cuadro comparativo

Tabla N° 5: *Cuadro comparativo de sistemas de placa facil y alumplac*

SISTEMA	ESPECIFICACIONES
Bloquel	Cap. De carga 788kg/m ² Carga maxima 435kg/mw Dimesiones 80cmX23cmx espesor 8cm
Metaldeck	carga sobre mpueta luz: 2,0mx1,30m=1842kg/m ² dimeciones variables
caseton	Resistecia a compresion 1,2kg/cm ² Resistencia al corte : 7km/c,2 Dimensione svariables.
alumpla	Peso modulo 3,5kg Dimensiones de modulo 45cmx35cm Carga maxima 6 toneladas por modulo

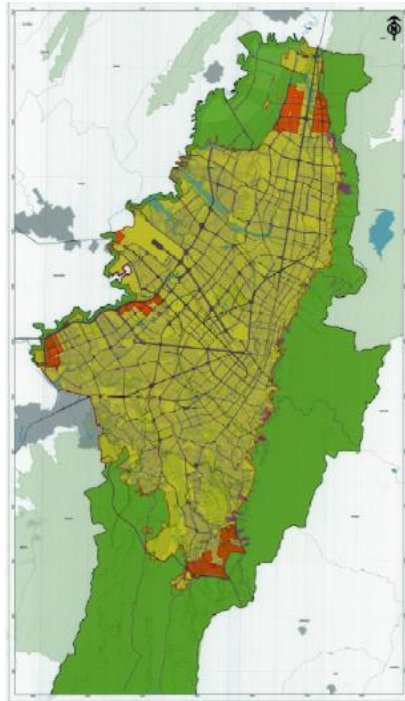
Fuente: fuente propia

Para concluir este capítulo debemos mencionar que el bloquelones siendo uno de los sistemas de entepiso más efectivos comerciales y cotidianos en la construcción hoy lo encontramos, al realizar nuestra investigación y un cuadro comparativo, podemos observar claramente que nuestro sistema de prototipo de modulo logra obtener una mejor resistencia que el blóquelon además de un ahorro económico notable, por otro lado al comprarlo con el sistema de metaldeck también podemos observar que nuestro sistema con latas de aluminio tiene un manejo de material as sencillo y económico que este brindo una resistencia capaz de generar competencia contra estos dos pioneros de la construcción de placa fácil.

Marco legal

La Ley 388 de 1997

Mapa N° 5 Suelo Urbano En Bogotá



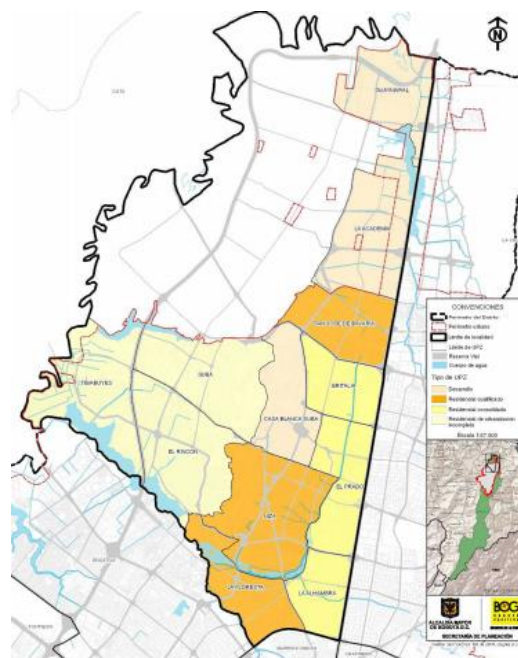
Fuente: Fuente: Alcaldía mayor de Bogotá, unidad de planeamiento zonal #71 tibabuyes
Formulación De La Norma Urbana Para La Upz 71 Tibabuyes

Define el suelo urbano: “Constituyen el suelo urbano, las áreas del territorio distrital o municipal destinadas a usos urbanos por el plan de ordenamiento, que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. Podrán pertenecer a esta categoría aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos, comprendidos en áreas consolidadas con edificación, que se definan como áreas de mejoramiento integral en los planes de ordenamiento territorial. Las áreas que conforman el suelo urbano serán delimitadas por perímetros y podrán incluir los

centros poblados de los corregimientos. En ningún caso el perímetro urbano podrá ser mayor que el denominado perímetro de servicios públicos o sanitarios.²³

Mejoramiento integral, Partes de la ciudad que, como consecuencia de su origen informal no planificado, carecen de malla vial, infraestructura de servicios públicos, zonas para estacionamiento, espacios recreativos, equipamientos de salud, educación, etc. y, por lo tanto, requieren acciones dirigidas a completar su urbanismo y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Mapa N° 6: Clasificación De La Unidad De Planeamiento Zonal Tibabuyes



Fuente: Alcaldía mayor de Bogotá, unidad de planeamiento zonal #71 tibabuyes

²³ El Congreso De Colombia, ,(Julio 18) , Ley 388 De 1997CAPÍTULO IV, Clasificación Del Suelo Artículo 31°

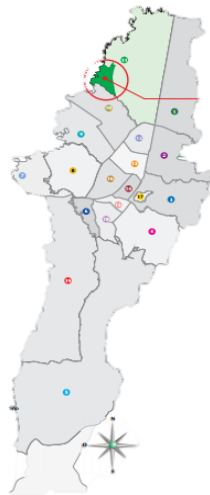
Bilbao suba, tibabuyes

Tabla N° 6: *Cuadro localidad de suba y sus datos*

Localidad Suba	
<i>LÍMITES</i>	Norte: humedal La Conejera Sur: humedal Juan Amarillo Oriente: cesión para la construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente, ALO Occidente: río Bogotá
<i>ÁREA TOTAL</i>	745,78 hectáreas
<i>ÁREA URBANIZADA</i>	536,51 hectáreas
<i>ÁREA SIN URBANIZAR</i>	129, hectáreas
<i>POBLACIÓN</i>	125.267 habitantes (2006)
<i>DENSIDAD</i>	221 habitantes/hectárea
<i>VIVIENDAS</i>	27.056
<i>HOGARES</i>	33.625
<i>HOGARES POR VIVIENDA</i>	1,24
<i>PERSONAS POR HOGAR</i>	3,53
<i>ESTRATIFICACIÓN</i>	Estratos 2 y 3 ²⁴

Fuente: fuente propia

Mapa N° 7 *Ubicación Unidad De Planeamiento Zonal Tibabuyes*



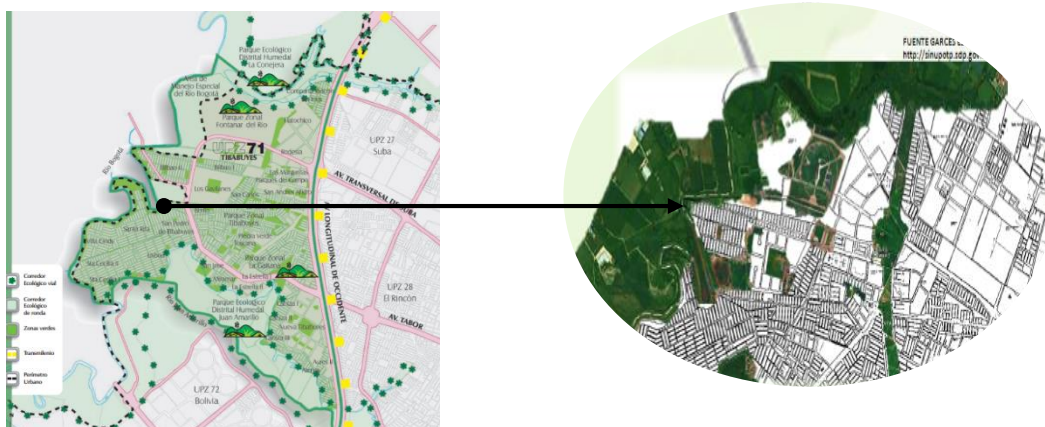
Fuente: Alcaldía mayor de Bogotá, unidad de planeamiento zonal #71 tibabuyes

²⁴ Alcaldía mayor de Bogotá, unidad de planeamiento zonal #71 tibabuyes Formulación De La Norma Urbana Para La Upz 71 Tibabuyes

Estructura ecológica principal de tibabuyes

Favorece el equilibrio ambiental de la zona y algunos de sus componentes son de gran significación para la ciudad. Entre ellos se destacan: Parque ecológico distrital: humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y humedal La Conejera. Estos parques son áreas de alto valor ambiental, que gracias a su localización y su fácil acceso están destinados a ser preservados y mantenidos como elementos para la educación ambiental y para la recreación pasiva; Parques zonales: parques La Gaitana, Tibabuyes y Fontanar del Río; Corredores ecológicos viales: avenidas Transversal de Suba, Longitudinal de Occidente, Tabor y vía de acceso a Suba. Área de manejo especial del río Bogotá: esta área tiene al río Bogotá como el elemento ambiental principal que conecta la estructura ecológica principal de la ciudad con la de la región. El manejo especial consiste en disminuir los impactos que afecten de cualquier manera a este importante elemento ecológico, así como aplicar las inversiones necesarias para recuperarlo y mantenerlo²⁵

Mapa N° 8: EEP De La Unidad De Planeamiento Zonal Tibabuyes



Fuente: fuente propia

²⁵ Alcaldía mayor de Bogotá, unidad de planeamiento zonal #71 tibabuyes Formulación De La Norma Urbana Para La Upz 71 Tibabuyes

Estructura Socioeconómica Y Espacial De Tibabuyes

En la actualidad se han registrado 232 equipamientos, de los cuales 22 son de bienestar social, 38 culturales y de culto, 36 deportivos, 129 colegios privados, 5 colegios públicos, un hogar para madres comunitarias y un centro de atención médica inmediata.

La gran mayoría de estos equipamientos se localizan en lotes de 6 x 12 m en los barrios Berlín, San Pedro, Santa Rita, Villa Cindy, Santa Cecilia y Lisboa. Los equipamientos más grandes se localizan en zonas del oriente.

Mapa N° 9: ESE Unidad De Planeamiento Zonal Tibabuyes



Fuente: fuente propia

De los 129 equipamientos educativos privados, sólo 47 fueron reportados por la Secretaría de Educación Distrital, ya que pueden albergar a un mayor número de alumnos provenientes d lugares cercanos.

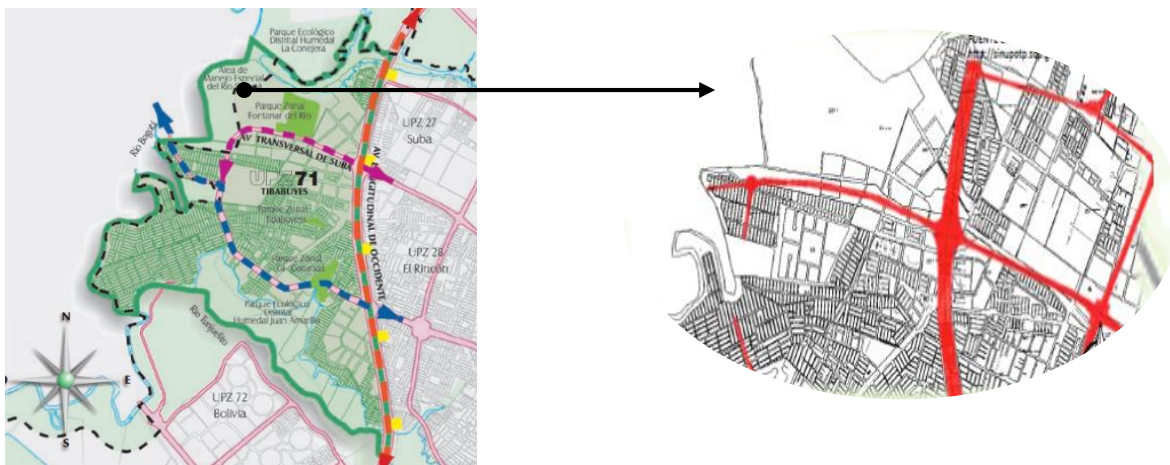
De acuerdo con datos del DAPD, Tibabuyes registra un déficit de 21.790 cupos escolares; aunque este número es alto es aún mayor en otras UPZ. Igualmente cuenta con

73.901,89 m² de área en equipamientos, lo que implica 1,53 m² por estudiante y una carencia de 503.922,11 m² en área para equipamientos.

En cuanto a las instituciones distritales, se puede observar que cada alumno tiene 2,92 m² de área. Sin embargo, estas instituciones educativas varían en sus tamaños, por ejemplo el CED Don Bosco V tiene un área cercana a 10 m² por alumno, mientras el IED La Gaitana tan solo 0,03 m² por alumno.²⁶

Estructura vial de tibabuyes

Mapa N° 10: *Estructura Vial De Unidad De Planeamiento Zonal Tibabuyes*



Fuente: fuente propia

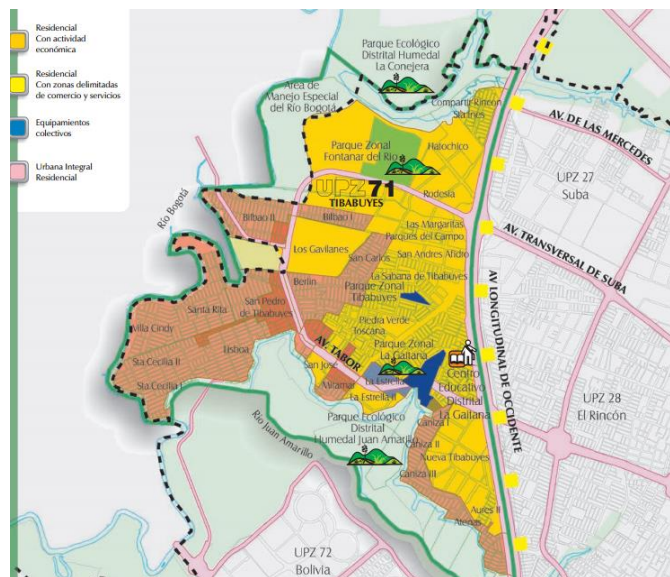
Desde la ciudad el acceso a la UPZ se realiza por dos vías: la avenida Suba, que se conecta con las calles 144 y 139, y la segunda es la avenida a Medellín, que se conecta con la planta de tratamiento. Vale la pena mencionar que las calles 132 A y 125 A sirven de conexión entre las UPZ de Tibabuyes y Rincón.

²⁶ Alcaldía mayor de Bogotá, unidad de planeamiento zonal #71 Características del territorio: Estructura Funcional y de Servicios

La conexión con la avenida a Medellín (calle 80), se da por la vía paralela a la planta de tratamiento que va desde el extremo sur occidental del barrio Lisboa hasta la calle 80. Es una vía pequeña y recién pavimentada, bordeada por una ciclorruta. Las vías principales presentan tres características: la primera, son las vías pavimentadas, que comprenden parte de la ALO, en donde se localizan además conjuntos de vivienda multifamiliar, urbanizaciones de vivienda unifamiliar en serie y áreas de desarrollo progresivo que ya están consolidadas. Para estas calles no hay un mantenimiento adecuado y por lo tanto no hay una circulación vehicular fluida con una velocidad que llega tan sólo a 40 km/h.²⁷

Uso del suelo

Mapa N° 11: usos de suelo de unidad De Planeamiento Zonal Tibabuyes



Fuente: Alcaldía mayor de Bogotá, unidad de planeamiento zonal #71 tibabuyes Análisis de usos del suelo.

²⁷ Alcaldía mayor de Bogotá, unidad de planeamiento zonal #71 tibabuyes caracterización upz 71 tibabuyes

El 76,48% se clasifica como uso de vivienda; sin embargo, en algunos de estos predios se comparte dicho uso con el comercial y el industrial. Este uso presenta características que no son similares debido a la existencia de estratos 2 y 3.

El comercio, por su parte, es de carácter vecinal y representa el 3,89% del área ocupada. Se ubica sobre las vías principales, donde se presentan las mejores características arquitectónicas y urbanísticas. En la mayoría de los casos hace parte del primer piso de las viviendas y ocupa un área entre 18 m² y 36 m². Entre los diferentes tipos de predios con funciones dotacionales se encuentran aquellos con carácter educativo, deportivo, de bienestar social y de salud. Su área total suma 157.068 m² equivalente al 2,94% del área ocupada. Se encuentran concentrados en la zona más consolidada del lugar, Sobresalen los establecimientos educativos públicos, seguidos por los deportivos y culturales.²⁸

Por otra parte, la industria es de tipo microempresaria. Se encuentra ubicada cerca de los centros de comercio, generalmente a una o dos cuadras de los mismos. Existen 364 predios dedicados a este uso, con un 0,50% del área ocupada

Dado que el proyecto está encaminado al desarrollo de dos puntos importantes como lo es la normativa del lugar para la implementación de la propuesta de diseño. También encontramos la documentación adecuada para explicar la viabilidad que tienen el producto en cuanto a su utilización en construcción. Basado en comisión asesora permanente para el régimen de

²⁸ Alcaldía mayor de Bogotá, unidad de planeamiento zonal #71 las upz en el marco del plan de ordenamiento territorial

construcciones sismos resistentes, reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 título E – casa de uno y dos pisos y el título B- cargas.

TÍTULO E casas de uno y dos pisos norma sismo resistente 10

El presente título establece los requisitos para la construcción sismo resistente de viviendas de uno y dos pisos. Estos requisitos son de índole general y están dirigidos a todos los profesionales de la ingeniería y la arquitectura que trabajan en construcción de vivienda, En este Título se establece las condiciones estructurales que permitan un funcionamiento adecuado de las viviendas de uno y dos pisos ante cargas laterales y verticales en las diferentes zonas de amenaza sísmica.

El sistema de resistencia sísmica para las casas contempladas en este capítulo, debe garantizar un comportamiento adecuado, tanto individual como de conjunto, ante cargas verticales y horizontales. Esto se logra por medio de los siguientes mecanismos:

Un conjunto de muros estructurales dispuestos de tal manera que provean suficiente resistencia ante los efectos sísmicos horizontales en las dos direcciones principales en planta, teniendo en cuenta sólo la rigidez longitudinal de cada muro. Los muros estructurales sirven para resistir las fuerzas laterales paralelas a su propio plano, desde el nivel donde se generan hasta la cimentación las cargas verticales debidas a la cubierta y a los entrepisos si los hay y su propio peso. Los muros estructurales deben diseñarse con Un sistema de diafragmas que obligue al trabajo conjunto de los muros estructurales, mediante amarres que transmitan a cada muro la fuerza lateral que deba resistir. Los elementos de amarre para la acción de diafragma se deben ubicar dentro de la cubierta y los entrepisos y unirse en un sistema de cimentación que transmita

al suelo las cargas derivadas de la función estructural de cada muro. El sistema de cimentación debe tener una rigidez apropiada, de manera que se prevengan asentamientos diferenciales inconvenientes. El conjunto de cimientos debe constituir un diafragma y diseñarse de acuerdo con el capítulo

Tanto la efectividad de los amarres en los diafragmas como el trabajo en conjunto de muros dependen de la continuidad vertical de los muros estructurales y de la regularidad de la estructura, tanto en planta como en altura. Por esta razón se debe tener en cuenta: Espesor Mínimo De Muros Estructurales Confinados En ningún caso, el espesor nominal - Número de niveles de construcción Dos Pisos

Losas de entrepiso

El entrepiso debe diseñarse para las cargas verticales establecidas en el Título B De la norma NSR10 Debe poseer suficiente rigidez en su propio plano para garantizar su trabajo como diafragma. Los sistemas de entrepiso que trabajan como diafragma deben estar contruidos monolíticamente. Se deben cumplir los siguientes requisitos:

Los esfuerzos de contacto por las cargas concentradas de dinteles, vigas o elementos de placa, no pueden exceder el 40 % de la resistencia bruta especificada para las unidades de mampostería. Cuando se utilicen placas prefabricadas el espesor real mínimo del muro debe ser de 120 mm y el apoyo de la placa no puede ser inferior a 20 mm. Para considerarla como diafragma se debe utilizar un recubrimiento con espesor mínimo 25 mm con resistencia a la compresión al menos de 7,5 MPa a los 28 días y reforzado al menos en la dirección transversal a la de carga. Los elementos de la losa deben apuntalarse provisionalmente hasta que se garantice el trabajo de conjunto de losa y de muro.

Si la losa se construye con elementos prefabricados, estos deben unirse entre ellos y deben conectarse a las vigas que rodean la vivienda, el refuerzo mínimo de acero que debe colocarse en la losa maciza será el estipulado.

Refuerzo	Mínimo Luz de Diseño (m)	Espesor Mínimo (mm)	Principal	Secundario
1.0 – 2.0	80	1 N° 4 cada 300 mm	1 N° 2 cada 200 mm	2.1 – 2.5
2.1 – 2.5	100	1 N° 4 cada 300 mm	1 N° 2 cada 150 mm	2.6 – 3.0
2.6 – 3.0	120	1 N° 4 cada 250 mm	1 N° 3 cada 250 mm	3.1 – 3.5
3.1 – 3.5	150	1 N° 4 cada 250 mm	1 N° 3 cada 200 mm	3.6 – 4.0
3.6 – 4.0	180	1 N° 4 cada 200 mm	1 N° 2 cada 150 mm	

Las losas aligeradas son utilizadas para salvar luces más grandes que las losas macizas. Este sistema reemplaza parte de la sección de concreto por material aligerante, el cual puede ser de cajones de madera, casetones de esterilla de guadua, ladrillos o bloques. Componentes de una losa aligerada Generalmente una losa aligerada está conformada por cuatro componentes principales. Una torta inferior de concreto, los elementos aligerantes, la placa superior y las viguetas en concreto reforzado.

La torta inferior se construye con un mortero de arena y cemento con una dosificación mínima de un aparte de cemento por tres de arena. Debe tener un espesor mínimo de 20 mm y máximo de 30 mm. Se debe reforzar con alambón cada 300 mm en ambas direcciones o con malla de gallinero con ojo de 25 mm

Los elementos aligerantes Estos elementos se colocan de tal manera que formen las cavidades de las viguetas.

La placa superior Es un concreto fundido monolíticamente con el sistema de piso. El espesor de la placa debe ser de 50 mm. La placa se debe reforzar con varilla N° 2 cada 300 mm en ambas direcciones o con malla electro-soldada equivalente a la cuantía anterior.

Las viguetas Son los elementos que contienen el refuerzo principal de la losa. El ancho de las viguetas debe ser mínimo de 80 mm y su espaciamiento máximo entre ejes será de 600 mm.

Refuerzo mínimo El refuerzo mínimo de acero que debe colocarse en la losa aligerada será el estipulado El refuerzo indicado solo puede ser utilizado para condiciones de carga para estructuras del grupo de uso I.²⁹

²⁹ El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)

Metodología

En esta investigación obtener la información pertinente maneja diferentes procesos que utilizan desde documentación e información general hasta la más específica la cual servirá para generar las ideas de problema y solución a seguir.

Inicialmente la recopilación de la información parte de datos de fuentes primarias y fuentes generales, las primeras son datos originados de manera específica por los investigadores para abordar el problema de investigación, y las generales nos brindan una visión del problema más general tocando diferentes puntos en los cuales puedes incurrir para iniciar una investigación más detallada; seguidamente esta la investigación de fuentes secundarias, estas son datos recopilados con el propósito de obtener información indirecta con el problema que se está desarrollando.

La investigación también maneja un alto grado de información cualitativa y cuantitativa, las cuales ofrece a los investigadores todas las herramientas necesarias para poder desarrollar estudios concienzudos sobre temas globales como particulares, que de una u otra forma proporcionan desde su especialidad los resultados para generar soluciones o indagar sobre temas de interés tanto individual como social.

Al unir estos dos mecanismos podemos obtener datos verídicos y de base como la demografía del lugar, determinantes del mismo, reciclaje, sitios, hitos, nodos, problemática, investigaciones y viabilidades del proyecto, etc.

En esta primera obtención de información se depura todo aquello que esté por encima del límite de la problemática a tratar, es por ello que el paso a seguir se fundamente principalmente en el hallazgo de información verídica, con datos de estadísticas, tablas, entrevistas, fotos y demás que demuestren de manera más real las problemáticas y soluciones que se vayan a proponer.

El análisis de los datos obtenidos son datos importantes para comprender y abordar problemas y oportunidades de desarrollo de la investigación, especialmente en el descubrimiento y explicación preliminar de la conducta de la problemática o de las soluciones y de los procesos de toma de decisión para este trabajo de grado, la técnica eficaz de la cual se pueden obtener resultados significativos y relevantes es la entrevista a profundidad.

Se fundamenta en una entrevista no estructurada, abierta y duradera, orientada por especialistas que tratan de dar el máximo grado de libertad al consultado, para contestar un interrogatorio profundo, dentro de unos tópicos de interés delimitados. El propósito es explorar áreas del conocimiento humano, actitudes o comportamientos, de algo que se conoce poco o no se tiene información, para definir un problema, ilustrar un proceso de mercadotecnia, formular líneas de acción o conocer motivaciones profundas del comportamiento humano.

Formato de la entrevista

- ✓ Presentación del entrevistador
- ✓ Introducción del tema

- ✓ Saludo e introducción del entrevistado

Preguntas de la entrevista recicladores del sector

1. ¿Tiene vivienda propia? Si ____ no ____ porque _____
2. ¿Ha utilizados materiales reciclados para hacer viviendas? Si ____ no ____
porque _____
3. ¿Es reciclador informal? Si ____ no ____ porque _____
4. ¿Recibe dinero por el reciclaje que obtiene? Si ____ no ____ porque _____
5. ¿Recicla metales? Si ____ no ____ porque _____

Preguntas de la entrevista puntos de reciclaje, chatarrerías del sector.

1. ¿Utilizan materiales reciclables?
2. En kg ¿cuánto material reciben al día?
3. ¿Qué valor tiene obtenerlo en los puntos de chatarrería?
4. ¿Qué valor tiene obtenerlo a los recicladores informales?
5. ¿Qué valor tiene venderlo a las fábricas?

Propuestas en diferentes campos

Comunidad: se refiere a las acciones sociales que ejecutan a población hacia la comunidad que los rodea en aspectos como el apoyo para la ciudad.

Entorno organizacional: son las acciones referidas a la calidad de vida laboral.

Medio ambiente: se refiere a la protección de éste a través del manejo adecuado de los residuos que resultan de la operación de sus negocios. Se incluyen políticas de reciclaje y compra de materia prima entre otros aspectos, con la finalidad de generar un impacto ambiental positivo.

Competitividad y/o sostenibilidad: al lograr integrar las actividades del negocio con la proyección social, Si la comunidad que los rodea tiene mejores condiciones, así mismo la población seguirá en desarrollo para no perder su avance.

Reconocimiento: a través de las diferentes acciones sociales, las empresas obtienen reconocimiento del medio, autoridades y comunidad en general.

Basados en lo anterior se realiza un cronograma de actividades para desarrollar en el segundo corte académico de la universidad la gran Colombia.

Cronogramas de actividades

Grafico N° 25: *Cronograma de actividades por semana para noveno semestre*

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
delimitación Y Justificación Del Tema	■	■	■	■	■	■										
visita Al Lote	■	■														
registro Fotográfico		■	■													
análisis Localización		■	■	■												
estadísticas De Obtención De Materiales				■	■	■										
visita A Empresa De Latas En Bogotá					■	■										
laboratorio De Resistencia Para El Material							■	■	■	■	■	■	■	■		
publicación De Resultados						■	■									
formativa				■	■	■	■									
análisis De Otros Materiales				■	■											
resupuesto De Materiales					■											
lanzamiento Del Material					■	■	■									
análisis De Referentes						■	■									
diseño Y Construcción De Un Módulo A Escala							■	■	■	■	■	■	■			
mercadeo Del Producto														■	■	■
bibliografía Y Monografía	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: fuente propia

Grafico N° 26: Cronograma de actividades para el segundo corte en la UGC

Cronograma De Entregas De Segundo Corte															
Marzo													Abril		
Semana			Semana			Sema na			Semana			S	Sema na		
3	5	7	0	2	4	7	9	1	4	6	8	1- 24	7	9	1
Correcciones, actividades del segundo corte y notas															
Correcciones de monografía, cronograma															
Inicio paneles- Datos fábricas de latas-normativa del sector															
Ir a chatarrerías y puntos de reciclaje del sector – determinantes – localización (laboratorios UGC)															
Análisis de datos contenidos en la visita, resultados de la visita, modelo de recolección, presupuesto, material.															
Gestión para laboratorios de resistencia de latas de aluminio. aspectos ecológicos de Bilbao															
Análisis de datos de resistencia de latas de aluminio															
Prueba técnica a latas de aluminio– aspecto paisajista															
Desarrollo módulo para entrepiso – entorno y contexto															
Diseño módulo para entrepiso – movilidad del sector															
Diseño y prueba de gravedad al módulo para entrepiso – memoria referentes															
PRESENTACION – PRESENTACION Y DISCURSO															
Semana santa															
													ENTREGA – PRESENTACION Y DISCURSO Y MODULO		
													ENTREGA – PRESENTACION Y DISCURSO Y MODULO		
													ENTREGA – PRESENTACION Y DISCURSO Y MODULO		

Fuente: fuente propia

La primera tabla muestra un cronograma general de actividades a desarrollar durante un semestre (16 semanas) por medio de metas semanales; mientras que la segunda muestra más detallada mente cada un d las actividades que se realizara para poder obtener los resultados; y finalmente, a continuación podemos observar el cronograma de actividades que hemos desarrollado para lograr llegar a nuestras metas en el último corte de noveno semestre.

Grafico N° 27: Cronograma de actividades para el tercer corte en la UGC

<u>Cronograma De Entregas De Tercer Corte</u>																	
<u>Abril</u>			<u>Mayo</u>														
<u>Semana</u>			<u>Semana</u>			<u>Semana</u>			<u>Semana</u>			<u>Semana</u>					
10	11	12	15	17	19	22	24	26	29	31	03	06	08	10	16		
<u>Organigrama de tercer corte – información de</u>			<u>Uniones entre módulos para entripiso y</u>			<u>Instalaciones en el módulo de entripiso y</u>			<u>Acabado y revestimiento para el módulo de</u>			<u>Diagnóstico de mercado: tiempo- mano de</u>			<u>ENTREGA FINAL DE NOVENO</u>		
<u>Información de normativa</u>			<u>Anclajes con los rieles para entripiso y</u>			<u>PREENTREGA - ENTREGA DE MONOGRAFIA</u>			<u>Acabado y revestimiento para el módulo de</u>			<u>obra- precio- material</u>			<u>Reajustes finales</u>		
<u>No clase – dimensiones del modulo</u>			<u>Uniones y anclajes para entripiso y contrapiso</u>			<u>Instalaciones en el módulo de entripiso y</u>			<u>Acabado y revestimiento para el módulo de</u>			<u>Reajustes</u>			<u>Reajustes finales</u>		
<u>Monografía</u>						<u>Reajustes De Paneles</u>											
<u>Paneles</u>						<u>Reajustes De Maqueta</u>											
<u>Maqueta</u>						<u>Reajustes De Módulos</u>											
<u>Módulos</u>																	

Fuente: fuente propia

Capítulo 1: El reciclaje

La basura ha existido desde el momento en que el hombre apareció en este planeta: desde las primeras civilizaciones hasta las grandes ciudades de hoy en día, la basura ha sido un problema que ha ido incrementándose en él, Las tres acciones que deben seguir el proceso de los residuos domiciliarios son:

Reducir: procurar reducir el volumen de productos que consumimos, ya que muchas veces adquirimos cosas que no son realmente necesarias y no pensamos que para su fabricación utilizan materia prima como el petróleo y el agua.

Reusar: se trata de reutilizar el mayor número posible de objetos con el único fin de generar menos basuras, podemos reutilizar el papel, los juguetes, libros, entre otros.

Reciclar: consiste en fabricar nuevos productos utilizando material obtenido de otros viejos. Para que los productos se puedan reciclar debemos separarlos.³⁰

Reciclaje en el mundo

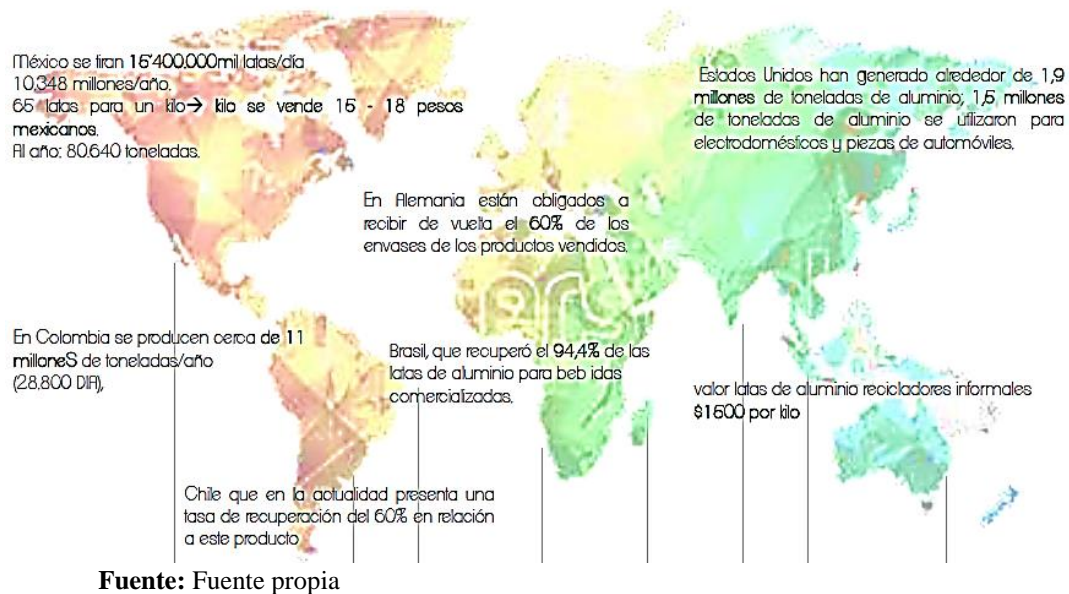
El reciclaje inicio solamente en 1690 con la familia Rittenhous, la cual realizó una especie de experimento en el que por primera vez se reciclaron materiales, esto dio pie a que en la ciudad de New York se creara el primer centro de reciclaje oficial en los Estados Unidos esta idea no fue quizás la mejor implementada ya que el gobierno motivaba a la población para que ayudase a sus héroes de guerra a ahorrar y reciclar material. Se les decía que si donaban una pala,

³⁰ Días R, la forma más fácil de cuidar el medio ambiente; reducir, reutilizar, reciclar, la denominada ley del reciclaje.

con ella se podrían fabricar granadas de mano o piezas de un tanque; con los tubos de pintalabios se podían hacer cartuchos de bala, y hasta el papel de aluminio de los chicles podía valer para la construcción de aviones. Y así fue, muchos americanos colaboraron en su deber patriótico y ecológico de reciclar.

En 1970 se creó la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por su sigla en inglés) protege la salud de los seres humanos, el medio ambiente y los recursos naturales. Previene y controla la contaminación del aire y el agua mediante el desarrollo de estándares para la calidad del aire y las emisiones de automóviles, programas para asegurar la limpieza del agua e información sobre la salud ambiental, difundiendo con mayor interés el reciclaje.³¹

Grafico N° 28: Datos mundiales del reciclaje



³¹ Reciclemos, La historia del reciclaje(2012 mayo 8) tomado de: <http://reutiliz.blogspot.com.co/2012/11/la-historia-del-reciclaje.html>

1.1 Reciclaje en Colombia

En Colombia Desde la década de los 50's, ha existido un sistema de reciclaje que opera paralelo al sistema de manejo de basuras en el que participan del sector popular más de 6.000 recicladores caracterizados por desarrollar actividades para la recuperación, transporte, selección, clasificación, comercialización y aprovechamiento de los materiales reciclables. Desde esa época hasta hoy, la actividad del reciclaje es una actividad que aun esta en desarrollo, a mediados de la década de los 80' algunas organizaciones con apoyo de ONGs empiezan a ejercer esta actividad con programas del estado colombiano.

En 1987 se diseñó un Plan General de Gestión de Residuos que incluía una privatización de servicio, Debido a esto, los recicladores inician un proceso de organización que otorgó unas mejores condiciones sociales, ambientales, económicas y laborales.

En Febrero de 1993, aparece el Plan Distrital de Reciclaje que es una propuesta presentada conjuntamente por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá (DAMA) y la Fundación Promotora del Reciclaje en Bogotá.

En 1997, el vertedero de Doña Juana de Bogotá, considerado uno de los más grandes del mundo (recibe 6.000 toneladas diarias) se colapsó. Unas 800.000 toneladas de basura se derrumbaron, asfixiando a las poblaciones aledañas durante meses en una de las mayores

tragedias ambientales que ha sufrido la capital colombiana, el cual fue un gran llamado de atención para Bogotá.³²

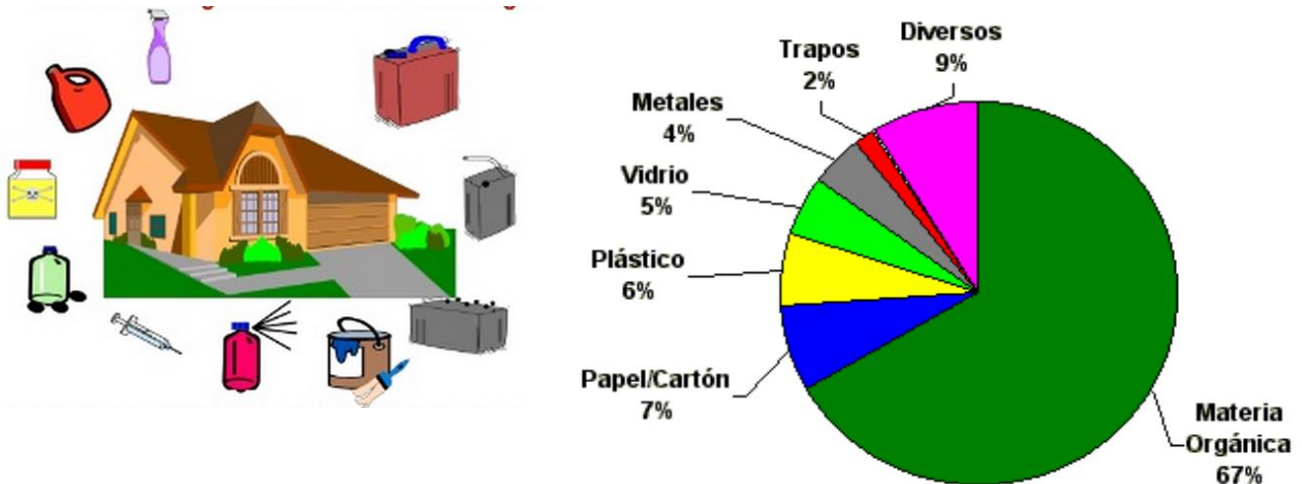
En el 2003 un estudio realizado por el Dane estableció que 8.479 personas se dedican directamente al reciclaje, La mayoría de los habitantes que reciclan se concentran en Kennedy (22, 8 %), Suba (20,4 %), Ciudad Bolívar (16,7%) y Bosa (10,9%), según el estudio; En el reciclaje predomina la informalidad. El Censo realizado también por el Dane, arrojó que de los 920 establecimientos dedicados en el 2002 a la compra y venta de material recuperado o a elaborar productos con materias primas recicladas, 860 son informales.

Luego, en 2008 se reunió en Bogotá el Primer Congreso Mundial de Recicladores de residuos que promovió el reciclaje como una de las actividades más importantes para la preservación del medio ambiente, y que sirve de sustento a cientos de miles de personas que viven de la recolección, clasificación y posterior venta o agregado de valor de los residuos sólidos urbanos.³³

En Colombia se producen cerca de 11 millones de toneladas anuales de residuos sólidos (28.800 DIA), con un contenido superior al 60% de orgánicos, datos oficiales del ministerio de ambiente y desarrollo territorial (MAVDT)

³² Pulido, (2009) Investigación De Mercado Ed Empresas De Procesamiento De Material Reciclable, Tesis De Grado, Pág. 12, Bogotá

³³ Dane, cuentas de gasto en protección ambiental y actividad de reciclaje 009- 2010 (2012), 2,3 reciclaje, pág. 14

Grafico N° 29: *Datos de material reciclable de una vivienda promedio*

Fuente: espinosa M, II conferencia internacional, gestión de residuos en américa (2011)

De las 28.800 toneladas diarias de residuos que se generan en Colombia sólo 3.800 toneladas (13%) son recuperadas y reincorporadas en el ciclo productivo.

De ese 13%, aproximadamente 2.100 toneladas diarias (7%) son recuperados y comercializados por los denominados recicladores o recuperadores informales y unas 1.600 (6%) son reincorporadas al ciclo productivo a través de convenios directos entre el comercio y la industria.³⁴

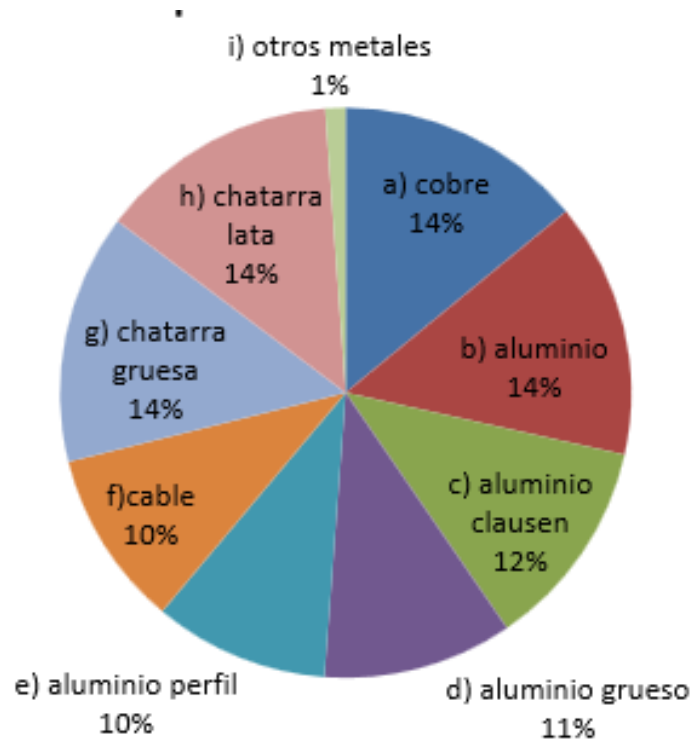
En Colombia alrededor de 50.000 familias están dedicadas a la actividad de reciclar, y particularmente residen en la localidad de suba

³⁴ Espinosa M, II conferencia internacional, gestión de residuos en américa (2011)

La problemática puede ser sustentada porque la mayoría de recicladores (900) no se han organizado, mientras que 400 ya hacen parte del programa Basura Cero, según cifras de la alcaldía de Suba.³⁵

Mayor el interés por reciclar materiales no ferrosos, debido al mayor valor de su chatarra, es muy grande la demanda de chatarra de hierro y de acero, inclusive por parte de las grandes plantas siderúrgicas y fundiciones. La chatarra puede, sin mayores problemas, ser reciclada inclusive cuando está oxidada.

Grafico N° 30: Material recuperable semanalmente: metales.



Fuente: UD base de datos, censo de recicladores 2012- 2013

³⁵ El tiempo, caos de reciclaje en barrio suba (2014) redacción tiempo zona

Esa fase implica un gran gasto de energía, exige el transporte de grandes volúmenes de mineral e instalaciones costosas, destinadas a la producción en gran escala. Por ejemplo el aluminio, aunque es muy cuantioso en nuestro planeta, tiene unos altos costes de extracción, especialmente energéticos. Reciclando aluminio, se ahorra un 94% de ese Beneficios de reciclar latas.

1.1.1 Datos sobre el reciclaje de aluminio

- Si no reciclamos las latas y las tiramos en el camino este material tardaría en degradarse aproximadamente 500 años.
- Si 250 personas reciclaran una lata diariamente, ahorrarían la energía equivalente a una cantidad entre 6.000 y 13.000 litros de gasolina cada año. Llevado a cabo este cálculo con 250.000 personas, se ahorrarían una cantidad de energía de entre 6,6 y 13,2 millones de litros de gasolina.
- Cuando tiras una lata a la Basura estás despilfarrando la misma energía que si hubieses tirado la misma lata hasta la mitad de gasolina.
- Tan sólo con el reciclaje de las latas de aluminio, en EE.UU, se ahorraron en electricidad en el año 1988 la cantidad suficiente para abastecer los hogares de la ciudad de Nueva York durante medio año. 11.000 millones de Kw.h.
- Reciclar el aluminio reduce en un 95% la contaminación atmosférica generada durante su fabricación y fabricar aluminio a partir de aluminio reciclado requiere el 90% menos de energía que partir del mineral original.

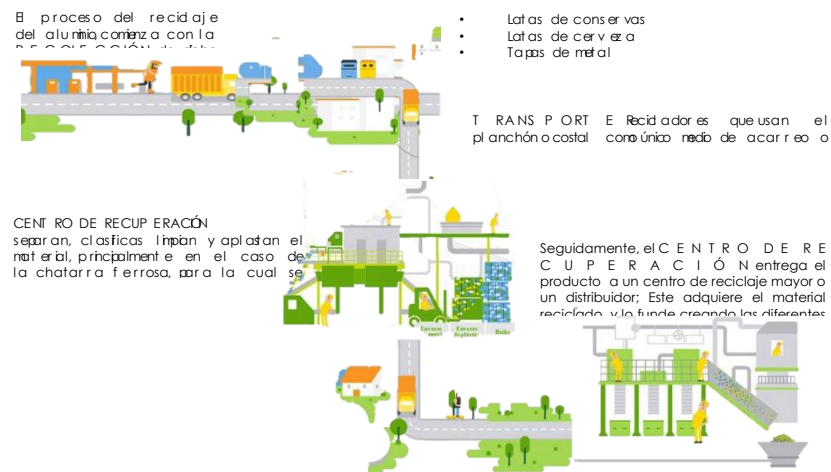
- Se trata de un metal blando, aplasta antes de reciclar y así ayudarás a que más gente disponga de espacio en el contenedor para hacerlo.³⁶

Reciclaje de metales en suba

El reciclaje del aluminio es una forma de subsistir para muchas personas. Familias enteras de países en vías de desarrollo se dedican a recolectar latas de la basura, para luego compactarlas y venderlas a empresas dedicadas al reciclaje del aluminio. Para estos recolectores esta actividad representa una fuente importante de ingresos y su medio de vida.

En suba existe un mecanismo ya establecido para el reciclaje de aluminio por la población informal de reciclaje, una organización social requerida, clasificando a los recicladores de la siguiente manera.

Grafico N° 31: Sistema obtención del material en Bilbao, suba



Fuente: Fuente propia

³⁶ Arboricultura y medioambiente, la importancia de reciclar latas y envoltorio de aluminio “da la lata amigo” (2015 mayo 16) tomado de: <http://www.arbolesymedioambiente.es/latas.html>

El proceso del reciclaje del aluminio, comienza con la recolección de dicho material en los sitios específicos para ello establecidos por la comunidad;

- Latas de conservas
- Latas de cerveza
- Tapas de metal
- Botones de metal
- Bolsa interior de la leche en polvo
- Alfileres
- Cacerolas

Por medio de Recicladores que usan el costal como único medio de acarreo, Recicladores que usan el planchón como único medio de acarreo o incluso Los recicladores que usan zorro o carreta empujada por una persona. A partir de ahí, los transportistas recogen las latas y las llevan a un centro de recuperación de materiales, donde los trabajadores separan, clasifican limpian y aplastan el material, la facilidad de identificarla y separarla, principalmente en el caso de la chatarra ferrosa, para la cual se emplean imanes, debido a sus propiedades magnéticas. Mediante este procedimiento se puede retirar hasta un 90 % del material ferroso presente en los residuos sólidos, Luego de la recolección, debido a la gran diversidad de tipos de chatarra de metal presentes en los residuos sólidos domiciliarios, el trabajo de selección debe ser lo más eficiente posible, para que se pueda aprovechar en forma óptima el material. Seguidamente, el centro de recuperación de materiales o un distribuidor de chatarra adquiere el producto, este se funde, creando de nuevo láminas de aluminio, listas para un nuevo uso.

Para que los fabricantes de productos las adquieran, y finalmente Las exportaciones colombianas de materiales cobre, aluminio, plomo. Tuvo un crecimiento de 9,9 por ciento frente a las del 2011.³⁷ Dichas exportaciones Las exportaciones colombianas de residuos sólidos en el 2002 alcanzaron los 69.728 millones de pesos. Las ventas mayores correspondieron al metal (69.157 millones de pesos).³⁸

³⁷ El tiempo archivo, en el reciclaje, 7000 menos (2003)el reciclaje en Bogotá es un negocio no es como para echar a la basura.

³⁸ Pulido, (2009)Investigación De Mercado Ed Empresas De Procesamiento De Material Reciclable, Tesis De Grado, Pág. 20, Bogotá

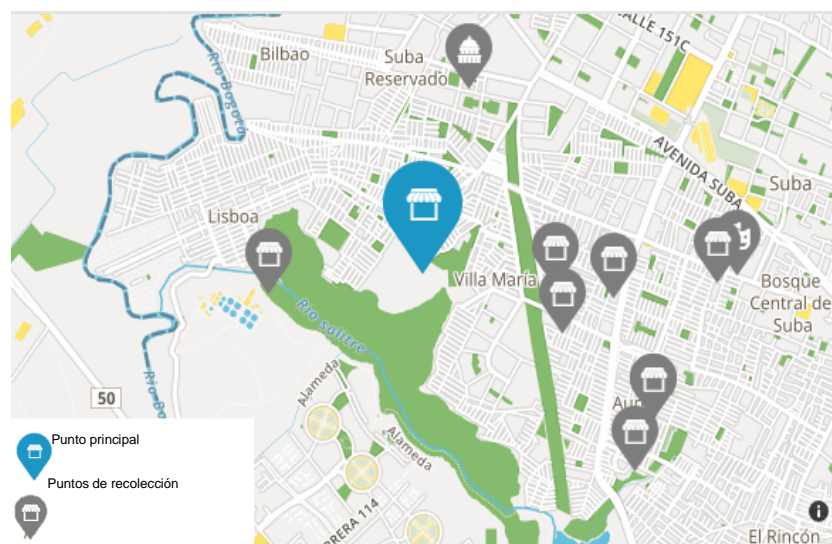
Capítulo 2: Propiedades físicas

Para poder desarrollar el diseño se debe constituir un sistema constructivo un diseño acorde a los parámetros de vivienda en el barrio Bilbao en Bogotá se deben observar parámetros físicos que involucran el entorno, el espacio, la temperatura, asoleamiento, ingreso de viento, ejes ambientales y fitotectura. Además para llevar a cabo un sistema constructivo debemos articular propiedades también estéticas que no solo sean funcionales a la hora de realizar estas viviendas.

1.2 Las propiedades físicas del entorno

El desarrollo masivo de construcciones hace que el sector este en mal estado, hace que muchas de sus vías sean de forma esporádica y que las construcciones se basen en el desarrollo de viviendas resueltas con materiales que no son los mejores para la ejecución.

Mapa N° 12: Mapa con puntos de reciclaje en el barrio bilbao,suba



Fuente: <http://www.civico.com/bogota/categorias/comercio/chatarrería-y-reciclaje>

Entonces es necesario también desarrollar las propiedades físicas del material con el que se va a realizar el sistema constructivo para que de esta forma se demuestre que el material si es apto para que sus viviendas tengan la resistencia ideal y que se mitigue el impacto ambiental.

La unión del sector con la apropiación del material es esencial ya que este material forma parte de la cultura del sector, dándose a entender como una actividad a realizar y a mejorar que ciertamente se encuentra en el reciclaje de metales; pero en este caso el más importante es el aluminio y el hierro porque con estos materiales se va a desenvolver.



1.2.1 Particularidades del sector

El barrio Bilbao tiene diferentes problemáticas las cuales se clasifican en varias condiciones conforme a la composición del barrio. Es necesario clasificar cada elemento físico porque de esta manera nos damos cuenta de todos los conflictos que tienen y lo que se debe mediar para la organización espacial y la mejora del mismo sector; pero esto solo se puede lograr con la disposición de las personas y el trabajo en equipo de la población con la arquitectura, de esta manera se ve un trabajo totalmente social para la mejora y solución de la vivienda emergente y del hábitat de las personas (el confort).

Tabla N° 7: Particularidades del sector

Zonas verdes

	<p>Existen zonas verdes y tiene grandes espacios públicos; pero además tiene un problema de contaminación de sólidos (basuras) que actúa inmediatamente con la permanencia y circulación de las personas, refiere el mal estado y repercute en que los espacios no sean utilizados para lo que fueron construidos</p>
	<p>En las horas de la mañana son utilizados para las actividades recreativas de niños y personas que originalmente salen a realizar ejercicios, pero en las horas de la noche tienen una iluminación inadecuada y esto ocasiona que exista inseguridad en las viviendas aledañas y para las personas que tienen que circular; puesto que existen además problemas</p>
<h3>VÍAS EN EL SECTOR</h3>	
	<p>Tiene vías peatonales grandes en comparación con la zona construida (paramentos), algunas de las vías peatonales están fracturadas porque son utilizadas para la movilidad de vehículos; esto hace que los elementos con lo que fue construida la vía peatonal no resistan y se deteriore.</p>
	<p>La vía vehicular principal de acceso al barrio lombardía es la avenida suba, por lo tanto es de alta afluencia y muchas partes se encuentran ahuecadas porque los materiales ni el cálculo estructural son los correctos para todos los vehículos que se transportan a diario. Además muchos buses tienen rutas alternas que circulan en vías que no fueron diseñadas para vehículos de gran dimensión</p>
<h3>TRANSPORTE PÚBLICO Y PRIVADO</h3>	

	<p>La avenida Suba dirige y destina gran parte del transporte público y privado, pero en las horas pico se evidencia el tránsito lento porque no abastece todos los vehículos que utilizan este paso. Además las rutas alternas que se conectan con la avenida Suba tienen una menor dimensión a la que tiene la gran afluencia de la zona</p>
<p>PUNTOS DE ENCUENTRO</p>	
	<p>Los puntos de encuentro en las horas de la mañana son utilizados por las personas del común, pero en las horas de la noche no son iluminadas y se localizan problemas sociales; por otra parte son lugares que son arborizados pero les falta un tratamiento específico, porque también existen problemas de contaminación con sólidos</p>

Fuente: fuente propia

1.3 Prueba Física Del Material

La presunción de material se adapta a la resistencia y a la conformación que tiene al desarrollar el sistema constructivo de acuerdo con la temperatura la corrosión frente a la intemperie.

FICHA PRUEBAS DE COMPRESIÓN

NOMBRES	CÓDIGO
Jaime Esteban Garcés Holguín	2001111096
Maira Alejandra Martínez Rincón	2001002524

Ensayo para determinar trabajabilidad y compresión

Se realizaron pruebas para asegurar que la trabajabilidad y lograr saber la capacidad de resistir esfuerzos a compresión a una lata de aluminio.

OBJETIVOS

- determinar la resistencia a compresión de una lata de aluminio mediante la aplicación uniforme de carga.
- determinar la resistencia a compresión de tres latas de aluminio mediante la aplicación uniforme de carga al mismo tiempo.
- Establecer un procedimiento guía para efectuar el ensayo a compresión a la latas de aluminio.
- Análisis comparativo entre las pruebas de una lata de aluminio, tres latas de aluminio

INSTRUMENTOS

Una lata de pintura

versa tester

escala del nonio

PROCEDIMIENTO INICIAL

Verificación del estado de las latas

Descripción de la lata peso, diámetro, altura

PROCEDIMIENTO UNA LATA

1. Medidas de las latas con regla rectificadora y peso de 4 latas de aluminio

Tabla N° 8: *Medidas de las latas de aluminio*

<u>DIÁMETRO</u>	<u>ALTURA</u>	<u>PESO</u>
10,78	12.5	116.56gr
10,77	12.5	119,56gr

10,78	12.5	118.57gr
10,78	12.5	118,48gr

Fuente: fuente propia

Grafico N° 32: Procedimiento de datos iniciales de latas de aluminio



Fuente: fuente propia

Grafico N° 33: Maquin versa tester una lata de aluminio



Fuente: fuente propia

Después de elaborar una tabla con las respectivas descripciones de las latas, la primera lata de aluminio es llevada y asegurada en la máquina de compresión versa tester y se inicia la aplicación de una fuerza sobre la lata hasta lograr su fallo, esta fuerza es representada por kilo newton.

Presenta un primer fallo al producir un aseguramiento de la tapa, al verificar lo ocurrido, seguimos en el procedimiento

de aplicación de fuerza sobre la lata hasta presentar su fallo final.

El ensayo se realiza durante 2min y 27 segundos para obtener finalmente una fuerza ejercida de 5KN sobre la primera lata de aluminio.

La lata presenta un fallo en la parte superior de las mismas, entre la tapa y el cuerpo de la lata.

PROCEDIMIENTO TRES LATAS

Grafico N° 34: Maquina versa tester tres latas de aluminio



Fuente: fuente propia

La elaboración de la siguiente prueba empieza con una lámina metálica en la parte superior e inferior, que asegura tres latas de aluminio

- La alineación de las 3 latas de aluminio nos da como resultado un fallo a la medida de 11.96KN.
- La deformación presente en esta prueba muestran que la primera lata es la que recibe mayor daño en la parte superior en la unión con la tapa y el cuerpo de a lata y las otras dos, sufren daños menores.

Este ensayo tuvo una duración total de 1 minuto y 28 segundos, en este caso se aceleró la aplicación de fuerza sobre las as latas.

USO DEL ENSAYO

El ensayo de compresión es un ensayo técnico para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión. La máquina utilizada fue la prensa universal Versa Tester del laboratorio de materiales de la universidad de la gran Colombia. La máquina es una prensa hidráulica digital que está diseñada para fallar materiales (normalmente hormigo o metales) según el ensayo de compresión.

RESULTADOS Y DATOS

Tabla N° 9: *Resultados de las pruebas*

LATA N°	TAMAÑO DE LATAS P: PESO H: ALTURA D: DIÁMETRO	PRUEBA APLICADA	RESISTENCIA ALCANZADA
1	P:116.56gr H:12.5 D:10.78	Versa Tester	5KN
2 - 4	P:35612,5,61 H: D c/u: 10,78	Versa Tester	11.96KN

Fuente: fuente propia

APLICACIÓN DE LA CARGA

Esfuerzo de compresión

500kg

1 lata de aluminio:

$91,27\text{cm}^2 = 5,48\text{kg/cm}^2$

$$5,48\text{kg/cm}^2$$

$$0,07 = 78,34 \text{ PSI}$$

Esfuerzo de compresión

3 lata de aluminio:

$$11960\text{kg}$$

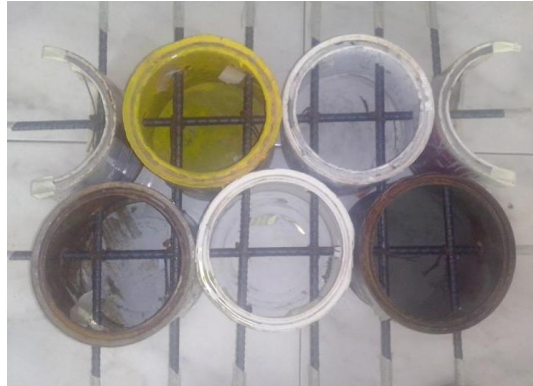
$$273,692 = 43,69\text{kg/cm}^2$$

$$43,69\text{kg/cm}^2$$

$$0,07 = 624,14 \text{ PSI}$$

1.3.1 Diseño Del Prototipo

Grafico N° 35: *Antecedentes del prototipo*



Fuente: fuente propia

Esta fue la idea inicial que estaba propuesta con latas de pintura con mayor diámetro y altura, pero en la investigación nos dimos cuenta que debíamos realizar módulos con menos altura además que sería mucho más fácil para la construcción.

Grafico N° 36: *resistencia de modulo inicial*



Fuente: fuente propia

Se plasmaron módulos más grandes pero existían aun problemas a flexión, para ello se decidió comprender recortes de varillas menos largas y nos dimos cuenta que a gravedad actuaban muy bien.

Prototipo final

Se realizaron nuevos hallazgos donde se establecían criterios de composición diferentes donde lo ideal es enfrentarse a un entrepiso porque a contrapiso funciona de forma ideal. Entonces el nuevo diseño está regido conforme a criterios de gravedad donde actúa para viviendas de dos pisos.

Grafico N° 37: Prototipo final



Fuente: fuente propia

Entonces es esencial el funcionamiento del elemento por lo que se debía proyectar de la mejor manera y para ello se explicara la forma de elaboración en los siguientes pasos:

1. Se organizan 12 latas de $\frac{1}{4}$ de pintura
2. Se corta una varilla de $\frac{3}{8}$ con las medidas a utilizar en este caso son 3 recortes de 45cm y 3 de 34cm.
3. Se perforan las 12 latas en las mitades exactas atravesando las latas y luego se perforan en el otro extremo formando una cruz; pero debe ser arriba de la perforación anterior sin dejar ningún espacio, al incorporar las varillas deben rosarse una con la otra.
4. Se incorporan todas las varillas en las latas formando cruces exactas para que finalmente se forme un rectángulo.
5. Se cortan pedazos de alambre dulce para que cada intersección de las latas se amarre. En total son 12 amarres que se deben realizar, uno en el interior de cada lata.

Grafico N° 38. *Ubicación de varillas en el propotipo*



Fuente: fuente propia

6. Se soldán en total 14 arandelas en el final de las varillas y con esto evitamos que se salga la varilla.
7. Se interceptan tornillos al acabado que es superficial y no corresponde a los esfuerzos físicos de la estructura.
8. Se le realizo un diseño final al acabado.

En conclusión este módulo tiene una aplicación desde la estructura hasta el acabado por lo que es una manera de realizar viviendas emergentes no solo resistentes si no también con una estética que involucra el mismo sistema de elaboración.

En la imagen que se muestra en el costado podemos observar el prototipo sin acabado y con todos los materiales en el desarrollo acorde con el modulo que se adapta a la norma y se adapta a un sistema funcional y resistente en su aplicabilidad para contrapiso y entrepiso.

Grafico N° 39: Prototipo final sin acabado



Fuente: fuente propia

1.4 **Prueba física del módulo de muro**

Ficha pruebas de módulo de muro

NOMBRES	CÓDIGO
Jaime Esteban Garcés Holguín	2001111096
Maira Alejandra Martínez Rincón	2001002524

Ficha para determinar trabajabilidad del módulo de muro resistencia y ensayo de choque

Se realizaron pruebas para asegurar que la trabajabilidad y lograr saber la capacidad de resistencia del módulo de aluminio.

Objetivos

- determinar la resistencia a compresión del módulo de muro mediante la aplicación uniforme de carga linealmente sobre el modulo.
- Aplicar fuerza en los puntos más débiles del módulo de muro (centro del módulo)
- realizar procedimiento guía por la norma IRAM para efectuar el ensayo al módulo de muro.

Instrumentos

- Modulo para muro (12 latas)
- Pesas (5kg c/u)
- Pesas azules (25kg c/u)
- saco de arena (30kg)

Procedimiento inicial

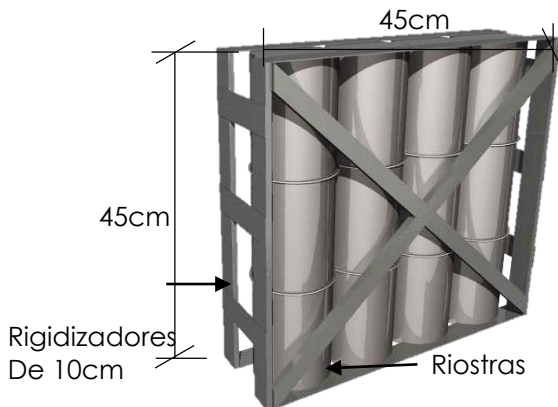
- verificación de los materiales en buen estado.

- construcción del módulo.
- Aplicación de fuerzas con pesas
- Videos, fotos y anotación de resultados.

Procedimiento en el módulo ensayo de resistencia

- Medidas del módulo con el fluxómetro y peso del módulo de muro con sus respectiva estructura, rigidizadores y diagonales (riostras).

Grafico N° 40: Prototipo de muro



Fuente: fuente propia

- El modulo se pone de tal forma que esa será su localización en la construcción del muro, Sobre el modulo se aplica una fuerza de 50kg inicialmente, cada pesa tiene un peso de 5kg

Grafico N° 41: Modulo de muro sometido a peso.



Fuente: fuente propia

- Las dos pesas azules que se ven en la imagen tienen un peso cada una de ellos de 25kg, para hacer un total de 100kg de peso que esta soportando un modulo de muro, sin sufrir algun fallo.

Grafico N° 42: *Modulo de muro sometido a peso total*



Fuente: fuente propia

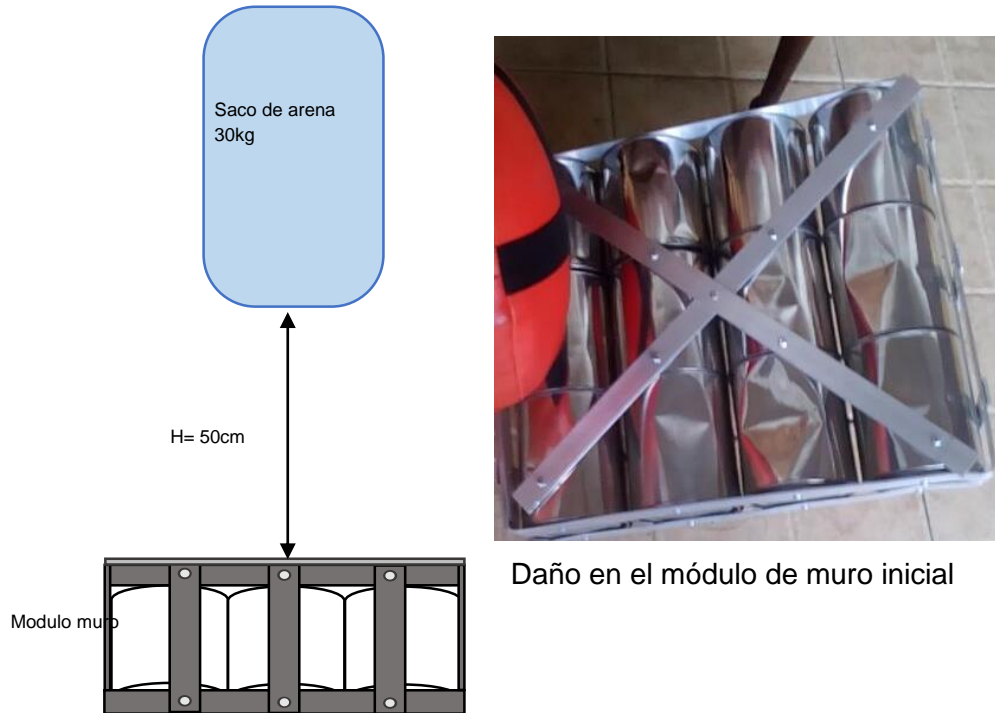
- El ensayo se realiza durante 2min para obtener finalmente el dato de peso sobre el módulo de muro

Procedimiento en el módulo ensayo de choque

Con el mismo módulo de muro se realiza la prueba de choque consiste en fuerza de choque en la parte que se considere más débil del módulo. En este caso se suelta el saco de arena de 30kg a diferente alturas en caída libre para determinar la fuerza ejercida sobre el módulo de muro y sus daño en el mismo.

- Prueba #1 la altura del saco de arena de 30kg inicial 0,50m.

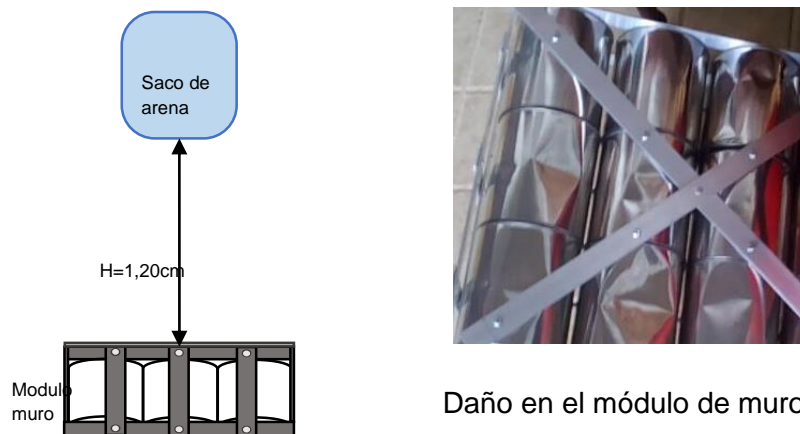
Grafico N° 43: *procedimiento de ensayo de choque a h:50cm*



Fuente: fuente propia

Prueba #2 la altura del saco de arena de 30kg inicial 1,20m.

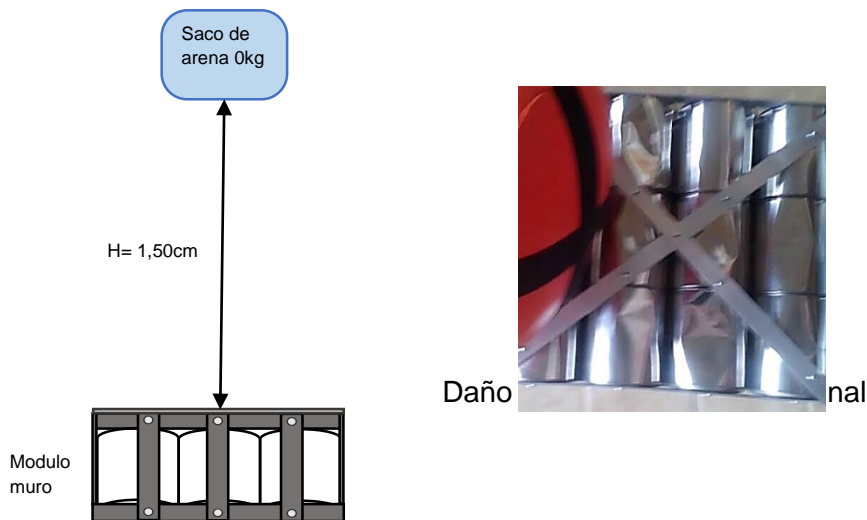
Grafico N° 44: *procedimiento de ensayo de choque a h:1,20 m*



Fuente: fuente propia

Prueba #3 la altura del saco de arena de 30kg inicial 1,50m.

Grafico N° 45: *procedimiento de ensayo de choque a h:1,50 m*



Fuente: fuente propia

Resultados y tabla de datos

Formulación $E=m*g*h$

E: energía del impacto (J)

G: gravedad (m/s^2)

M: masa (kg)

H: altura (m)

Tabla N° 10: *Resultados de las prueba de choque*

N° DE PRUEBA	IMPACTO	OBSERVACIONES

Prueba #1	$E = 30_{\text{kg}} * 9,81_{\text{m/s}^2} * 0,50_{\text{m}}$ $E = 147,15 \text{ kg} * \text{m}^2 / \text{s}^2$	No realiza tanto daño sobre el módulo de muro
Prueba #2	$E = 30_{\text{kg}} * 9,81_{\text{m/s}^2} * 1,20_{\text{m}}$ $E = 353,16 \text{ kg} * \text{m}^2 / \text{s}^2$	Presencia de abolladuras de algunas latas inferiores
Prueba #3	$E = 30_{\text{kg}} * 9,81_{\text{m/s}^2} * 1,50_{\text{m}}$ $E = 441,45 \text{ kg} * \text{m}^2 / \text{s}^2$	Presencia de abolladuras de algunas latas inferiores y centrales

Fuente: fuente propia

Resultados y datos

Entonces podemos concluir que el modulo si es apto para la solución de muro y que es aplicable para la resistencia lineal y comportamiento en la construcción de una vivienda emergente. Y además se puede establecer como un módulo ligero para tener esta resistencia.

1.4.1 Prototipo de muro estructural

Luego para el muro estructural se realizaron una serie de pruebas y se llegó a la determinación de realizarlo de la siguiente forma:

Grafico N° 46: modulo de muro



Fuente: fuente propia

Las latas fueron colocadas de forma exacta de esta manera para que tuviera mayor resistencia axial, y se determina que la resistencia axial de las tres latas de esa manera es de 1.5 T. Entonces teniendo en cuenta todas las latas se establece que el modulo completo soporta 6 T a compresión.

El arriostamiento es para dirigir las cargas a los otros módulos laterales y es formado por platinas además de las laterales y la unión de esas platinas que se comportan como rigidizadores laterales.

Capítulo 3: Uniones de materiales

Las uniones son muy importantes a la hora de desarrollar este nuevo sistema constructivo, de esta forma vamos a destacar la soldadura que utilizaremos y otras forma unión con anclajes a la medida. El aluminio se representa hoy en día como un material sostenible que particularmente posee grandes condiciones de maleabilidad.

Por otra parte la utilización del aluminio conforme no solo estructuralmente, Así como la piel protege al cuerpo humano, el aluminio protege a los edificios de los elementos, proporcionando un alto nivel de confort en su interior. La industria del aluminio, gracias a su extraordinario crecimiento, ha desarrollado una competencia excelente. Si bien hace tiempo se consideraba que la carpintería de aluminio podía presentar un comportamiento discreto en cuanto al aislamiento térmico y la formación de condensaciones en condiciones climáticas adversas³⁹

1.5 Uniones con perfiles de aluminio y herrajes

“Los sistemas de carpintería de aluminio se componen de perfiles, materiales soportados por ellos, y de diferentes accesorios que, en unión con los herrajes, son desarrollados para facilitar la fabricación e instalación de cerramientos que aporten amplias posibilidades constructivas. Es imprescindible que el herraje a instalar en conjunto con los perfiles, sea el óptimo para el sistema de carpintería en cuestión; de este

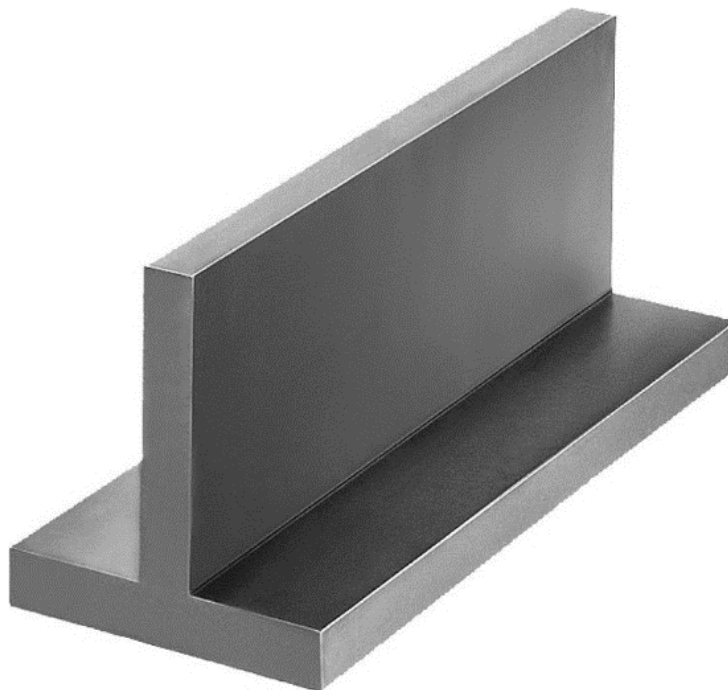
³⁹ AEA, Asociación De Aluminio Española Del Aluminio Y Tratamientos De Superficie, Propiedades Del Aluminio, (2015, febrero 27) Tomado De: <http://www.asoc-aluminio.es/el-aluminio/propiedades-del-aluminio>

modo, el conjunto de perfiles mas herrajes aportará al producto terminado las prestaciones propias de éste ”⁴⁰

Podemos observar diferentes tipos de perfiles a utilizar pero en este proyecto se integraran perfiles con las siguientes condiciones:

Son perfiles en forma de T para tener disponibilidad de los dos extremos y de esta manera poder organizar en cada extremos los módulos de latas de pintura.

Grafico N° 47: Perfil en T



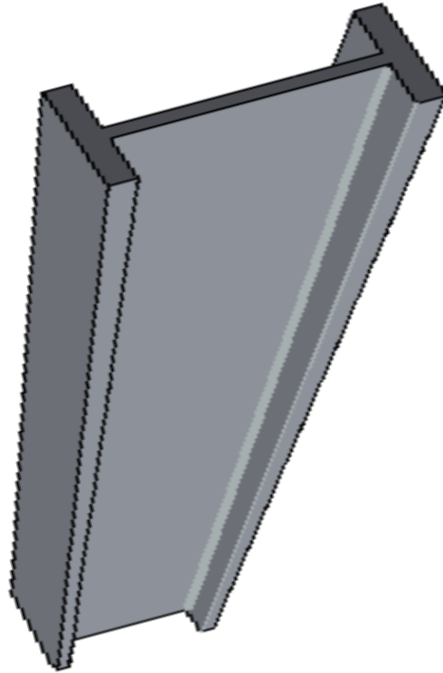
Fuente: Directindustry,Norelem, Perfil De Ahierro Fundido / De Aluminio / Ent / Para La Industria

⁴⁰ Aluminio En La Construcción, Sostenibilidad Maleable(2015 Febrero 27) Tomado De :
[Http://Www.Promateriales.Com/Pdf/Pm0706.Pdf](http://Www.Promateriales.Com/Pdf/Pm0706.Pdf)

⁴⁰ Cita científica

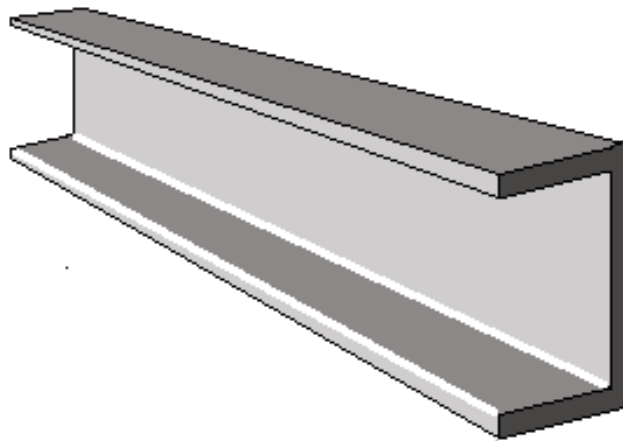
Los perfiles en I se utilizan para transferir las cargas y organizar los módulos de muro.

Grafico N° 48: Perfil en I



Fuente: estructuras, los elemntos de una estrutra, perfil I

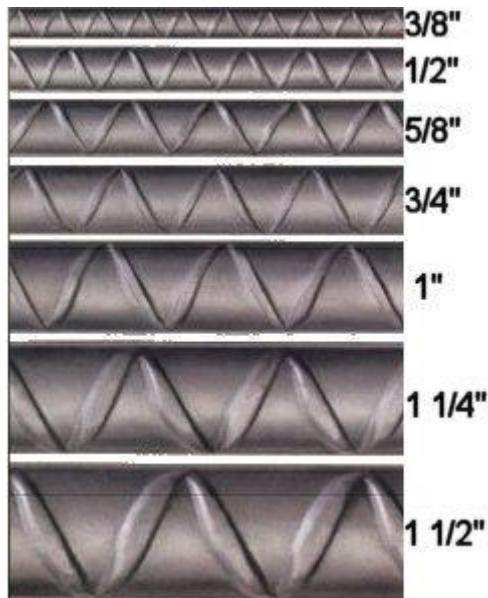
Grafico N° 49: Perfil en C



Fuente: estructuras, los elemntos de una estrutra C

Este perfil además de soportar una carga a flexión también tiene como medida dirigir la carga al siguiente modulo y de esta manera hace que este factor propicie una carga dividida.

Grafico N° 50: diametro de pulgada, varilla corrugada



Fuente: Análisis Proyetual, Instituto Tecnológico De Pepic, Materiales De Construcción, Varilla Corrugada

Pero ciertamente no solo se utilizaran los perfiles en forma de T, también se utilizaran varillas que en este caso son de 3/8 ya que son varillas muy ligeras y comparten grandes propiedades a la hora de dirigir las cargas que en este caso se centra en el módulo.

Las varillas de hierro en gran medida son utilizadas en las obras constructivas para generar un comportamiento de flexión, por ello se implantaran en cada módulo y de esta forma aplicando fuerzas que integren y condicionen mejores capacidades.

Estas varillas en pequeñas dimensiones ayudan a articular los módulos, son ligeras pero con los amarres indicados van a generar una resistencia apropiada en la construcción, ya que se pueden someter a cargas de gravedad.

Ciertamente también estamos hablando de la varilla de menor calibre lo que me indica que generara menor peso a la carga portante de la obra, pero en la misma medida ayuda a que las latas tengan más resistencia al dirigir el peso en cada módulo.

Las varillas se integran en el interior de las latas formando una malla y son amarradas con alambre dulce, es decir que nada en su interior va soldado; pero de la misma forma este amarre tiene grandes condiciones a la hora de persuadir el detalle constructivo porque no solo facilita la construcción también dispone es funcional a la hora de poner una carga superior.

La siguiente grafica se mostrara la implantación de las varillas en las latas de aluminio:

Grafico N° 51: Implantacion de varillas de las latas de aluminio



Fuente: fuente propia

En conclusión las varillas son ligeras y me generan grandes componentes físicos como sus propiedades físicas; es la varilla además más económica en el mercado, lo que también es

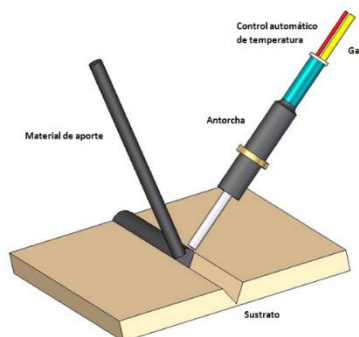
importante a la hora de tener en cuenta para ejercer un proyecto. Pero no solo eso con el proceso que ya hemos venido planteando Bilbao posee las características necesarias para poder reducir este costo y mitigarlo de tal forma que sea una varilla reciclable, es decir que posee las condiciones necesarias para poder hacer varillas y adecuarlas al proyecto.

Este primer paso del proceso constructivo es uno de los más importantes porque desde este concepto empieza a ejercerse las cargas cortantes que se articulan en todo el dispositivo y no solo en esta pequeña malla también es realizada para dirigir las cargas a los perfiles que se utilizaran y para generar una resistencia completaría a la gravedad ya que las latas sin estas uniones no podrían funcionar.

1.5.1 La soldadura

La soldadura consiste en la unión de dos elementos metálicos que se afianzan y por medio de la fundición de otro metal. Pero ciertamente en la soldadura existen diferentes particularidades que se exigen para unir.

Grafico N° 52: soldadura



Fuente: Soldadura, Precauciones En El Emplazamiento De Los Componentes, (20015 agosto 15) tomado de <http://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/SOLDADURA-SMT-POR-OLA.htm>

En la industria de la electrónica, la aleación de estaño y plomo es la más utilizada, aunque existen otras aleaciones, esta combinación da los mejores resultados. La mezcla de estos dos elementos crea un suceso poco común. Cada elemento tiene un punto elevado de fundición, pero al mezclarse producen una aleación con un punto menor de fundición que cualquiera de los elementos para esto debemos de conocer las bases para soldar. Sin este conocimiento es difícil visualizar que ocurre al hacer una unión de soldadura y los efectos de las diferentes partes del proceso.⁴¹ Antes de hacer una unión, es necesario que la soldadura "moje" los metales básicos o metales base que formaran la unión. Este es el factor más importante al soldar. Al soldar se forma una unión intermolecular entre la soldadura y el metal. Las moléculas de soldadura penetran la estructura del metal base para formar una estructura sólida totalmente metálica.

Soldaduras

Aleación Estándar: 63% de Estaño y 37% de Plomo

La aleación eutectica 63% de Sn y 37% de Pb

Es una aleación especial donde la fusión ocurre a una sola temperatura 183° C⁴²

Entonces la soldadura que en este caso utilizaremos es la de estaño y plomo por su fácil obtención y manejo, además que es la más conocida y propagada para la unión de metales. La soldadura ayuda a articular varios puntos de inserción en la estructura tales como:

⁴¹ Guerra E, (2005) análisis de la evolución de la exportación de estaño a los últimos 5 años, capítulo 5 aplicaciones.

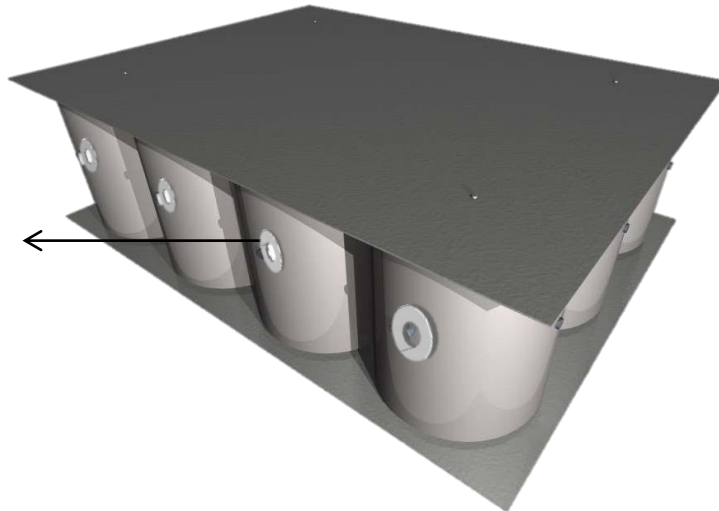
⁴² Soldadura, Precauciones En El Emplazamiento De Los Componentes, (20015 agosto 15) tomado de <http://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/SOLDADURA-SMT-POR-OLA.htm>

En los módulos se utilizarán puntos de soldadura en las arandelas fijadas a varillas de 3/8 esto va en la medida para que el movimiento generado por las varillas no desorganice las latas y ocasione una falla estructural. En los perfiles se utilizará soldadura para que estos se unifiquen, se habla de los perfiles que van desde la placa de entrepiso hasta el muro estructural, de esta manera se fijarán para tener una maximización en el uso y que de esta forma sea más práctico a la hora de organizar cada uno de los módulos en la placa.

Esta sección es utilizada para soldar las arandelas de los módulos de entrepiso y contrapiso.

Grafico N° 53 *Arandelas en Modulo de entrepiso*

Arandela



Fuente: fuente propia

Tornillos

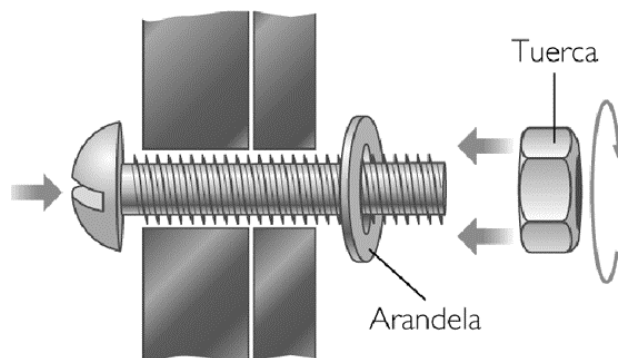
Se utilizan los tornillos autoperforantes de 3/4" para la unión de varios objetos en la realización de módulos de muro y para el revestimiento.

Grafico N° 54: Tornillo autoperforante

Fuente: tornillo autoperforante (2015 agosto 21) tomadode :
<https://www.google.com.co/search?q=tornillo+autoperforante&biw=>

Tornillo con tuerca y arandela

Estos se utilizan para la unión de latas de forma horizontal.

Grafico N° 55: Tornillo con arandela y rosca

Fuente: tuerca tornillo y roscado, tuercas, tornillo de union, (2015 agosto 15) tomado de:
<http://juniortineo.blogspot.es/1386382842/tuerca-tornillos-y-roscado/>

Pernos cabeza hexagonal

Son utilizados para unir casquetes angulares a los perfiles, para la unión de perfiles del muro estructural y para articular la cubierta.

Grafico N° 56: Perno cabeza exagonal



Fuente: perono cabeza exagonal (2015 agosto 21) tomado de :
<https://www.google.com.co/search?q=tornillo+autoperforante&biw=816&bih>

Perno de anclaje

Es utilizado para la unión de los perfiles a la cimentación.

Grafico N° 57: Perno de anclaje tipo L

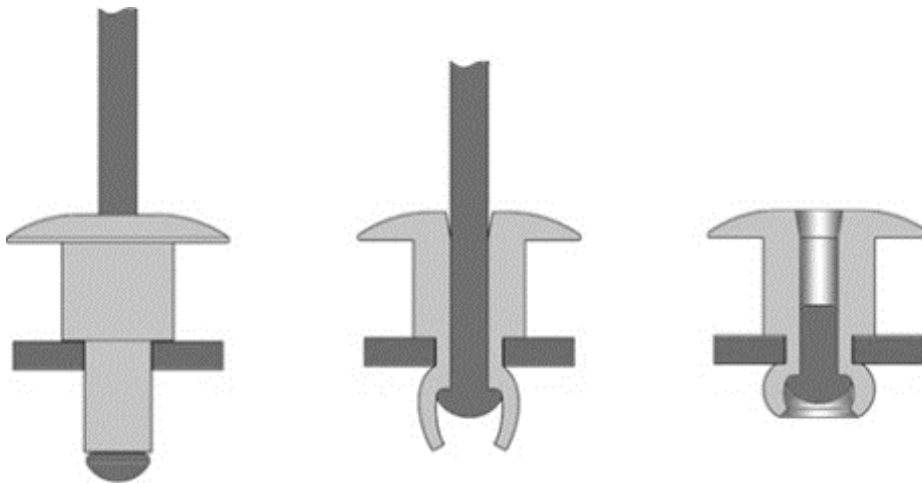


Fuente: alibaba.com, global trade starts here.perno de anclaje (2015 agosto 21) tomadeo de :
<http://spanish.alibaba.com/product-gs/anchor-bolt-l-type-468449052.html>

Remache

Es utilizado la unión de la platina del arriostramiento del módulo de muro.

Grafico N° 58: remache



Fuente: interempresas, feria virtual, remaches ciegos de junquillo (2015 agosto 21) tomado de:
<http://www.interempresas.net/Ferreteria/FeriaVirtual/Producto-Remaches-ciegos-de-junquillo-Bralo-Junquillo-83057.html>

Capítulo 4. Cimentación

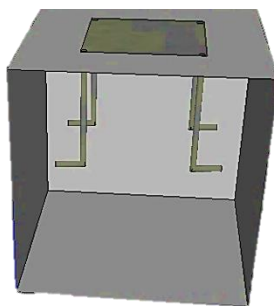
Grafico N° 59: Cimentacion y muro en alumplac



Fuente: fuente propia

La cimentación se realiza a partir de zapatas y vigas de cimentación. Y todos los perfiles verticales van unidos por medio de pernos de anclaje.

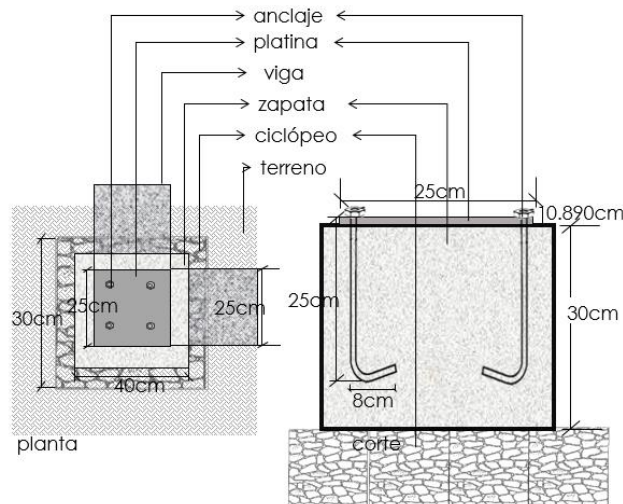
Grafico N° 60: Corte dado de cimentacion



Fuente: fuente propia

De esta manera se debe realizar, los pernos de anclaje van sujetos a una platina calibre 12. La zapata es fundida en concreto.

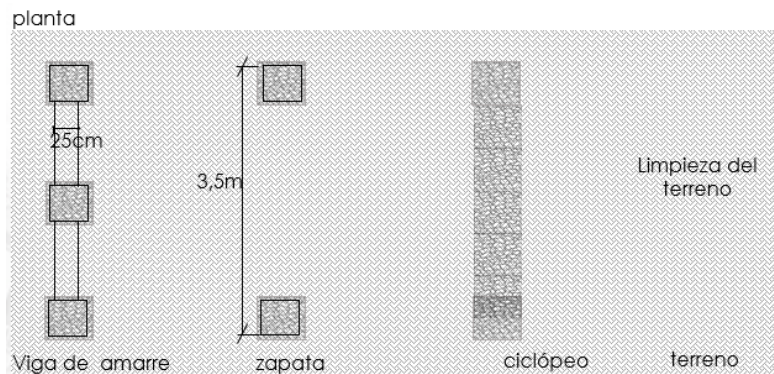
Grafico N° 61: dado de cimentacion



Fuente: fuente propia

Las zapatas deben estar debidamente organizadas como lo indique el plano, se debe realizar una zapata cada 3m de distancia entre zapata y zapata y deben estar sujetas por medio de las vigas de amarre como se observa en la imagen.

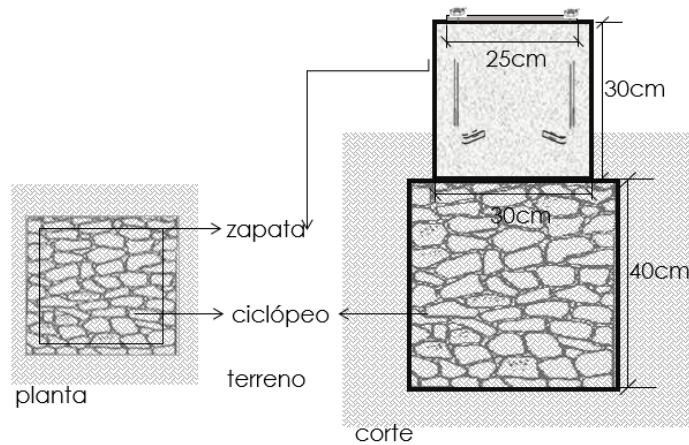
Grafico N° 62: imenciones entre dados de cimentacion



Fuente: fuente propia

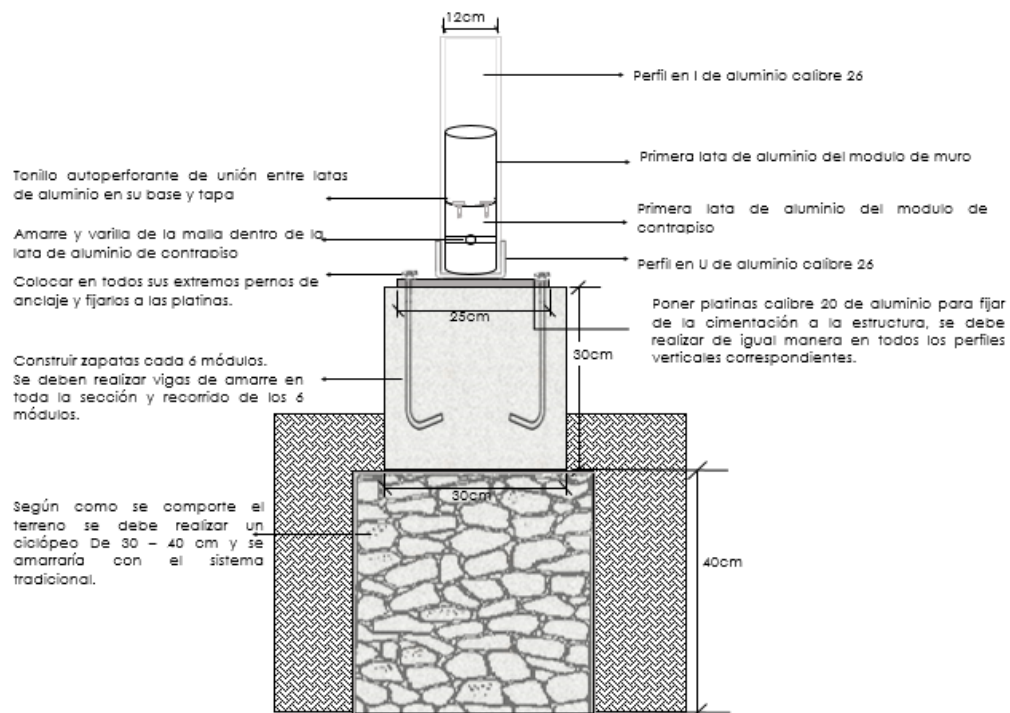
Dependiendo del terreno si es necesario realizar un ciclópeo se realiza seguidamente de la zapata como se observa en la figura.

Grafico N° 63 *Ciclópeo y dado de cimentacion*



Fuente: fuente propia

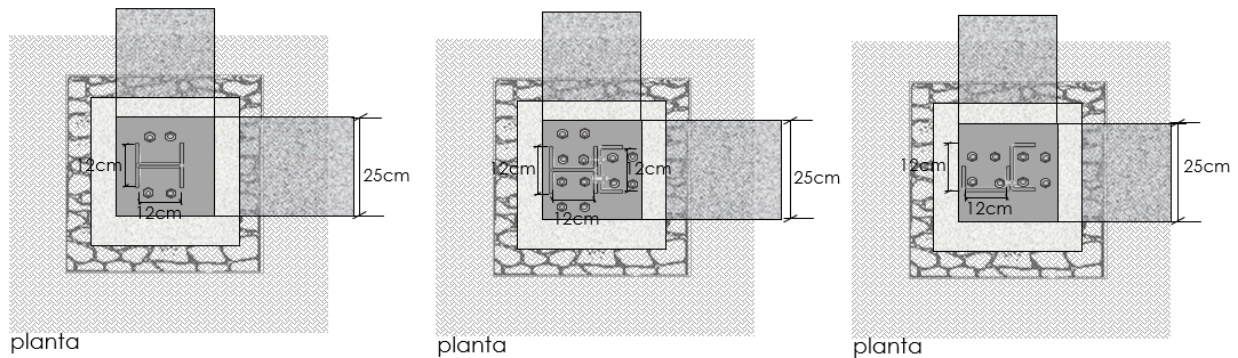
Grafico N° 64: *Detalles general de cimentacion*



Fuente: fuente propia

En las uniones de perfiles para esquinas y para unión de muros en diferentes direcciones se debe realizar de la siguiente manera:

Grafico N° 65: Detalles en platan, continuacion de muro - muro en T - esquina



Fuente: fuente propia

Capítulo 5: modulo para placa de contrapiso y entrepiso

Grafico N° 66: Lata de aluminio que se utiliza para lo modulos de alumplac



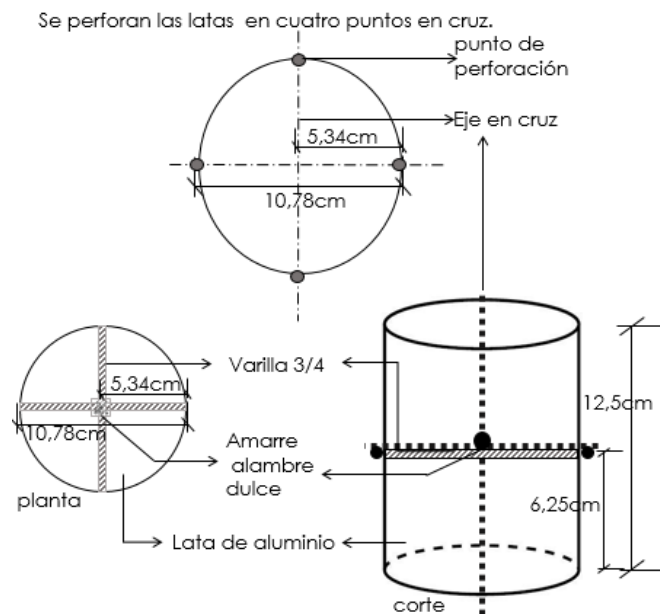
Fuente: fuente propia

La unión se va a desarrollar por medio de los perfiles que se manipularan desarrollando una construcción muy similar al de placa fácil, pero llevándolo en un componente similar para los muros estructurales. Los perfiles que se utilizaran no son en la misma magnitud que por el sistema de placa fácil ya que se maneja el 50% menos de metal con el que son construidos. La placa de entrepiso y contrapeso funcionan de forma similar con la única diferencia que se establece en el revestimiento que tiene en la parte inferior ya que en este caso es el recubrimiento que llevan las instalaciones eléctricas. El revestimiento está unido con tornillos de aluminio, esta medida es importante porque si se quiere cambiar el revestimiento el modulo puede quedar intacto y se puede hacer el mantenimiento adecuado.

Grafico N° 67: corte de modulos de alumplac

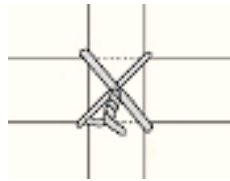
Fuente: fuente propia

Las latas se organizan como se muestran en la imagen, pero se debe tener en cuenta las medidas:

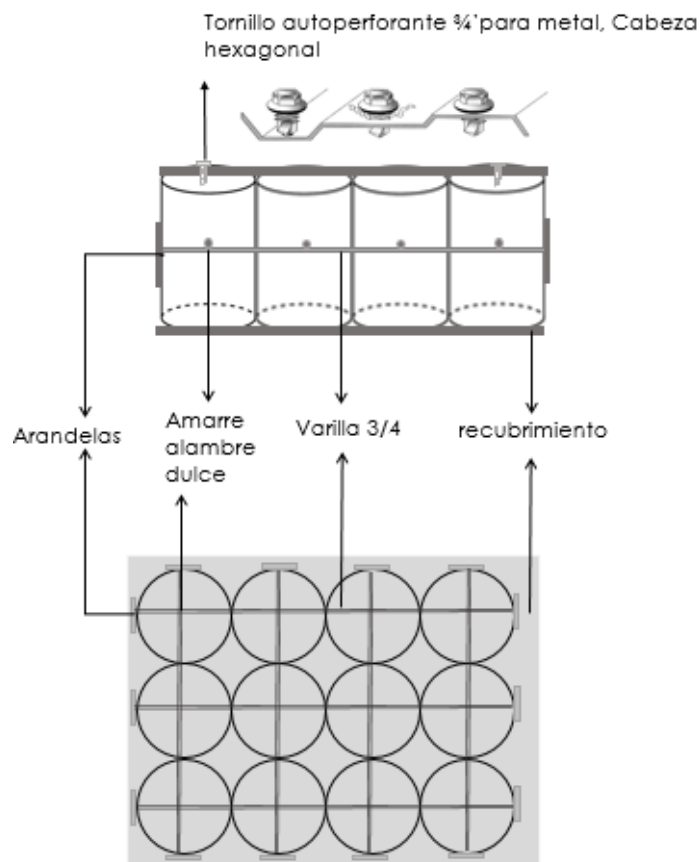
Grafico N° 68: *Indicacion de perforacion para cada lata de aluminio*

Fuente: fuente propia

Después de tener las dimensiones claras a cada una se le traza la línea media para luego atravesar los cortes de varillas de 3/8". Cuando las varillas se unen como se ve en la imagen se debe amarrar con alambre dulce.

Grafico N° 69: amarre entre varillas

Fuente: fuente propia

Grafico N° 70: indicando insercion de varillas y fijacion de acado

Fuente: fuente propia

Luego de ya tener la estructura del módulo con las doce latas de pintura obtenemos nuestro primer módulo, de esta forma se deben realizar todos los módulos de placa de entrapiso y contrapiso. La diferencia está en que el contrapiso va instalado con la cimentación es decir que va unido como lo observamos en el anterior capítulo de cimentación, las latas van directamente organizadas en los perfiles sujetos a las zapatas y las vigas de amarre.

Para el entrepiso se desarrolla una forma diferente ya que se deben instalar casquetes angulares de 90 grados:

Grafico N° 71: *detalle union entrepiso*



Fuente: fuente propia

Los módulos deben quedar de la siguiente forma, dando como resultado un módulo rectangular perfectamente alineado en su interior y en su exterior. Cada módulo en su totalidad

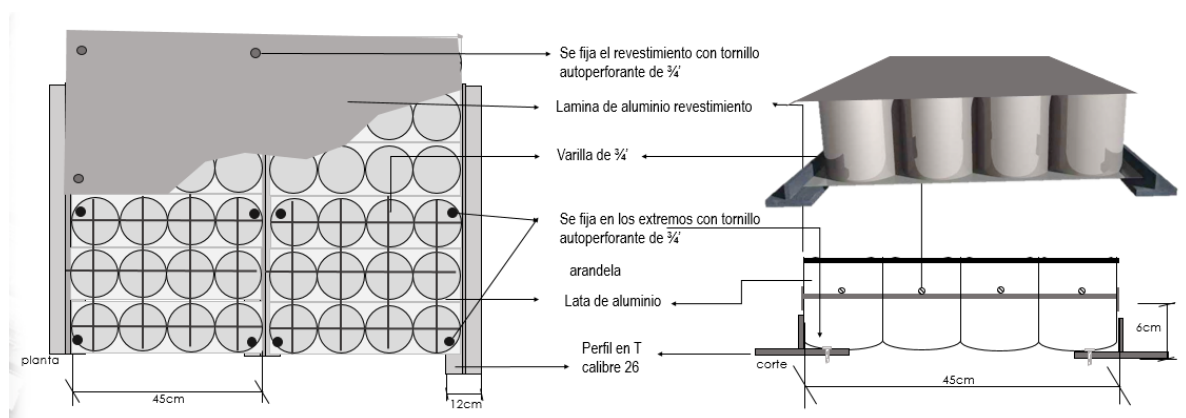
tiene un peso de 3.5 kg sin contar con el revestimiento, porque el revestimiento dependiendo de la dimensión se cuenta en peso para el modulo.

Como se observó en la imagen anterior la unión del muro con la placa de entrepiso es por medio de los perfiles con casquetes angulares y la unión interior con tornillos autoperforantes como se observa en cada lata, es decir que cada lata está alineada con la lata del muro y cada una está sujeta por dos tornillos en la tapa superior.

Al organizarlo en los perfiles nos damos cuenta que es un sistema muy similar al de placa fácil, con la diferencia en que la instalación es con el revestimiento en la placa de contrapiso por la parte superior y en la placa de entrepiso tiene acabado tanto en la parte superior como en la parte inferior. Quedando el acabado directamente en el cielo raso y en el piso como se visualiza normalmente en una vivienda.

Es un sistema que otorga gran dinamismo en sus acabados ya que se puede realizar con diferentes dimensiones y colores que nos puede dar a conocer el aluminio. La siguiente imagen nos puede mostrar cómo se instala el acabado:

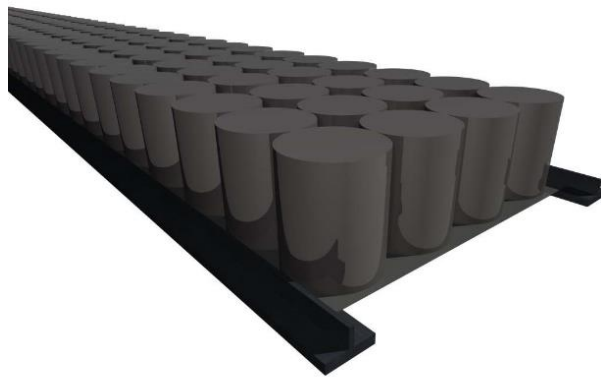
Grafico N° 72: instalacion de acabdo para piso



Fuente: fuente propia

El sistema está diseñado para que se realice su estructura y revestimiento al mismo tiempo ahorrando tiempo y gastos de personal para realizar el trabajo.

Grafico N° 73: estructura de continuacion de entepiso y contrapiso



Fuente: fuente propia

Capítulo 6: Muro estructural

Grafico N° 74: *sistema de union entre modulos para muro*



Fuente: fuente propia

Como se ha establecido en un inicio el material principal a implementar es el aluminio y de esta forma se ha venido articulando en un elemento principal como lo es la lata de pintura de $\frac{3}{4}$. Estas latas tienen una ligereza y resistencia que no solo se puede observar en la compresión para placas de entrapiso y contrapiso, pues de la forma más adecuada se puede proyectar para un muro estructural.

La resistencia axial se amplifica cuando se tiene mayor altura en el cilindro, entonces de acuerdo con este método se amplificara al organizar de la forma más adecuada las latas de pintura.

Este nuevo desarrollo se va a generar maximizando el uso de las latas, por lo que también se realizara en forma de módulos especiales con el mismo número de latas con el que se

generaron los módulos de placa de entepiso, estos módulos llevan un marco en aluminio de esta forma se va a construir articulando con los perfiles.

En el análisis podemos observar que cada lata tiene una resistencia axial de 500kg entonces al ponerlo en el orden correspondiente que va sujeto entre las latas observamos que en cada módulo tiene una resistencia lineal de 6 Toneladas lo que equivale a 6000kg.

Es un módulo al igual muy ligero de 2kg, lo cual hace que se referencia menor carga portante a la estructura.

Teniendo una condición específica como lo es el peso, podemos destacar la fortaleza del material ya que en su condición es muy resistente y al implementar un muro completo se puede implementar aún más resistencia. Su construcción es práctica ya que se desarrolla a base de unas perforaciones y para sus uniones se utilizaran tornillos que únicamente tienen como función la unión las latas.

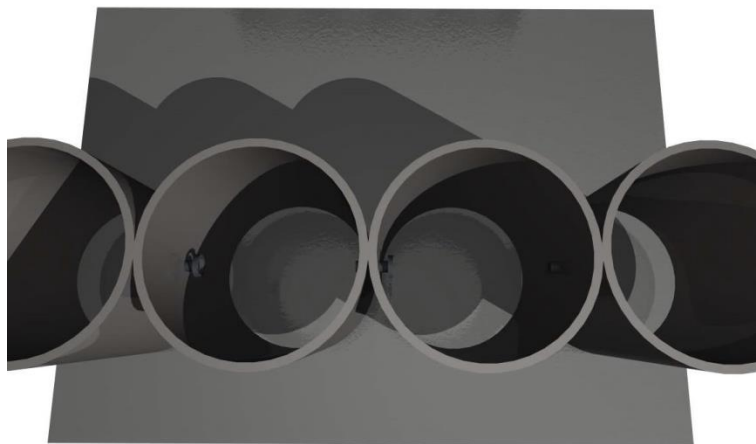
Grafico N° 75: modulo de muro sin acabado



Fuente: fuente propia

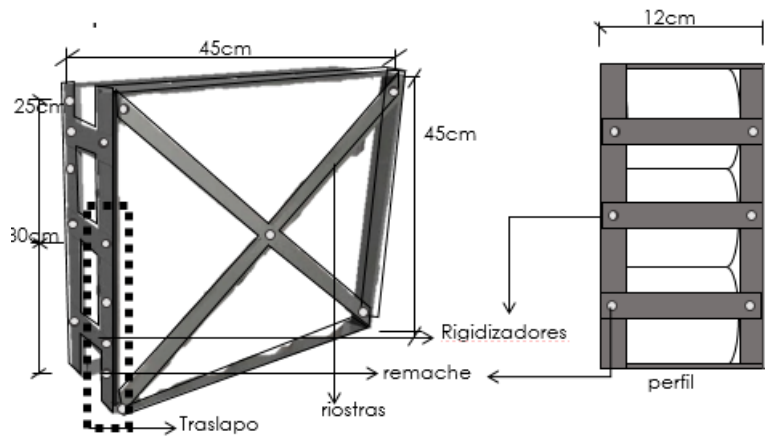
El marco se debe realizar para generar un orden para los perfiles tanto los que generan esfuerzo como los que están sujetos a las placas de entrapiso y contrapiso de esta manera se obtiene una construcción no solo organizada sino también orientada desde un inicio, porque los rieles nos dan ese precepto que se debe tener para que cada uno de los elemento se implante a medida.

Grafico N° 76: sistema de union entre modulos para muro



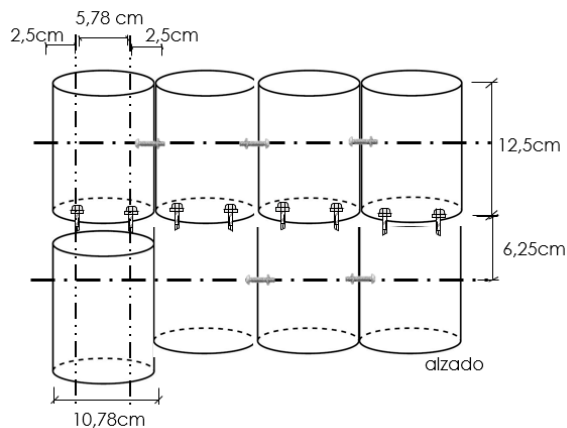
Fuente: fuente propia

Se van a organizar los módulos de muro específicamente ortogonales para que la fuerza que se soporte de forma continua. Las fachadas tendrán recubrimiento con láminas de aluminio. Los perfiles que van en la fachada no son en forma de T, para que no se desperdicie un segmento entonces se utilizaran perfiles en forma de I. Los perfiles serán utilizados cada 45cm para que se utilicen como un apoyo en la carga lineal que debe resistir.

Grafico N° 77: estructura en platina para el modulo de muro

Fuente: fuente propia

Se realiza el arriostramiento con platina calibre 28 esta es sujeta verticalmente por remaches y horizontalmente por tornillos los cuales se sujetan de forma directa a las latas que están ordenadas como lo observamos en la figura anterior formando un rectángulo de 35cm vertical y 45 horizontal teniendo en cuenta la platina.

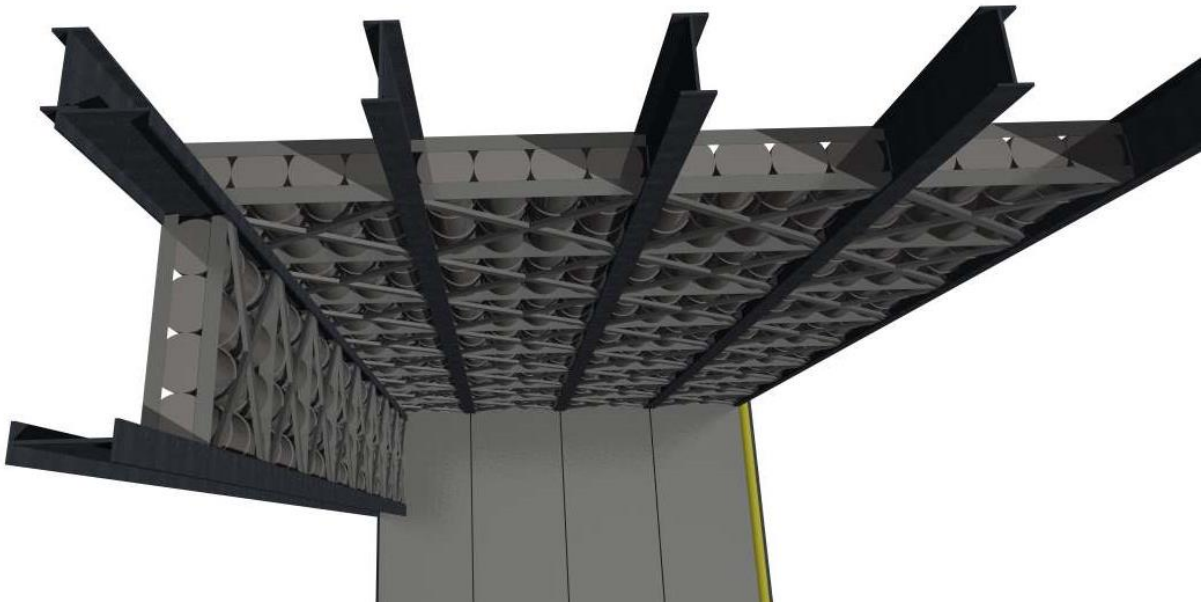
Grafico N° 78: Esquema de union horizontal y vertical del modulo de muro

Fuente: fuente propia

Las latas en el interior se deben unir, de forma vertical se colocan tornillos auto perforantes en las tapas superior y posterior (lata de arriba con la de abajo) como se muestra en la imagen organizadas de forma paralela. De forma horizontal se colocan tornillos con arandela y tuerca, los cuales son puestos para la unión de las latas y dirigidos de la misma forma en el punto central.

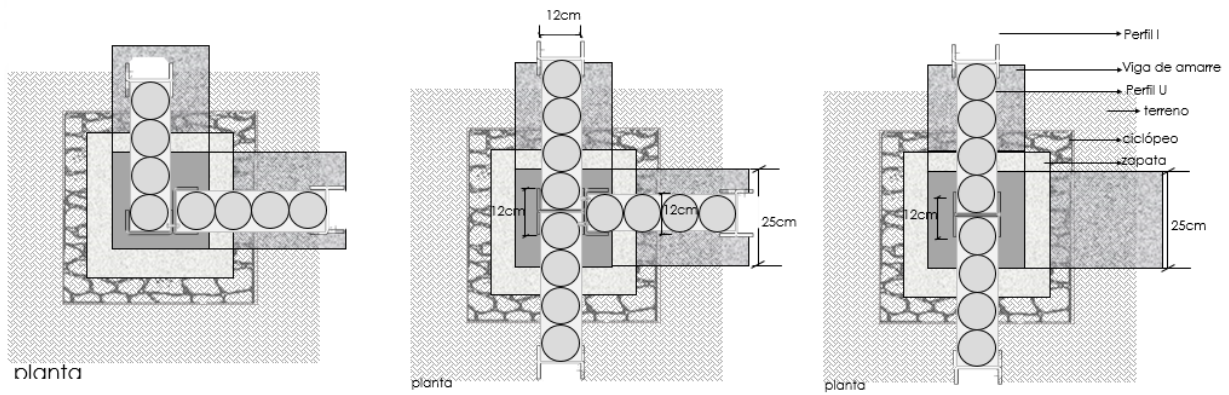
Se deben organizar los perfiles siguiendo la medida de cada módulo, es decir cada 45 cm se coloca un perfil para encajar los módulos de la siguiente sección

Grafico N° 79: esquina y contuniacion de muro en alumplac



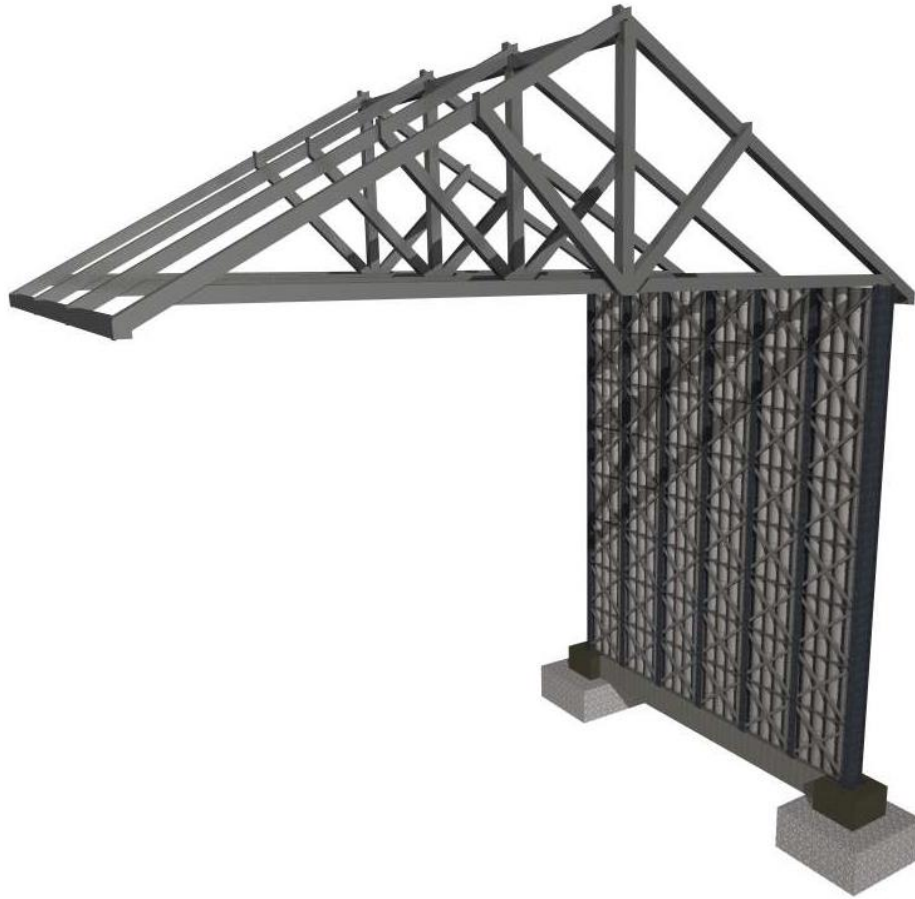
Fuente: fuente propia

En la unión de muros en diferentes direcciones se deben tener en cuenta los perfiles a utilizar, por ejemplo en la esquina donde se unen dos muros por medio de perfiles en U.

Grafico N° 80: *esquema de esquina – muro en T - contuniacion en alumplac***Fuente:** fuente propia

Capítulo 7: Cubierta

Grafico N° 81: cimentacion – muro - cubierta



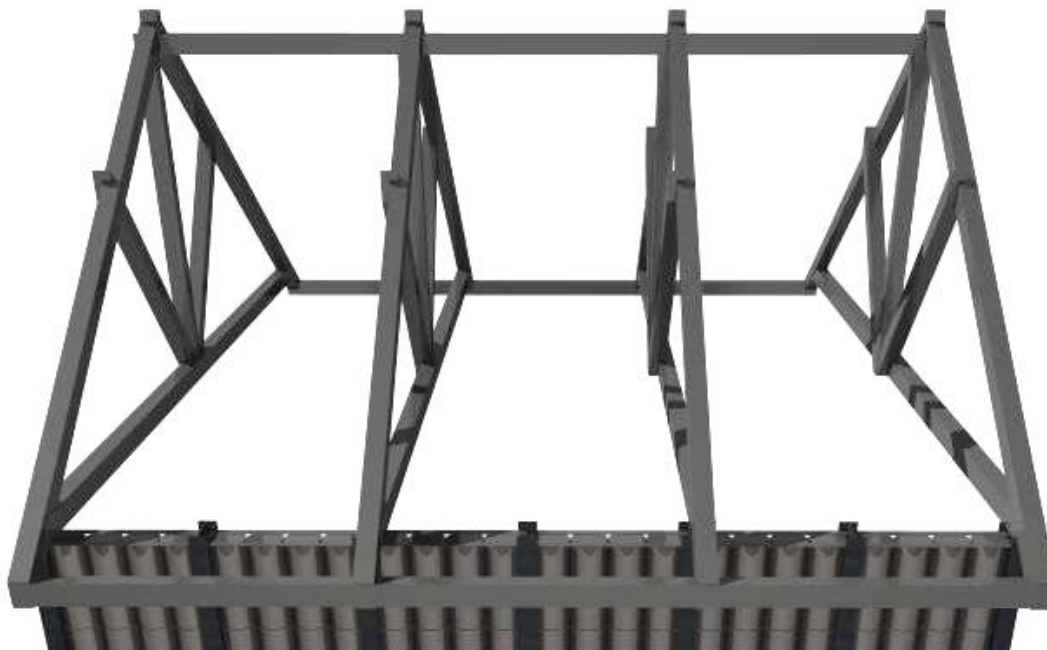
Fuente: fuente propia

La cubierta es necesaria para el confort de una vivienda por lo que fue necesario desarrollar un diseño establecido con base a los perfiles que se plantean en toda la construcción.

El sistema constructivo con latas de pintura se integra como una forma más rápida y practica para realizar, además este nuevo sistema es considerado sostenible ya que el aluminio es

100% reciclable, no se alteran las condiciones del material al proporcionar otro elemento con el mismo aluminio utilizado. Es necesario destacar que es un material que posee características terminas es decir que absorbe el calor, por lo cual si se realiza en el territorio planteado las construcciones van a acondicionarse capturando el calor de una forma sostenible que ayuda al confort de las personas. También es necesario destacar que el aluminio no se corroe es decir que es uno de los metales que resisten más a la oxidación y el proceso de descomposición tardaría 500 años. Entonces por este motivo se va a realizar el revestimiento con láminas delgadas de aluminio.

Grafico N° 82: cubierta - cerchas

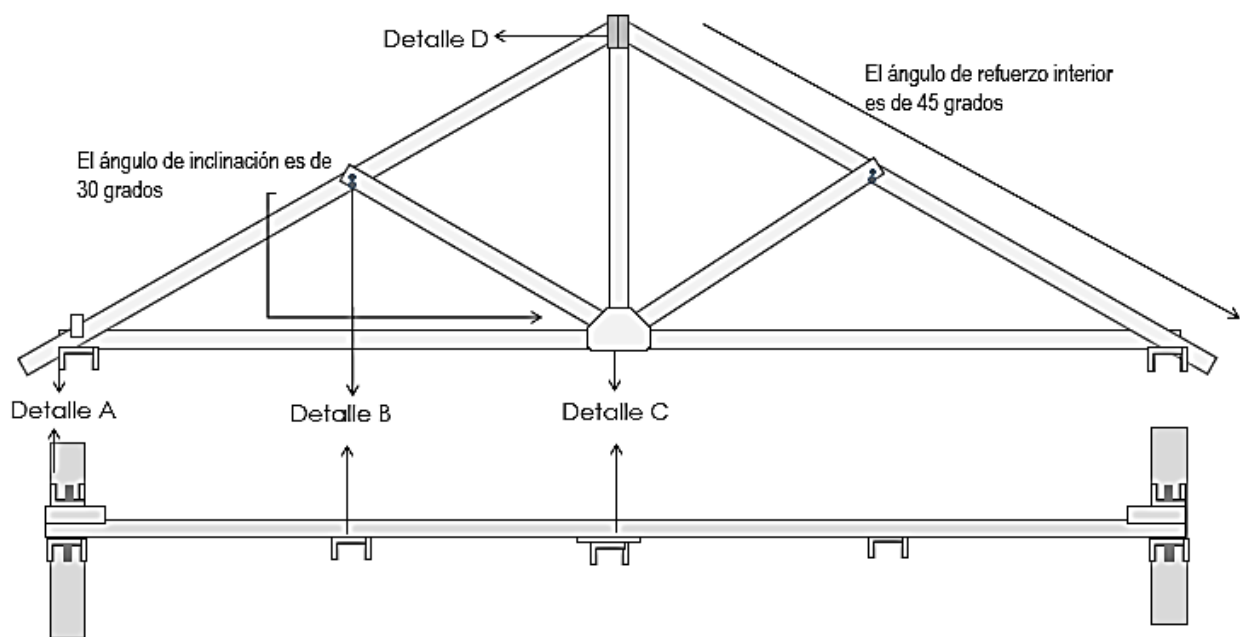


Fuente: fuente propia

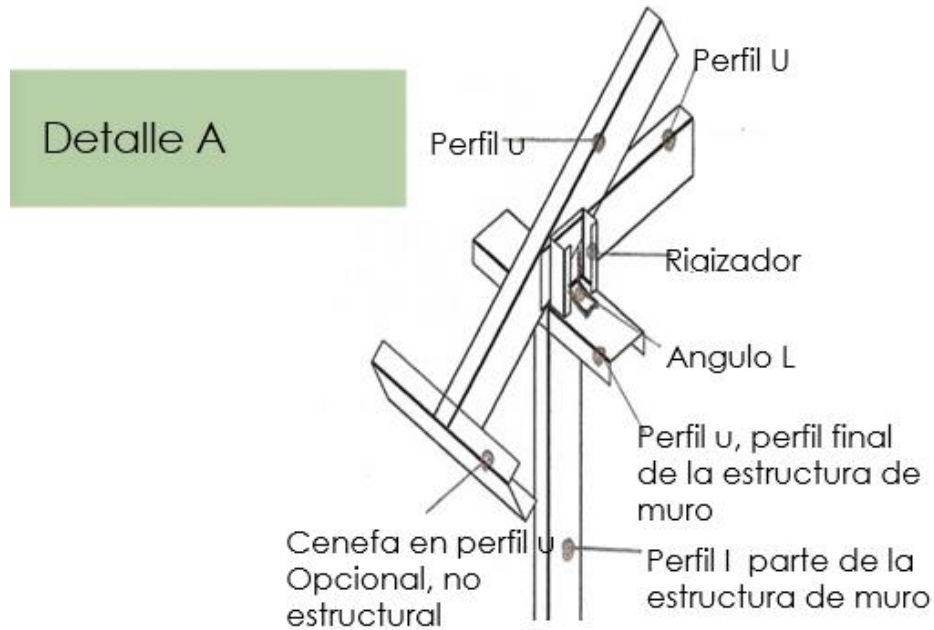
La cubierta es realizada por medio de la unión de perfiles en U y con pernos de fijación de 3/4' al igual que la unión de perfiles para muro. Es necesario tener en cuenta que también tienen un orden para poder situar su colocación la cual es correspondiente cada dos módulos de

muro, lo que equivale a 90 cm. Y así mismo se deben situar como lo proyecta el muro porque de esta forma no va a existir la falla estructural. Después de colocar la estructura de la cubierta es necesario colocar el revestimiento que va en conjunto con los perfiles, la teja puede ser lisa o con dobleces cómo se consigue en el mercado.

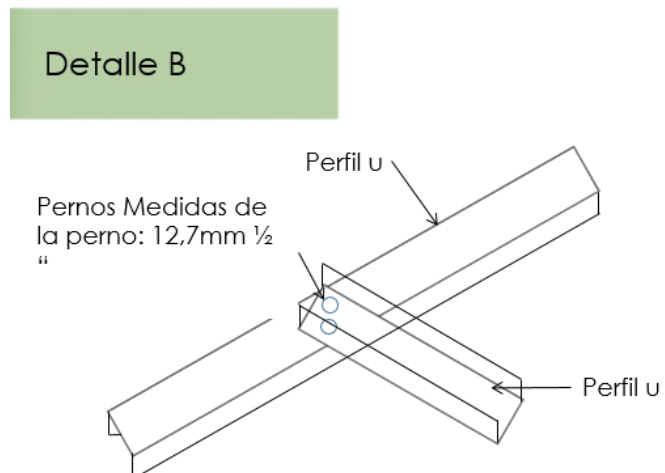
Grafico N° 83: cerchas



Fuente: fuente propia

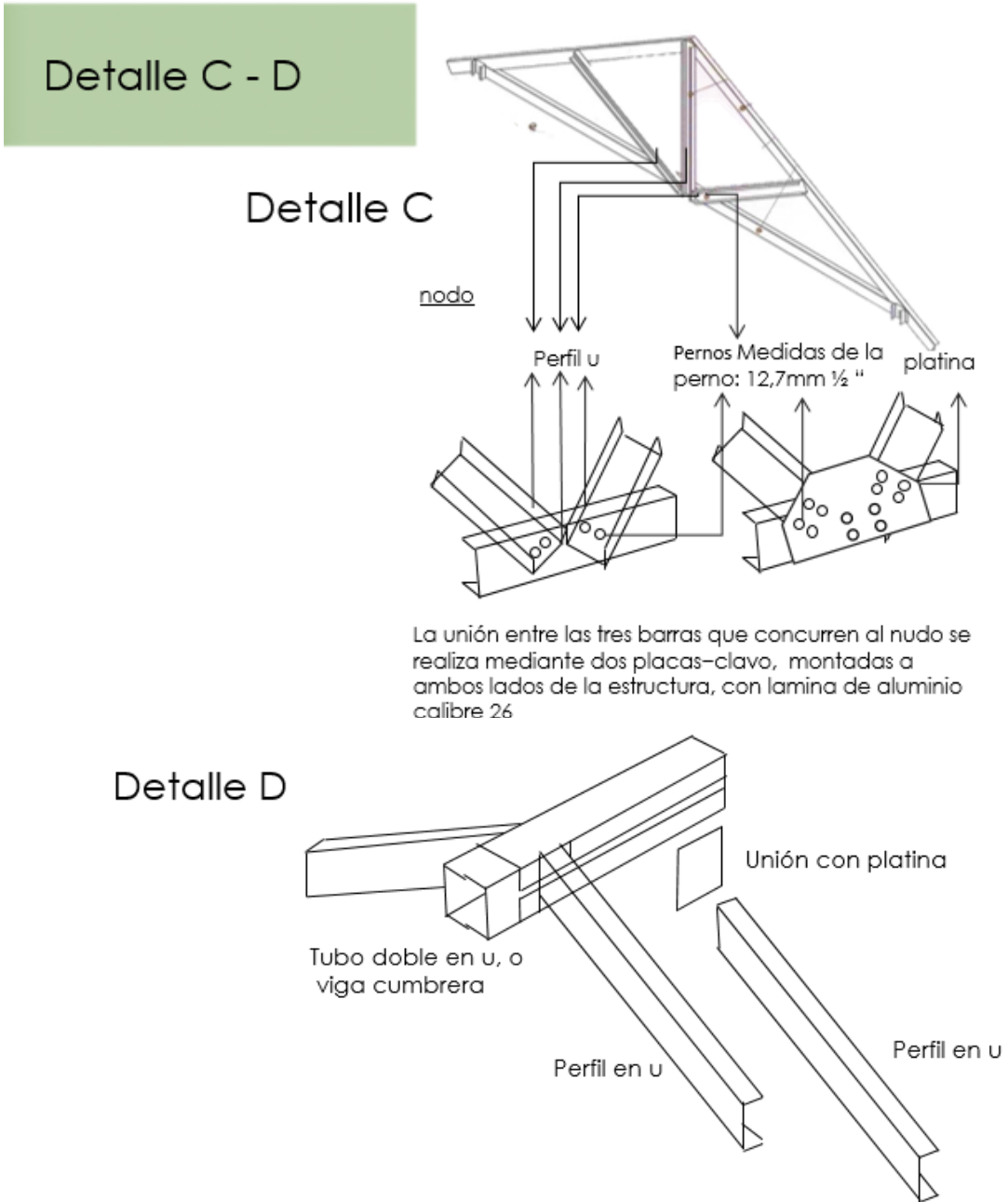
Grafico N° 84: *Detalle A de a cercha*

Fuente: fuente propia

Grafico N° 85: *Detalle B de a cercha*

Fuente: fuente propia

Grafico N° 86: Detalle C- D de a cercha



Fuente: fuente propia

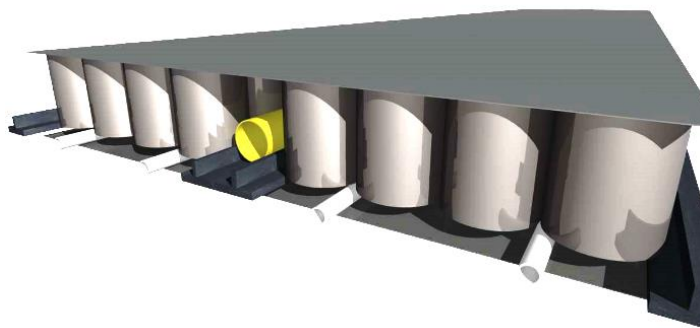
Capítulo 8: Instalaciones

1.6 Instalaciones hidrosanitarias

Las instalaciones son muy importantes para poder tener confort en la vivienda y deben estar previstas en la construcción. Las instalaciones eléctricas deben tener un aislante en este caso por tubos de PVC los cuales son utilizados normalmente, pero esto se debe hacer de una forma adecuada ya que toda la construcción es metálica. Por otra parte las instalaciones hidráulicas van a estar implantadas por medio de perfiles en forma de canaletas que ayudan a conducir los tubos. No se puede introducir las instalaciones en los módulos ya que generaría una falla estructural y también costaría más tiempo que el previsto.

La siguiente imagen muestra todos los elementos que tiene una placa de entrepiso incorporando las instalaciones eléctricas e hidráulicas, esto sin perder el orden establecido en la obra.

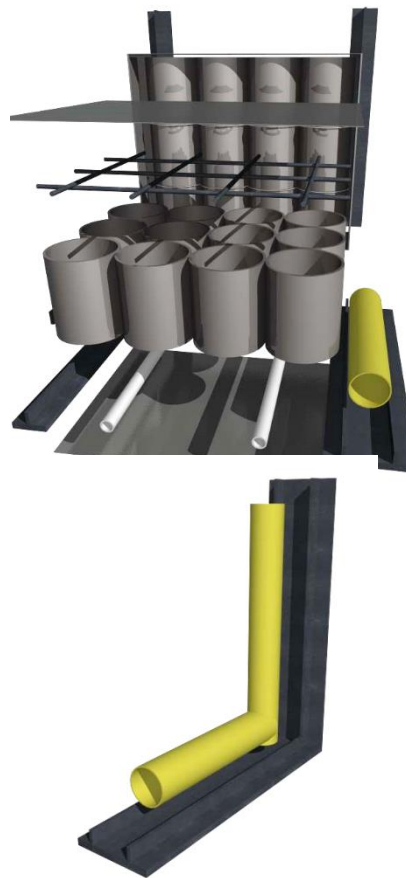
Grafico N° 87: esquema de tubería por entrepiso



Fuente: fuente propia

Es un sistema que articula por medio de uniones e intersección de los elementos como lo son las varillas y los tornillos. Dirigir las fuerzas que se va a emplear es contundente porque el esfuerzo no se utilizara solo en un punto establecido y el proyecto retorna en la idea del sistema constructivo placa fácil, destinando con el mismo concepto a los muros. El aluminio de innegable manera repele el agua lo que ayudaría en dado caso que existiera una fuga de agua, la estructura no colapsaría y tampoco es un elemento combustible lo que hace que la estructura sea resistente al fuego.

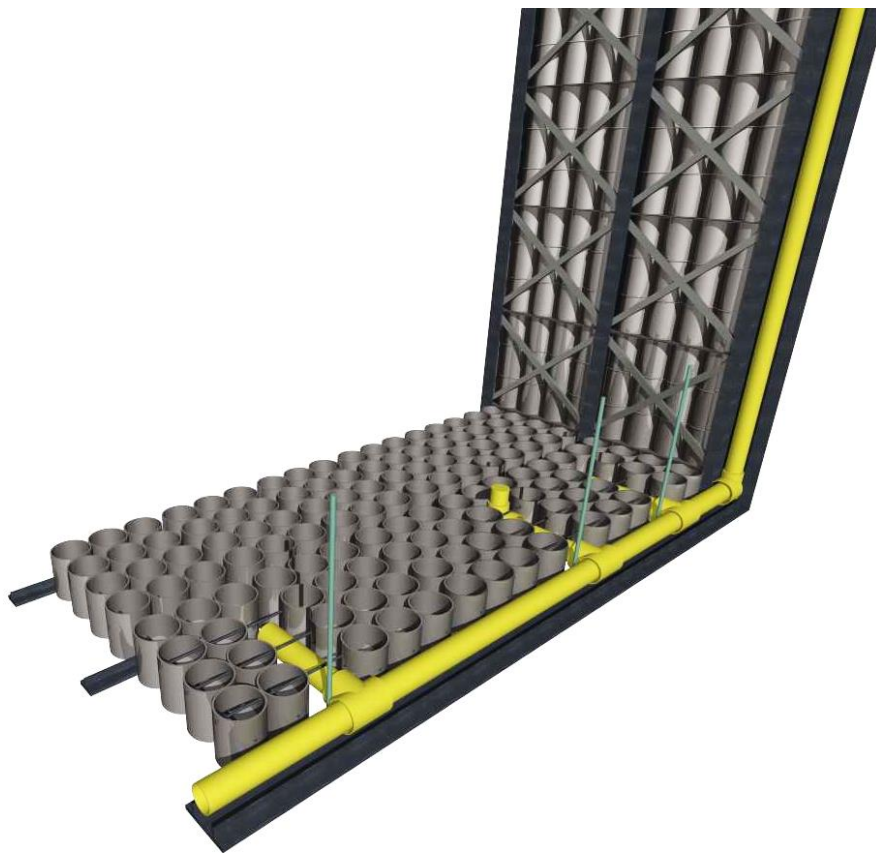
Grafico N° 88: explotado de circulacion de tuberia



Fuente: fuente propia

Las instalaciones hidráulicas en la placa van de forma horizontal acanaladas por un perfil diseñado como lo vemos en la imagen anterior, los tubos de 3 pulgadas van conectados por un codo al igual con el mismo diámetro para que se conecte al tubo vertical que va también acanalado por un perfil con el mismo diseño de la placa de entrepiso. Las instalaciones van relacionadas en toda la estructura y de este forma no representan alguna falla en las condiciones estructurales.

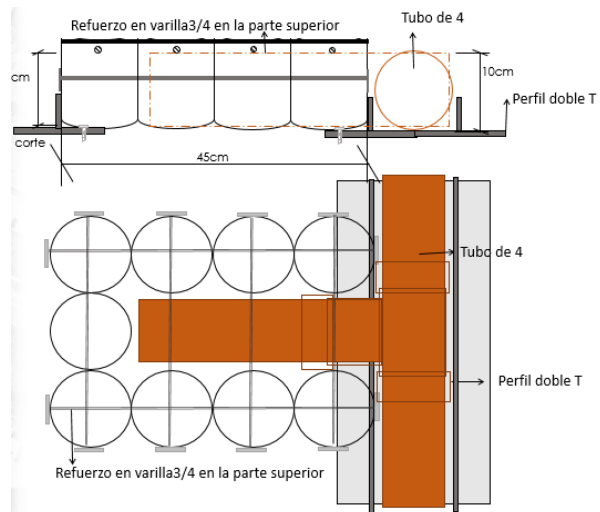
Grafico N° 89: sistema de instalaciones sanitarias en alumplac



Fuente: fuente propia

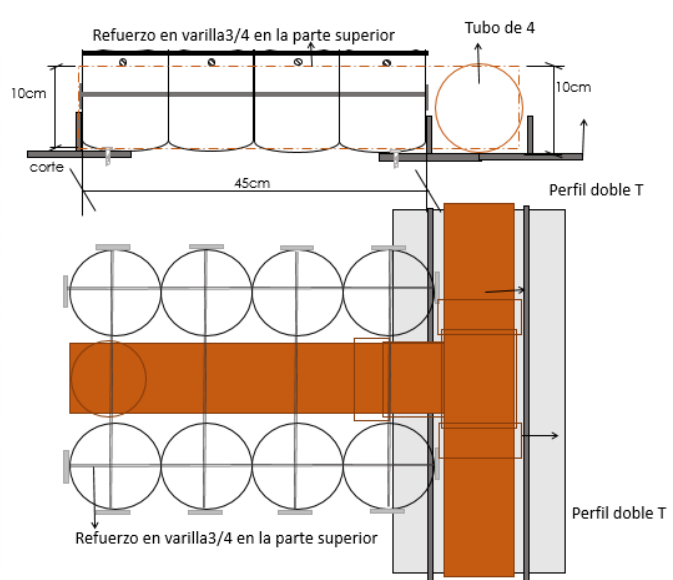
Para las instalaciones hidrosanitarias fue necesario desarrollar tres tipos de módulos los cuales se van a ilustrar a continuación:

Grafico N° 90: modulo 1 de alumplac para instalaciones sanitarias.



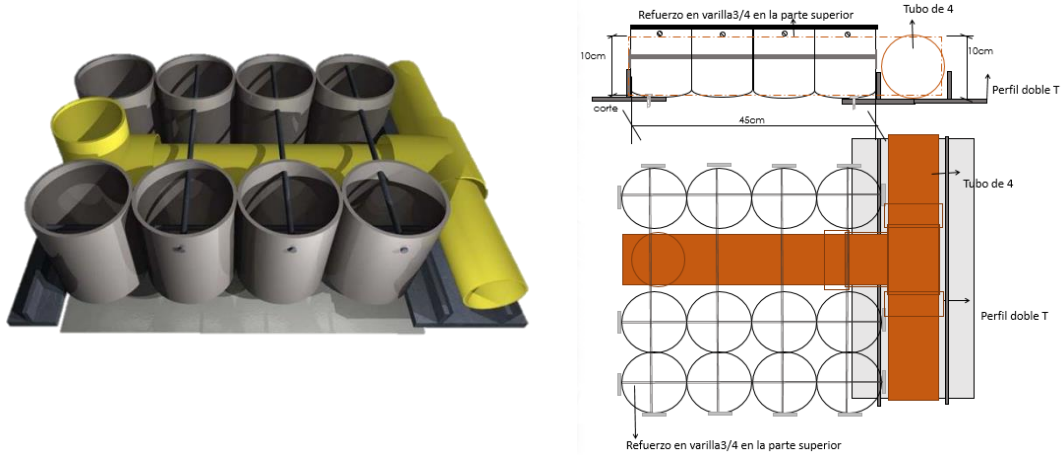
Fuente: fuente propia

Grafico N° 91: Modulo 2 de alumplac para instalaciones sanitarias.



Fuente: fuente propia

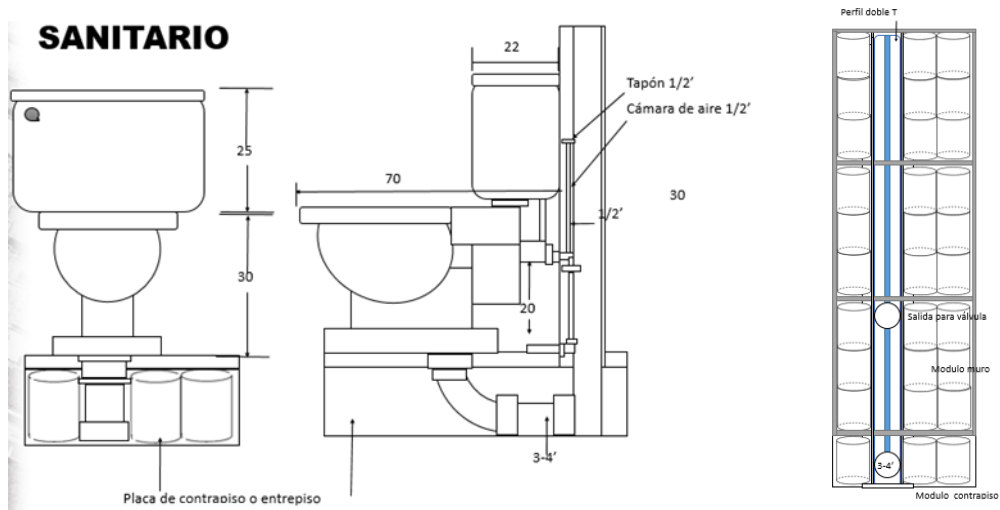
Grafico N° 92: Modulo 3 de alumplac para instalaciones sanitarias



Fuente: fuente propia

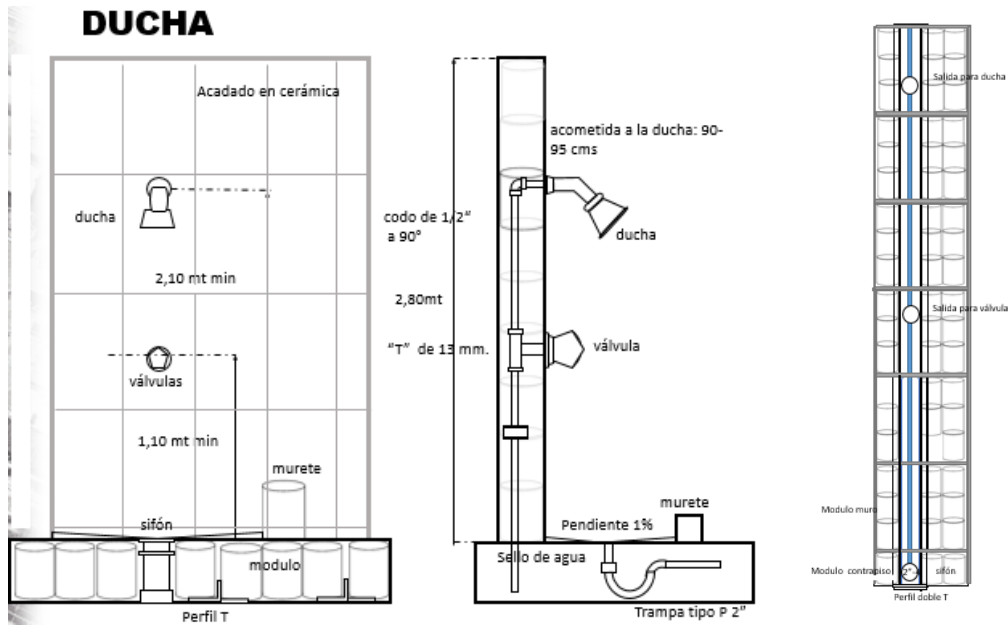
Esta tipología de instalaciones hidrosanitarias se desarrollaron para poder tener las instalaciones de una forma ordenada y con las medidas establecidas para comprender las medidas antropométricas de los muebles fijos, por ello también se ilustrara el diseño de las instalaciones en comparación con estos muebles:

Grafico N° 93: esquema de modulos y tuberia para sanitarios



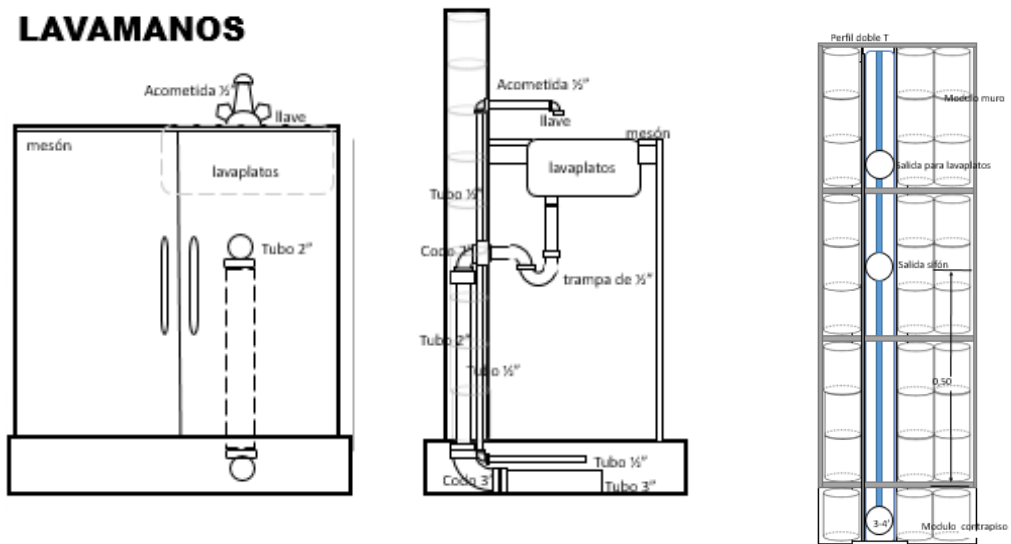
Fuente: fuente propia

Grafico N° 94: esquema de modulos y tubería para ducha

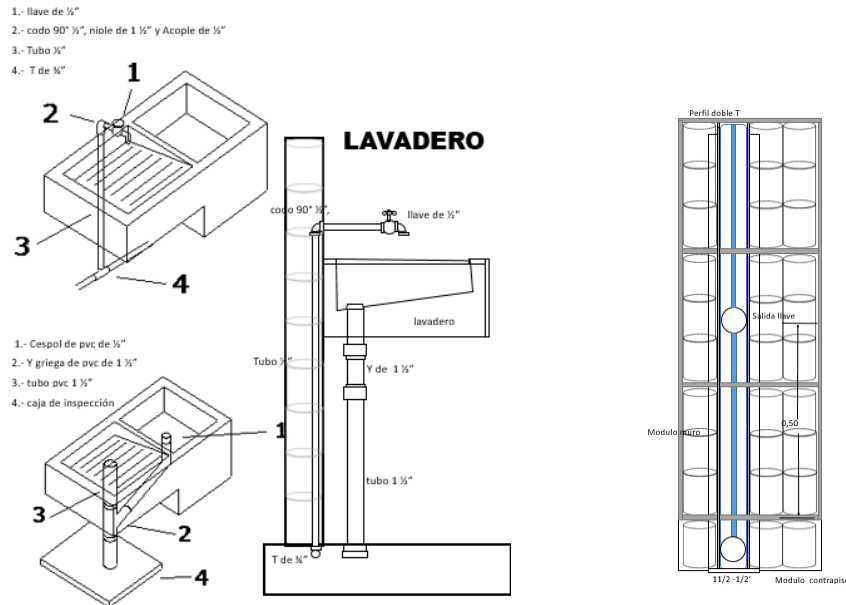


Fuente: fuente propia

Grafico N° 95: esquema de modulos y tubería para lavamanos – lavaplatos



Fuente: fuente propia

Grafico N° 96: esquema de modulos y tuberia para lavadero

Fuente: fuente propia

Las instalaciones hidrosanitarias como ya lo observamos en las gráficas anteriores, van direccionadas mediante perfiles diseñados.

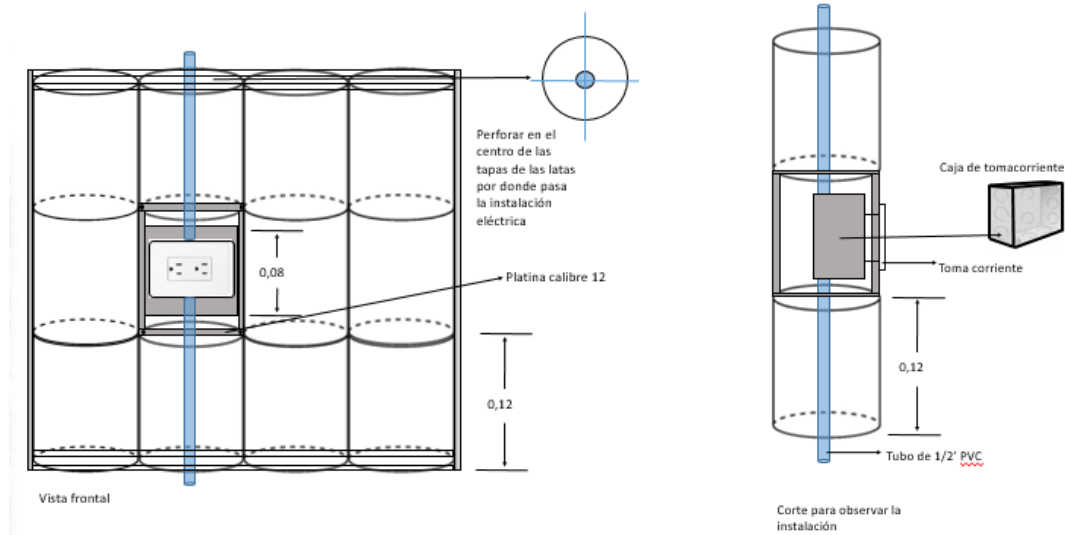
1.7 Instalaciones eléctricas.

Verticalmente las instalaciones eléctricas van introducidas en los centros de las latas y se acondicionan directamente en la dirección de las latas. La organización de los módulos es esencial para la instalación ya que estos son los que determinan la distancia y la longitud del tubo para insertar el cableado. Para poder conectar la instalación para los apliques de las lámparas se direcciona el cableado por tubos debajo de los módulos de entrapiso, pero el revestimiento queda sobre el tubo, de esta forma el tubo queda dentro del revestimiento y el aplique de la lámpara sobresale para darle estética al cielo raso.

Para poder visualizar mejor las instalaciones eléctricas se ilustran los módulos:

Grafico N° 97: esquema de modulos y tuberia para tomacorriente

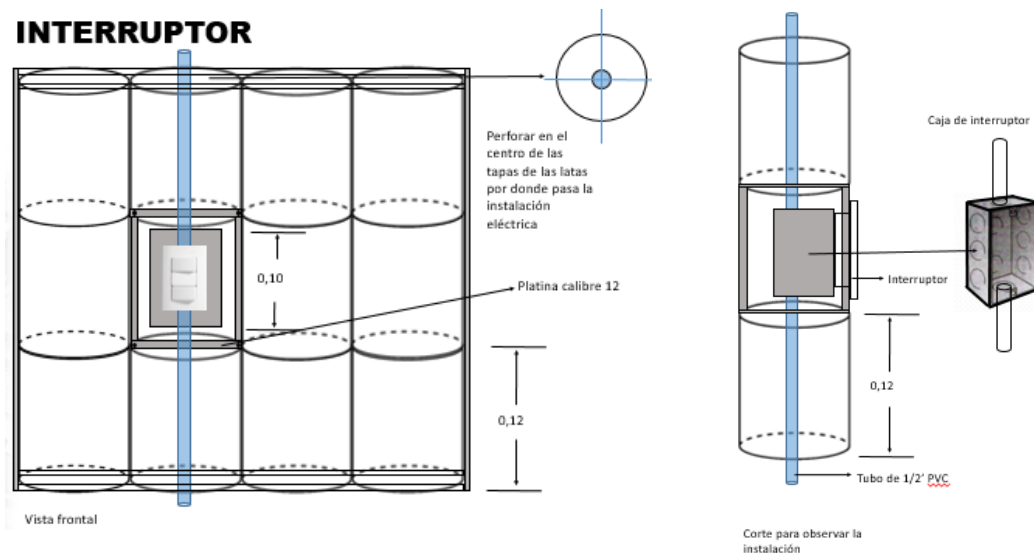
TOMACORRIENTE



Fuente: fuente propia

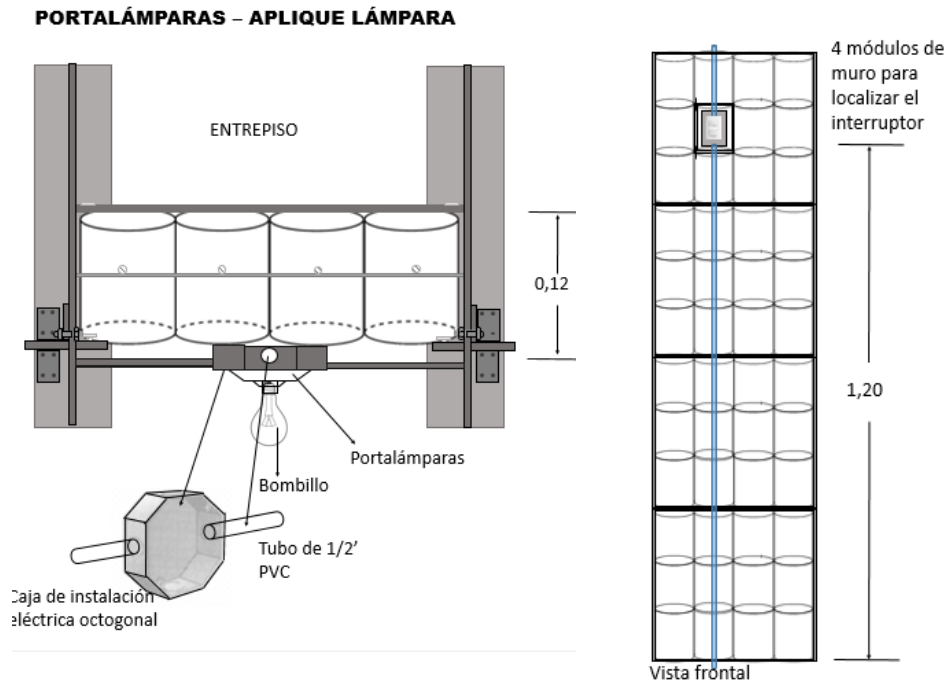
Grafico N° 98: esquema de modulos y tuberia para interruptores

INTERRUPTOR



Fuente: fuente propia

Grafico N° 99: esquema de módulos y tubería para porta lámparas



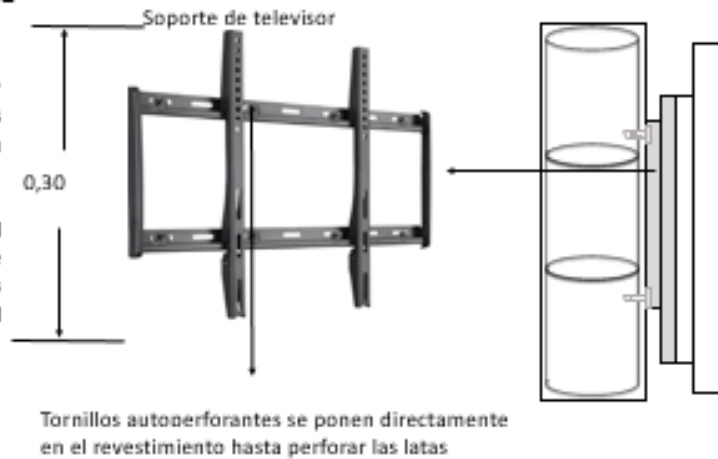
Fuente: fuente propia

Grafico N° 100: esquema de módulos y tubería para tv opcion 1

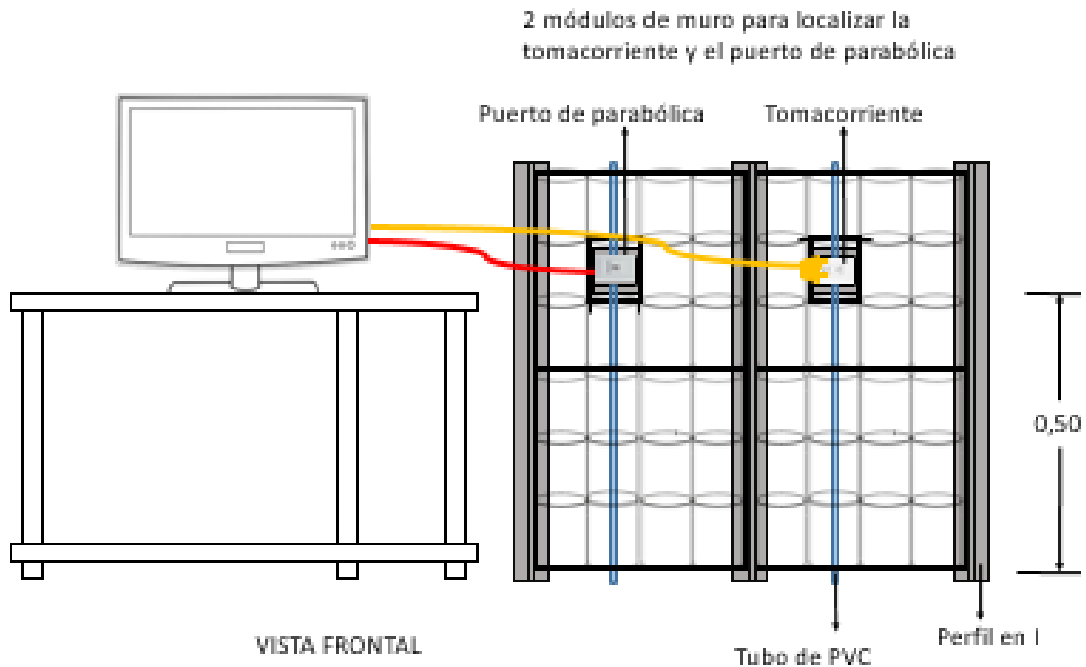
TELEVISIÓN

El televisor debe ser incorporado en los módulos según se establezca su medida.

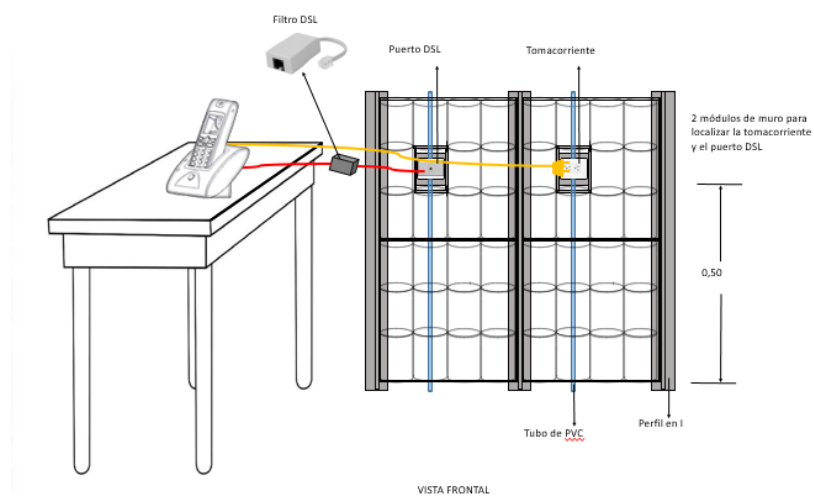
En la parte posterior del televisor en la opción 2 se plantean los mismos módulos que se observan en la opción 1.



Fuente: fuente propia

Grafico N° 101: esquema de modulos y tuberia para tv opcion 2

Fuente: fuente propia

Grafico N° 102: esquema de modulos y tuberia para telefono**TELÉFONO**

Fuente: fuente propia

Cuando se necesita realizar doble cableado como lo es en el televisor y en el teléfono se deben constituir en diferentes hileras de módulos, no se puede construir en la misma ya que podría ocasionar una falla estructural. Las alturas como ya se habían planteado se dan en los módulos y únicamente se puede construir de esta forma, ya que es la única forma probada y no tiene efectos en pérdida de resistencia.

El tubo de PVC aísla en su totalidad el cableado para que no existan problemas que causen inconvenientes como errores al instalar la instalación eléctrica. Es preciso seguir las pautas planteadas como se manifiesta en los gráficos puesto que si se hace de diferente forma no se puede saber si va a responder a las necesidades sostenibles de la vivienda.

Capítulo 9: Vanos

1.8 Vano para Ventana

Los vanos son realizados a base de perfilaría y en la construcción de los muros se debe ser preciso ya que los vanos deben tener medidas exactas comparados con las longitudes de los módulos.

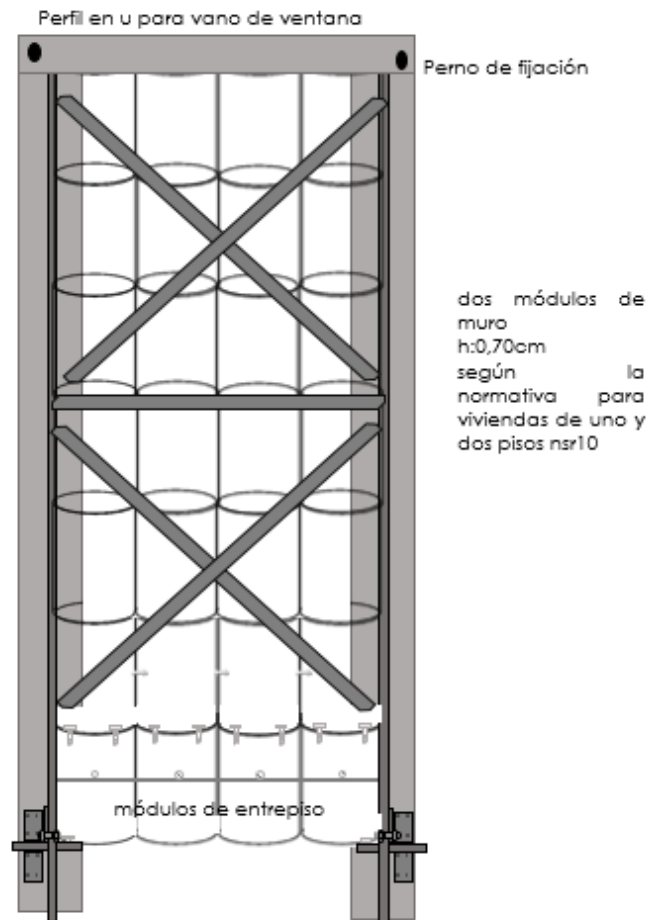
Grafico N° 103: ventana de alumplac



Fuente: fuente propia

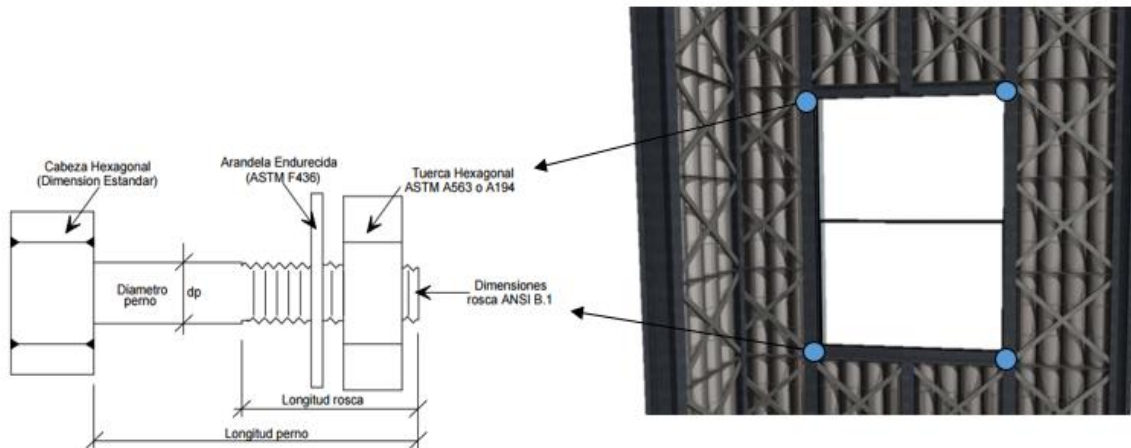
Los módulos para realizar la ventana se realizan según las especificaciones que se tengan ya sea cada 2 o 3 módulos como lo vemos en las imágenes, pero es importante realizarlo con los perfiles que van sujetos al marco y al vidrio, solo se puede realizar de esta manera.

Grafico N° 104: *altura entepiecho de ventanas*

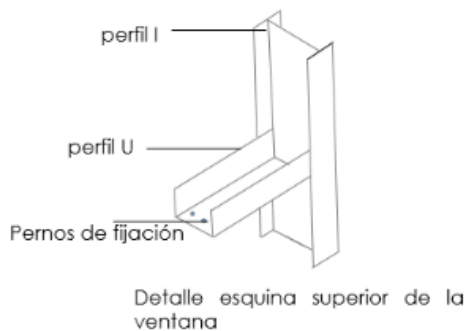


Fuente: fuente propia

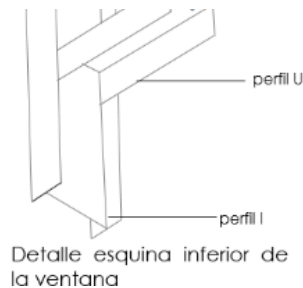
Para los vanos de las ventanas se utilizara perfiles en u calibre 26 que enmarquen el área de la ventana, estas deben ir de modulo a modulo, no en sus mitades. Se utilizara la estructura de los perfiles (parales), y se demarcara la ubicación de la ventana, para poder fijar los dos perfiles en u que será donde se instale el marco de la ventana.

Grafico N° 105: construcción de vano de ventana

Perno de fijación para asegurar las uniones.



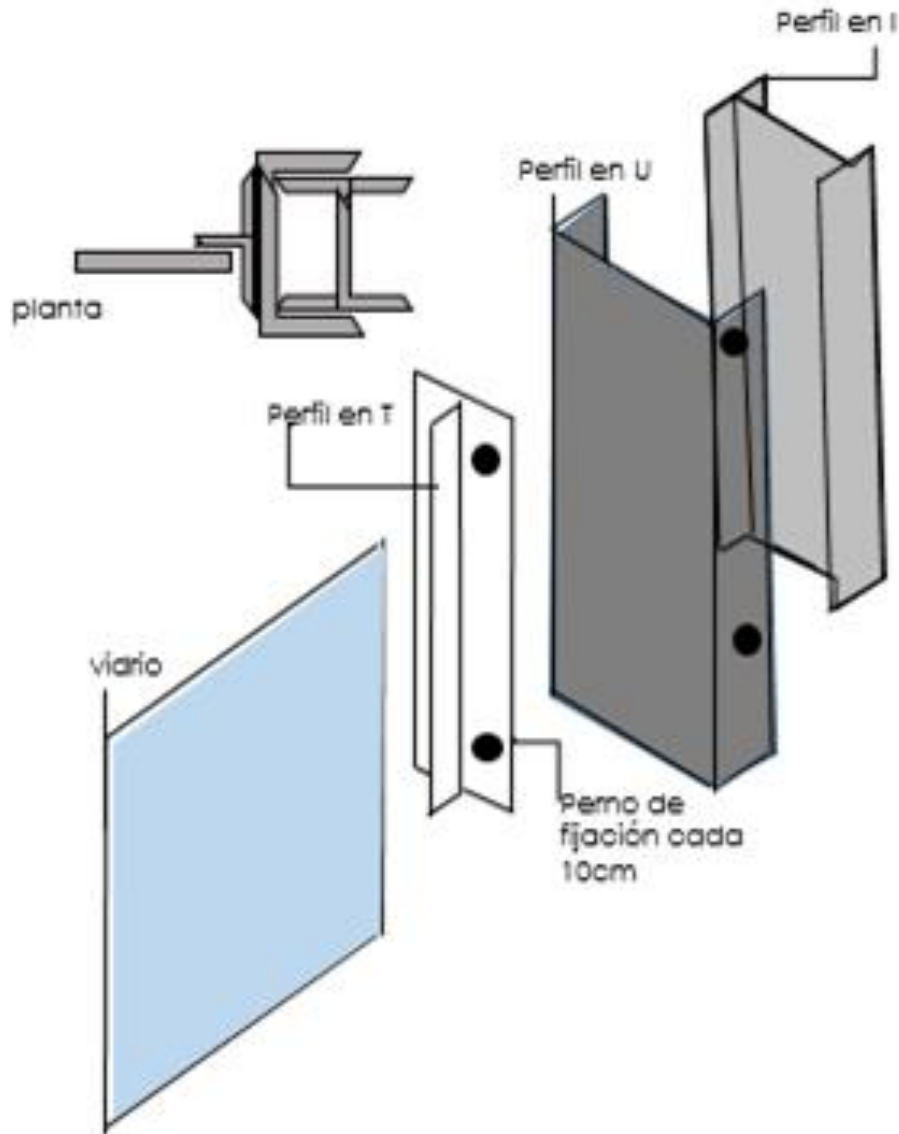
Detalle esquina superior de la ventana



Detalle esquina inferior de la ventana

Fuente: fuente propia

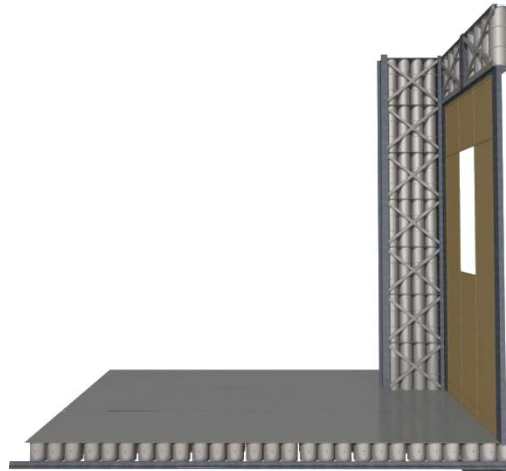
Como se puede detallar en la imagen en el acondicionamiento del vidrio de la ventana primero se debe fijar el perfil en I con tornillo autoperforante al perfil en I, luego de fijar en el perfil en U se debe fijar un perfil en T con dimensiones del vidrio, este se fija con pernos en los puntos donde se señala en la figura y luego se pega el vidrio con silicona líquida para vidrio. De esta manera se aplica para todo el borde del vidrio hasta obtener la finalización de la ventana.

Grafico N° 106: *detalle general de ventanas*

Fuente: fuente propia

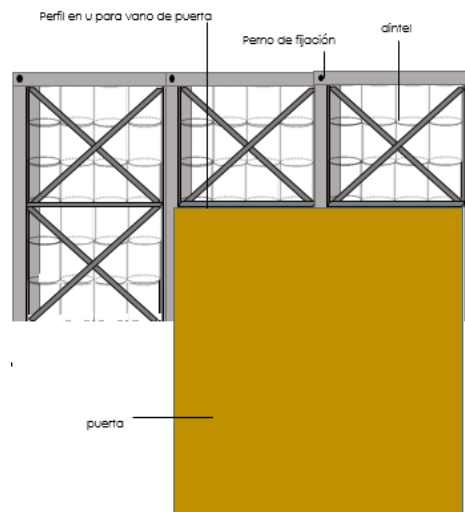
1.9 Vano Para Puerta

Para realizar el vano de una puerta son necesarios 6 módulos para que la altura sea de 2,10m pero esta altura puede cambiar dependiendo de las especificaciones de los planos.

Grafico N° 107: Puerta en alumplac

Fuente: fuente propia

Es decir que si se realizan las puertas se deben prever dos módulos es decir 90cm que equivale a la longitud de dos módulos, pero esto no quiere decir que se deban realizar todas las puertas con esta medida de ancho, esta medida puede variar como lo necesite.

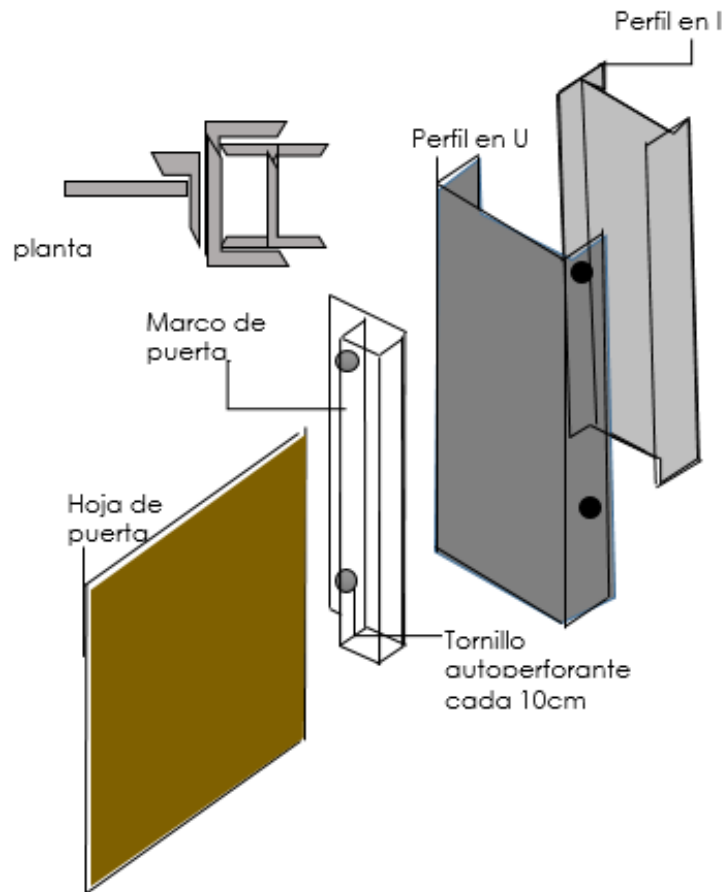
Grafico N° 108: dintel de la puerta

Fuente: fuente propia

Por ejemplo si necesita una puerta de 70cm se deben acondicionar los perfiles y acoplarlos a esa medida, los perfiles de que sostienen los módulos son en forma de I, los perfiles que se aplican para los vanos en el cual se deja el espacio correspondiente son en U

Para las puertas se realiza con la misma técnica, lo único que se cambia es el perfil en T del marco de la ventana por un perfil en L para puertas.

Grafico N° 109: *detalle general de ventanas*

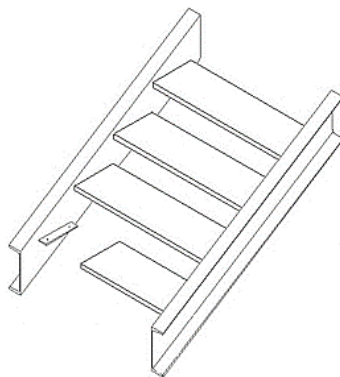


Fuente: fuente propia

Capítulo 10: Escaleras

Las escaleras en las construcciones son una parte compleja para su construcción, por ello nosotros desarrollamos una forma en la que son simples y rápidas para realizar.

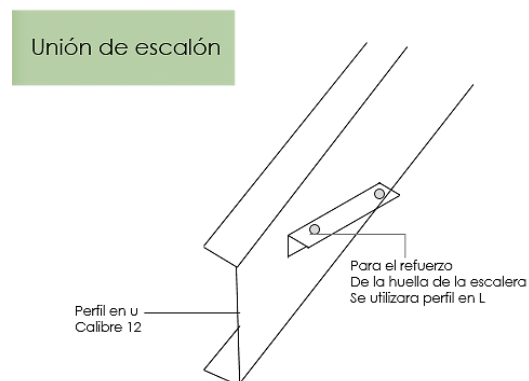
Grafico N° 110: esquema de escalera en alumplac



Fuente: fuente propia

Son a base de perfiles en U y como todo nuestro sistema constructivo es realizado con pernos de fijación como lo pueden observar en la imagen. Cada escalón va sujeto por dos perfiles en L los cuales son colocados con pernos de fijación.

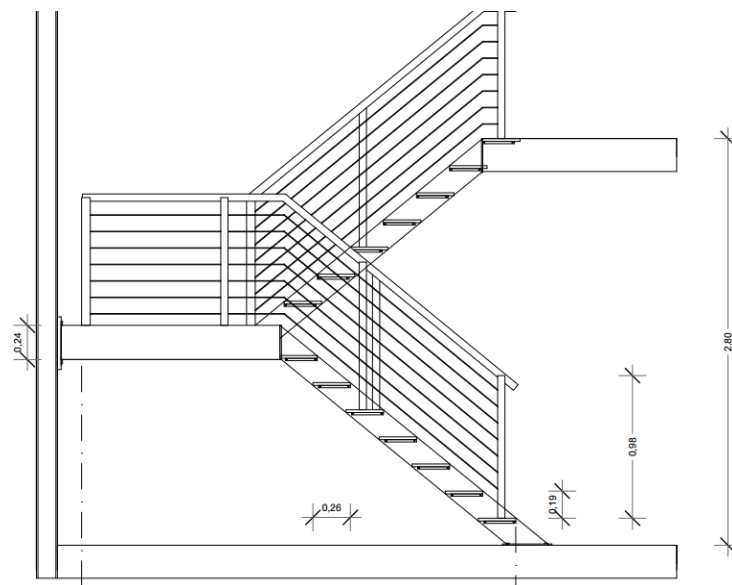
Grafico N° 111: detalle de huella de escalera



Fuente: fuente propia

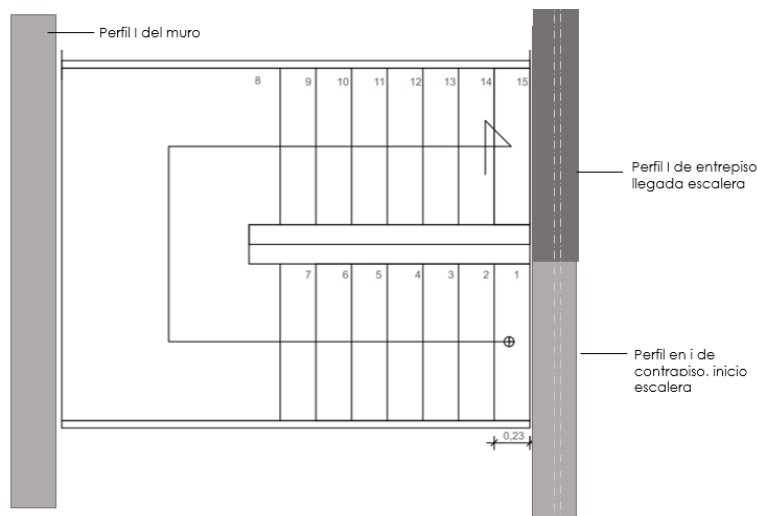
Según la distancia que tiene la placa de contrapiso hasta el entrepiso se puede calcular la altura que poseen los escalones en este caso son 8 módulos y la altura de estos equivale a 2.8m

Grafico N° 112: *corte de la escalera*



Fuente: fuente propia

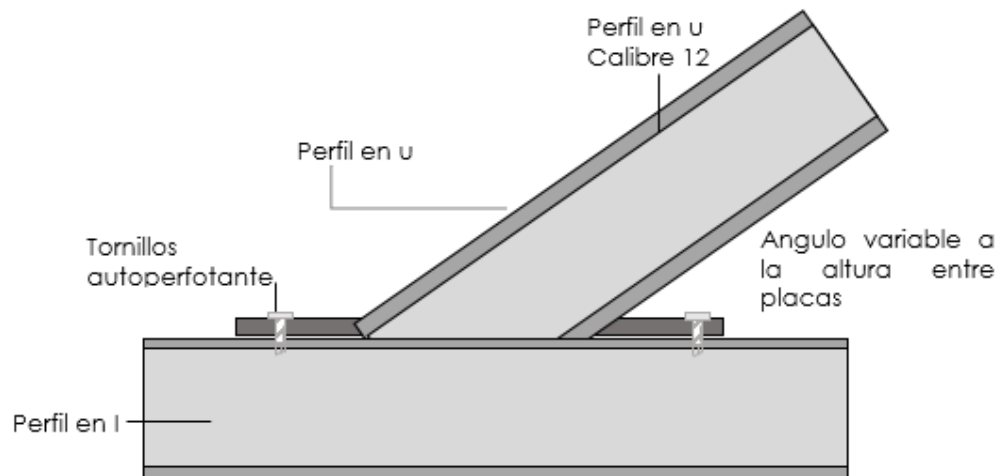
Grafico N° 113: *planta de la escalera*



Fuente: fuente propia

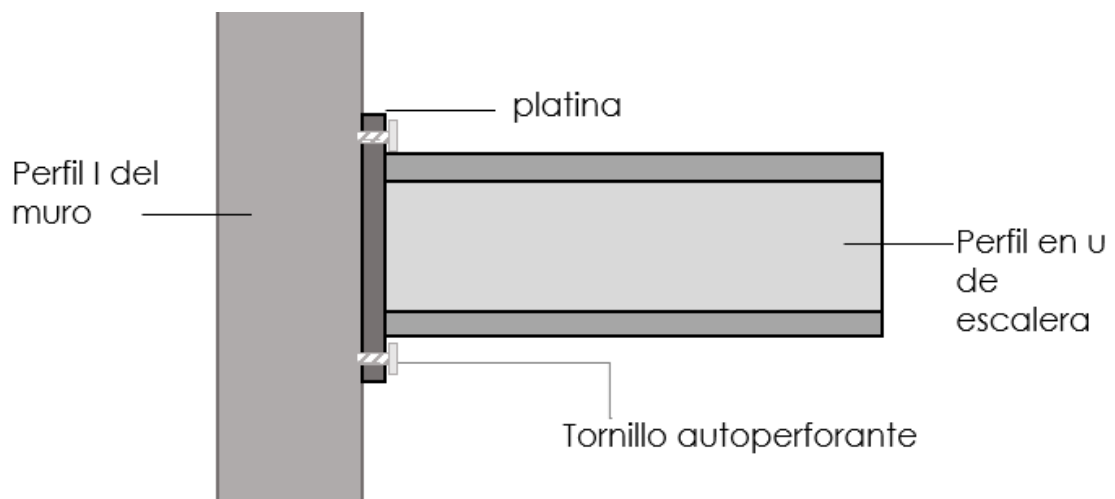
Detalles de unión en cada punto correspondiente de la escalera como lo es inicio de la escalera, descanso o mitad y llegada o finalización.

Grafico N° 114: *detalle inicio de la escalera*



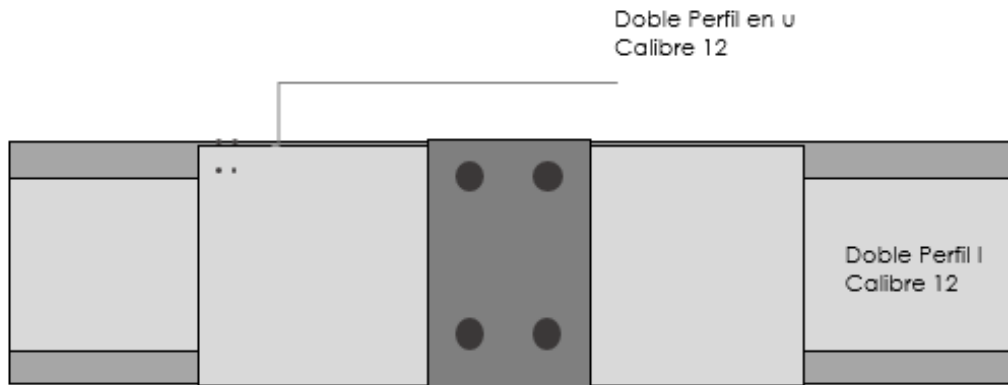
Fuente: fuente propia

Grafico N° 115: *detalle descanso de la escalera*



Fuente: fuente propia

Grafico N° 116: *detalle finalizacion de la escalera*



Fuente: fuente propia

Capítulo 11: Revestimiento

Los revestimientos cumplen la función de estética y por otra parte de confort en el interior es decir que proporciona la temperatura necesaria para que las personas puedan vivir dentro de esta vivienda, es necesario comprender que el revestimiento también tiene una capacidad de resistencia cuando ha sido instalado.

Estas dos formas para realizar el revestimiento se pueden implementar en la vivienda de la forma como lo quiera el usuario

Grafico N° 117: revestimiento de aluminio



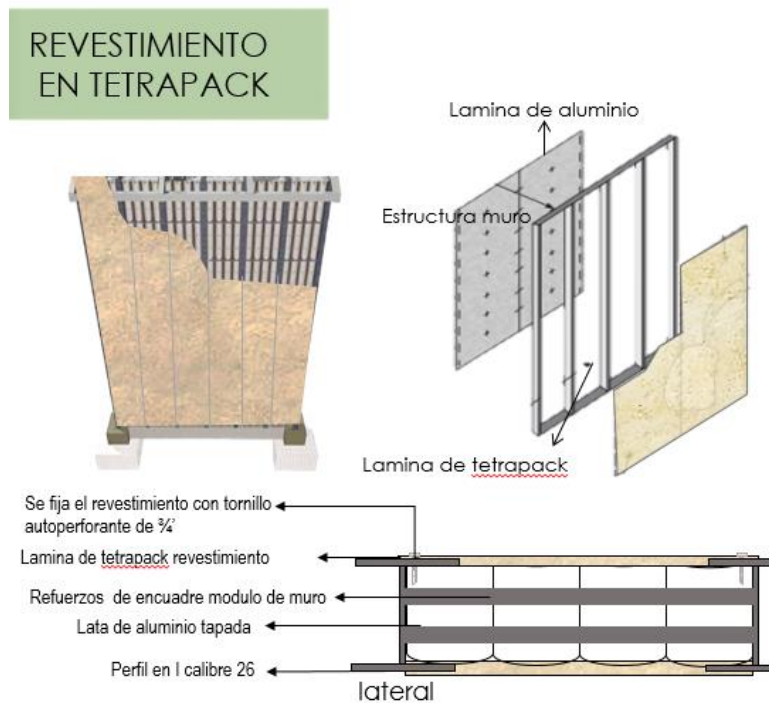
Fuente: fuente propia

Entonces visualizamos que en esta primera opción tenemos un recubrimiento por los dos lados en aluminio. Y se realiza a partir de tornillos autoperforantes sujetos directamente a los

módulos de muro, no se puede sujetar los tornillos de los perfiles ya que provocaría una falla estructural.

Existe otra opción para realizar el recubrimiento y este es un poco más cálido para la zona interior del hogar. Este material es el tetrapack y de este se fabrican unas láminas de 1cm de grosor las cuales se encuentran en el mercado.

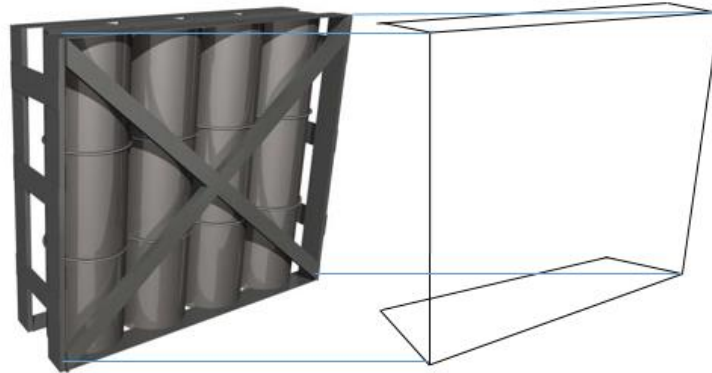
Grafico N° 118: Recubrimiento en tetrapack



Fuente: fuente propia

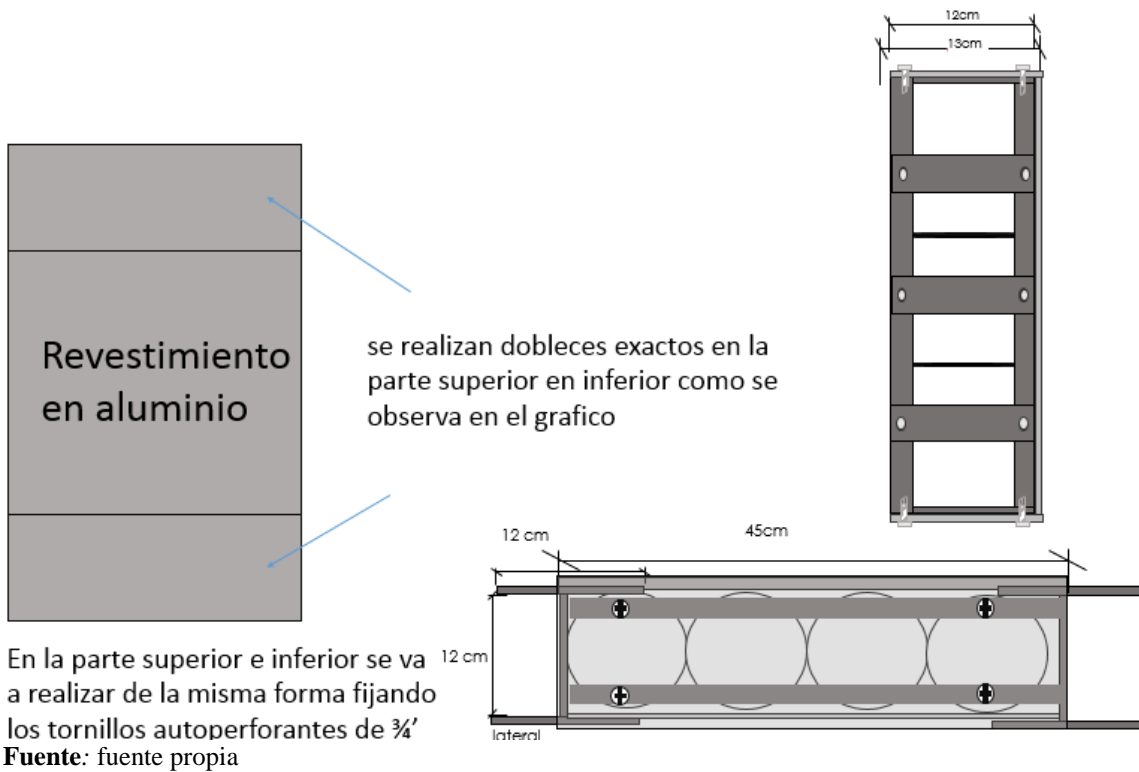
En la búsqueda por avances de técnicas para el recubrimiento se pudo encontrar una forma en la que los tornillos no quedan expuestos, esta nueva forma se articula únicamente para las láminas de aluminio ya que se deben realizar unos dobleces y son colocados al mismo tiempo que se realiza la estructura.

Grafico N° 119: *revestimiento de aluminiosin fijacion visible para muro*



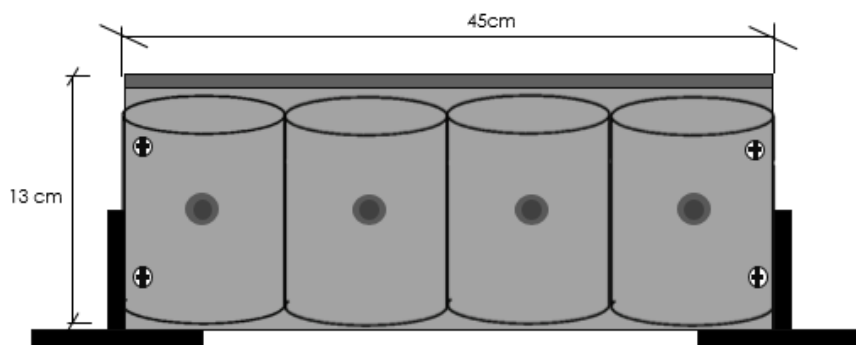
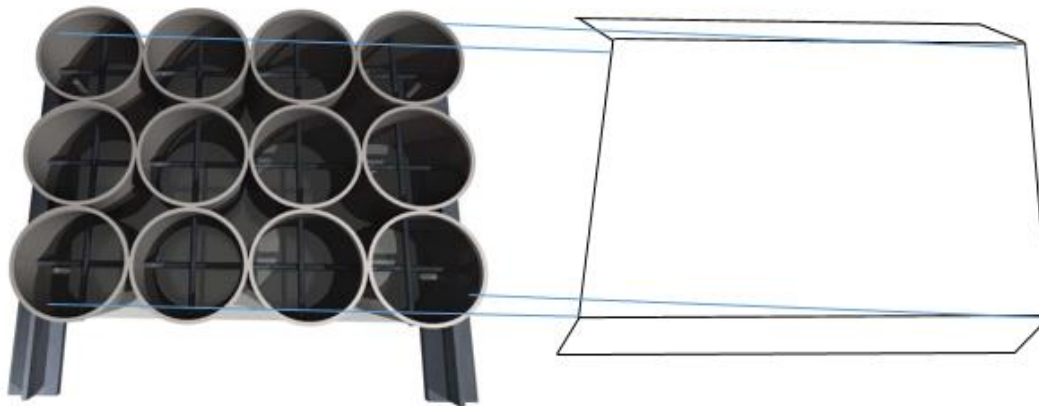
Fuente: fuente propia

Grafico N° 120: *detalle de instalacion de revestimeinto*



El desarrollo de esta idea también aplica para entrepiso y contrapiso, al dar un acabado que el cual no sea visible al usuario.

Grafico N° 121: *revestimiento de aluminio fijacion invisible para entrepiso*



Los dos laterales de los dobleces van asegurados con tornillos autoperforantes de $\frac{3}{4}$ '

Fuente: fuente propia

Todas las zonas pueden tener este revestimiento excepto los baños que deben tener un recubrimiento diferente ya que debe ir enchapado, para ello se debe realizar una técnica con

aluminio diferente ya que las láminas de aluminio liso no tienen la adherencia que necesita para la pega de enchape que es a base de cemento.

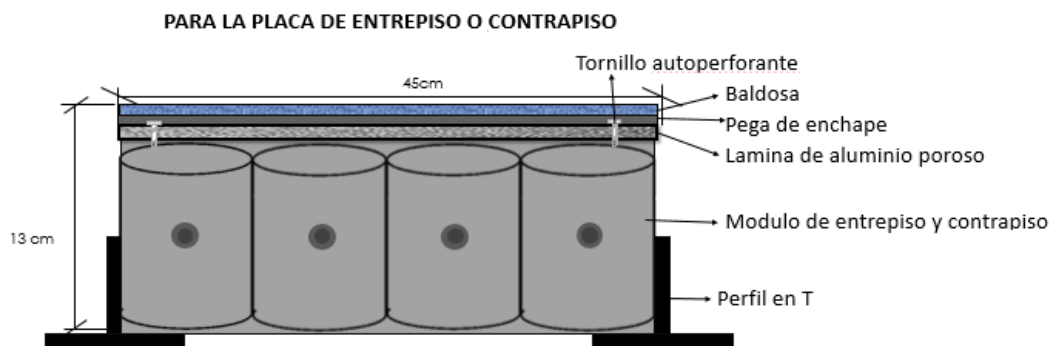
Grafico N° 122: Aluminio poroso



Fuente: fuente propia

Esta técnica sirve tanto para la placa como para los muros. En primer lugar se deben realizar la construcción de módulos e instalarlos en los perfiles, luego se colocan las láminas que sean necesarias de aluminio poroso, luego de esto estas laminas son ancladas por medio de tornillos autoperforantes; para poder poner la capa de adherente para enchape y finalmente colocar la baldosa con la técnica tradicional

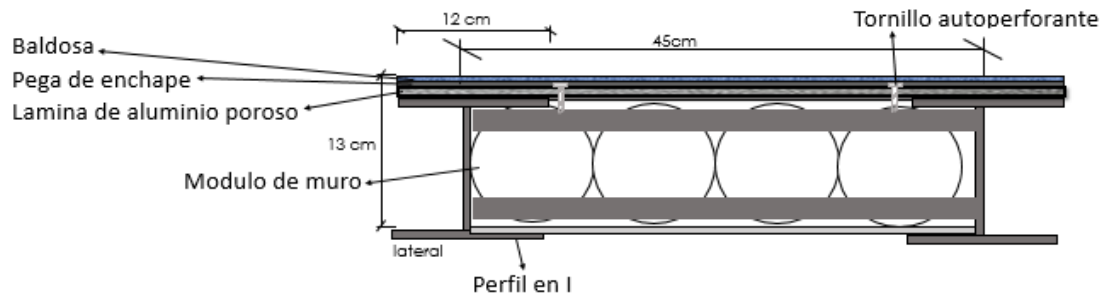
Grafico N° 123: enchape en entrepiso y/o contrapiso



Fuente: fuente propia

Grafico N° 124: enchape para muro

PARA MURO

**Fuente:** fuente propia

Conclusiones y recomendaciones

Este proyecto investigativo y experimental nos ha brindado diferentes resultados los cuales pretenden impulsar la utilización de materiales como las latas o envases metálicos reciclados, clasificados y reutilizados para la construcción, buscando soluciones y brindando posibilidades de habitabilidad a personas con escasos recursos, con ese avance se pueden solucionar diferentes problemáticas del sector. El trabajo que hemos realizado, ha involucrado diferentes actividades como lo son visitas a lugar de Bilbao suba. Para reconocer el sector y comprender sus necesidades; seguidamente los resultados experimentales se dan gracias a las pruebas realizadas en la universidad la gran Colombia los cuales están claramente expuestos en el cuerpo de este trabajo, teniendo en cuenta lo anterior, se desarrolló un sistema económico basado en el manejo de residuos sólidos metálicos (aluminio) en la zona de Bilbao, suba, para la propuesta de diseño de un módulo o prototipo que brindara una solución opcional al desarrollo del vivienda progresiva del sector.

Adicionalmente, se investiga el reciclaje de la chatarra de aluminio gracias a que esta se puede reciclar varias veces sin pérdida de valor o propiedades. Por a ello el reciclaje y reutilización del aluminio se obtiene con recursos mínimos y comunes es un gran avance en innovación y tecnología. Después de transformar los residuos sólidos en materia prima fue necesario el proceso de diseño de módulos de placa de entepiso y contrapiso por otro lado el de muro. Así mismo involucrar estos módulos en un sistema constructivo a base de perfilaría que puede ayudar a realizarlo más rápido y reducir cargas portantes, por lo que el costo se reduce,

este sistema constructivo puede ayudar y facilitar la producción de viviendas emergentes para los mismo recicladores de Bilbao.

Anexos A

Bogotá D.C 4 De Diciembre 2015

Señores:

Departamento de Biblioteca

Universidad La Gran Colombia

Ciudad

Estimados señores:

Me dirijo a ustedes en mi calidad de Decano (a), con el fin de poner en su conocimiento la aprobación y entrega del trabajo de grado de los estudiantes MAIRA ALEJANDRA MARTÍNEZ RINCÓN, JAIME ESTEBAN GARCÉS HOLGUÍN título Alumplac: vivienda progresiva con materiales reciclados y reutilizados para Bilbao, localidad de suba, Bogota, para optar el título como ARQUITECTO. Por lo anterior, informo que este trabajo reúne los requisitos exigidos en el Acuerdo 004 de Mayo de 2015.

Sin otro particular,

FRANCISCO BELTRÁN RAPALINO
Decano Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Firma

Bogotá D.C 4 De Diciembre 2015

Señores:

Departamento de Biblioteca

Universidad La Gran Colombia

Ciudad

Estimados señores:

Nosotros,

Jaime Esteban Garcés Holguín , con C.C. No 1'026.286.667

Maira Alejandra Martínez rincón , con C.C. No 1'115.858.854

Autores exclusivos de la monografía titulada:

___ ALUMPLAC: vivienda progresiva con materiales reciclados y reutilizados para barrio Bilbao, localidad de suba, Bogotá_____

Para optar el título como ARQUITECTO presentado y aprobado en el año **2015** autorizo (amos) a la Universidad La Gran Colombia obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación; conforme al art. 2, 12, 30 (modificado por el art 5 de la ley 1520/2012), y 72 de la ley 23 de de 1982, Ley 44 de 1993, art. 4 y 11 Decisión Andina 351 de 1993 art. 11, Decreto 460 de 1995, Circular No 06/2002 de la Dirección Nacional de Derechos de Autor para las Instituciones de Educación Superior, art. 15 Ley 1520 de 2012 y demás normas generales en la materia.

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La conservación de los ejemplares necesarios en la Biblioteca.	X	
2. La consulta física o electrónica según corresponda.	X	
3. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer	X	
4. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet	X	
5. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previo convenio perfeccionado con la Universidad para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas Facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones	X	
6. La inclusión en el repositorio Biblioteca Digital de la Universidad La Gran Colombia	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, el presente consentimiento parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

“son propiedad de los autores los derechos morales sobre el trabajo”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables; la Universidad La Gran Colombia está obligada a RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas convenientes para garantizar su cumplimiento.

NOTA: Información Confidencial:

Esta Monografía o Trabajo de Grado contiene información privilegiada, estratégica, confidencial y demás similar, o hace parte de una investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. SI NO

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta, tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

Firma.....

Nombre: Jaime Estaban Garcés Holguín

C.C. No1'026.286.667de Bogotá DC

Firma.....

Nombre: Maira Alejandra Martínez rincón

C.C. No 1'115.858.854 de Paz De Ariporo (CAS)

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA**FACULTAD ARQUITECTURA**

RAE Resumen Analíticos en Investigación

1. TITULO

ALUMPLAC: vivienda progresiva con materiales reciclados y reutilizados para barrio Bilbao, localidad de suba, Bogotá

2. TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Arquitecto

3. AUTORES

- Jaime esteban Garcés Holguín
- Maira Alejandra Martínez rincón

4. DIRECTOR, ASESOR, CODIRECTOR O TUTOR

Hamilton Bohorquez

5. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Hábitat Tecnológico y Construcción

6. PALABRAS CLAVE O DESCRIPTORES

- vivienda progresiva
- habitabilidad
- reciclaje
- bajos recursos,
- lata de aluminio,
- sistema constructivo

MATERIAL ANEXO

7. RESUMEN

En la localidad de Suba en la ciudad de Bogotá (Colombia) existe una problemática que enmarca un proceso social el cual se disuelve en el desarrollo de viviendas que no aportan confort ni habitabilidad. Muchas personas de la periferia de esta localidad viven en condiciones que no son aptas para vivir. Es necesario tener una solución del territorio sabiendo que es importante comprender sus actividades económicas de sostenimiento como lo es el reciclaje y como esta población de bajos recursos puede ayudar al desarrollo de la vivienda en su lugar ejecutando un material reciclable: La lata de aluminio; este es un componente que ha tenido una extensión en el mundo y hoy puede ser aplicable en la vivienda para las personas del sector de Bilbao (suba) que necesitan una solución rápida y efectiva para ellos, partiendo de implementar un sistema constructivo con latas de aluminio (placas de entrapiso, contrapiso y muros) para realizar viviendas progresivas que permiten reducir la inversión inicial, transformación, mejorada y completada en el tiempo, según las necesidades, posibilidades y preferencias de las personas.

Bogotá D.C 4 De Diciembre 2015

Señores:

Departamento de Biblioteca
Universidad La Gran Colombia
Ciudad

Estimados señores:

El comité de investigaciones de la facultad de arquitectura, tiene el gusto de informarles a ustedes, que el trabajo de grado, de los estudiantes Maira Alejandra Martínez Rincón, Jaime Esteban Garcés Holguín titulado Alumplac: vivienda progresiva con materiales reciclados y reutilizados para barrio Bilbao, localidad de suba, Bogotá, ha sido revisado y aprobado su contenido como pertinente, de apoyo a la investigación y a la información académica, por lo cual expreso que puede ser publicado en el Repositorio Institucional y disponer de la consulta pública en formato electrónico del documento, conforme a la carta de cesión de derecho de autor firmada por los autores.

Por lo anterior, informo que el contenido de este trabajo es conforme a las normas legales de derecho de autor.

Sin otro particular,

Vo. Bo. Decano o Delegado Autorizado

Vo. Bo. Coordinador de Investigaciones

Anexos B



Índice

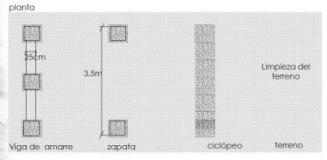
- Cimentación**
 Detalles Constructivos
- Uniones estructurales**
 Continuidad De Muros
 Muros En T
 Esquina
- Modulo de entepiso**
 Construcción
 Contrapea y entepiso
- Modulo de muro**
 construcción
- Uniones Entres Muro**
 Continuidad De Muros
 Muros En T
 Esquina
- Acabados**
 Aluminio
 Tetrapack
- Instalaciones**
 Instalaciones sanitarias
 Instalaciones eléctricas
- Vanos**
 Vanos ventana
 Vano puerta
- Escalera**
 construccion
 Baranda escalera
- Cubierta**
 Construcción
- Mantenimiento**

ALUMPLAC



ALUMPLAC

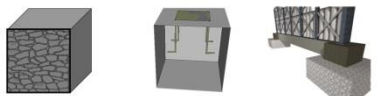
- PRINCIPIOS DE LA SISMO RESISTENCIA**
- Forma regular.
 - Geometría de la edificación
 - Planta
 - Elevación,
 - Formas
 - Bajo Peso.
 - Edificación.



La cimentación estará compuesta por un sistema reticular de vigas, que aseguren la transmisión de las cargas de la estructura al suelo en forma integral y equilibrada. Debe existir una viga de cimentación perimetral. Ningún elemento de cimentación puede ser discontinuo.

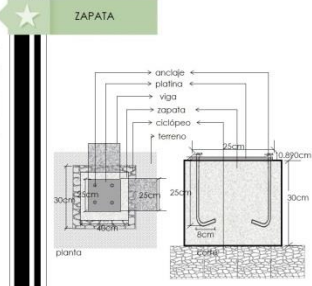
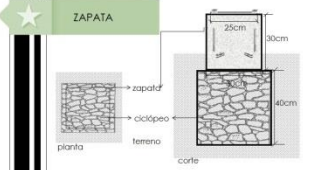
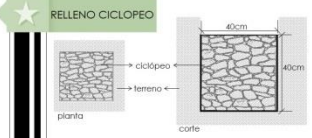
La norma NSR10 nos da valores mínimos dimensiones para vigas de amarrar en para viviendas de uno y dos pisos.

	UN PISO	DOS PISOS
ANCHURA	250mm	300mm
ALTURA	200mm	250mm
ACERO LONGITUDINAL ESTIBOS	4 No. 3 (ó 10M) No. 2 a 200 mm	4 No. 4 (ó 12M) No. 2 a 200 mm



Esta cimentación depende estrictamente del terreno de implantación, es así como se dan pautas básicas para viviendas de uno a dos pisos según la norma NSR10 en los anclajes de cimentación, Relleno ciclópeo, Viga de amarrar y zapata.

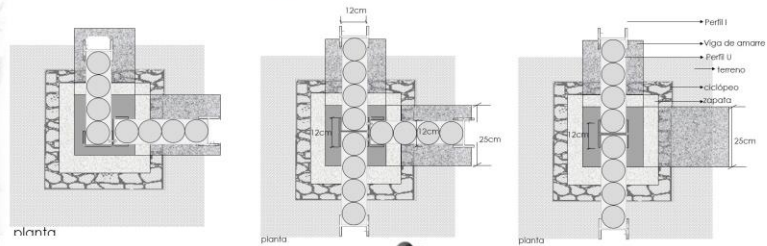
DETALLES





ALUMPLAC

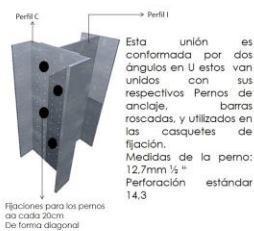
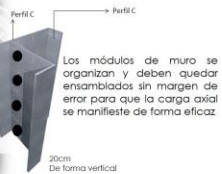
La unión en las esquinas Unión de muro estructural en la terminación de ángulo 90 grados. Los perfiles en U serán fijados con Pernos de anclaje, barras roscadas, y utilizados en las casquetes de fijación. Medidas de la perno: 12,7mm 1/2", Perforación estándar 14.3.



van unidos con un perfil en I y otro en U. El perfil central debe estar exactamente en la mitad, es decir que si tiene 12cm de ancho debe fijarse a los 6cm. Estos muros se anclan al inicio o final de cada módulo.

Para la unión entre módulos de muro se utilizará un perfil en I. Este perfil es el utilizado en la unión entre módulos en el muro y su continuidad. Calibre: 26, Medida: 6mtr. Altura del alma: 12cm

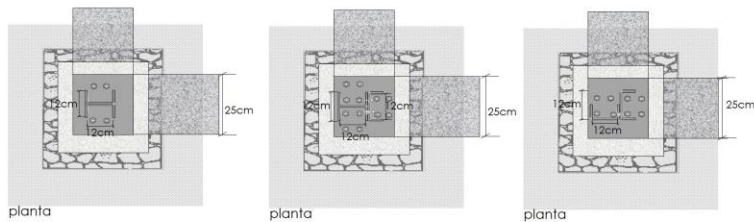
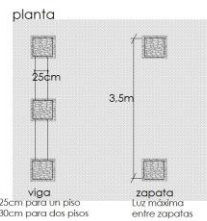
Los perfiles en U serán fijados con Pernos de anclaje, barras roscadas, y utilizados en las casquetes de fijación. Medidas de la perno: 12,7mm 1/2", Perforación estándar 14.3.



Esta unión es conformada por dos ángulos en U estos van unidos con sus respectivos Pernos de anclaje, barras roscadas, y utilizados en las casquetes de fijación. Medidas de la perno: 12,7mm 1/2", Perforación estándar 14.3



ALUMPLAC





El módulo de contrapiso y entrespiso funciona de manera similar dado que el módulo brinda esa facilidad en su construcción y utilización, su construcción es sencilla y cumple con los requisitos de resistencia y su trabajo.

Además el módulo consta de su correspondiente acabado con un Revestimiento en lamina de aluminio de Medidas: 45 X 35 cm con Resistencia: 8 T a compresión y Resistencia: 1 T a flexión.

ALUMPLAC

MODULO DE ENTREPISO

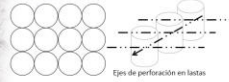


- Organización del material
- perforaciones
- Uniones y amarres

RESISTENCIA AMAL: resistencia a deformarse cuando está sometida a una carga superior
 FUERZA DE GRAVEDAD que se distribuye en todo el cuerpo del cilindro metálico
 Resistencia a compresión 500kg



Se organizan 12 latas de aluminio con perforaciones a los lados para el paso de la varilla entre ellas.

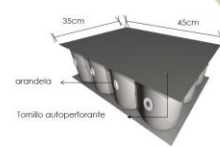


Se corta una varilla de 3/8 con las medidas de 45 cm, esta varilla pasa por la mitad de cada lata de aluminio, formado una malla que da rigidez al módulo.

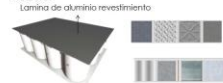
Se cortan pedazos de alambre dulce para que cada intersección de las latas se amarre. En total son 12 amarres.



En los extremos de las varillas en el módulo se ponen arandelas, estas deben ser soldar con hierro y estaño.

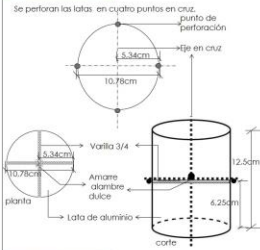


Finalmente se tapa respectivamente cada lata de aluminio y se ponen el revestimiento en una lamina de aluminio calibre 26 y se fija con tornillos autopercorantes en las esquinas del módulo.

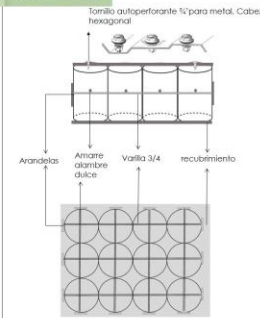


DETALLES

PERFORACIÓN PARA VARILLA



MODULO DE ENTREPISO



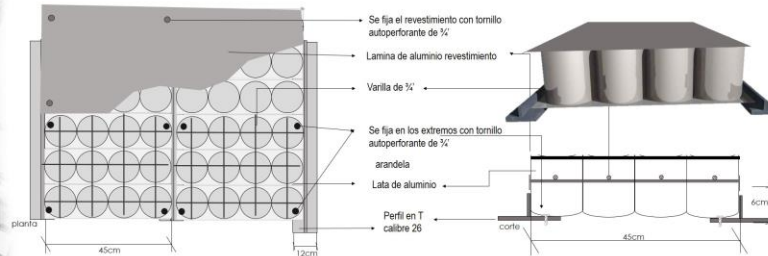
El mecanismo de implantación entrespiso con el módulo de es a base de perfiles T de aluminio, Calibre: 26, Medida: 6mtr. De manera horizontal, estos perfiles, a su vez van anclados al perfil U que ya en la parte superior e inferior de la estructura para módulos de muro.

Los cuales hacen el papel de riel en donde se encajan y asegurar los módulos a sus extremos con tornillo autopercorante de 1/2"

ALUMPLAC

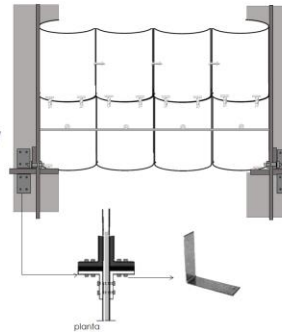
MODULOS DE ENTREPISO

El módulo de entrespiso irán puesto sobre perfiles tipo T de manera horizontal




ENTREPISO - MURO
 Detalles y corte de la unión en donde se muestra la primera lata del módulo del entre piso y la primera del módulo de muro que se fija con tornillo autopercorante a la de entrespiso.

UNION PERFILES
 perfiles en C Los perfiles serán fijados con auto percorante con cabecera en tanque mixto a cada 10 cm. Básicamente la funciones de estas esquinas son las de estructura portante del edificio





ALUMPLAC

Organización de las latas verticalmente. Deben estar totalmente alineadas tanto en el diámetro como en su forma lateral, esto garantiza la rigidez y el traspaso de cargas correctamente a los rieles y cimentación. El módulo de muro presenta diferentes tipos de acabados en latas de aluminio  en tetrapack y mixto, este revestimiento nos brinda sobretodo confort dentro de la vivienda al igual que estética en su acabado.

Resistencia a compresión 71 PSI
RESISTENCIA RADIAL: resistencia a deformarse por una presión externa presión interna.
RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN: resistencia a la presión interna

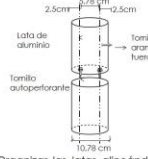


-  Organización del material
-  Perforaciones y uniones
-  Refuerzos
-  Acabado

Inicialmente va la unión entre latas de aluminio de manera horizontal, las latas se organizan y perforar siguiendo una línea totalmente recta como lo demarcan la imagen



Seguidamente se realiza la unión de manera vertical para continuar con el módulo de muro. Se instala la tapa en cada lata vacía y se asegura con pequeños golpes de martillo.

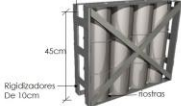


Organizar las latas alineándolas cuidadosamente de manera horizontal y vertical.



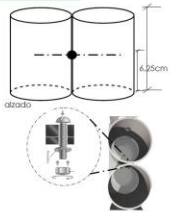
Se ponen rigidizadores de 10cm a los lados del módulo y finalmente riostros en forma de X por ambas caras.

Las uniones en estas platinas son con Remache de 5/22. Con la platina que bordea el módulo se dan 12cm de anchura total de módulo.

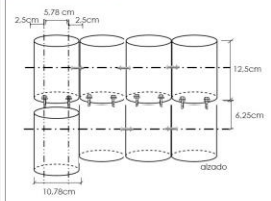


DETALLES

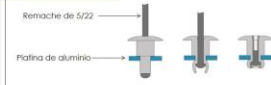
PERFORACIÓN UNION VERTICAL



PERFORACIÓN UNION HORIZONTAL

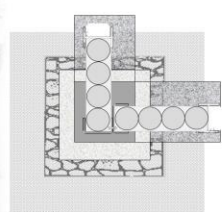


REMACHE

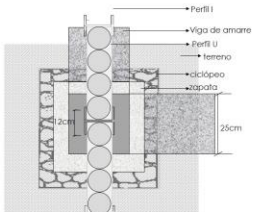
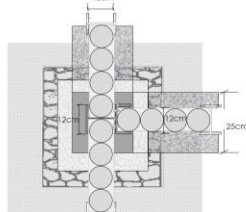


La unión en las esquinas Unión de muro estructural en la terminación de ángulo 90 grados. Los perfiles en U serán fijados con Pernos de anclaje, barras roscadas, y utilizados en las casquetes de fijación. Medidas de la perno: 12,7mm 1/2", Perforación estándar 14,3.

ALUMPLAC



Los perfiles en U serán fijados con Pernos de anclaje, barras roscadas, y utilizados en las casquetes de fijación. Medidas de la perno: 12,7mm 1/2", Perforación estándar 14,3.



Esta unión es conformada por dos ángulos en U estos van unidos con sus respectivos Pernos de anclaje, barras roscadas, y utilizados en las casquetes de fijación. Medidas de la perno: 12,7mm 1/2", Perforación estándar 14,3

Fijaciones para los pernos (a cada 20cm) De forma diagonal

Para la unión entre módulos de muro se utilizará un perfil en I. Este perfil es el utilizado en las uniones entre módulos en el muro y su continuidad. Calibre: 26. Medida: 6mtr. Altura del alma: 12cm

Perfiles en I para las uniones entre módulos en muro

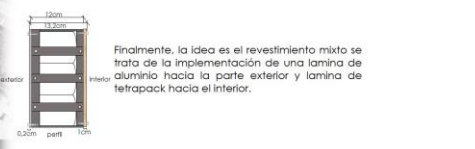
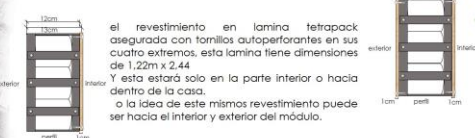
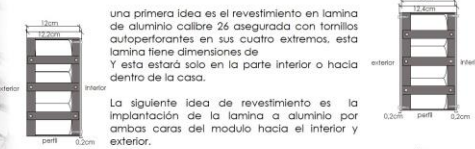
Estructura para muros



ALUMPLAC

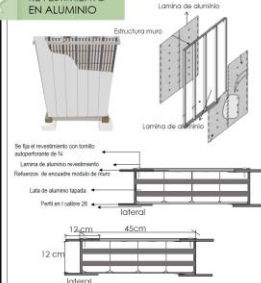
- Revestimiento
- Resistencia a la humedad
 - laminas ignifugas
 - Material térmico
 - Material acústico
 - Resistencia al impacto
 - Facilidad de instalación
 - Inmune a plagas y hongos.

- Revestimiento / acabados
- Costo / beneficio
- Idea

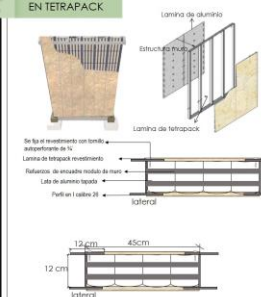


DETALLES

REVESTIMIENTO EN ALUMINIO



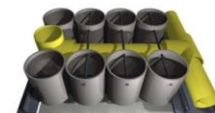
REVESTIMIENTO EN TETRAPACK



DETALLES

TIPOLOGIA DE MODULOS ENTREPISO

Se desarrollan módulos como observamos según las especificaciones que se manifiestan en el diseño.



Se deben implementar refuerzos superiores y no centrales para que se deje pasar el tubo.

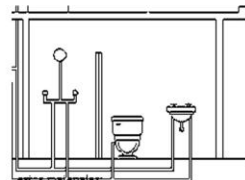


Cuando el tubo pasa por el extremo del modulo se debe intersectar el refuerzo superior con el modulo lateral.



ALUMPLAC

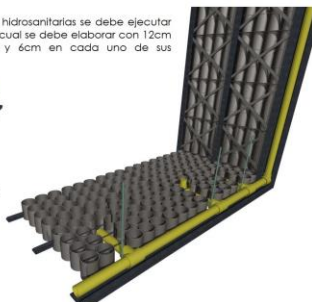
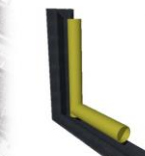
- Diseño sobre plano
- perfilaria
- Modulación de espacios



El diseño de vanos y ventanas tiene que acoplarse con los módulos establecidos que se observan en las graficas.

Tenemos dos opciones la primera es para puertas metálicas y la segunda es para puertas de madera.

Para las instalaciones hidrosanitarias se debe ejecutar con un perfil extra, el cual se debe elaborar con 12cm en la parte central y 6cm en cada uno de sus laterales.



Se incorporan el tubo de 4" en la estructura, por lo que el perfil es diseñado para que no se altere la composición de la construcción.

El tubo de forma vertical también se rige por medio del mismo diseño de perfil.



El diseño de vanos y ventanas tiene que acoplarse con los módulos establecidos que se observan en las graficas.

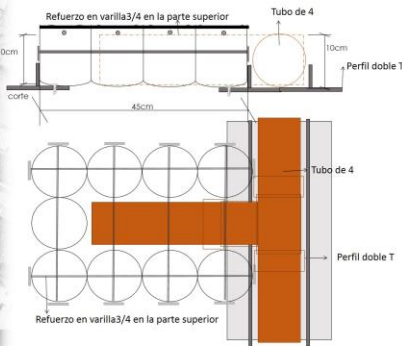
Tenemos dos opciones la primera es para puertas metálicas y la segunda es para puertas de madera.

ALUMPLAC



- Organización del material
- perforaciones
- Uniones y amarres

Se desarrollan módulos como observamos según las especificaciones que se manifiesten en el diseño.



DETALLES

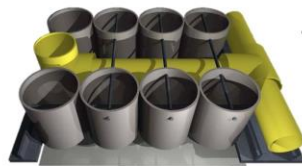
TIPOLOGIA DE MODULOS ENTREPISO



El diseño de vanos y ventanas tiene que acoplarse con los módulos establecidos que se observan en las graficas.

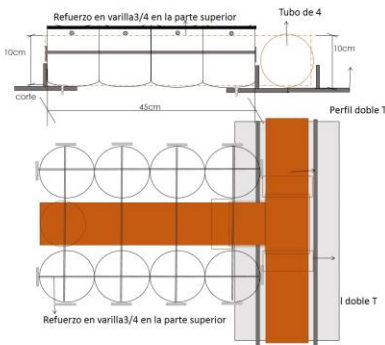
Tenemos dos opciones la primera es para puertas metálicas y la segunda es para puertas de madera.

ALUMPLAC



- Organización del material
- perforaciones
- Uniones y amarres

Se deben implementar refuerzos superiores y no centrales para que se deje pasar el tubo.



DETALLES

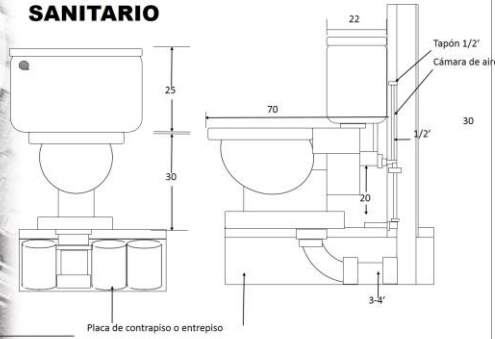
TIPOLOGIA DE MODULOS ENTREPISO



ALUMPLAC

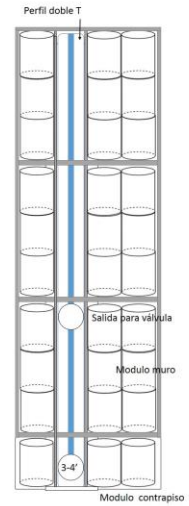
- Organización del material
- perforaciones
- Uniones y amarres

SANITARIO



DETALLES

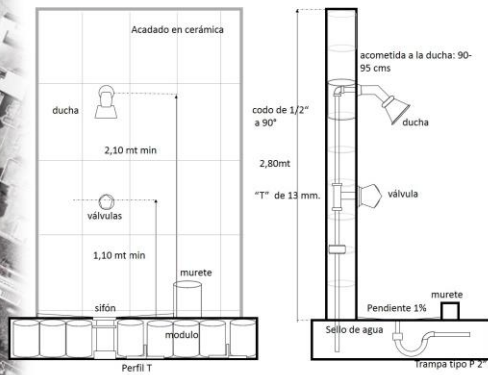
TIPOLÓGIA DE MODULOS ENTREPISO



ALUMPLAC

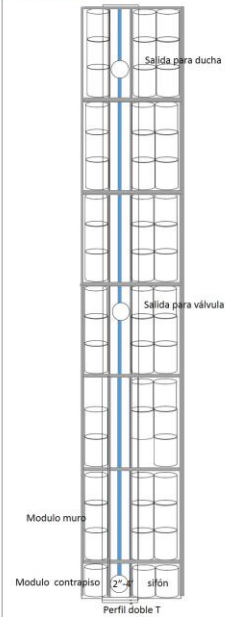
- Organización del material
- perforaciones
- Uniones y amarres

DUCHA



DETALLES

TIPOLÓGIA DE MODULOS ENTREPISO

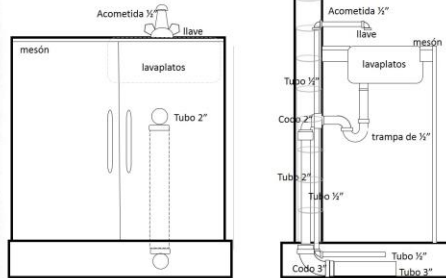




ALUMPLAC

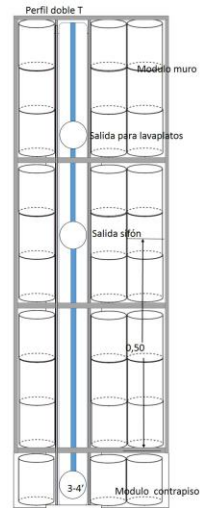
- 
 Organización del material
- 
 perforaciones
- 
 Uniones y amarres

LAVAMANOS



DETALLES

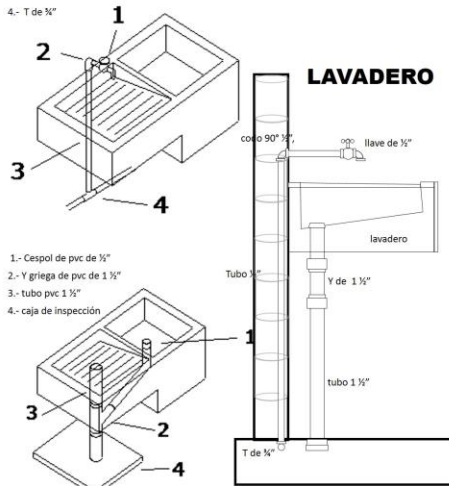
TIPOLÓGICA DE MODULOS ENTREPISO



ALUMPLAC

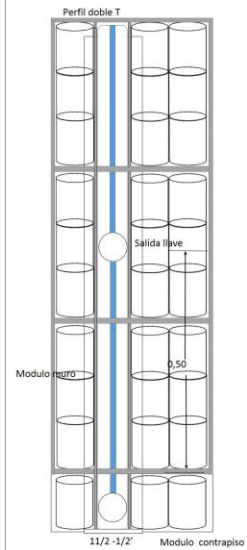
- 
 Organización del material
- 
 perforaciones
- 
 Uniones y amarres

- 1.- llave de 1/2"
- 2.- codo 90° 1/2", nipple de 1 1/2" y Acople de 1/2"
- 3.- Tubo 1/2"
- 4.- T de 1/2"



- 1.- Cespil de pvc de 1/2"
- 2.- Y griega de pvc de 1 1/2"
- 3.- tubo pvc 1 1/2"
- 4.- caja de inspección

DETALLES



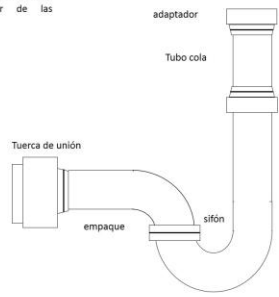
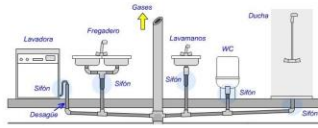


ALUMPLAC

- Organización del material
- perforaciones
- Uniones y amarres

SIFONES

Son accesorios que se instalan entre la tubería y el punto de la red de desagüe de los lavaplatos, con el fin de provocar un sellado hidráulico que impida el acceso del aire viciado del interior de las tuberías.



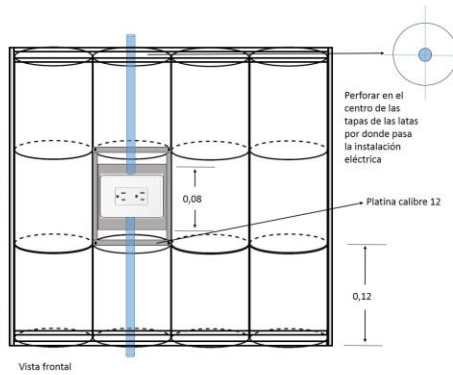
DETALLES



ALUMPLAC

- Organización del material
- perforaciones
- Uniones y amarres

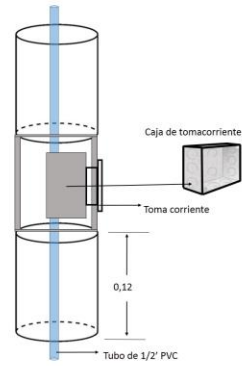
TOMACORRIENTE



Vista frontal

DETALLES

TIPOLIGIA DE MODULOS ENTREPISO



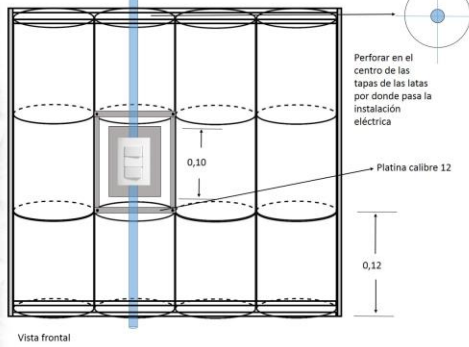
Corte para observar la instalación



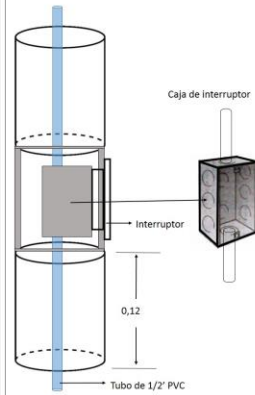
ALUMPLAC 

- 
Organización del material
- 
perforaciones
- 
Uniones y amarres

INTERRUPTOR



DETALLES



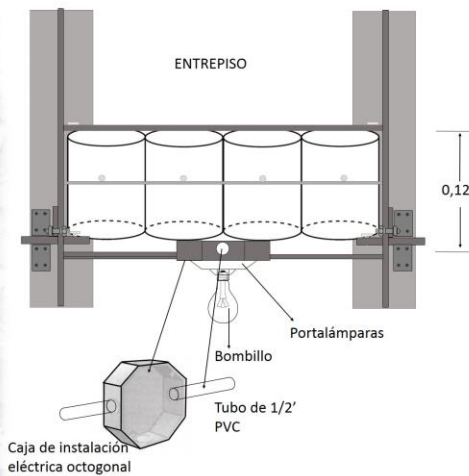
Corte para observar la instalación



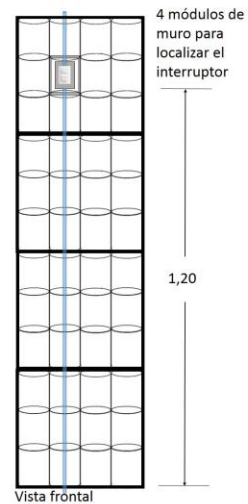
ALUMPLAC 

- 
Organización del material
- 
perforaciones
- 
Uniones y amarres

PORTALÁMPARAS - APLIQUE LÁMPARA



DETALLES

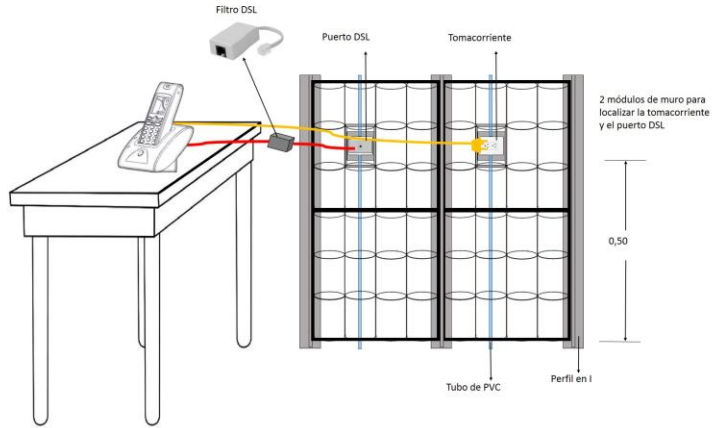




ALUMPLAC

- Organización del material
- perforaciones
- Uniones y amarres

TELÉFONO



VISTA FRONTAL



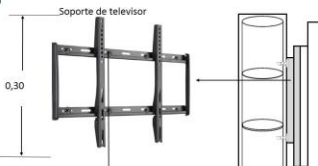
ALUMPLAC

- Organización del material
- perforaciones
- Uniones y amarres

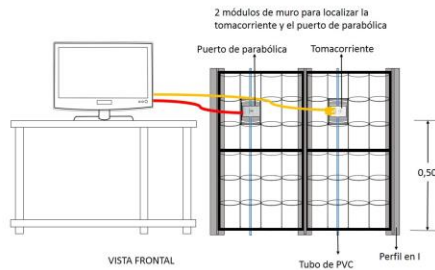
TELEVISIÓN

El televisor debe ser incorporado en los módulos según se establezca su medida.

En la parte posterior del televisor en la opción 2 se plantean los mismos módulos que se observan en la opción 1.



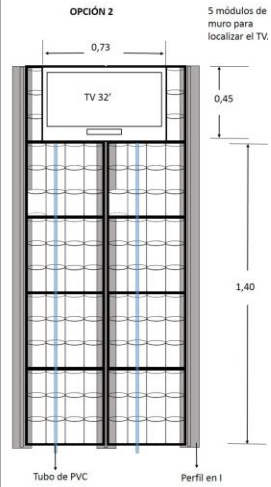
OPCIÓN 1



VISTA FRONTAL

DETALLES

OPCIÓN 2

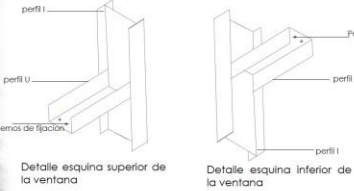




ALUMPLAC



Los perfiles se fijan en sus extremos por medio de pernos.
 Los pernos se deben unir únicamente a los perfiles, no se pueden incorporar a los módulos porque se puede presentar una falla constructiva.

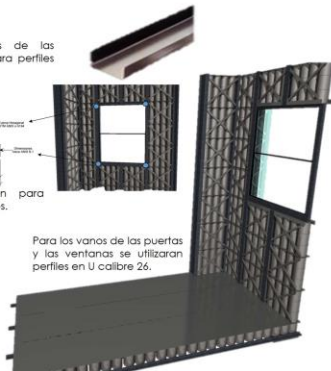


El diseño de vanos y ventanas tiene que acoplarse con los módulos establecidos que se observan en las graficas.
 Tenemos dos opciones la primera es para puertas metálicas y la segunda es para puertas de madera.

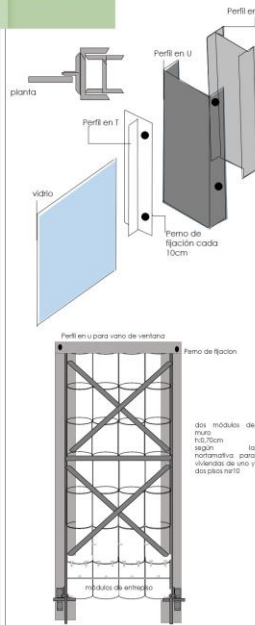
Para los vanos de las puertas se utilizara perfiles en U calibre 26



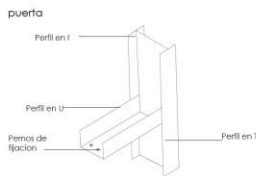
Para los vanos de las puertas y las ventanas se utilizaran perfiles en U calibre 26.



DETALLES



ALUMPLAC

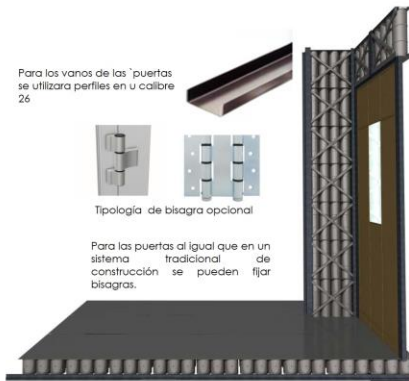


El diseño de vanos y ventanas tiene que acoplarse con los módulos establecidos que se observan en las graficas.
 Tenemos dos opciones la primera es para puertas metálicas y la segunda es para puertas de madera.

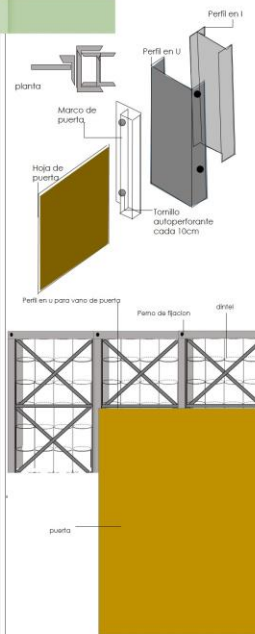
Para los vanos de las puertas se utilizara perfiles en U calibre 26



Para las puertas al igual que en un sistema tradicional de construcción se pueden fijar bisagras.



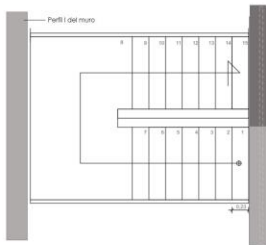
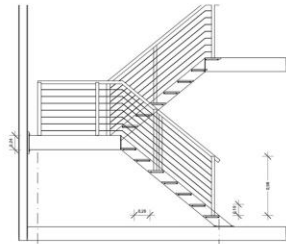
DETALLES





ALUMPLAC


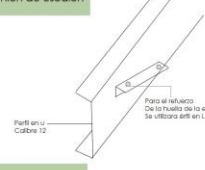

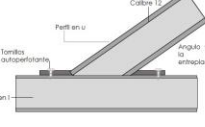

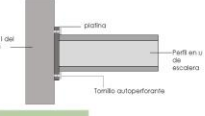


Sistema de escalare de un tamo en aluminio será en perfiles calibre #12, en este sistema no se utilizaran latas de aluminio, simplemente se desarrollara a base de perfilera.



Las intersecciones de inicio de escalera, medio de descanso y finalización se debe realizar únicamente sobre perfiles en I

-  Organización del material
-  perforaciones
-  Uniones y amarres

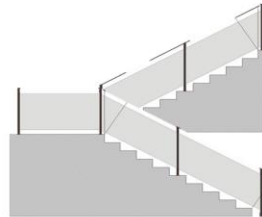
DETALLES

-  Unión de escalón
 -  Para el refuerzo de la punta de la escalera se utilizara en I.
-  Inicio de la escalera
 -  Perfil en U Cobre 12
Perfil en U Cobre 12
Tornillo autopercutor
ángulo variable a los entreplacas
-  medio de la escalera
 -  Perfil del muro
perfil
Perfil en U de escalera
Tornillo autopercutor
-  final de la escalera
 -  Doble Perfil en U Cobre 12

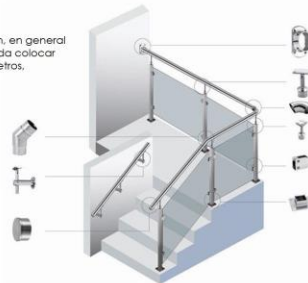


ALUMPLAC

El Sistema de barandillas de seguridad en la escalera de un tamo en aluminio será en perfiles calibre #12, en este sistema no se utilizaran latas de aluminio, simplemente se desarrollara a base de perfilera.



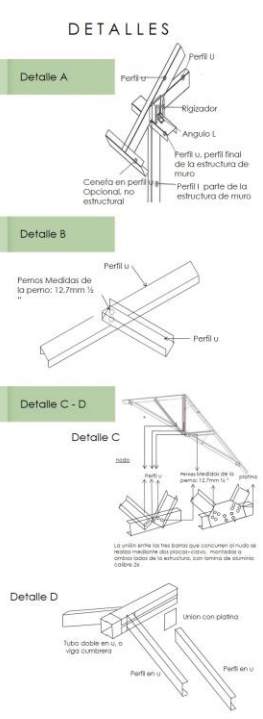
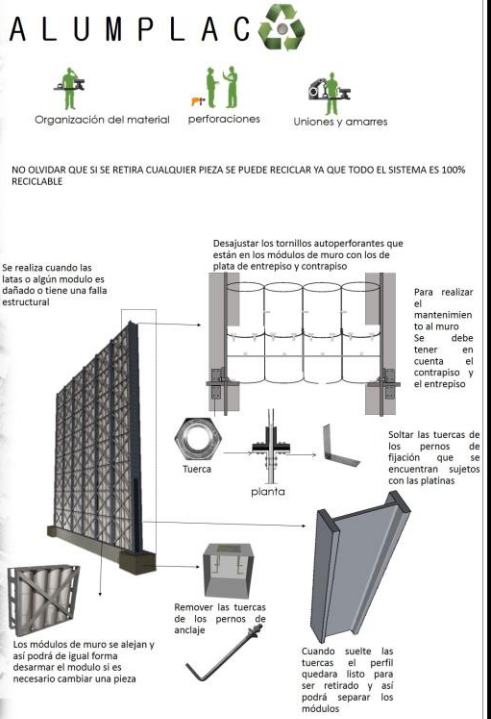
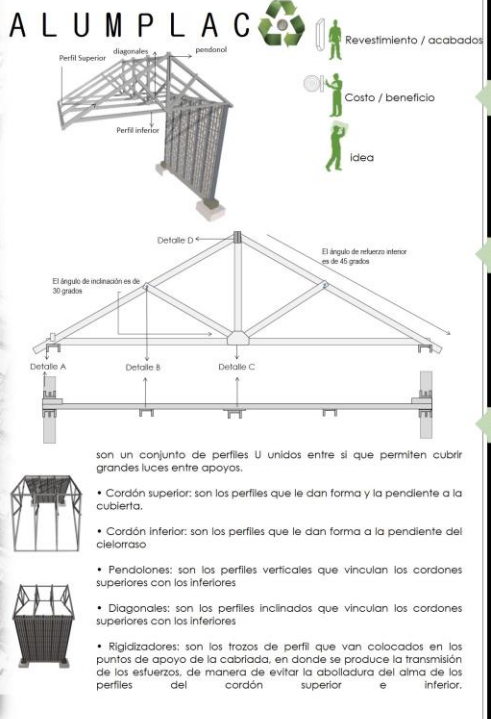
Depende de la situación, en general unos 8 o 9. Se recomienda colocar columnas cada 1-1,5 metros, dependiendo



-  Organización del material
-  perforaciones
-  Uniones y amarres

DETALLES

- 
- 
- 





ALUMPLAC

- 
Organización del material
- 
perforaciones
- 
Uniones y amarres



Se sueltan los tornillos autoperforantes que están sujetos a las platinas superiores e inferiores, con destornillador



Se quitan luego los remaches ubicados en las platinas de arriostramiento y rigidizadores con taladro con broca de 5/22"

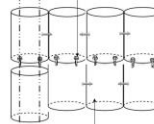


DETALLES

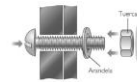


Al retirar las latas se reemplaza la que sea necesaria y se vuelve a armar con la pieza cambiada

Los tornillos autoperforantes que se encuentran en el interior de las latas se desajustan hasta soltarlas

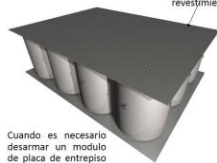


Los tornillos con tuerca y arandela son removidos



ALUMPLAC

- 
Organización del material
- 
perforaciones
- 
Uniones y amarres



Se desajustan los tornillos del revestimiento

Cuando es necesario desarmar un modulo de placa de entripiso o contrapiso

Se desajustan los tornillos autoperforantes que están sujetos al perfil en T



Luego soltar las varillas hasta soltar la lata que esta dañada



Las varillas solo se pueden soltar si se rompe el alambre con un corta fríos

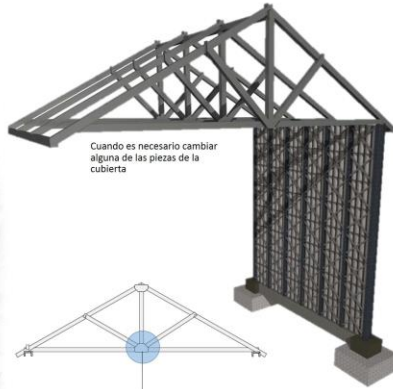
DETALLES



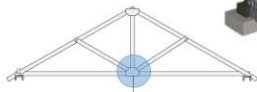
ALUMPLAC



- Organización del material
- perforaciones
- Uniones y amarres



Cuando es necesario cambiar alguna de las piezas de la cubierta

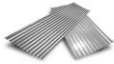


Soltar los pernos de fijación de cada uno de los detalles

Remover los tornillos autoperforantes que están en los perfiles en U que se encuentran en la cubierta



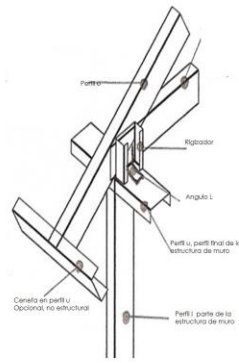
De esta manera al desajustar todos los tornillos de la teja se puede cambiar por otra pieza



DETALLES

NO OLVIDAR QUE SI SE RETIRA CUALQUIER PIEZA SE PUEDE RECICLAR YA QUE TODO EL SISTEMA ES 100% RECICLABLE

Desajustar los pernos que están sujetos desde el muro



Bibliografía

1. *Historia Del Envase Metálico 1a Parte: Orígenes, Hojalata: La Gran Precursora (2015,Febrero Tomado De [Http://Www.Mundolatas.Com/El%20envase%20metalico%20y%20el%20Mundo/Historia%20del%20envase%20metalico%201%20parte1.Htm](http://www.mundolatas.com/El%20envase%20metalico%20y%20el%20Mundo/Historia%20del%20envase%20metalico%201%20parte1.Htm)*
2. *Álvarez, M (2009).Investigación De Mercado En Empresas De Procesamientos De Material Reciclable, Tesis De Grado, Pag14, Bogotá*
3. *Secretaria Distrital Planeación De Bogotá DC (2011) 21 Monografías De Las Localidades #11 Suba, Capitulo 3 Aspectos Demográficos, Pág. 49. Bogotá*
4. *Henao G,(2008) Aprovechamiento De Los Residuos Sólidos En Colombia, Tesis De Grado, Pág. 27 Bogotá*
5. *Arpal Alu ¿Por Qué Reciclar Aluminio? (2015 Febrero 27) Tomado De : [Http://Aluminio.Org/?Page_Id=174](http://Aluminio.Org/?Page_Id=174)*
6. *AEA, Asociación De Aluminio Española Del Aluminio Y Tratamientos De Superficie, Propiedades Del Aluminio, (2015, Febrero 27) Tomado De: [Http://Www.Asoc-Aluminio.Es/El-Aluminio/Propiedades-Del-Aluminio](http://www.asoc-aluminio.es/El-Aluminio/Propiedades-Del-Aluminio)*
7. *Aluminio En La Construcción, Sostenibilidad Maleable(2015 Febrero 27) Tomado De : [Http://Www.Promateriales.Com/Pdf/Pm0706.Pdf](http://www.promateriales.com/Pdf/Pm0706.Pdf)*
8. *Abreu G, (2013) Vivienda Progresiva Y Flexible, Revista Scielo Versión ISSN 1815-5898, Arquitectura Y Urbanismo Vol.34 No.2 La Habana*
9. *Secretaria Distrital Planeación De Bogotá DC (2009) Diagnóstico De Los Aspectos Físicos, Demográficos Y Socioeconómicos, Capitulo 1 Reseña Histórica De La Localidad De Suba,Historia Del Envase Metálico 1a Parte: Orígenes, Hojalata: La Gran Precursora (2015,Marzo 13) Tomado De [Http://Www.Mundolatas.Com/El%20envase%20metalico%20y%20el%20Mundoparte1.Htm](http://www.mundolatas.com/El%20envase%20metalico%20y%20el%20Mundoparte1.Htm)*
10. *Historia Del Empaques, Cronología De Los Empaques (2015,Marzo 13) Tomado De [Https://Historiasdeempaques.Wordpress.Com/Category/Cronologia](https://historiasdeempaques.wordpress.com/category/cronologia)*
11. *Greenknow, Reciclando, (2015marzo 18) Tomada De [Ttp://Mdm.Unicundi.Edu.Co/Repositorio/Libres/Medioambiente/ES/Tema6-2-4-1.Html](http://Mdm.Unicundi.Edu.Co/Repositorio/Libres/Medioambiente/ES/Tema6-2-4-1.Html)*

12. *Propiedades Mecánicas De Los Envases (2015,Marzo 18) Tomado De:*
Http://Www.Mundolatas.Com/Informacion%20tecnica/PROPIEDADES%20MECANICAS%20DE%20LOS%20ENVASES.Htm
13. *About En Español, La Regla Más Importante A Seguir (2015 Marzo 25) Tomado De:*
Http://Vidaverde.About.Com/Od/Reciclaje/G/Las-Tres-Erres-Ecologicas.Htm
14. *EAA, La Sostenibilidad Del Aluminio En La Edificación, Capitulo , Desde Su Origen, El Ciclo Del Aluminio Es Infinito, Pag 3 (2013)*
15. *Scribd, Características Del Placa Fácil (2015 Marzo 30) Tomado De:*
Http://Es.Scribd.Com/Doc/57418525/Caracteristicas-De-PLACA-FACIL#Scribd
16. *Acesco, Metaldeck Manual De Instalación, Capitulo II Instalación Y Montaje. Pag 12*
17. *Bari, Servicio Y Calidad, Casetón De Polietileno, Casetones (2015 Marzo 30) Tomado De:*
Http://Www.Grupobari.Com/Mx/Pages/Productos/Poliestireno_Casetones.Html
18. *Alcaldía Mayor De Bogotá, Unidad De Planeamiento Zonal #71 Tibabuyes Formulación De La Norma Urbana Para La Upz 71 Tibabuyes*
19. *El Congreso De Colombia, ,(Julio 18) , Ley 388 De 1997CAPÍTULO IV, Clasificación Del Suelo*
20. *Alcaldía Mayor De Bogotá, Unidad De Planeamiento Zonal #71 Tibabuyes Formulación De La Norma Urbana Para La Upz 71 Tibabuyes*
21. *El Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente (NSR-10), El Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente (NSR-10)*
22. *Días R, La Forma Más Fácil De Cuidar El Medio Ambiente; Reducir, Reutilizar, Reciclar, La Denominada Ley Del Reciclaje.*
23. *Reciclemos, La Historia Del Reciclaje(2012 Mayo 8) Tomado De:*
Http://Reutiliz.Blogspot.Com.Co/2012/11/La-Historia-Del-Reciclaje.Html
24. *Pulido, (2009)Investigación De Mercado Ed Empresas De Procesamiento De Material Reciclable, esis De Grado, Pág. 12, Bogotá*
25. *Dane, Cuentas De Gasto En Protección Ambiental Y Actividad De Reciclaje 009- 2010 (2012),2,3 Reciclaje, Pág. 14*
26. *Espinosa M, II Conferencia Internacional, Gestión De Residuos En América (2011)*
27. *El Tiempo, Caos De Reciclaje En Barrio Suba (2014) Redacción Tiempo Zona*
28. *Arboricultura Y Medioambiente, La Importancia De Reciclar Latas Y Envoltorio De Aluminio “Da La Lata Amigo” (2015 Mayo 16) Tomado De:*
Http://Www.Arbolesymedioambiente.Es/Latas.Html

29. *El Tiempo Archivo, En El Reciclaje, 7000 Menos (2003)El Reciclaje En Ogota Es Un Negocio No Es Como Para Echar A La Basura.*