

CIMS- CENTRO DE INTERCAMBIO MODAL SUTAGAOS COMO NODO
ARTICULADOR DE TRANSPORTE E INTEGRADOR DE SERVICIOS EN USME

WESLY NICOL PARRA GARZON
DANIEL SEBASTIAN TRIANA PUNTILLA



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
BOGOTÁ

31 DE MAYO DE 2019

**CIMS centro de intercambio modal Sutagaos como nodo articulador de transporte e
integrador de servicios en Usme**

Wesly Nicol Parra Garzón

Daniel Sebastián Triana Puntilla

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto

Fabián Alonso Sarmiento Valdés

Director



Universidad La Gran Colombia

Facultad de arquitectura

Programa de arquitectura

Bogotá

Tabla de contenido

Resumen.....	10
Palabras clave.....	11
Abstract	12
Keywords	13
Introducción	14
1 Formulación del problema.....	15
2 Pregunta problema.....	16
3 Objetivo General.....	16
3.1 Objetivos Específicos.....	16
4 Justificación	17
5 Hipótesis	18
6 Marco histórico.....	19
6.1 La era del tranvía.....	19
Tracción animal	19
Tranvía.....	20
Trolebús.....	20
Buses	21
7 Estado del arte	21
7.1 El transporte en el desarrollo urbano.....	22

	2
7.2 Intermodalidad	23
8 Marco teórico.....	24
8.1 Transporte.....	24
8.2 Desarrollo orientado al transporte sustentable (DOTS)	24
8.3 Siete principios para construir mejores ciudades.....	25
8.4 Gestión del tránsito.....	26
8.5 Tráfico inducido	26
8.6 Mallas urbanas desplazadas	27
9 Base teórica.....	28
10 Marco conceptual.....	30
10.1 Planificación urbana.....	30
10.2 Movilidad urbana sostenible.....	30
10.3 Movilidad	30
10.4 Transporte público.....	30
10.5 Estructura ambiental.....	31
10.6 Intermodalidad	31
10.7 Intercambiador de transporte	31
10.8 Transporte intermunicipal	31
10.9 Transporte no motorizado	31
11 Marco de referencia	32

	3
11.1 Centro Fulton	32
11.2 Aeropuerto de Zagreb.....	33
12 Marco normativo.....	33
12.1 Plan maestro de movilidad de Bogotá (PMM).....	33
12.2 Norma técnica colombiana NTC 5454.....	35
12.3 Resolución 93 de 2002	35
12.4 Decreto 469 de 2003.....	36
12.5 Decreto 327 de 2004.....	36
13 Esquema básico.....	37
14 Marco metodológico	37
15 Lugar de intervención	38
16 Estrategias	40
16.1 Humanizar	40
16.2 Re naturalizar	41
16.3 Reconectar	41
16.4 Multivelocidad	42
17 Determinantes de diseño	43
17.1 Recorridos peatonales	43
17.2 Relación vial	43
17.3 Fitotectura.....	44

	4
17.4 Accesos vehiculares	45
18 Desarrollo urbano y arquitectónico del proyecto.....	45
19 Memoria del diseño aplicada	47
20 Memoria del sistema técnico	49
20.1 Bioclimática.....	50
20.2 Aporte tecnológico.....	52
Paneles solares.....	52
Baldosas inteligentes.....	53
Vidrio fotovoltaico.....	54
a Conclusiones	56
Bibliografía	58
Anexos	60

Lista de Tablas

Tabla 1 Frecuencias modales <i>Modalidades de transporte</i>	42
Tabla 2 Arbolado urbano <i>Fitotectura</i>	44
Tabla 3 Espacios generales <i>Espacios arquitectónicos</i>	46
Tabla 4 Sombras	51
Tabla 5 Paneles solares <i>Aporte Paneles solares</i>	53
Tabla 6 paneles solares	54
Tabla 7 vidrio fotovoltaico.....	55

Lista de Figuras

Figura 1 Tomado de Integración del transporte no motorizado y DOTS, cámara de comercio de Bogotá, pg. 61	18
Figura 2 Línea del tiempo transporte público, autoría propia.....	19
Figura 3 Teoría de la arquitectura para la movilidad	28
Figura 4 Tomado de archidaily, Centro fulton.....	32
Figura 5 Tomado de archidaily, Aeropuerto Zagreb	33
Figura 6 Implantación en sitio, imagen base mapas de Bogotá.....	37
Figura 7 Marco metodológico, autoría propia	38
Figura 8 Ubicación escala urbana	39
Figura 9 Usos del suelo, mapa base google mapas	39
Figura 10 Estrategia humanizar, imagen base google mapas	40
Figura 11 Estrategia re naturalizar, imagen base google mapas.....	41
Figura 12 Estrategia re conectar, imagen base google mapas	41
Figura 13 Estrategia multivelocidad, imagen base google mapas	42
Figura 14 Recorridos, plazoletas, autoría propia	43
Figura 15 Relación vías, autoría propia	43
Figura 16 Fitotectura, autoría propia	44
Figura 17 Accesos vehiculares, autoría propia	45
Figura 18 Implantación del volumen y diseño espacio público, autoría propia	45
Figura 19 Volumetría por plantas, autoría propia.....	49
Figura 20 Fases estructurales, Autoría propia.....	50

Figura 21 Análisis bioclimático, autoría propia.....	52
Figura 22 Panel solar, Tomado de google imágenes	53
Figura 23 Baldosa inteligente, tomado de Pavegen V3	54
Figura 24 Composición vidrio fotovoltaico, tomado de Onyx solar	54

Resumen

El centro de intercambio modal Sutagaos está ubicado en la localidad de Usme, al sur de la ciudad de Bogotá, está implantado estratégicamente en el nodo vial de la avenida Boyacá que es una vía de escala regional y la avenida Caracas, vía de escala urbana, el proyecto se planteó debido a la desarticulación de los diferentes sistemas de transporte de la ciudad lo que causa problemas de congestión, contaminación y segregación a la población, por esta razón el proyecto pretende a través del desarrollo arquitectónico articular los diferentes modos de transporte e incluir servicios de continuo acceso para la comunidad y reconectar el ámbito urbano con el ámbito natural, a partir del concepto de la transición, es decir, diseñar un proyecto que permita al peatón acceder de manera fácil a los distintos sistemas de transporte existentes en el lugar y aprovechar también los sistemas que están planteados a futuro por el estado, además de esto incluir servicios, y espacios de cultura tanto a nivel arquitectónico como a nivel urbano rediseñando la cuenca del río Tunjuelo por medio del rediseño del espacio público.

El desarrollo del proyecto se realizó a partir de la vivencia de la problemática, visitas al lugar, apoyo de documentos públicos, que permitieron tener un fundamento de cómo disminuir el problema en general, en ese sentido se pretende que la movilidad en el sector mejore, incremente la calidad en el servicio y que la comunidad se apropie del equipamiento.

Palabras clave

Intermodalidad

Transición

Transporte público

Espacio público

Peatón

Abstract

The intermodal Center Sutagaos is located in the locality of Usme, in the south of the city of Bogota, is strategically implanted in the road node of the Avenue Boyacá that is a route of regional scale and the Avenue Caracas, route of urban scale , the project was raised due to the dismantling of the different transport systems of the city which causes problems of congestion, pollution and segregation to the population, for this reason the project pretends through the architectural development To articulate the different modes of transport and to include services of continuous access for the community and to reconnect the urban area with the natural environment, starting from the concept of the transition, that means, to design a project that allows the pedestrian to access in an easy way to the different transport systems existing in the place and also take advantage of the systems that are proposed for the future by the state, besides this include services, and spaces of culture at architectural and urban level redesigning the river basin Tunjuelito through the redesign of public space.

The development of the project was realized from the experience of the problematic, visits to the place, support of public documents, that allowed to have a foundation of how to reduce the problem in general, in this sense it is intended that the mobility in the sector improves, Increase the quality of the service and the community take the equipment.

Keywords

Intermodality

Transition

Public transport

Public space

Pedestrian

Introducción

El progreso de las ciudades depende del orden que posean sus sistemas, el más crítico de ellos es el transporte, no solo por su afectación medio ambiental sino también por su conexión funcional con los diferentes centros de actividades que en ella se encuentran; el transporte es de las mayores potencialidades que se deben desarrollar en un territorio, es por eso que hoy en día la preocupación por establecer una relación entre los diferentes sistemas de transporte es una prioridad.

Los beneficios que trae consigo la adecuada gestión de los modos de transporte, permite que a medida que la población se incrementa, los sistemas de movilidad no colapsen o se queden cortos en el cubrimiento de la demanda, por el contrario, que estos tengan la posibilidad de evolucionar con el territorio a favor de los ciudadanos, disminuyendo el uso de automóviles particulares y promoviendo el uso del transporte masivo.

En lo que se refiere a la ciudad de Bogotá, entendida como un centro urbano aislado, donde su acceso es bastante complicado debido a las pocas opciones de conexión municipal, las complicaciones constantes del tráfico, el estado de las vías y de la gran cantidad de vehículos que se han puesto en marcha por las vías con el pasar de los años, se ha tenido que encontrar la manera de lograr que el transporte haga su mayor esfuerzo para movilizar la gran cantidad de gente que a diario se desplaza tanto al interior del territorio como a los municipios más cercanos.

El intercambiador de transporte funciona precisamente, como un punto de entrada o salida de las redes de transporte del territorio donde está ubicado, en el cual se articulan los diferentes modos de transporte que están integrados en la ciudad, de modo que refuerza la estructura de servicios urbanos por medio de las conexiones que establece a los diferentes

centros urbanos existentes, ofreciendo diversidad de servicios que faciliten el uso de la red de transporte y mejoren la calidad del servicio y la experiencia durante el trascurso del viaje.

1 Formulación del problema

El transporte en las ciudades es una de las determinantes de desarrollo más importantes, entorno a ellas, se desarrollan diferentes actividades como lo son el comercio, la vivienda, las instituciones, la industria, entre otros; una ciudad no funciona correctamente si no posee un sistema de transporte que sea efectivo, rápido, fluido y sea asequible para los usuarios, sin embargo, en muchas ciudades es evidente la desarticulación de sus sistemas de movilidad.

Debido a esto se han generado nuevas infraestructuras que funcionan como un conector entre centros urbanos que buscan disminuir muchas de las falencias funcionales que poseen las ciudades, entre ellas: el tráfico, la congestión, la contaminación, el incremento poblacional en las ciudades y su división no solo entre los modos de transporte terrestre sino también en el transporte férreo y el transporte aéreo.

El principal interés de las administraciones es la implementación de métodos sustentables en la construcción de este tipo de infraestructuras, involucrando no solo a los usuarios, sino que también evitando el desgaste medio ambiental causado por las emisiones de Co2 que producen los vehículos tanto particulares como públicos, aumentando el deterioro a largo plazo en la atmosfera y generando afecciones en la salud de los habitantes.

Es entonces donde la arquitectura actúa como un articulador de los centros urbanos con la periferia, brindando diversidad de servicios a los usuarios y ofreciendo opciones de movilidad sostenible, mejorando la calidad en el transporte, disminuyendo los tiempos de viaje, mejorando

la imagen de la ciudad y potencializando los sistemas de transporte, de modo que se reduzcan los problemas de congestión y contaminación en el ambiente.

2 Pregunta problema

¿Cómo por medio de un elemento arquitectónico se pueden generar la transición entre las dinámicas del transporte y las actividades que presenta la ciudad tales como la cultura y los servicios, integrando a la vez el proyecto a la estructura ecológica existente?

3 Objetivo General

Diseñar un equipamiento arquitectónico de transporte que integre los sistemas de movilidad terrestre de pasajeros, existentes y propuestos a largo plazo, junto con la incorporación de la estructura ecológica en la mejora del espacio público, aportando espacios que sean multiuso para el aprovechamiento de la comunidad en Usme.

3.1 Objetivos Específicos

1. Articular mediante el intercambio modal los diferentes sistemas de transporte urbano e interurbano de pasajeros, para optimizar el flujo en la movilidad, dando jerarquía a aquellos modos que son más amigables para el medio ambiente.
2. Definir las interacciones urbanas viales con el proyecto arquitectónico en su entorno, para mejorar la movilidad y reducir la congestión de las vías en el sector.
3. Dar prelación a los sistemas de transporte sostenibles, como el transporte público, la bicicleta y la movilidad peatonal.
4. Vincular la estructura ambiental en el diseño del proyecto arquitectónico de modo que mejore la imagen del espacio público y sea más provechoso para la población

5. Diseñar un equipamiento que contenga espacios culturales y que integre eficientemente los diferentes modos de transporte articulándose efectivamente con las redes de movilidad.

4 Justificación

El transporte es de los elementos que más influencia tienen sobre los ciudadanos, es lo que facilita que día a día se generen las actividades urbanas y económicas en una ciudad ya que es imprescindible desplazarse de un lado a otro, es una de las necesidades sobre las cuales se realiza la mayor inversión por parte de las administraciones ya que permite el transporte permite la conexión con otros lugares y se convierte en la manera de articulación entre los distintos modos de transporte, es por esa razón que para nosotros es atractivo no solo analizar este tipo de sistemas si no también diseñar un elemento que integre la arquitectura y que aporte un avance o desarrollo a la infraestructura de la ciudad en lo que se refiere a la movilidad.

A pesar de que el proyecto está enfocado al ámbito arquitectónico, también entendemos que se verá la influencia en las dinámicas urbanas. Según Figueroa el transporte urbano es propenso a diferentes cambios que debe enfrentar e incluir dentro de sus sistemas, al igual que la continua competencia que tiene con el automóvil particular y algunas otras formas de movilidad que no son reguladas, por último debe también adaptarse a las estructuras viales que permitan cubrir los viajes a las periferias, aunque tengan una menor demanda (Pardo y Calderón, 2014) (Figueroa, 2005).

Para las ciudades es de suma importancia que su infraestructura de transporte sea sólida en cuanto a funcionamiento por ende es interesante para nosotros entender a qué escala se verá afectada la ciudad y la población en sí misma, que tipo de servicios son necesarios para que se

promueva el uso y se genere una aceptación hacia el transporte masivo, se quiere lograr que lo construido tenga un propósito más amplio en el sentido de brindar experiencias para los usuarios.

En el caso de Bogotá el transporte no motorizado ha tomado mucha fuerza en los últimos años, sobre todo para aquellos recorridos que son cortos y no necesita utilizar el transporte público;

De todos los modos de transporte, los no motorizados representan casi el 50%, siendo caminar el de mayor uso, con un 46%, seguido de la bicicleta, que con un 3% (aumentó 1% desde el 2005 —Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006—) no tiene gran participación en esta partición modal, a pesar de que se realicen, en promedio, 500.000 viajes diarios en la ciudad (Pardo y Calderón, 2014, pg.)

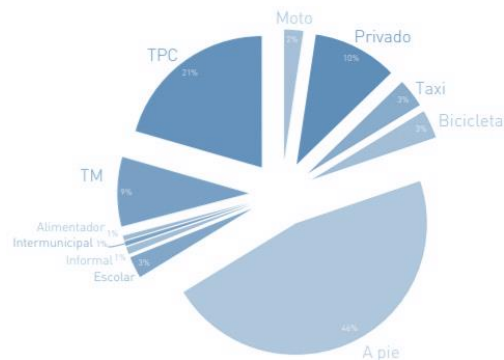


Figura 1 Tomado de Integración del transporte no motorizado y DOTS, cámara de comercio de Bogotá, pg. 61

5 Hipótesis

El proyecto dará solución a desarticulación de los diferentes modos de transporte existentes en Usme e integrará a su vez los sistemas de transporte que están planeados a largo plazo, generando una relación con los diferentes centros de transporte a través de la red vial, por medio de sistemas como el Transmilenio, cable aéreo, buses urbanos, buses intermunicipales, taxis, bicicleta, y movilidad peatonal. Esto cambiará la percepción del sistema y creará

aceptación de los espacios a partir de servicios brindados a los usuarios para que aprovechen el lugar, se sientan cómodos y seguros, se disminuirán los tiempos de los viajes, y se prestará un servicio de calidad con un funcionamiento fluido al interior del intercambiador, incrementando el movimiento por parte de los usuarios sin afectar la movilidad al mismo tiempo que se reducirán los problemas de tráfico y congestión.

En cuanto al espacio público se mejorará la percepción a través de un parque lineal que permitirá integrar la estructura ecológica existente respetando la naturaleza y la topografía del lugar; también se generará un espacio para eventos de tipo cultural que le permitirá a la comunidad apropiarse del lugar y disminuir la percepción de inseguridad en el lugar.

6 Marco histórico



Figura 2 Línea del tiempo transporte público, autoría propia

El enfoque principal del proyecto es el transporte y las relaciones urbanas que se pueden generar a través de él, por ende, el marco histórico gira entorno a la llegada del transporte a la ciudad de Bogotá y los diferentes planes que se han desarrollado para organizar la ciudad a través de la movilidad, a continuación, se describirá la evolución del transporte en la ciudad de Bogotá, dividido en tres etapas importantes.

6.1 La era del tranvía

Tracción animal

La primera aparición en Bogotá del concepto de transporte terrestre se dio en el año de 1846 cuando llegó el primer vehículo de tracción animal desde este punto la ciudad empezó a crear vías rústicas que permitieran de manera más fácil el traslado de un punto a otro, En 1851 se

desarrolla el primer sistema de transporte colectivo de personas trasladando a un aproximado de 10 personas en un carruaje que también era de tracción animal. (Crosby, Castro y Díaz, 2017)

Tranvía

En 1871 Bogotá empieza a experimentar la expansión de su territorio y el incremento de su población, debido a esto la administración se vio obligada a contactar con The Bogotá City rail-way para empezar a concebir las primeras líneas del ferrocarril; Bogotá tenía unas dimensiones con la distancia para caminar la ciudad sin embargo con la creación de empresas como Bavaria el crecimiento urbano se vio incentivado.

En 1876 se crea el primer plan de ordenamiento de movilización de pasajeros, pocos años después en 1882 llega el primer tranvía a Bogotá con la intención de modernizar la ciudad, dos años después se inicia la construcción de los primeros rieles de madera. Para el año de 1892 debido a el constante descarrilamiento de los tranvía por la baja calidad del ferrocarril se cambiaron los rieles de madera cubiertos en metal por rieles completamente metálicos en ese momento comienza la modernización del tranvía, un proceso de evolución que dura 18 años, donde para 1910 el sistema del tranvía cubría 12km y solo 2km eran eléctricos, el sistema empezó a expandirse hacia el sur en 1916 llego a san Cristóbal y en 1918 alcanzo el sector de Yomasa en Usme, entre los años 1927 y 1929 en el sistema se habían movlizado alrededor de 97 millones de ciudadanos. (Crosby et al, 2017)

Trolebús

Desde el año de 1927 empresas privadas empezaron a importar buses para ofrecer un sistema alternativo de transporte ya que el tranvía no estaba teniendo inversión alguna y se estaba deteriorando el servicio, para 1938, Bogotá adquirió 8 carros aerodinámicos que daban respuesta a la demanda de pasajeros que se movilizaban por la ciudad, y a partir de 1942 inician

los estudios del metro para Bogotá; 6 años después, el 9 de abril de 1948 el bogotazo marca el fin del sistema tranvía. Las empresas transportadoras de buses incentivan la destrucción del 35 por ciento del sistema de tranvía, arruinando 34 vagones inicialmente, en 1951 Bogotá elimina por completo este sistema. (Crosby et al, 2017).

Buses

En 1954, se crea el distrito especial de Bogotá y de allí comienzan a surgir nuevas empresas de transporte; en 1959 se creó la empresa de transporte urbano (EDTU); luego, en 1983, se consolida el transporte sin subsidio privado.

A finales del siglo XXI (1999) surge la iniciativa del sistema de transporte masivo, y bajo este concepto nace Transmilenio; dando paso a que en el 2004 se incluya dentro del POT el concepto de intercambiador.

Para el año 2006 se pone en marcha el Sistema Integrado de transporte público (SITP) con la idea de unificar las entidades de transporte públicas y privadas, en un solo sistema de carácter público. Con la llegada del siglo XX, luego de un sin número de postulaciones para la construcción y el diseño del metro para la ciudad de Bogotá, en el año 2017 se aprueba las vigencias para su ejecución y construcción. (Crosby et al, 2017)

7 Estado del arte

La ciudad se define a partir de tres estructuras principales: sistema de movilidad, espacio público y red de equipamientos; la articulación de estos tres elementos permite entender de qué manera el proyecto de movilidad integrara estas estructuras en él; a partir del planteamiento anterior, a continuación, encontraremos la recopilación de aquellas ideas base que dan al proyecto una definición más clara de las intenciones teóricas que desea implementar en su desarrollo funcional y diseño arquitectónico. El territorio en el que vivimos actualmente presenta

distintos problemas que afectan de forma negativa el continuo desarrollo de los ciudadanos y la sociedad en general; entre los más impactantes se encuentra el desgaste del medio ambiente, los problemas de movilidad, la marginalidad social de los diferentes sectores y la desarticulación de la estructura urbana.

7.1 El transporte en el desarrollo urbano

Es un modelo urbano de diseño y planificación en torno al transporte público, donde se construyen barrios densos y compactos, con diversidad de usos, servicios y espacios públicos que sean seguros y activos para las personas, lo que favorece la interacción social. Es una estrategia integral que propone soluciones a la movilidad, ya que satisface la mayor parte de las necesidades de quienes habitan el territorio, ya sea de forma peatonal o ciclista en la escala local, conectando estos espacios con el resto de la ciudad por medio de transporte público de calidad, de esta manera se reduce al máximo el uso del automóvil y su dependencia. Los barrios diseñados bajo este principio contribuyen al desarrollo de las ciudades seguras, competitivas y con una calidad de vida alta. (Puerto, 2009)

El urbanista Peter Calthorpe (2017) expresa su visión del nuevo urbanismo a través del concepto de expansión y del planteamiento de siete principios, donde su principal interés es definir la afectación de los dos tipos de expansión, que de una u otra forma aíslan a las personas en su entorno; en primer lugar se encuentra la expansión de baja densidad, la cual trae consigo problemas a resolver como el consumo de tierras, los gases de efecto invernadero, la reducción de los kilómetros recorridos por un vehículo, los costos en salud para las enfermedades respiratorias, y los costos anuales de los hogares, que finalmente lo que se esperaría es que las ciudades se vuelvan para peatones y tránsito no una ciudad de autos, a través de la toma de la tierra menos deseable, donde haya espacio, añadiendo tránsito, y luego generando desarrollo de

uso mixto volviendo el espacio más interesante, y más transitable; luego de esto se encuentra la expansión de alta densidad, donde todo se aísla en superestructuras, generando altos índices de smog, y construyendo miles de unidades de vivienda en bloques, donde no existe la intención vecinal y donde los espacios públicos son inexistentes, creando ambientes estériles, sin embargo como solución a estos problemas urbanos se definieron siete principios de inclusión en el diseño urbano; el primero es preservar el medio ambiente, las tierras agrícolas y el patrimonio histórico, segundo mezclar no solamente los usos del suelo si no también los ingresos, los grupos, las edades que todos tengan su espacio, en tercer lugar caminar se desarrolla a través del diseño de calles peatonales y barrios de escala humana, la bicicleta es el cuarto principio que prioriza las ciclo vías y propone calles libres de auto, conectar la ciudad a través del incremento de la densidad en las redes de movilidad, limitando el tamaño de las manzanas de modo que se proporcionen una gran variedad de rutas principales y alternas, el sexto principio es conducir donde el desarrollo del tránsito sea de alta calidad y los buses de tránsito rápidos sean asequibles, y por ultimo focalizar, mezclar la capacidad de tránsito a la densidad de modo que exista un equilibrio y se compense la demanda.

7.2 Intermodalidad

Debido a la evolución tan evidente que ha tenido en transporte en las ciudades, la intermodalidad se presenta como una respuesta a la desarticulación existente entre las distintas modalidades de transporte, permitiendo el intercambio y la accesibilidad a los diferentes sistemas de movilidad que se contengan en el territorio.

La planificación de las ciudades se ha centrado en generar una infraestructura vial que sea favorable para la movilidad motorizada, sin embargo es importante cambiar la manera de planear el territorio, a partir del desarrollo urbano integrando los diferentes usos del

suelos e incrementando la calidad del transporte, jerarquizando los destinos y beneficiando el transporte no motorizado sobre los demás modos, junto con la implementación de estrategias que permitan la intermodalidad en los recorridos más extensos.

8 Marco teórico

El transporte se ha intentado comprender a través de distintas teorías que permitan a las ciudades no solo disminuir las consecuencias del tráfico y su incidencia medio ambiental, si no también mejorar la calidad de vida de los habitantes; estas teorías expresan su principal interés hacia la movilización de las personas mas no de los vehículos haciendo uso eficaz de los recursos disponibles en este caso: el tiempo y el combustible, aportando ideas que ayuden a la mejora del ambiente urbano.

8.1 Transporte

El transporte es la denominación dada al desplazamiento de personas y productos. El de personas es llamado transporte de pasajeros y el de productos, transporte de carga. El termino transporte urbano es utilizado para designar los desplazamientos de personas y productos dentro de las ciudades (Kruger, 1993; Ferraz y Torres, 2001; Rojas, 2005) citado por Dangond, Jolly, Monteoliva, y Rojas, (2011, pg. 488).

8.2 Desarrollo orientado al transporte sustentable (DOTS)

En cuanto al desarrollo orientado al transporte sustentable se resalta el interés por generar espacios para el peatón, que el diseño sea enfocado al transporte no motorizado reduciendo al máximo la producción de contaminación ambiental, creando eficiencia en el transporte a través de la planificación para brindar un servicio puerta a puerta para los usuarios y reduciendo al máximo la independencia a los vehículos particulares. En ese sentido la mirada del proyecto está

guiada a generar el interés en la población del uso de los diferentes sistemas a través del intercambiador, potencializando el territorio y generando un nodo de articulación con la ciudad y su red vial. (Puerto, 2014).

8.3 Siete principios para construir mejores ciudades

El desarrollo urbano se puede reestructurar teniendo en cuenta las visiones que se han generado para las ciudades, de cierto modo el transporte público es de los principales intereses por los que se está generando un cambio en la infraestructura de las ciudades, la inclusión de la bicicleta y la creación de nuevas ciclo vías, junto con el incremento en la calidad y la accesibilidad al servicio público de transporte traen consigo la disminución de problemas como la generación de gases efecto invernadero y el incremento en los costos del estado y de los hogares; conducir es demasiado costoso, por ende se brindan alternativas de transporte masivo donde se generen ahorros al consumidor en cuanto al gasto económico y el tiempo de viaje; finalmente compactar la ciudad y ampliar la variedad de usos en los barrios crea espacios fértiles para la comunidad, creando nuevas dinámicas sociales y generando a la larga una nueva visión de desarrollo urbano.

Los principios que son necesarios para desarrollar mejores ciudades según Peter Calthorpe son en primer lugar preservar el medio ambiente la historia y la agricultura, es decir, las raíces y la esencia de cada ciudad, el segundo principio es la mezcla, este consiste en la mezcla tanto de usos, edades, culturas como también de suelos, el tercero es caminar, brindarle a la ciudad espacios que le permitan a las personas caminar y disfrutar de su propia ciudad día a día; en cuarto lugar está la bicicleta como una alternativa inteligente de eficiencia para la movilidad de los ciudadanos, después esta conectar, que consiste en una red vial que permita tener variedad de salidas y distintos perfiles de circulación, conducir es el sexto punto y se

plantea como una situación que cada ciudad debería afrontar por medio del incentivo de otro tipo de desplazamiento por medio de alternativas como el transporte público o el transporte no motorizado y por último el principio número siete es focalizar donde se evidencia la relación existente entre la infraestructura vial existente y el transporte público eficiente y funcional, de modo que al poner en practica estos principios la ciudad pueda ser un lugar del que todos queremos ser parte.

8.4 Gestión del transito

La gestión del tránsito se define como la administración racional del tráfico en un área urbana determinada. Este concepto ha tomado un rumbo sustentable en cierto modo, de manera que actualmente se limita a disminuir la mayor cantidad de impactos urbanos, ambientales, que sean negativos y que sean causados por el tráfico, a esto se le denomina más exactamente gestión ambiental de tránsito, ya que se diferencia de la otra en que no está centrada únicamente en los automóviles, las vías y la densidad del tráfico, ideal de la mitad del siglo XX (Fernández y Valenzuela, 2004).

8.5 Trafico inducido

Según Todd Litman (2001) el trafico genera un equilibrio, debido a que los volúmenes de congestión incrementan al punto que los retrasos, desaniman a los viajeros en la hora pico.

Por ende, si la capacidad de la vía es mayor, los viajes en las horas pico también aumentarán hasta que la congestión restrinja el crecimiento del tránsito de nuevo. Estos viajes de mas es a lo que se le llama trafico inducido.

Esto es prácticamente una de las causas por las cuales la densidad vehicular en Bogotá es tan alta, la baja calidad en sistema de transporte público genera que los usuarios sean más

propensos a adquirir un vehículo particular incrementando la congestión, generando más trancones en horas pico e incrementando más el tiempo en trasladarse hasta su destino.

8.6 Mallas urbanas desplazadas

Esta teoría se define como una teoría de planificación urbana para las ciudades del siglo XXI, está constituida por una serie de pautas y patrones para el diseño ordenado del tejido urbano, es un sistema adaptable a la complejidad que se le quiera dar, dependiendo de la densidad morfológica de la malla urbana. Sus principales elementos compositivos son: las células polifuncionales y las mallas urbanas desplazadas.

Las células polifuncionales reducen la necesidad de recorrer grandes distancias para poder realizar las diferentes actividades cotidianas, dentro de estas se tiene 100 hectáreas sin cruces entre el modo peatonal y el vehicular de manera que la población más vulnerable, (para la que está hecha esta teoría) tenga más independencia de acceso a diferentes servicios, disminuyendo cualquier riesgo y mejorando la imagen de la ciudad.

Las mallas urbanas desplazadas se dividen en cuatro mallas diferentes la primera de ellas es la malla urbana natural, está compuesta por la estructura ambiental existente como los cuerpos hídricos y los elementos ecológicos primarios; esta malla es utilizada para disminuir la contaminación y crear un ambiente urbano más calmado.

La segunda malla es la del sistema de movilidad está constituida por los recorridos peatonales, las ciclo-rutas, los vehiculares y la red de transporte masivo, de modo que al combinarse todas conforman un gran sistema de movilidad que permita al ciudadano desplazarse de manera efectiva por cada una de las células urbanas que componen la ciudad.

La tercera malla son los usos del suelo, donde la mixtura permite brindar los servicios necesarios a una distancia adecuada para adquirirlos , dentro de esta malla se encuentran tres

elementos importantes: el tejido base que son aquellas áreas que son compatibles con las áreas de tipo residencial, el segundo es el uso múltiple, son las zonas periféricas con usos de mayor impacto, y por último están los equipamientos estos se ubican en los centros de las células y permiten a través de los niveles de la malla acceder al sistema de movilidad.

La última malla que compone esta teoría es el sistema de infraestructura este permite las modificaciones en los demás sistemas, facilitando la creación de nuevas redes de servicios.

(Gómez, 2008)

Esto quiere decir que el diseño de la ciudad debe darse de forma coordinada para que cada sistema encuentre la forma de conectarse con todos los demás de forma ordenada y controlada, las mallas funcionan como órganos que al funcionar simultáneamente hacen que las actividades del ciudadano sean amenas y la percepción de la ciudad sea óptima y agradable.

9 Base teórica



Figura 3 Teoría de la arquitectura para la movilidad

El proyecto se desarrolla de acuerdo a partir de cuatro variables que componen la teoría de la arquitectura para la movilidad según la figura 2, basada en la teoría de mallas urbanas desplazadas de Luis Humberto Duque Gómez; en primer lugar se encuentra la variable ambiental definida por el estado del espacio público y su relación con la estructura ecológica existente, además de la incidencia del ámbito social y económico del lugar que influyen la percepción visual del lugar, la intervención del proyecto preserva la estructura ecológica y la hace accesible de manera que se genera la apropiación del lugar.

La segunda variable se da en el sistema de movilidad donde se encuentra como principio el origen y destino, definidos por la distancia de los recorridos más relevantes del lugar y su conexión con ellos, lo que también depende de la densidad de pasajeros que se desplazan en un periodo de tiempo y la calidad del sistema que permite los recorridos de forma efectiva.

En tercer lugar, se encuentra el sistema de usos del suelo donde la variable principal es la relación física entre la red de espacio público la red de equipamientos y su articulación de la estructura urbana y si accesibilidad al sistema de movilidad, a partir del estudio del lugar se puede complementar los usos del suelo y densificar las actividades en el lugar.

Por último, se encuentra el sistema de infraestructura donde su variable principal es la articulación modal, definida por la inclusión de los modos de transporte existentes en Usme y la inserción de los modos planteados a largo plazo, junto con su relación directa a la infraestructura existe para la transición entre estos sistemas.

10 Marco conceptual

10.1 Planificación urbana

Disciplina cuyo objetivo es prever, orientar y promocionar de condiciones físicas y regulación del suelo en los centros urbanos (ministerio de vivienda construcción y saneamiento de Perú, 2015).

10.2 Movilidad urbana sostenible

Según el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento de Perú, el concepto de movilidad urbana sostenible se define como un conjunto de estrategias que se realizan en pro de la recuperación del espacio público y la mejora del desplazamiento de la población, beneficiando las modalidades de transporte que menos incidencia tienen en el medio ambiente y que representan menos amenazas ambientales (ministerio de vivienda construcción y saneamiento de Perú, 2016, pg. 582).

10.3 Movilidad

El concepto de movilidad se define como el uso equitativo de la malla vial, abordando tanto la infraestructura, los vehículos, las condiciones o determinantes sociales, políticas, económicas, y culturales de quienes se desplazan por el territorio (Dangond, et al, 2011, p. 490)

10.4 Transporte publico

Es el servicio que está regulado por el estado, el cual se presta a los habitantes para realizar el desplazamiento de bienes y personas a través de la ciudad, este servicio es prestado por operadores privados, junto con vehículos que son aptos para este fin, y se cobra una tarifa por su uso, según el artículo 3 de la ley 105 de 1993 estipulado por el congreso de Colombia, el transporte público es definido como una industria que funciona para garantizar la movilidad de

personas u objetos a través de vehículos apropiados para cada infraestructura, con la posibilidad de accesibilidad, calidad y seguridad por medio de un intercambio económico.

10.5 Estructura ambiental

Es el conjunto de elementos bióticos y abióticos que sustentan los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, que brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones (Decr 3600,2077).

10.6 Intermodalidad

La intermodalidad es la transferencia de personas y mercancías por medio del uso de diferentes modos de transporte, en la que el trasladarse de un punto a otro se realice de manera cómoda y eficaz (Ambrosio, 2009).

10.7 Intercambiador de transporte

Lugar donde se articulan diferentes redes pueden pertenecer al mismo sistema de transporte, es un nodo comunicativo donde converge el tránsito del viajero o ciudadano, (Díaz, 2010)

10.8 Transporte intermunicipal

Se define como los desplazamientos efectuados por aquellos vehículos tanto de servicio público como privado, donde se puede efectuar el paso de los límites o fronteras entre los municipios.

10.9 Transporte no motorizado

Se define como aquellos modos de transporte que son impulsados por el esfuerzo humano, sin generar ningún tipo de emisión contaminante, entre ellos está caminar, patinar, hacer uso de la bicicleta o del monopatín; otro tipo de vehículos que hacen parte de este concepto

son los bici-taxis o las bicicletas de carga (Integración del transporte no motorizado y DOTS, cámara de comercio de Bogotá, p. 22)

11 Marco de referencia

Para tener una idea del funcionamiento y la asociación de espacios en el proyecto se indagarán proyectos con cierta similitud y características que permiten integrar y relacionar las funciones de la movilidad y la accesibilidad a los medios de transporte existentes.

11.1 Centro Fulton

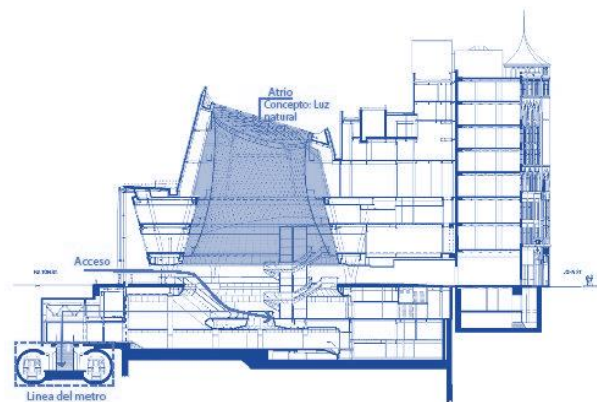


Figura 4 Tomado de archidaily, Centro fulton

Este proyecto está ubicado en la ciudad de Nueva York y fue diseñado como un catalizador urbano de reurbanización, está conformado por cuatro plantas donde su uso principal es un centro comercial que permite el acceso a la estación del metro conectándola con las nueve líneas existentes por todo manhattan, transportando un aproximado de 300.000 personas a diario, su diseño permite que el elemento se integre con el paisaje urbano existente, definiendo caminos claros y eficaces para los trenes.

Se define a través del concepto de la luz natural y se refleja a través de un atrio central, plantea además un contraste entre la historia de la ciudad y un centro de tránsito moderno; finalmente cumpliendo su función de entrada y salida al bajo manhattan. (Uribe, 2016)

11.2 Aeropuerto de Zagreb

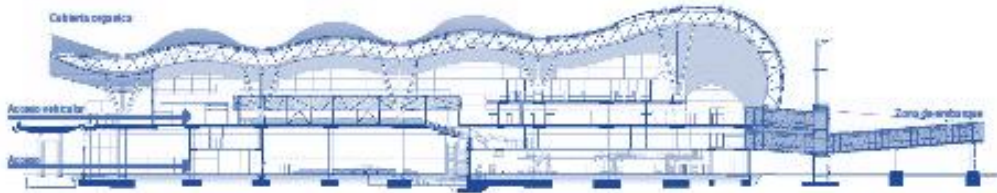


Figura 5 Tomado de archidaily, Aeropuerto Zagreb

Está ubicado en Zagreb, Croacia en un área de desarrollo urbano de la ciudad, su diseño es simple y claro en su lectura, compuesto por un tramo alargado que permite las comunicaciones a los puestos de aeronaves, y un edificio central que contiene los demás servicios, se compone de cuatro plantas con espacios de check-in, establecimientos de emergencia áreas auxiliares y zonas de control de seguridad dentro del volumen longitudinal se encuentran las zonas de comercio y las salas de espera que permiten el embarque a los aviones. A través de su diseño de cubiertas orgánicas permite un lenguaje visual único entre su piel y su estructura de acero. Este proyecto nos acercó a la comprensión de las dinámicas funcionales del transporte a través de los espacios requeridos y su orden en el diseño. (Quintana, 2017)

12 Marco normativo

12.1 Plan maestro de movilidad de Bogotá (PMM)

Se contempla el capítulo cinco del PMM donde se plantea en primer lugar la correlación existente entre la movilidad y el modelo POT, igualmente la relación entre Bogotá y la región junto con sus actividades económicas y de servicios funcionando como una red de ciudades que

sea positiva tanto para la capital como para los municipios colindantes, haciendo que se disminuya la concentración de actividades en Bogotá y se distribuya a lo largo de esta red, equilibrando el territorio en el sentido económico, dotacional y poblacional. Además, se idealiza un modelo de ciudades donde la población tenga los servicios, la vivienda y las demás prestaciones a la mano para que de esta manera ninguno de los sectores de la red de ciudades colapse con la demanda poblacional y sus necesidades. En este sentido, la movilidad toma su lugar a través de estrategias que permitan disminuir la distancia de los recorridos incentivando el uso del transporte no motorizado y mejorando la calidad del transporte público y la calidad de vida de la población. Estas estrategias o políticas se distribuyen en cinco puntos que van desde el funcionamiento espacial de la ciudad de Bogotá y los 17 municipios cercanos hasta la interacción de todos los municipios de Cundinamarca con los departamentos que le rodean, no obstante, teniendo en cuenta la centralidad que tiene la ciudad de Bogotá, de la cual se articula la red vial de movilidad nacional y se potencializan los objetivos de competitividad internacional a los cuales el distrito desea llegar.

El impacto de la movilidad en el entorno urbano no debe ser negativo, esto se refiere a que no se debe generar un quiebre en la estructura barrial y sus actividades y mucho menos en el tejido social, en lo que se refiere a transporte de pasajeros el proyecto debe brindar los servicios que se requieran de acuerdo a las características del entorno urbano donde se implante; sirviendo como constructor de ciudadanía y lugar de encuentro para la comunidad.

Estos lugares aparte de brindar los servicios de transporte, deben contar con plazoletas que permitan el desplazamiento de las personas, proporcionando además espacios para el desarrollo de las actividades propias del lugar.

12.2 Norma técnica colombiana NTC 5454

Esta norma es específica para el desarrollo de terminales de transporte de pasajeros como equipamientos que permitan dar orden a la movilidad intermunicipal en el área urbana, dando dirección y control al tráfico a través de infraestructuras que sean adecuadas para este propósito, en este sentido cada municipio debe contar con un equipamiento de este tipo para ayudar al desarrollo del territorio y acordar con los estipulado en los planes viales nacionales.

En el documento se plantean criterios para la determinación y aprobación de las terminales de transporte terrestres de pasajeros, mejorando las condiciones de la zona y su movilidad. Esta deberá ubicarse en centros urbanos que concentren comunicaciones urbanas para facilitar el acceso y salida de usuarios por medio del movimiento vehicular.

Se contemplan también las zonas básicas que debe contener el equipamiento con el fin de proporcionar un servicio completo y un funcionamiento óptimo de las actividades, dentro de estas se enumeran espacios como áreas complementarias, auxiliares, áreas operativas, servicios bancarios, un auditorio, entre otros.

12.3 Resolución 93 de 2002

Este documento asigna funciones a los municipios en relación con el transporte urbano y establece algunas pautas para los viajes provenientes de las afueras de Bogotá y los recorridos autorizados por las distintas vías que conecta a la región con la capital. Esto sirve como base probatoria que en el sector sur de la ciudad no hay un equipamiento existente de transporte de pasajeros y que es conveniente diseñar un punto de articulación del transporte que controle el tránsito que confluye en este sector.

12.4 Decreto 469 de 2003

Se orienta a mejorar la productividad de la ciudad y la región mediante acciones coordinadas sobre los subsistemas vial, de transporte y de regulación y control del tráfico con el fin de garantizar proyectos eficientes, seguros y económicos.

el artículo 10 de este decreto habla de la política de movilidad para la ciudad de Bogotá a partir de la mejora de la productividad a través de la infraestructura vial por medio de la regulación del transporte y el control del tráfico, garantizando la integración en el sistema de transporte de pasajeros urbano y regional ligado a la articulación del transporte de carga y su competitividad en el mercado tanto nacional como internacional.

12.5 Decreto 327 de 2004

Este decreto estipula todo lo referido al uso del suelo y sus porcentajes de cesión y cargas, en ese sentido se especifican las exigencias que se deben tener en cuenta a la hora de implantar cualquier proyecto dependiendo del desarrollo de la misma zona.

Se explica cuando se requiere un plan parcial, suponiendo que la zona sea suelo de expansión urbana o con tratamiento de desarrollo, entre otros; también se plantean situaciones de desarrollo si las áreas de actuación se encuentran en zonas de amenaza alta, media o baja o zonas de cantera. Plantea las condiciones a tener en cuenta para las cesiones en espacio público, parques o equipamientos, tanto su acceso, distribución y restricciones de localización. Se define también los perfiles aptos para la malla vehicular de acuerdo a las actividades de la zona y su escala de intervención.

13 Esquema básico

El proyecto define el esquema básico a partir del análisis del contexto, su morfología y relaciones funciones, se plantea la posibilidad de implantar el volumen de tres maneras distintas, imaginando su posible afectación en el sector y su aporte para la infraestructura vial y la estructura social; teniendo en cuenta la dimensión de este tipo de elementos no crear un volumen invasivo si no permeable y que permita unir tanto las modalidades de transporte como los servicios básicos para la comunidad



Figura 6 Implantación en sitio, imagen base mapas de Bogotá

14 Marco metodológico

La teoría de la arquitectura para la movilidad (teoría base de desarrollo del proyecto), está definida desde dos dimensiones, la dimensión cualitativa donde se encuentra el análisis de las diferentes dinámicas del lugar, es decir definir de qué manera interactúa el contexto con el proyecto, y la dimensión cuantitativa que comprende todas las especificaciones técnicas referidas a la cantidad de espacios necesarios y sus medidas para un buen funcionamiento del proyecto.

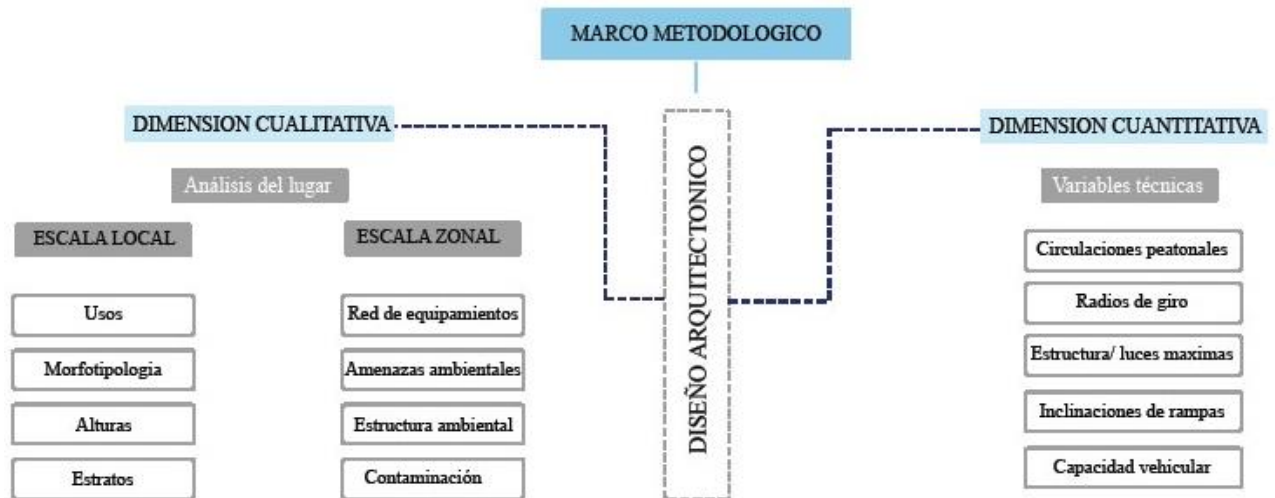


Figura 7 Marco metodológico, autoría propia

15 Lugar de intervención

El proyecto se encuentra ubicado en la localidad de Usme la cual se encuentra al sur de la ciudad de Bogotá. Limita al norte con las localidades de San Cristóbal, Rafael Uribe y Tunjuelito, al oriente con los municipios de Chipaque y Une, al sur con la localidad de Sumapaz y al occidente con la localidad de Ciudad Bolívar, con el río Tunjuelo de por medio y los municipios de Pasca y Soacha. (Peñalosa, Ortiz, Avendaño y Burbano, 2017. Pg. 15).



Figura 8 Ubicación escala urbana

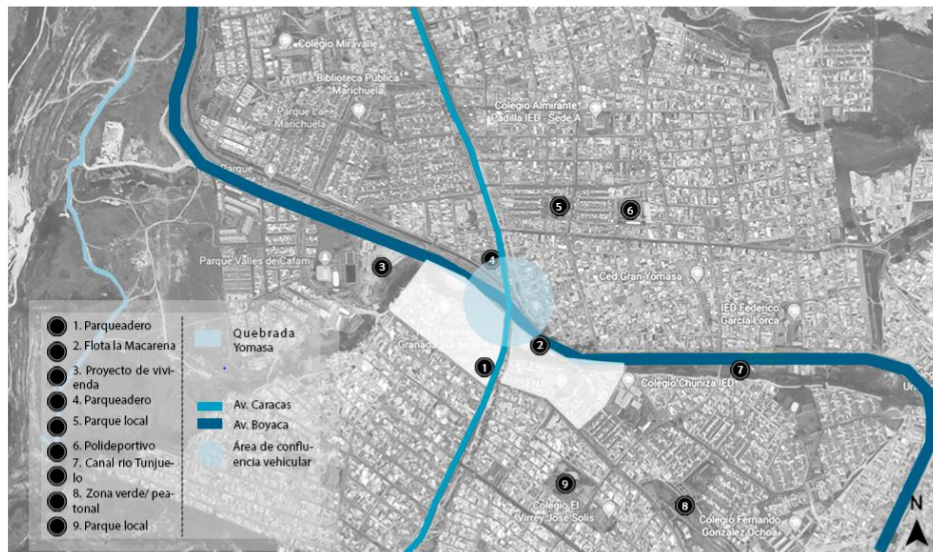


Figura 9 Usos del suelo, mapa base google mapas

El proyecto está implantado en el nodo vial de la avenida Boyacá y la avenida caracas, en

la intersección entre las UPZ Gran Yomasa, Comuneros y Alfonso López, esta área cuenta con un aproximado de 268.295 m² según la secretaria de planeación, la mayoría del suelo es de uso residencial y de comercio barrial en la primera planta.

En las áreas adyacentes al lugar de intervención se encuentran varios parques de escala local, proyectos de vivienda en altura que están en proceso de construcción, parqueaderos públicos y zonas de abordaje improvisadas para las flotas intermunicipales; además el canal del río Tunjuelo pasa por el costado norte sur de la Boyacá y hace parte de la intervención de diseño urbano del proyecto.

16 Estrategias

16.1 Humanizar

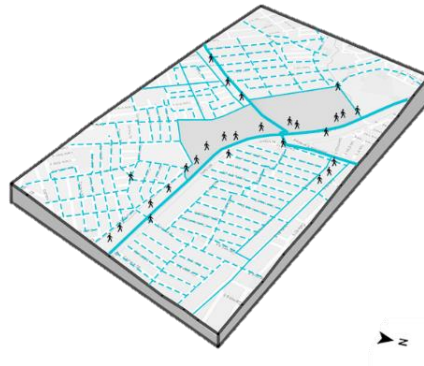


Figura 10 Estrategia humanizar, imagen base google mapas

Es la disposición o el diseño de espacios que favorezcan al peatón o los modos de transporte no motorizado, incentivando el desuso de los vehículos para generar incidencias positivas en el medio ambiente y en la salud de la ciudadanía.

16.2 Re naturalizar



Figura 11 Estrategia re naturalizar, imagen base google mapas

Se entiende como la relación directa entre la naturaleza y el hombre donde se incluye de nuevo la estructura ambiental a un lugar donde previamente había existido y por mano del hombre desapareció o se deterioró. En el caso del proyecto la cuenca del río Tunjuelo se rediseño su cauce para que se mezclara con el diseño del espacio público.

16.3 Reconectar

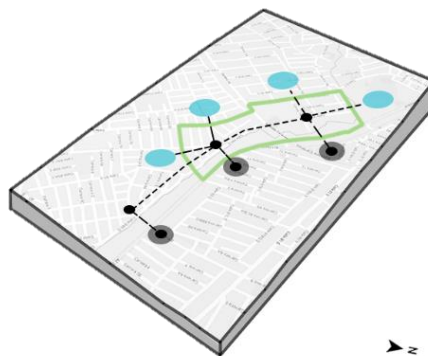


Figura 12 Estrategia re conectar, imagen base google mapas

Es la reintegración de los diferentes sectores que por causa de vías jerárquicas han generado una separación sectorial, creando limites imaginarios en el territorio, de modo que esta estrategia tiene la función de generar conexiones para la gente y los vehículos para la fluidez y la permeabilidad del espacio en su totalidad.

16.4 Multivelocidad



Figura 13 Estrategia multivelocidad, imagen base google mapas

La multivelocidad como estrategia se concreta en los espacios que permiten la operación simultánea a múltiples velocidades de los diferentes sistemas de movilidad que se encuentran dentro del proyecto, esto se evidencia en cada una de las modalidades, su velocidad de viaje y la frecuencia de salida desde el intercambiador, en ese sentido se plantea un aproximado del tiempo estimado de cada modo de transporte.

Tabla 1 Frecuencias modales
Modalidades de transporte

Modalidad	Capacidad	Tiempo del recorrido
Trasmicable	8 Personas sentadas	32 min
Trasmilenio	160-250 pasajeros	5- 10 min
Bus intermunicipal	10- 120 pasajeros	10- 15 min
Taxis	4 pasajeros	Seguin demanda
SITP	Hasta 80 pasajeros	10- 15 min

Las cifras en la tabla están determinadas como un aproximado del tiempo en comparación con el flujo normal de otras estaciones de la ciudad.

17 Determinantes de diseño

17.1 Recorridos peatonales



Figura 14 Recorridos, plazoletas, autoría propia

Basándose en las estrategias de humanizar y reconectar, mencionadas anteriormente, este diagrama se refiere a la disposición de espacios para el peatón y la bicicleta a través de recorridos dispuestos para la accesibilidad al elemento y la experiencia brindada a través de elementos como plataformas y plazoletas articuladas a lo largo de la cuenca del río Tunjuelo;

17.2 Relación vial

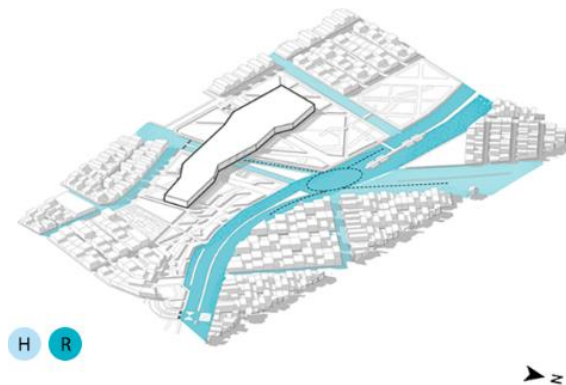


Figura 15 Relación vías, autoría propia

Las relaciones viales se definen por la jerarquía del nodo vial existente en la avenida Boyacá y la avenida Caracas y la desconexión de los distintos sectores, este diagrama no solo se refiere a la integración de la estrategia de conectar para los vehículos, sino también las conexiones peatonales que se crean entre el contexto y el proyecto.

17.3 Fitotectura



Figura 16 Fitotectura, autoría propia

En este diagrama se evidencia la estrategia de re naturalizar, por medio de la integración de la cuenca del río Tunjuelo y la plantación de árboles nativos del sector de Usme y vegetación con fines estéticos para generar experiencias agradables a lo largo del recorrido peatonal, el arbolado urbano que se utilizó para esta estrategia en el diseño son:

Tabla 2 Arbolado urbano

Fitotectura

Especie	Altura (m)	Diámetro (m)
Eucalipto común	40	>14
Pino paluta	40	1.5
Ciprés	30	14
Hayuelo	7	7
Arrayan gris	16	7- 14
Acacia negra	20	7
Chicala	8	7-14

Las especies en la tabla son nativas de la ciudad de Bogotá según el jardín botánico José Celestino Mutis, y se encuentran distribuidas sobre el espacio público de la propuesta dependiendo del fin ya sea estético o de barrera.

17.4 Accesos vehiculares

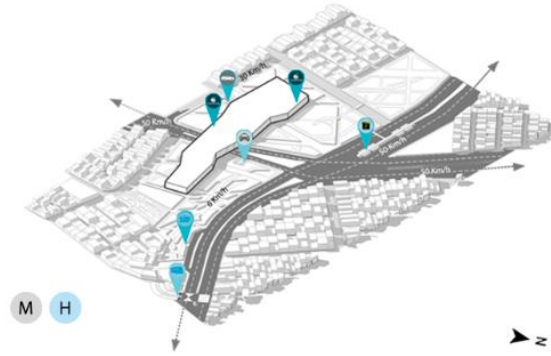


Figura 17 Accesos vehiculares, autoría propia

Cada uno de los accesos se planteó con el fin de disminuir la congestión que se genera actualmente en la zona y permitir la fluidez de los vehículos sin interrumpir el flujo de los mismos, cumpliendo con su destino final que es el intermodal.

18 Desarrollo urbano y arquitectónico del proyecto



Figura 18 Implantación del volumen y diseño espacio público, autoría propia

La propuesta urbana está constituida por espacios diseñados que permiten la interacción con la naturaleza donde la cuenca del río Tunjuelo se integra con el proyecto por medio del espacio

urbano a través de un tratamiento del agua y la reforma en la morfología del cauce para tener una percepción más agradable del lugar, posee diferentes espacios entre ellos la plazoleta de acceso al intermodal en cada ala del elemento, una plataforma elevada de manera que se pueda dar una imagen periférica del proyecto, se dispone una tarima con gradas para eventos culturales de la comunidad, plazoletas o zonas de recreación pasiva y zonas de recreación activa.

El área de intervención es de 162.343 m² de suelo urbano, y se reubico un aproximado de 30.654ms de vivienda, el proyecto de diseño urbano tiene 64.511m² y el área neta del proyecto son 12.905m².

Tabla 3 Espacios generales
Espacios arquitectónicos

Espacio arquitectónicos	Sótano	Primera planta	Segunda planta
Parqueadero para vehículos particulares	x		
Estacionamiento buses intermunicipales	x		
Estacionamiento taxis interurbanos	x		
Zonas de reparación vehicular	x		
Cuarto de maquinas	x		
Punto fijo	x	x	x
Taquillas y encomiendas	x		
Salas de espera	x	x	
Cuarto de maquinas	x		
Plazoleta de eventos cubierta		x	
Bancos		x	x
Locales comerciales	x	x	x

Baños	x	x	x
Estaciones de Metrocable		x	
Cinemas			x
SuperCADE			x
Plazoleta de acceso		x	

19 Memoria del diseño aplicada

El proyecto se diseña a partir de entender las dinámicas de transporte del sector de Usme, es decir, en primer lugar se enumeraron la cantidad de modos de transporte que circulan actualmente en la zona, estos son: El sistema integrado de transporte público (SITP), los taxis interurbanos, los buses públicos, los vehículos particulares, los buses intermunicipales, las bicicletas, motos, y los peatones, después se plantearon los modos que pueden ayudar por medio de su integración al desarrollo urbano de la zona y estos son el Transmilenio cuya línea llega hasta el portal de Usme que se encuentra a 2.6km del proyecto, y el trasmicable como punto conector a lugares de difícil acceso por medio del transporte público.

Según el plan maestro de movilidad menciona que este tipo de equipamientos de transporte deben tener espacios que sean útiles y permitan a la comunidad desarrollar sus actividades culturales y de servicios habituales, por eso se incluyeron dentro del diseño de espacio público una plataforma que permita al usuario tener una experiencia tipo mirador, junto con plazoletas que promuevan las actividades pasivas y activas, a parte se dispone una gradería con un escenario para eventos culturales de reunión comunal y un parque adicional como aporte para el sector. Funcionalmente los modos de transporte que quedarían ubicados en el espacio

urbano son el SITP con una estación o paradero sobre la Av. Boyacá y una estación propuesta de Trasmilenio con acceso por medio de un túnel a la plazoleta de acceso del proyecto.

En lo que se refiere a las relaciones espaciales al interior del volumen se encuentra en el primer nivel el sistema de metro cable con accesibilidad a los establecimientos comerciales, y a una plazoleta de eventos cubierta, a nivel del sótano se encuentran los accesos para los sistemas de vehículos particulares las motos y las bicicletas sobre la calle 91ª sur, el acceso a los taxis por la av. Caracas y el acceso a los buses intermunicipales se encuentra sobre la Av. Boyacá, también se encuentran las áreas especiales como cuartos de máquinas, enfermería y zona de capacitación, auditorios, espacios para maleteros, cuartos eléctricos, entre otros. En la segunda planta se encuentran servicios como el comercio, el SuperCADE y los cinemas como espacios para la dispersión social de la comunidad.

En el proyecto se desarrollan tres puntos de intermodalidad que son los que le dan el sentido de transición al equipamiento, el primero de ellos se encuentra en la plazoleta de acceso conectando el sistema de Trasmilenio y el sistema de metro cable; el segundo punto articulador conecta los sistemas de bicicletas, automóviles particulares y motocicletas, estos se encuentran a nivel del sótano y se conectan con el sistema de Metrocable de forma peatonal, el último punto conecta la parte comercial, de servicios y cultura con el sistema de buses intermunicipales y taxis interurbanos.

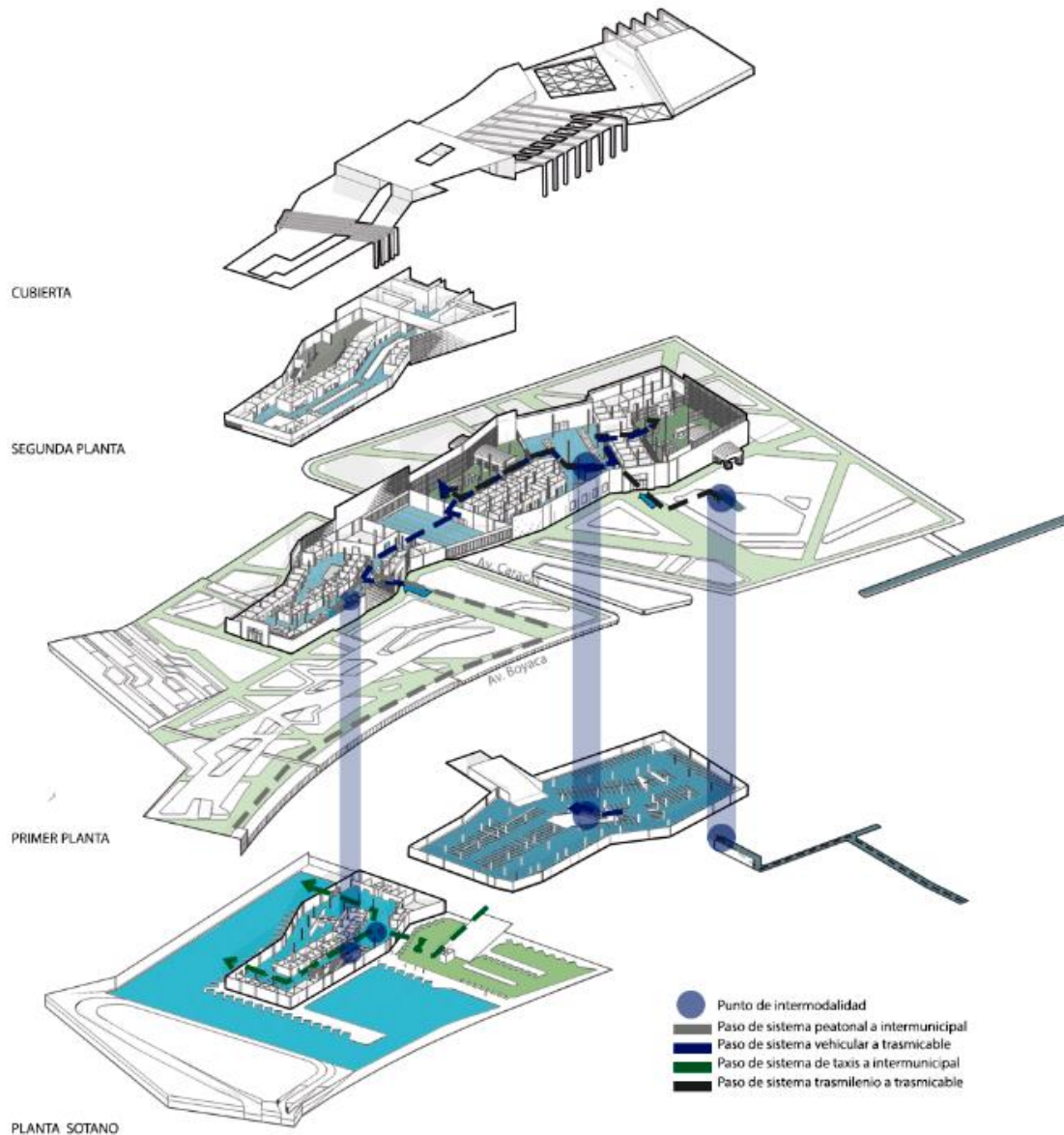


Figura 19 Volumetría por plantas, autoría propia

20 Memoria del sistema técnico

La estructura del proyecto está fragmentada en seis fases estructurales debido a la longitud del elemento a aproximadamente cincuenta metros, se generan dilataciones de quince centímetros, estas fases están planteadas en estructura metálica con perfiles en acero de tipo

HEA para las columnas, y perfiles IPE para las vigas y viguetas, las luces máximas son de quince metros debido a la variedad de usos existentes al interior del intermodal.

Para la estructura restante se plantea el sistema de pórticos en concreto con luces máximas de veinte metros debido al espacio de maniobra de los autobuses intermunicipales, en el sector del sótano se plantean muros de contención de cuarenta centímetros en la parte más alta y sesenta centímetros en su base su cimentación al igual es en concreto.

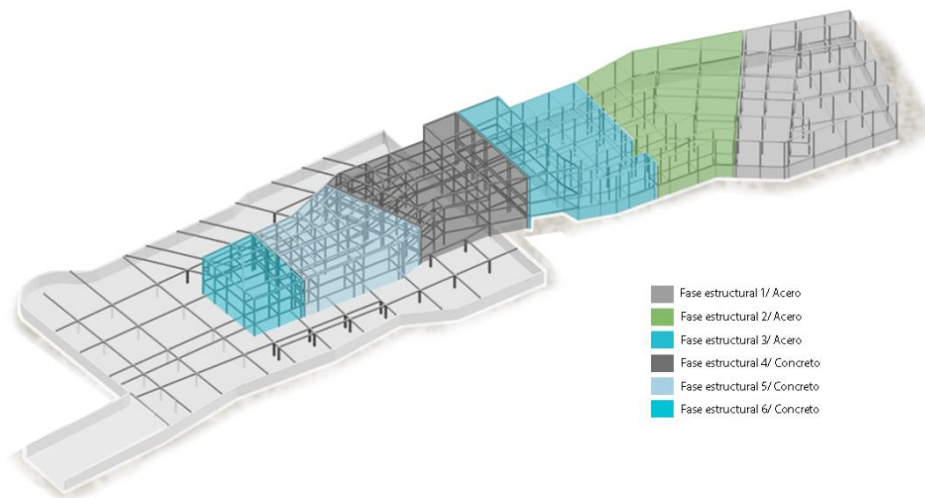


Figura 20 Fases estructurales. Autoría propia

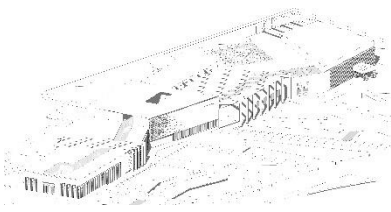
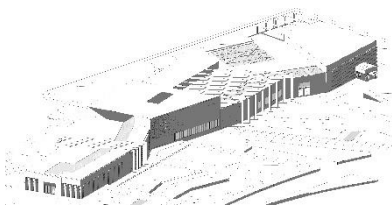
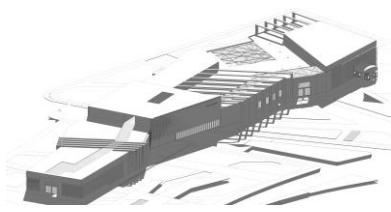
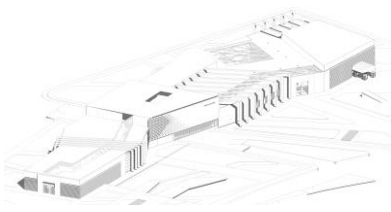
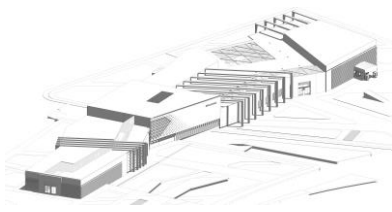
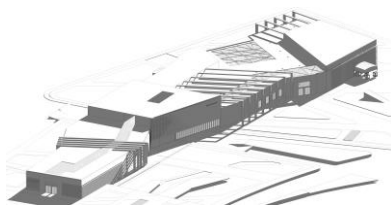
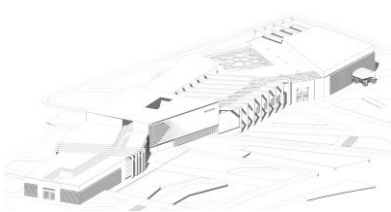
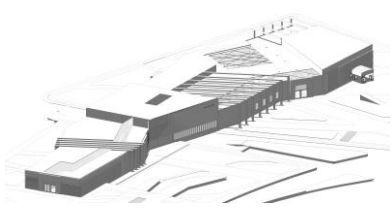
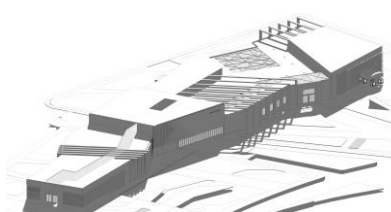
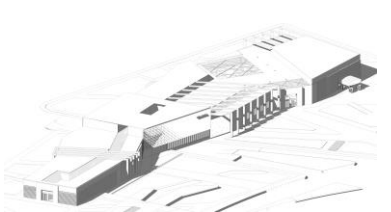
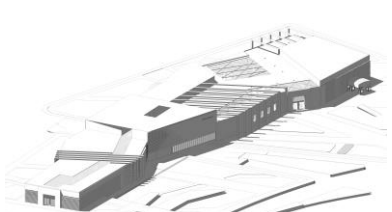
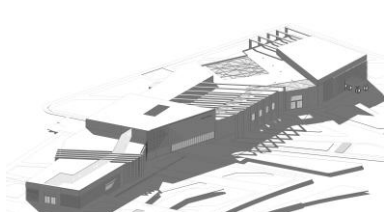
20.1 Bioclimática

Se analizó la incidencia de la luz y la sombra en los espacios interiores del proyecto con el fin de controlar el acceso de la luz solar al proyecto, en ese sentido se tomaron en cuenta cuatro fechas, (21 de marzo, 21 de junio, 21 de septiembre y 21 de diciembre) además de esto para cada día se contempló la luz en diferentes horarios (9AM, 12M Y 4PM) para tener una idea general de cómo se comportaría la luz en el proyecto durante el año, a partir del análisis, se contempló la estrategia del uso de las pérgolas para las fachadas que recibirían la luz directa durante todo el año.

Los vientos en la ciudad de Bogotá vienen desde el sur oriente por lo que chocan contra la fachada de la calle 91 sur, lo que significa que esta fachada permanece más fresca durante el año por la fluidez del viento entre las pérgolas, sin embargo, no es la más sombreada.

Tabla 4 Sombras

Solsticios y equinoccios

<p>21 de marzo- 9: 00 am</p> 	<p>21 de marzo- 12:00 m</p> 	<p>21 de marzo- 4:00 pm</p> 
<p>21 de junio- 9: 00 am</p> 	<p>21 de junio- 12: 00 m</p> 	<p>21 de junio- 4: 00 pm</p> 
<p>21 de septiembre- 9: 00 am</p> 	<p>21 de septiembre- 12: 00 m</p> 	<p>21 de septiembre- 4: 00 pm</p> 
<p>21 de diciembre- 9: 00 am</p> 	<p>21 de diciembre- 12: 00 m</p> 	<p>21 de diciembre- 4: 00 pm</p> 

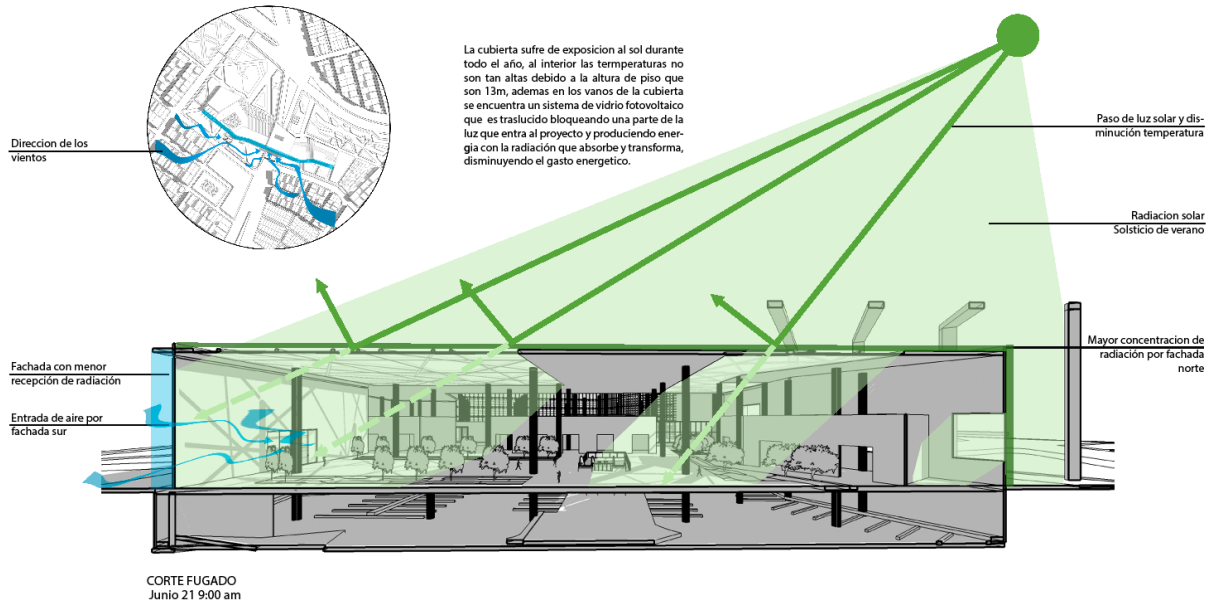


Figura 21 Análisis bioclimático, autoría propia

20.2 Aporte tecnológico

Se incluyen tres sistemas como aporte energético para el desarrollo de las diferentes actividades dentro del intercambiador; estos tres son: los paneles solares que se encuentran en puntos específicos de la cubierta, vidrios fotovoltaicos ubicados en los vanos de luz de igual manera en la cubierta y por último un sistema de baldosas inteligentes a lo largo de las circulaciones, con el fin de disminuir el consumo eléctrico excesivo apoyado con estrategias de ahorro y aporte para la sustentabilidad del proyecto en general.

Paneles solares

Los paneles solares son módulos fotovoltaicos que capturan la energía transmitida por el sol transformándola en electricidad, los paneles están constituidos por celdas con células solares formadas de materiales conductores que convierten la luz en energía eléctrica, estos paneles se

encuentran sobre la cubierta del proyecto en lugares estratégicos que favorezcan su mantenimiento y limpieza.

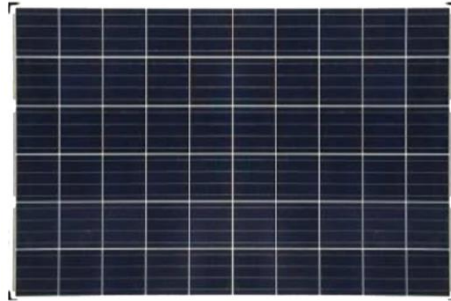


Figura 22 Panel solar. Tomado de google imágenes

Tabla 5 Paneles solares

Aporte Paneles solares

Referencia	Área (m2)	Dimensión (mm)	Aporte Wp/m2	Unidades	Total (W)
Double glass module JC 265M-24/Bgs	2035	992 x 1658	265	1135	300775

Baldosas inteligentes

Este sistema es llamado pavegen V3 que está compuesto por una superficie con baldosas triangulares y un generador electromagnético en cada vértice, el sistema se activa cuando una persona pisa la baldosa, haciendo que el peso deslice de manera vertical entre 5 y 10mm, presionando los generadores, produciendo corriente y datos, este sistema se incluye en el proyecto en los pisos al interior del volumen teniendo en cuenta el diseño planteado en la planimetría.



Figura 23 Baldosa inteligente, tomado de Pavegen V3

Tabla 6 paneles solares

Referencia	Área (m2)	Dimensión (mm)	Aporte w/pisada	Unidades	Total (W)
Pavegen V3	7185.43	500 X L	5w	28741,7548	143708,774

Vidrio fotovoltaico

El sistema de vidrio fotovoltaico posee propiedades de baja emisión trabajando con las mismas propiedades de los vidrios estándar, generando electricidad gracias al sol, la ventaja de este sistema es el incremento del confort al interior del edificio, reduciendo el gasto energético y económico del servicio, maximiza el rendimiento de la envolvente y se convierte en un generador de energía a través de la luz solar, en el proyecto se contemplan unos vacíos los cuales permiten la entrada de luz solar al edificio donde el sistema se ubicara en la cubierta sobre estos mismos vacíos.

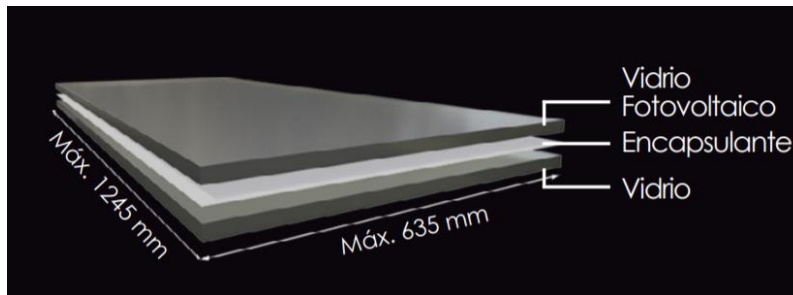


Figura 24 Composición vidrio fotovoltaico, tomado de Onyxsolar

Tabla 7 vidrio fotovoltaico

Referencia	Área (m2)	Dimensión (mm)	Aporte w/pisada	Unidades	Total (Kwh)
Vidrio fotovoltaico ONIX baja transparencia	1236.74	1245 x 635	40	1565	63419

Puntos totales de luz funcionando 4 horas por día	Emisiones de co2 evitadas al año	Distancia recorrida con un coche eléctrico gracias a la energía generada
Vidrio fotovoltaico ONIX baja transparencia	1245 x 635	1565

Conclusiones

1. Usme es una localidad con un potencial de desarrollo inmenso debido a la extensión que posee y su conexión regional con la vía Villavicencio, sin embargo, son muy pocas las intervenciones y los proyectos que se enfocan en el desarrollo de la localidad, lo que causa incluso una segregación urbana, por esto el proyecto se diseñó a partir de la inclusión de las distintas dinámicas que se realizan en el sector.
2. El porcentaje de suelo urbanizado en Usme es menor de la mitad lo que significa que la estructura urbana de la localidad es bastante amplia, conteniendo la ramificación del río Tunjuelo, además de la cercanía con los cerros, esto significa que es de importancia que cada proyecto realizado respete el ambiente y se integre a él.
3. Usme posee uno de los nodos viales más importantes a nivel de la ciudad, entendiendo los problemas de congestión y de segregación que se encuentran en esta zona, el proyecto decide implantarse para generar una solución que se adecuara a la problemática y la disminuyera.
4. Las UPZ Yomasa, Comuneros y Alfonso López contienen una gran variedad de usos que para la comunidad son aprovechables en gran manera, es por esto que el centro de intercambio modal a través del desarrollo analítico del lugar y el desarrollo arquitectónico y de diseño logra integrar espacios de servicios, de cultura, de transporte, y de dispersión que sean de uso para la comunidad.
5. Debido a los problemas de congestión evidenciados, se plantearon estrategias urbanas que modificaran en cierto modo el flujo vehicular descentrando el tráfico en el nodo vial, de esta manera se distribuyeron los vehículos hacia las vías barriales, en el caso de los

vehículos livianos y se crearon accesos alternos sobre las vías principales sin afectar la movilidad en el nodo vial.

Bibliografía

- Congreso de la república de Colombia, Ley 105 de 1993, pg. 2, Recuperado de <http://bit.ly/2Wzcpj>
- Calthorpe, P. (2017, agosto). 7 principles for building better cities. California, Estados Unidos, Recuperado de <http://bit.ly/2J7PJA9>
- Crosby, C., Castro, L., y Díaz, D. (2017). Transporte público en Bogotá, del tranvía al Transmilenio. *Plaza capital.*, Recuperado de <http://bit.ly/2vyA5FR>
- Díaz Márquez, S. E. (2010). El papel territorial de los intercambiadores de transporte en su entorno inmediato. *RUIdeRA*, 31. , Recuperado de <http://bit.ly/2PIQUaz>
- Gómez, L. H. (2008). *Mallas urbanas desplazadas*. Bogotá D.C: Pontificia Universidad Javeriana, Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/174>
- Gullart, V. (2009). *Geo Logics. Geografía información arquitectura*. Barcelona: Actar D.
- Pardo, C. F., & Calderón Peña, P. (2014). *Integración de transporte no motorizado y DOTS*. Bogotá: Despacio. Recuperado de <http://bit.ly/2GSxOdV>
- Peñalosa Londoño, E., Ortiz Gómez, A., Avendaño Arosemena, A., & Burbano Guzmán, L., (2017). *MONOGRAFÍA DE LOCALIDADES – No.5 USME*. Bogotá. Recuperado de <http://bit.ly/2J4N36W>

Puerto, F. C. (2009). Manual de desarrollo orientado al transporte sustentable.

Centro de Transporte Sustentable de México A. C., pg. 36-45. Recuperado

de

http://embarqmexico.org/sites/default/files/DOTS_Manual.pdf

Quintana, L. (2017). Aeropuerto Zagreb. *Archidaily*. Recuperado de

<http://bit.ly/2WuyGfg>

Uribe, B. (2016). Centro Fulton. *Archidaily*. Recuperado de

<https://www.archdaily.co/co/781071/centro-fulton-grimshaw>

Anexos

- Anexo 1. PLANO 1 CUARTOS CUADRO DE PLANOS
- Anexo 2. PLANO 2 LOCALIZACION PLIEGO
- Anexo 3. PLANO 3 IMPLANTACION PLIEGO
- Anexo 4. PLANO 4 GENERAL SOTANO PLIEGO
- Anexo 5. PLANO 5 GENERAL PRIMER PISO PLIEGO
- Anexo 6. PLANO 6 GENERAL SEGUNDO PISO PLIEGO
- Anexo 7. PLANO 7 SOTANO ORIENTE PLIEGO
- Anexo 8. PLANO 8 SOTANO OCCIDENTE PLIEGO
- Anexo 9. PLANO 9 PLANTA 1 OCCIDENTE PLIEGO
- Anexo 10. PLANO 9 PLANTA 1 OCCIDENTE PLIEGO
- Anexo 11. PLANO 9 PLANTA 1 OCCIDENTE PLIEGO
- Anexo 12. PLANO 12 ESTRUCTURA PLIEGO
- Anexo 13. PLANO 13 ESTRUCTURA 1 PLIEGO
- Anexo 14. PLANO 14 ESTRUCTURA 2 PLIEGO
- Anexo 15. PLANO 15 ESTRUCTURA VIGAS PLIEGO
- Anexo 16. PLANO 16 ESTRUCTURA VIGAS PLIEGO
- Anexo 17. PLANO 17 CUARTOS PIEZA 1
- Anexo 18. PLANO 18 CUARTOS PIEZA 2
- Anexo 19. PLANO 19 CUARTOS PIEZA 3
- Anexo 20. PLANO 20 CUARTOS PIEZA 4
- Anexo 21. PLANO 21 CUARTOS PIEZA 5
- Anexo 22. PLANO 22 CUARTOS PIEZA 6

Anexo 23. PLANO 23 RED CONTRA INCENDIOS

Anexo 24. PLANO 24 DETALLES PLIEGO

Anexo 25. PLANO 25 DETALLES PLIEGO

Anexo 26. PLANO 26 FACHADAS PLIEGO

Anexo 27. PLANO 26 FACHADAS PLIEGO

Anexo 28. PLANO 28 CORTES PLIEGO

Anexo 29. PLANO 29 LOCALIZACION ARBOLES PLIEGO

Anexo 30. CORTE FACHADA

Anexo 31. FOTO NUMERO 1 MAQUETA ESTRUCTURAL

Anexo 32. FOTO NUMERO 1 MAQUETA ESTRUCTURAL

Anexo 33. FOTO NUMERO 3 MAQUETA

Anexo 34. FOTO NUMERO 4 MAQUETA

Anexo 35. FOTO NUMERO 5 MAQUETA

