

**PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE PUBLICO ENTRE
LOS MUNICIPIOS DE SOACHA Y ZIPAQUIRA EN CUNDINAMARCA**

JOHAN ANDRES TRIANA PARRA

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
PROGRAMA ARQUITECTURA
BOGOTA, D.C**

2020

**INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE PUBLICO EN CUNDINAMARCA
ENTRE LOS MUNICIPIOS DE SOACHA Y ZIPAQUIRA**

Johan Andres Triana Parra

Codigo:10611515470

Monografía de proyecto de grado para optar al título de arquitecto

Director de proyecto

Hernán A. Gonzalez Urrego

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE ARTES

PROGRAMA ARQUITECTURA

BOGOTA, D.C

2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado: **INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN CUNDINAMARCA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE SOACHA Y ZIPAQUIRA.**

De Johan Andrés Triana Parra

Cumple con los requisitos para optar

Al título de arquitecto.

Firma del Tutor

Firma del Jurado

Firma del Jurado

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	11
2	IDENTIFICACIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO	13
3	ESTUDIOS PRELIMINARES	15
3.1	Justificación del proyecto de grado	15
4	OBJETIVOS.....	17
4.1	Objetivo General	17
4.2	Objetivos Específicos	17
5	EXPOSICIÓN ELABORADA DEL PROBLEMA	18
5.1	Situación Actual	18
5.1.1	Evolución Histórica del Lugar.....	23
5.1.2	Escenarios de la tendencia.....	26
5.2	Definición de los actores del proyecto	27
5.2.1	Tabla de skateholders	28
5.2.2	Ecosistema del proyecto	30
5.2.3	Capacidad de personas que harán uso de la infraestructura.	31
6	DEFINICIÓN DEL ALCANCE	33
6.1	Enunciado del alcance	33
6.2	Estructura de desglose del proyecto de grado.	34
7	DEFINICIÓN DE LA HIPÓTESIS	35
8	MARCO TEÓRICO.....	36
8.1	Antecedentes.....	37
8.2	Referentes proyectuales.....	38
8.3	Referentes teóricos.	44
9	MARCO CONTEXTUAL	46
9.1	Localización del proyecto.....	46
9.2	Diagnóstico del ámbito de proyecto	47
9.3	Planteamiento urbano general.	49
10	ANÁLISIS TIPOLOGICO Y MORFOLÓGICO.	59

11	DEFINICIÓN DEL MARCO NORMATIVO	62
12	IMPLANTACION	63
13	DEFINICIÓN DE DETERMINANTES	64
14	DEFINICIÓN DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA.....	67
15	MARCO PROYECTUAL.....	69
15.1	Situación proyectada	69
15.2	Programa de proyecto.....	71
15.3	PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO.....	72
16	CONCLUSIONES	76
17	REFERENCIAS	77
18	ANEXO.....	79

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.Incremento de unidades de vivienda por municipio.	15
Ilustración 2.Unidades por tipo de vivienda (Vis).	18
Ilustración 3.Viajes con respecto a Mosquera.....	19
Ilustración 4.Viajes con respecto a Zipaquirá y Chía.	20
Ilustración 5.Viajes hacia los municipios con respecto a Cota y Madrid	21
Ilustración 6.Viajes con respecto a Facatativá, Zipaquirá y Soacha	22
Ilustración 7.Ecosistema de proyecto.....	30
Ilustración 8.Estimación de pasajeros año 2020.	31
Ilustración 9.Estimación de pasajero año 2040.....	32
Ilustración 10.Relación con el contexto.....	36
Ilustración 11.Estación Fulton.	40
Ilustración 12.Estación manukau.	41
Ilustración 13.Centro multimodal lorient.....	43
Ilustración 14 Usos vinculados a la tipología.	59
Ilustración 16 Axonometría del espacio publico.....	66
Ilustración 17. Definición de la forma.	67
Ilustración 22.Programa arquitectónico.	71

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.Actores de proyecto	28
Tabla 2. Programas de estaciones.	70

LISTA DE PLANOS

Plano 1. Red de Transmilenio Bogotá.	12
Plano 2. Viajes entre los municipios de la sabana	16
Plano 3. Densidad de viviendas.	19
Plano 4. Expansión industrial en la sabana de Bogotá.....	21
Plano 5. Evolución histórica de Mosquera y Funza.....	24
Plano 6. Estaciones del tren turístico de la sabana.....	25
Plano 7. Estaciones de Regiotram.....	38
Plano 8 estaciones metro Sevilla.....	39
Plano 9. Corte longitudinal estación Fulton.....	40
Plano 10. Corte longitudinal de la estación manukau	42
Plano 11. Corte longitudinal de la estación lorient.	44
Plano 12. Localización general del proyecto.	46
Plano 13. Localización de estación a diseñar.....	46
Plano 14. Líneas de deseo entre municipios.	47
Plano 15. Itinerarios del municipio de Mosquera.	48
Plano 16. Sectores del metro ligero.	49
Plano 17. Itinerarios de Soacha.....	50
Plano 18. Itinerarios vía Funza-Cota.....	51
Plano 19. Itinerarios cota.....	52
Plano 20. Itinerarios chía.....	53
Plano 21. Itinerarios Cajicá.....	54
Plano 22. Itinerarios de Zipaquirá.....	55
Plano 23. Estaciones.....	56
Plano 24. Tramo férreo Mosquera.	57
Plano 25. Constricciones representativas de la zona.....	59
Plano 26 Morfología de Mosquera.....	60
Plano 27 Configuración morfológica de manzanas.	61
Plano 28. implantación estación intermodal Mosquera.	63

Plano 29 Determinantes objeto arquitectónico.	64
Plano 30. Determinantes del espacio público.	65
Plano 31. Planta primer nivel con espacio público.	72
Plano 32.Planta de primer nivel.	73
Plano 33.Planta de andenes.	74
Plano 34.Fachada carrera 3	75
Plano 35.Fachada calle 5.....	75

LISTA DE SECCIONES

Sección 1.Tipo en zonas rurales (áreas de producción agrícola y ganadera).....	57
Sección 2.Tipo en rampas de soterramiento.	57
Sección 3.Tipo en soterramiento en acceso a zonas urbanas.	58
Sección 4.Tipo en cruces vehiculares en el área rural.	58
Sección 5.Tipo en paso sobre cuencas hidrológicas.	58
Sección 6. A-A	75
Sección 7.B-B	75

RESUMEN

El presente trabajo de grado consiste en el diseño de una infraestructura de transporte público conformada por un metro ligero más tranvía, con un alcance urbano sectorial complementado con el desarrollo arquitectónico de un sector.

Localizado en Cundinamarca en el tramo horizontal que se conforma entre los municipios de Soacha y Zipaquirá el cual comunica a Mosquera, Funza, cota, chía y Cajicá.

Este metro ligero reduce los tiempos de desplazamiento de los habitantes, ya que estos generan múltiples viajes en la sabana entorno al trabajo y estudio, al analizar el número de viajes producidos entre los municipios se logra identificar a Mosquera como un gran atractor y generador de viajes.

Se decide hacer un desarrollo arquitectónico sobre este municipio y diseñar una estación intermodal que permite la interconexión con el regiotram. La cual cuenta con un programa arquitectónico flexible conformado por espacios con actividades primarias y secundarias como zonas comerciales, espacios para la recreación y la cultura convirtiéndose no solamente en una estación de paso.

PALABRAS CLAVE: Infraestructura de transporte – Metro ligero – Atractor de viajes – Generador de viajes.

ABSTRACT

The present degree work consists of the design of a public transport infrastructure made up of a light rail plus tram, with a sectoral urban scope complemented by the architectural development of a sector.

Located in Cundinamarca in the horizontal section that is formed between the municipalities of Soacha and Zipaquirá which connects Mosquera, Funza, Cota, Chia and Cajicá.

This light rail reduces the travel times of the inhabitants, since they generate multiple trips in the sabana around work and study, by analyzing the number of trips produced between the municipalities, Mosquera is identified as a great attractor and generator of trips.

It is decided to carry out an architectural development on this municipality and design an intermodal station that allows interconnection with the regiotram. Which has a flexible architectural program made up of spaces with primary and secondary activities such as shopping areas, spaces for recreation and culture, becoming not only a way station.

KEY WORDS: Transportation infrastructure - Light rail - Travel attractor - Travel generator.

1 INTRODUCCIÓN

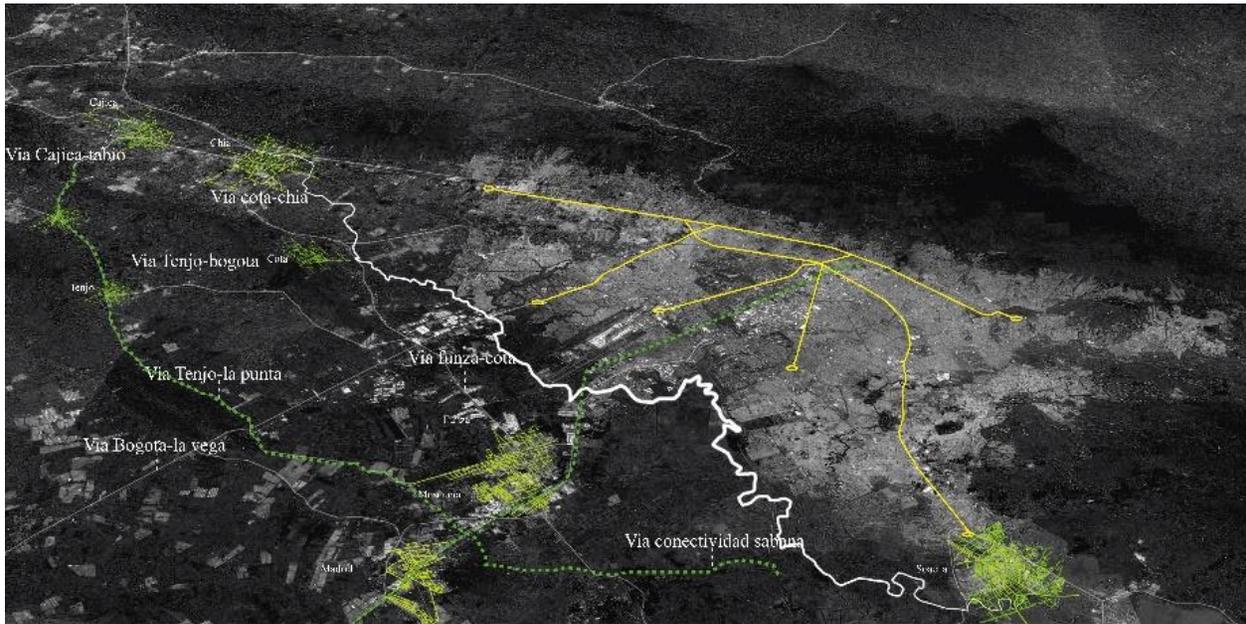
Actualmente los municipios que conforman la sabana centro, sabana occidente y Soacha presentan un proceso de urbanización, lo que conlleva a un aumento de su población con una tasa de crecimiento anual promedio de 1.52% (Manosalva Moreno, 2011).

Lo cual genera unas dinámicas de flujos en cuanto a la movilidad en una franja horizontal conformada por los municipios de Soacha, Mosquera, Funza, Cota, Cajicá, Chía y Zipaquirá, el factor de la movilidad permite la conectividad entre los sectores funcionales y el desarrollo de agentes económicos, sociales y culturales. (Lange Valdés, 2011).

Como resultado de la proliferación de la industria en la sabana centro y occidente se generan continuos desplazamientos, por lo que nace la importancia de nuevos planes y estrategias de movilidad enfocados a los itinerarios de la zona.

Se plantea una infraestructura de transporte público con el diseño de una estación intermodal. en la franja enunciada anteriormente, que busca reducir los tiempos de desplazamiento de los habitantes y consolidar un eje de movilidad, la problemática radica en el tiempo que le toma desplazarse a una persona desde Soacha hasta Mosquera o desde Zipaquirá a Funza.

Enunciado lo anterior una persona que habita en Soacha y su lugar de trabajo o estudio se encuentra en Cota, Madrid, Chía, Cajicá o Mosquera y su recorrido tiene que darse mediante el transporte público lo lleva a ser uso de las redes de movilidad de Bogotá como el Transmilenio. Sumado a lo anterior para salir de la ciudad es necesario hacer la transición de un Transmilenio a un bus de carácter intermunicipal para lograr llegar al destino lo cual aumenta la distancia, el costo y el tiempo de desplazamiento.



Fuente: Elaboración propia.

Se identifica a Funza y Mosquera como dos centros emergentes los cuales se consolidan como focos potencializadores de la económica e industrias ubicadas paralelamente como los parques logísticos, zonas de bodegaje y diversos invernaderos.

En el municipio de Mosquera reside gran parte de la población que trabaja en las zonas enunciadas anteriormente y concentra un gran desarrollo de viviendas de interés social (VIS), lo que permite a los habitantes adquirir una vivienda a un menor costo y así el grupo poblacional que cuenta con vivienda propia aumente gradualmente.

2 IDENTIFICACIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO

Actualmente se evidencia que en los municipios de Funza, Mosquera, Cajicá, Chía y Soacha se dan desarrollos urbanos los cuales conllevan a un aumento significativo de su población con un factor principal, el costo es más accesible para la población en comparación con otros sectores como los de Bogotá. Aumentando de forma significativa el número de viajes dado en la sabana.

Se logra evidenciar que el municipio de Mosquera es uno de los mayores atractores y a su vez generadores de viajes. Ya que se concentra una mayor porción de vivienda de interés social como resultado de que en este reside el 86% de las personas que trabajan en los invernaderos o parques logísticos ubicados en a lo largo de la vía Bogotá - Facatativá (Isaza Guerrero, 2008)

Por otra parte, se establecen unos percentiles de cumplimiento para que un sistema de transporte público pueda funcionar, en el caso puntual del metro ligero más tranvía este deberá contar con el 80% de la capacidad de pasajeros como mínimo para poder garantizar la operación con una capacidad máxima de 50.000 y un mínimo de 10.000 pasajeros. Se realizan dos proyecciones una en el año 2020 en el cual entrara en funcionamiento y otra en el año 2040 para garantizar un correcto funcionamiento de sistema.

Luego de tener identificadas las actividades a las cuales se dará respuesta se realiza un estudio sobre los actores de proyecto y se determina que existen 5 tipos mencionados a continuación:

RED DE PROPIETARIOS:

- Gobierno de Colombia
- Ministerio de transporte

PROMOTORES:

- Agencia nacional de infraestructura

CLIENTES DIRECTOS:

- Gobernación de Cundinamarca
- Secretaria de transporte y movilidad de Cundinamarca
- Invias

CLIENTES INDIRECTOS:

- Equipos operacionales
- USUARIOS:
- Los habitantes de sabana de occidente, sabana centro y Soacha.

Para plantear la estructura de la infraestructura de transporte es necesario estipular en primera instancia los sectores por los cuales se transitará y una vez reconocidos se procede a definir de manera asertiva la ubicación de cada estación, mediante un análisis de usos del suelo e itinerarios de cada municipio.

Para la concepción de la forma del equipamiento se requirió de una identificación tipológica de las edificaciones que denotan la evolución histórica del ámbito de estudio. Con el fin de generar una reflexión en torno a las características de diseño que están arraigadas al entorno y su configuración funcional.

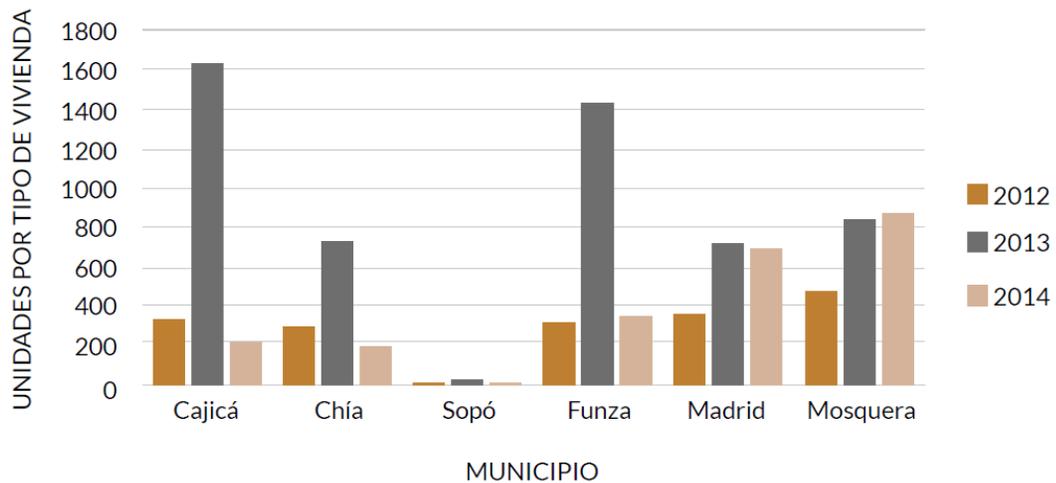
3 ESTUDIOS PRELIMINARES

3.1 Justificación del proyecto de grado

Actualmente los municipios ubicados en la zona de sabana centro, sabana de occidente y Soacha cuentan con una población cercana a los 950.305 habitantes (Dane, 2017). Esto equivale a un 43% de la población del departamento de Cundinamarca y se estima que este número siga en aumento como consecuencia del proceso de urbanización que se ha presentado en los últimos 10 años en estos municipios.

El proceso de urbanización en las zonas enunciadas anteriormente presenta una tendencia acelerada de crecimiento, esto se puede ver reflejado en el caso de Funza y Cajicá donde este cuenta con un incremento de 1600 unidades de vivienda, en un periodo de 3 años 2012-2014 (Herrera, 2015). Considerando que los costos de estas son más bajos y accesibles comparados con los de la ciudad de Bogotá (Herrera, 2015).

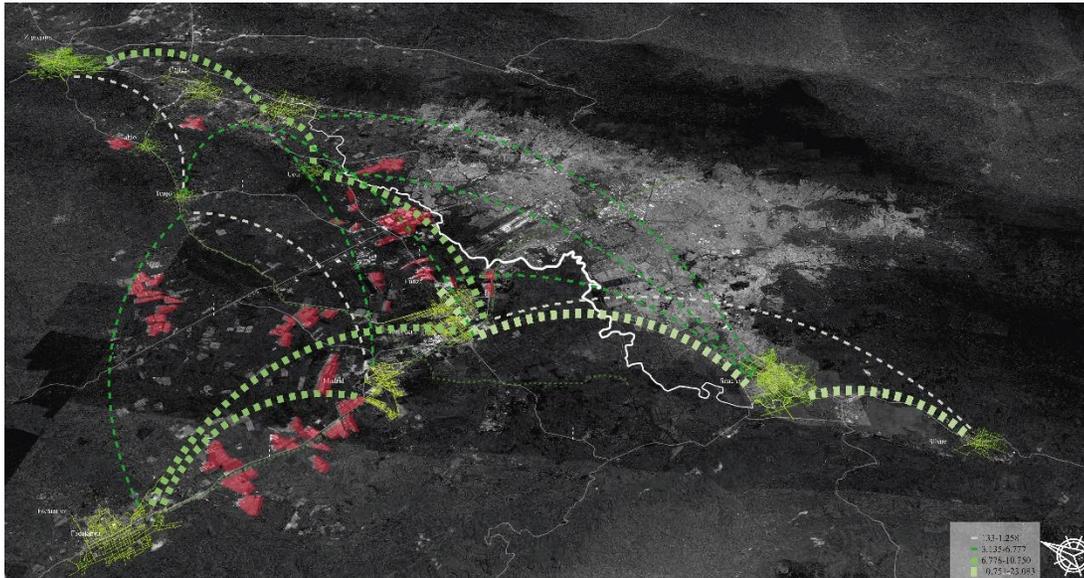
Ilustración 1. Incremento de unidades de vivienda por municipio.



Fuente:(Herrera, 2015).

En los municipios de Mosquera, Funza, Madrid y Cota, se consolidó una franja de actividades industriales y logísticas, que corresponde a un destino de viajes para los habitantes de los demás municipios de la sabana como Soacha, Cajicá, Chía y Zipaquirá, con motivo de actividades relacionadas al empleo. Lo anterior se puede evidenciar en plano 2.

Plano 2. Viajes entre los municipios de la sabana



Fuente:Elaboracion propia.

Se generan grandes desplazamientos por parte de los habitantes que se traducen en los altos costos y múltiples emisiones de CO₂ que provienen por parte del parque automotor, (Bozzo, 2014) el 70% de las emisiones de CO₂ son emitidas por los vehículos, en especial los de combustión diésel.

Es por ello necesario implantar un modelo de transporte público (Metro ligero más tranvía) en la franja comprendida entre los municipios de Soacha y Zipaquirá, lo cual permite que este se integre a un plan general de redes extendidas, así los usuarios pueden viajar en tramos extensos, (Bozzo, 2014).

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Plantear una infraestructura de transporte publico conformada por el metro ligero entre los municipios de Soacha y Zipaquirá.

4.2 Objetivos Específicos

- Diseñar una estación intermodal que permita la conexión entre la infraestructura de transporte publico planteada y el regiotram de occidente.
- Identificar las zonas más atractores de viajes en la sabana y su relación con los demás municipios.
- Generar una conexión entre sabana centro, sabana de occidente y Soacha

5 EXPOSICIÓN ELABORADA DEL PROBLEMA

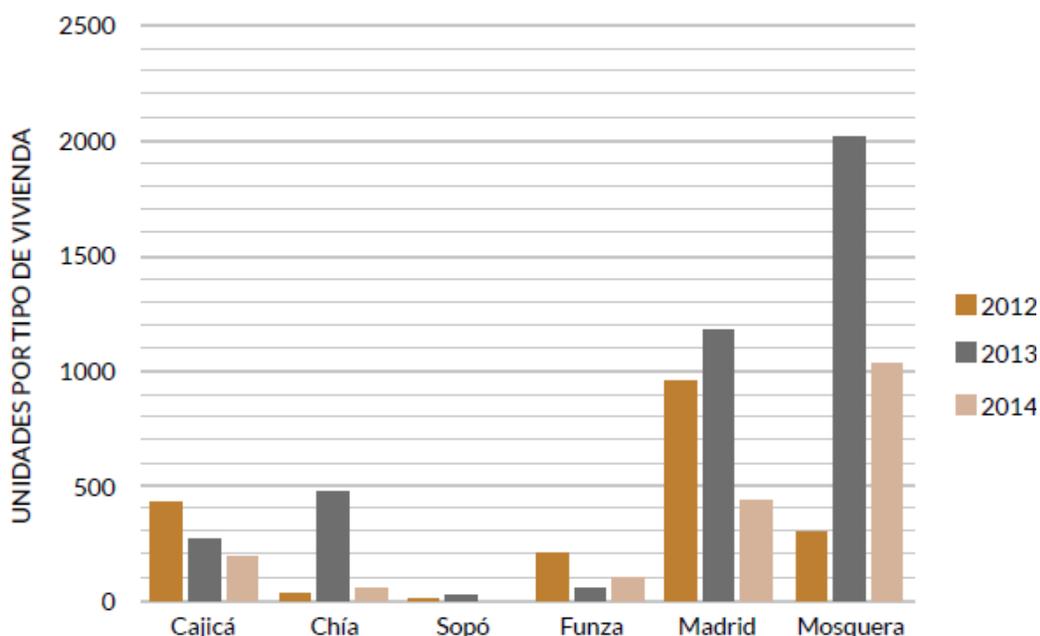
5.1 Situación Actual

El proceso de urbanización en sabana centro, sabana de occidente y Soacha presenta una tendencia acelerada de crecimiento, esto se puede ver reflejado en el caso de Funza donde paso de 567 a 2034 unidades de vivienda, en un periodo de 2 años 2012-2014 (Herrera, 2015)

Estos fenómenos se dan de forma acelerada en los municipios de Funza Soacha Mosquera, Madrid, Cota y Zipaquirá como consecuencia de los bajos costos de las nuevas urbanizaciones. Permitiendo la adquisición con más facilidad a los habitantes

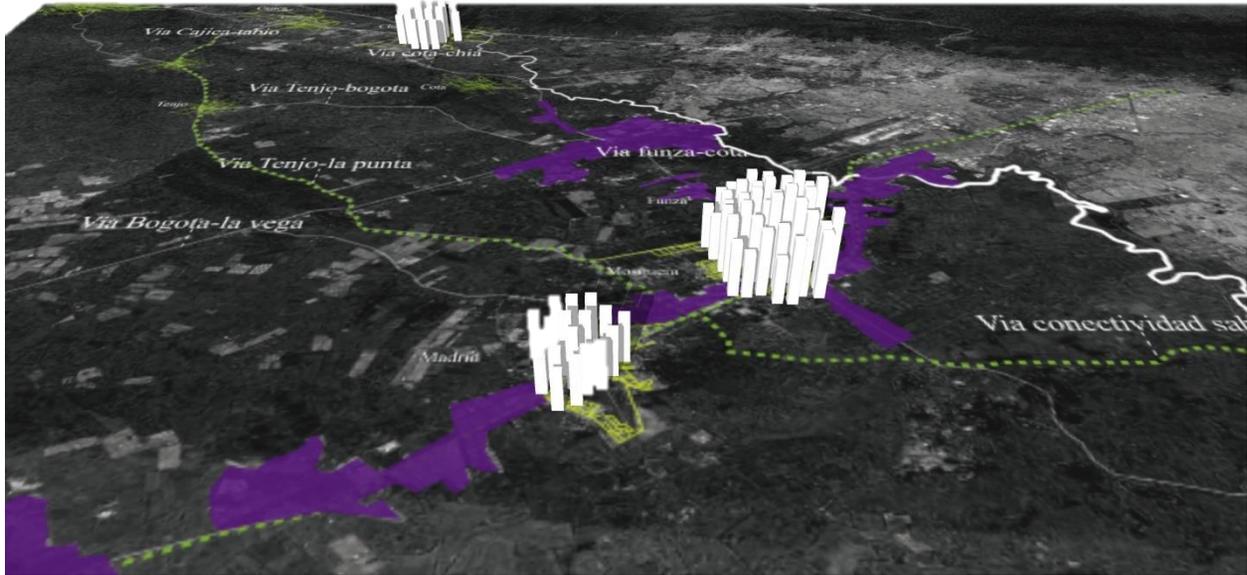
Lo anterior comparado con los precios de la ciudad de Bogotá y la tendencia al alza que estos presentan, la cual se estima en un 9% y 12% (Salazar, 2012). se puede evidenciar la tasa de crecimiento de la vivienda de interes social en los municipios de madrid y mosquera en la ilustracion 2.

Ilustración 2. Unidades por tipo de vivienda (Vis).



Fuente:(Herrera, 2015).

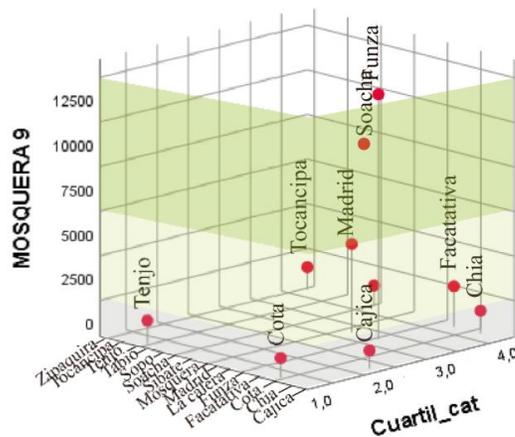
Plano 3.Densidad de viviendas.



Fuente:Elaboracion propia.

En el municipio de Mosquera se concentra una mayor porción de VIS dado que en este reside el 86% de las personas que trabajan en los invernaderos o parques logísticos ubicados a lo largo de la vía Bogotá - Facatativá (Isaza Guerrero, 2008). Se puede evidenciar en la ilustración 3 que Mosquera es atractor de viajes por parte de los habitantes de Madrid Soacha y Funza en una mayor proporción.

Ilustración 3.Viajes con respecto a Mosquera



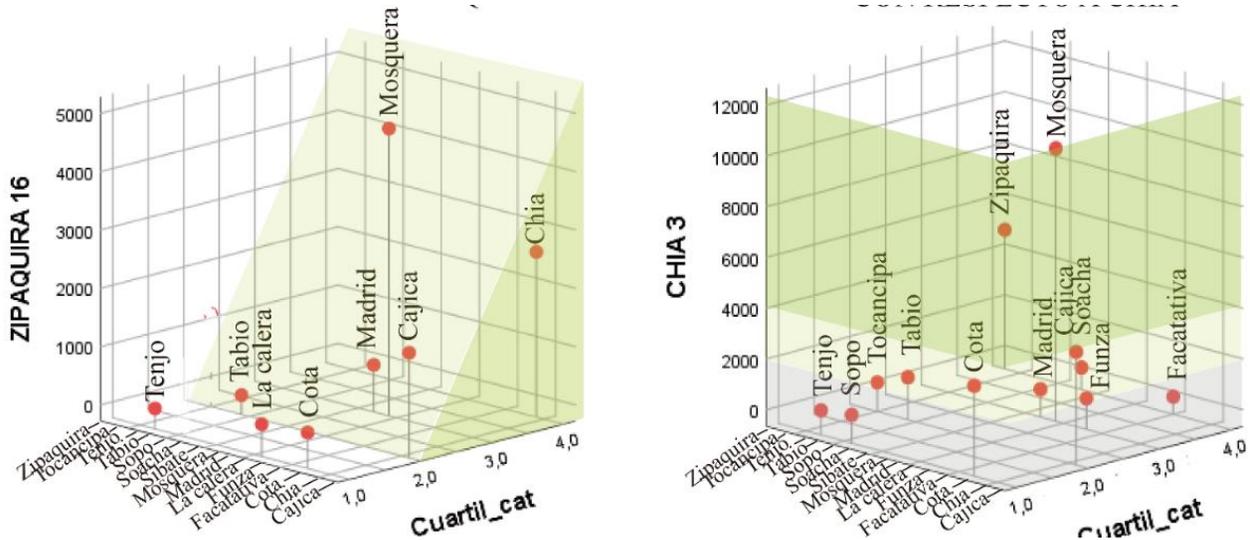
Analisis correlacional de tipo regresion logistica.

Fuente:Elavoracion propia.

Se evidencia que en los municipios de Cajicá y Chía no se da un desarrollo significativo de las viviendas de interés social. Por lo contrario, en la zona se consolidan urbanizaciones las cuales se enfocan a los estratos altos, esto a raíz de la absorción de las necesidades de los habitantes de la ciudad de Bogotá (Barrera, 2010) y la cercanía a centros de educación básica y superior como la Universidad Manuela Beltrán, La Sabana, Universidad Militar entre otras.

A raíz de las dinámicas dadas en estos municipios se convierten los mismos en atractor de viajes por motivos de estudio en una mayor proporción por los habitantes de Mosquera, Zipaquirá, y Cota. Lo anterior se puede exponer en la ilustración 4

Ilustración 4. Viajes con respecto a Zipaquirá y Chía.



Analisis correlacional de tipo regresion logistica.

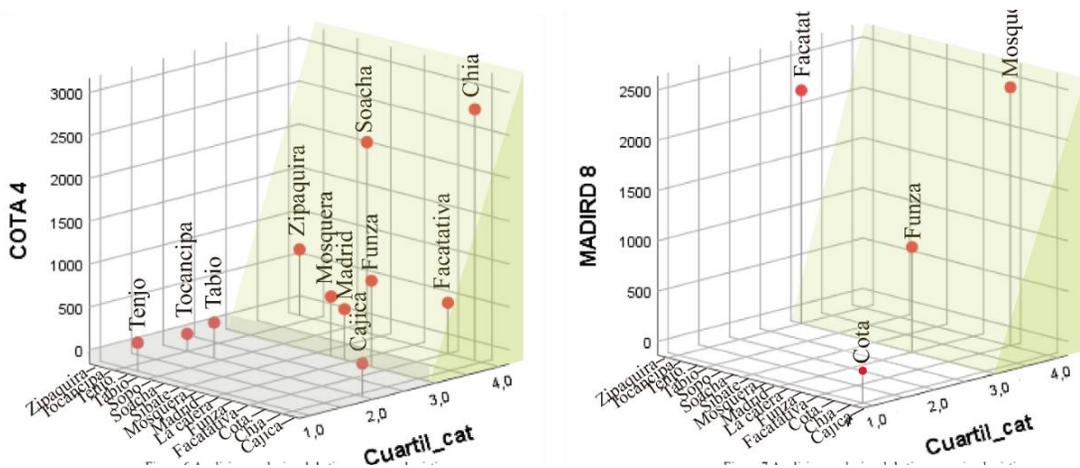
Fuente:Elavoracion propia.

A lo largo de la via Bogota Facatativa se consolido un tramo donde se concentran actividades agroindustriales y logistica que se pueden apreciar en el plano 4 .Puntualmente Madrid se convierte en el municipio que concentra la mayor producción de flores a nivel de la región y del país aportando el 84% del PIB de la región de Cundinamarca (Isaza Guerrero, 2008), la ubicación

de los invernaderos en este lugar es estratégica gracias a su cercanía con el aeropuerto y a su mano de obra ubicada en los municipios aledaños.

Además de la producción de flores, el sector industrial y logístico aporta un 62% del PIB motivos que conllevan a que la vocación de estos cambie de agrícola a una industrial, A partir de las dinámicas proporcionadas en la zona, Madrid y cota se consolidan como atractores de viajes. Como se puede evidenciar en la ilustración 5.

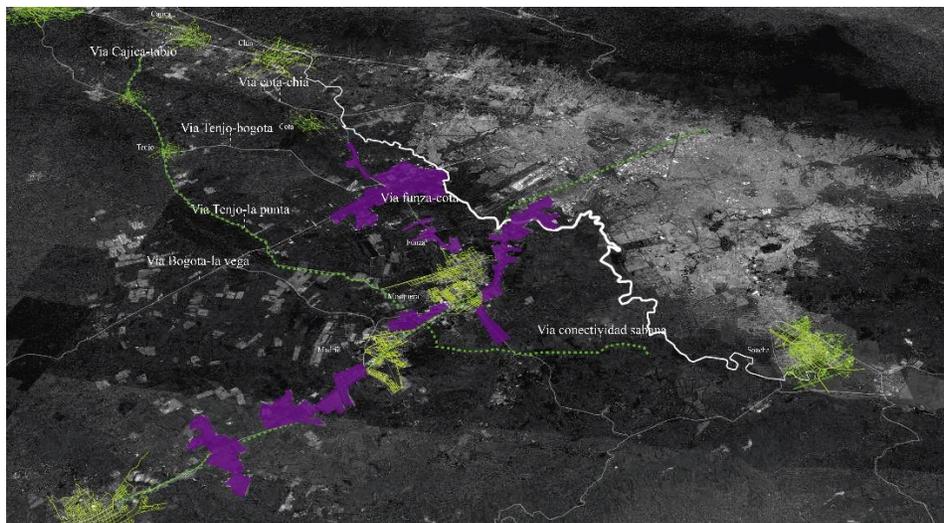
Ilustración 5. Viajes hacia los municipios con respecto a Cota y Madrid



Analisis correlacional de tipo regresion logistica.

Fuente:Elavoracion propia.

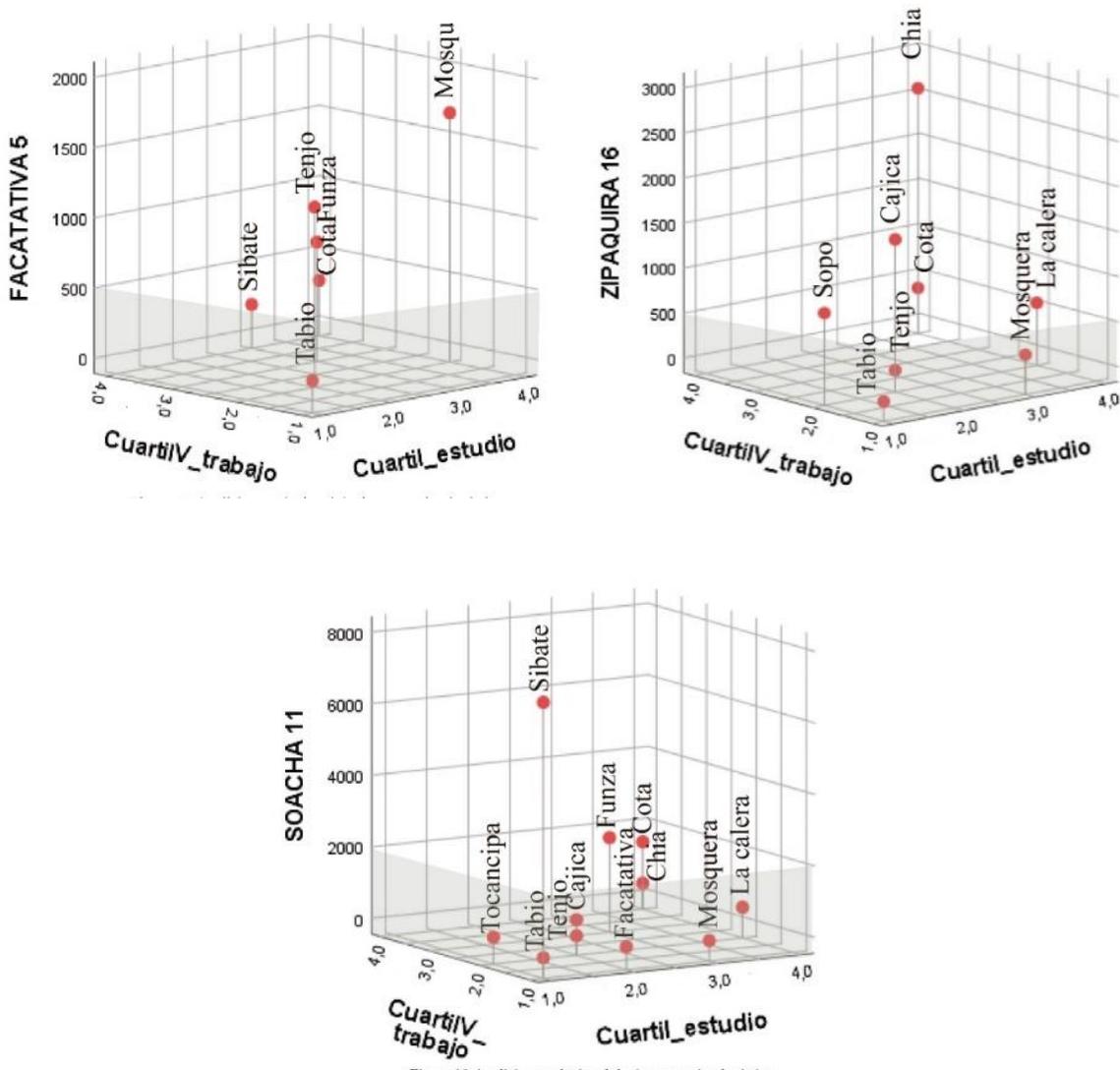
Plano 4. Expansión industrial en la sabana de Bogotá.



Fuente: Elaborado a partir de (Sarmiento Díaz 2009).

De la totalidad de las empresas registradas en la region de cundinamarca 62% de las empresas industriales se ubican en las zonas francas de Mosquera, Funza, Madrid y Cota (Revista semana ,2014) convirtiéndose en atractores de viajes, motivo por el cual los municipios de borde como Soacha, Facatativá y Zipaquirá se consolidan como municipios dormitorio, considerados generadores de viajes.

Ilustración 6. Viajes con respecto a Facatativá, Zipaquirá y Soacha



Analisis correlacional de tipo regresion logistica

Fuente:.Elavoracion propia

5.1.1 Evolución Histórica del Lugar

Entre los años 1973 y 1995 la población de Bogotá aumenta exponencialmente de 2'800.000 a 5'724.156 habitantes, al mismo tiempo la población de Cundinamarca paso de 1,176.003 a 1'944.174 generando un incremento del 79%, en este mismo periodo de tiempo la población urbana aumenta en un 36.2% y la población rural disminuye de un 63.8% a 45.3% (Mesa de planificación regional,2005). Lo que evidencia fácilmente que Cundinamarca pasa del ámbito rural al urbano.

Soacha con más de 263 mil habitantes iniciaba su consolidación como unos de los mayores centros urbanos de la sabana de Bogotá.

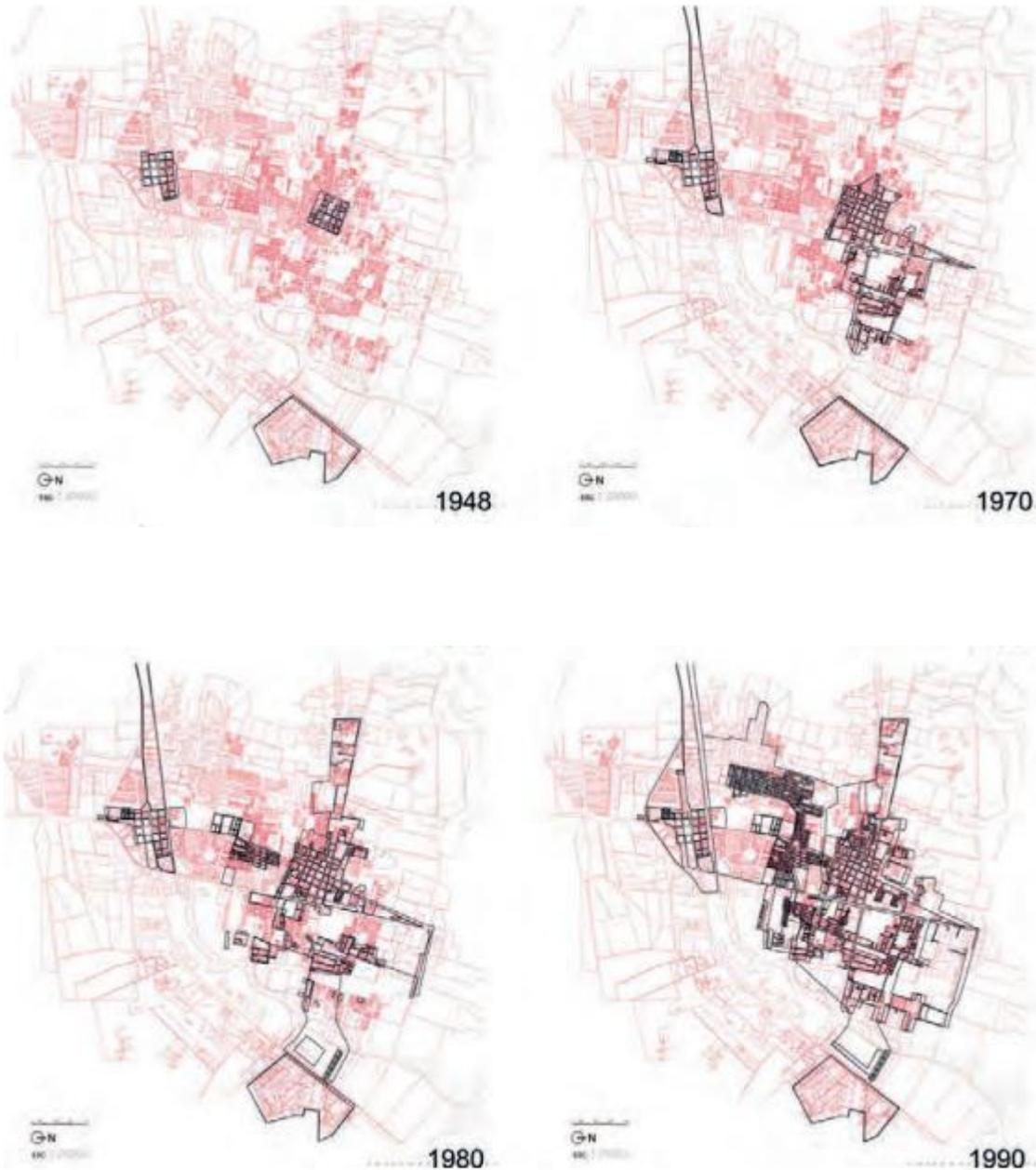
En este mismo periodo se presenta un crecimiento sobre los municipios circundantes a la capital y los que se encuentran sobre las vías principales las cuales tienen como origen la ciudad de Bogotá, se toma como núcleo original la ciudad enunciada anteriormente y se identifica los municipios circundan ,se logra apreciar como de manera sustancial los municipios colindantes a este desarrollan nuevas urbanizaciones, algunas actividades agroindustriales e industriales generando así una su urbanización invisible (Mesa de planificación regional,2005).

Para el año de 1970 la vía férrea tenía una gran importancia para la carga de productos hacia el resto del país con 3.431km construidos en los cuales se representaron el 12 % de movilizaciones de carga de la totalidad del país, en el año 1986 por problemas financieros no se siguen operando ciertas líneas del sistema férreo (Cámara colombiana de la infraestructura,2012).

Actualmente el corredor férreo de Cundinamarca se compone por cerca de 554km comprendidos entre el tramo de Facatativá y Girardot con 132km, el segundo corredor conocido como la red atlántica con cerca de 397km entre Bogotá y puerto salgar. Y un tercero entre Soacha y Sibaté con 25 km de longitud.

En la actualidad estos tramos no se encuentran en funcionamiento solo el corredor férreo entre Bogotá y Nemocón que funciona con fines turísticos. Se puede evidenciar en el plano 4.

Plano 5. Evolución histórica de Mosquera y Funza

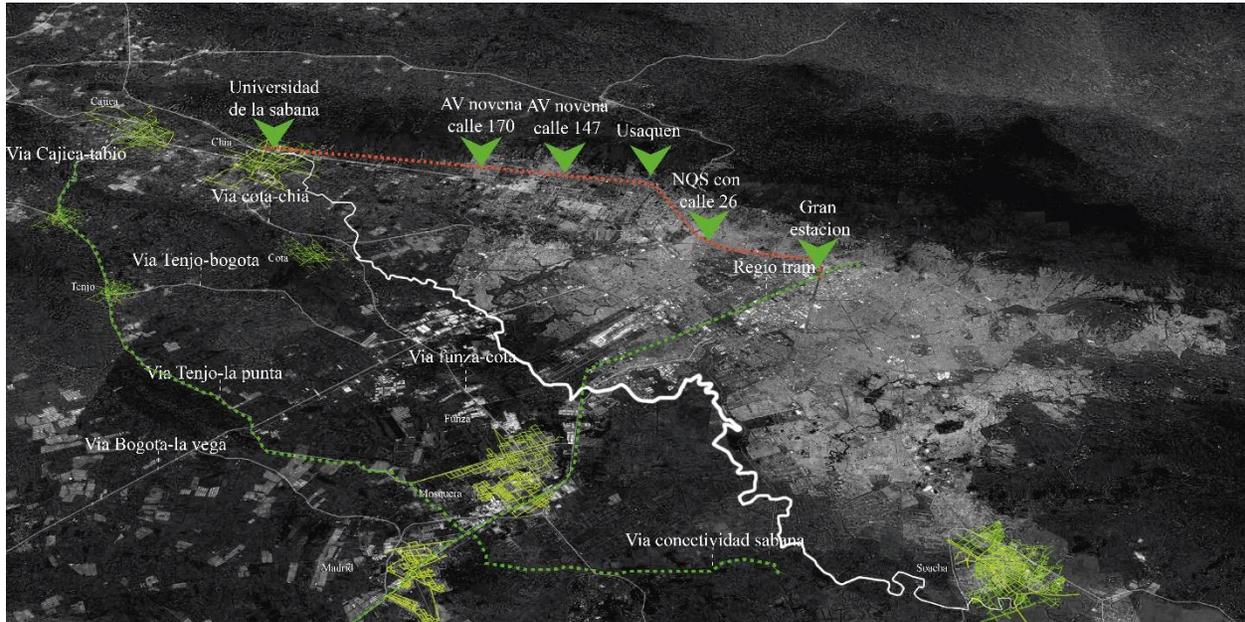


Fuente: Atlas ecléctico Funza Mosquera

A raíz del nivel de proximidad entre los municipios de Funza y Mosquera estos desarrollan una conurbación basada en un modelo de crecimiento continuo en conjunto y se propone un

entorno totalmente funcional compartiendo necesidades y las soluciones a las dinámicas urbanas planteadas.

Plano 6. Estaciones del tren turístico de la sabana.



Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Escenarios de la tendencia

A partir de los viajes generados en Cundinamarca se logra identificar las actividades que generan un impacto sobre el territorio, estas actividades determinan y condicionan los sectores que son en mayor parte atractores y generadores de viajes.

El tramo que se comprende entre Soacha y Zipaquirá el cual estará compuesto por los sectores de Soacha, Mosquera, Funza, la vía Funza-cota con la intersección Bogotá-la vega, Cota, Chía, Cajicá y Zipaquirá. En los mismos se identifican los usos de cada sector y los itinerarios de las personas y así de manera asertiva se logra la ubicación de cada estación.

Gran parte de los viajes generados en la sabana de Bogotá tiene como destino el municipio de Mosquera convirtiéndose este en el mayor atractor de viajes y a su vez el mayor generador de viajes hacia los demás municipios de la sabana, por lo que se decide desarrollar este sector en específico.

La estación intermodal en el municipio de Mosquera se ubicará, en la carrera 3 con calle 5 justo en la intersección que nos comunica con el regiotram que conecta verticalmente desde el municipio de Facatativá hasta Bogotá, lo cual permite la interconexión de estos dos modos de transporte.

Paralelamente al equipamiento se ubican hitos del municipio como biblioteca pública san Juan Bosco el consejo municipal de Mosquera, colegio parroquia apostos, los equipamientos de carácter cultural, como el centro cultural de Funza y Mosquera y algunas zonas industriales.

5.2 Definición de los actores del proyecto

Se identifican cuatro actores de proyecto, en primer lugar, se encuentra a los propietarios conformado por el gobierno de Colombia liderado por el Ministerio de transporte.

En segundo lugar, se encuentra la agencia nacional de infraestructura (ANI) la cual tiene la función de planear, coordinar, estructurar, contratar, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público-Privada - APP, para el diseño, construcción, mantenimiento, operación, administración de la infraestructura pública de transporte en todos sus modos.

En tercer lugar, se determinan los clientes directos e indirectos, los directos son los propietarios y los promotores los cuales son los principales financiadores del proyecto dentro de ellos encontramos a la gobernación de Cundinamarca, el invias, la secretaria de transporte y movilidad, los indirectos son aquellas entidades administrativas que prestaran sus servicios para el desarrollo del proyecto.

En cuarto lugar, se encuentra los usuarios, identificados como la población de los municipios de sabana centro, sabana de occidente y Soacha que son las personas que a diario generan desplazamientos entre los municipios.

5.2.1 Tabla de skateholders

Tabla 1. Actores de proyecto

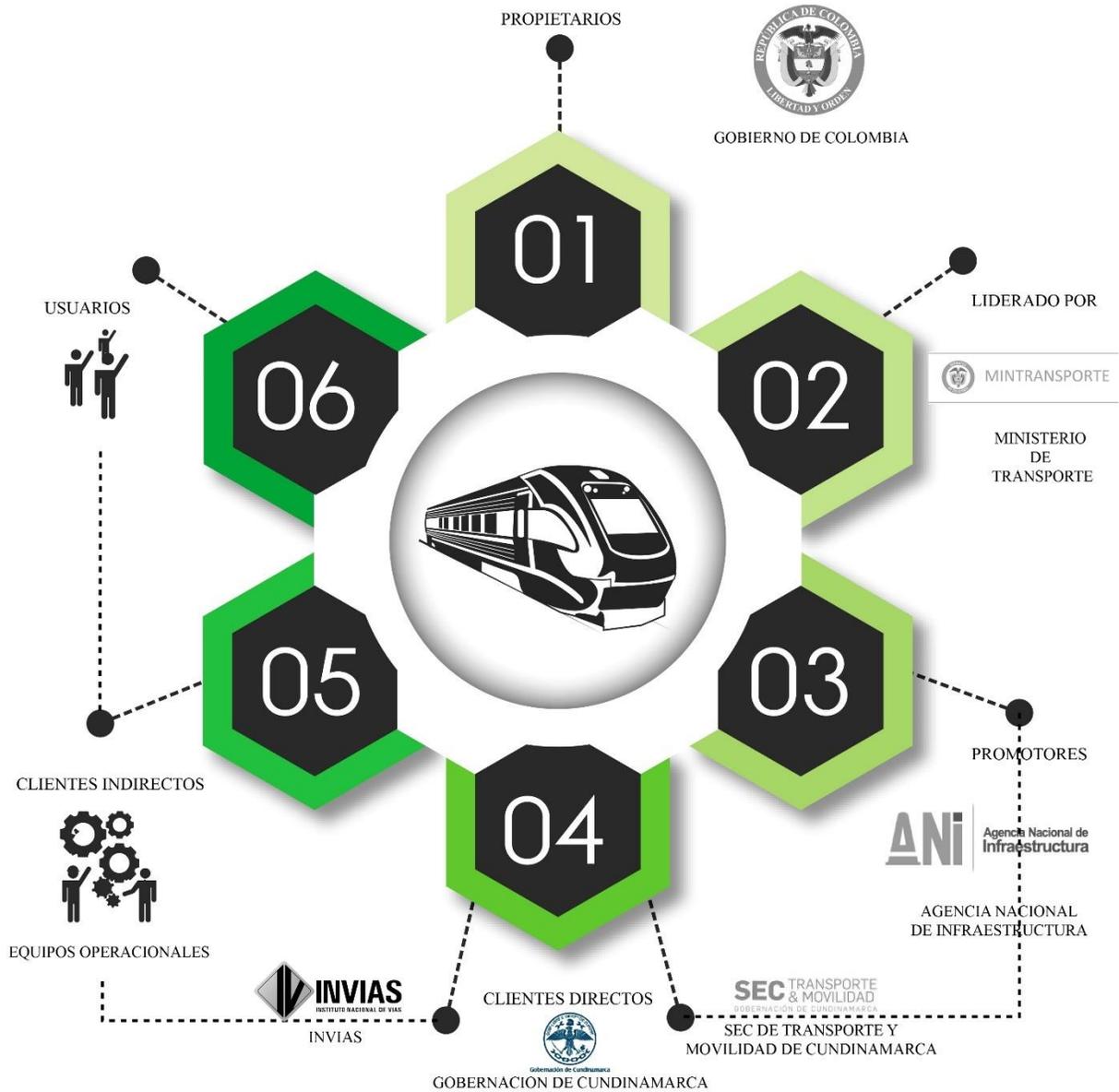
Skateholders	Intereses del grupo	Expectativas en el proyecto
RED DE PROPIETARIOS		
GOBIERNO DE COLOMBIA: Es el encargado Presupuesto Nacional que es la asignación de recursos para cada una de las dependencias del Estado, garantizando su funcionamiento (Banrepcultural, 2020)	Es el encargado del desarrollo e implementación de las políticas que permiten el desarrollo del país (Banrepcultural, 2020)	Garantizar una economía estable para todas las operaciones que requiera el desarrollo del proyecto
MINISTERIO DE TRANSPORTE: tiene el objetivo de formular y adoptar las políticas, planes, programas y regulación económica en materia de transporte (Ministerio de transporte, 2020)	Generar competitiva y segura, buscando incrementar la competitividad del país, con tecnología y recurso humano comprometido y motivado (Ministerio de transporte, 2020).	Garantizar el desarrollo y mejoramiento del transporte, tránsito y su infraestructura, de manera integral, competitiva y segura, buscando incrementar la competitividad del país, con tecnología y recurso humano comprometido y motivado (Ministerio de transporte, 2020).
PATROCINADOR		
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA: tiene por objeto planear, coordinar, estructurar, contratar, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público Privada- (Agencia Nacional de Infraestructura, 2020)	Desarrollo de transporte en todos sus modos y de los servicios conexos o relacionados (Agencia Nacional de Infraestructura, 2020).	el diseño, construcción, mantenimiento, operación, administración y/o explotación de la infraestructura pública de transporte
CLIENTES DIRECTOS		

<p>GOBERNACION DE CUNDINAMARCA: tiene la función de organizar y coordinar la atención al ciudadano, del sector central del Departamento, buscando a través de cada una de sus dependencias la gestión ética, la transparencia, el mejoramiento continuo y la correcta prestación de los servicios (Cundinamarca, 2020).</p>	<p>Planear, conservar, racionalizar y brindar oportunamente los recursos físicos, documentales, materiales y tecnológicos; prestar (Cundinamarca, 2020).</p>	<p>Garantizar el oportuno aprovisionamiento y adecuado funcionamiento de los recursos materiales y físicos, y la prestación de los servicios administrativos, que requieran las dependencias</p>
<p>INVIAS: tiene la labor de ejecutar políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de infraestructura de la red vial carretera, férrea, fluvial y marítima, de acuerdo con los lineamientos dados por el Gobierno Nacional (INVIAS, 2020)</p>	<p>Generar resultados tendientes a solucionar necesidades de conectividad, transpirabilidad y movilidad de los usuarios, contribuyendo a la competitividad del país, con un talento humano calificado y comprometido. (INVIAS, 2020)</p>	<p>La ejecución de una infraestructura férrea con procesos de desarrollo sostenible e innovación tecnológica y normativa fortaleciendo la articulación del transporte intermodal</p>
<p>SECRETARIA DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD: es la dependencia encargada de formular y orientar la ejecución de políticas en el marco de las competencias del Departamento, sobre la regulación y el control del tránsito; la prestación de los servicios de tránsito, el transporte público urbano en todas sus modalidades (secretaria de transporte, 2020).</p>	<p>Desarrollar todos los modos de transporte carretero, fluvial, férreo y aéreo; el mejoramiento de las condiciones de movilidad; y el desarrollo de infraestructura vial y de transporte, en procura del mejoramiento de la movilidad y la disminución de la accidentalidad vial.</p>	<p>Garantizar el mejoramiento del sistema vial para así permitir una interconexión municipal y la libre movilidad de las personas.</p>

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Ecosistema del proyecto

Ilustración 7. Ecosistema de proyecto.



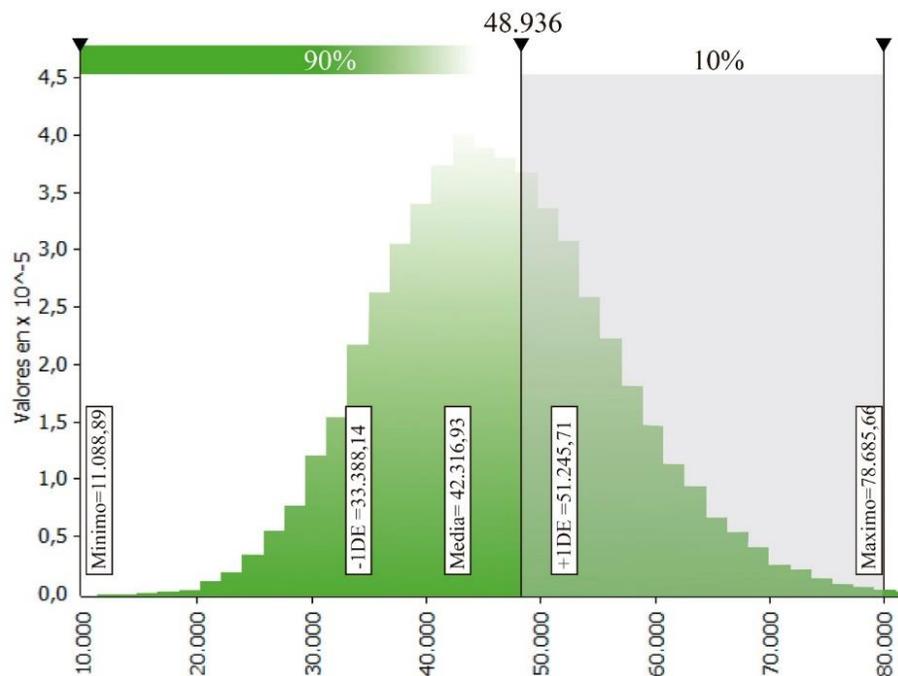
Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Capacidad de personas que harán uso de la infraestructura.

Se establecen unos percentiles de cumplimiento para que un sistema de transporte público pueda funcionar, en el caso puntual del metro ligero más tranvía este deberá contar con el 80% de la capacidad de pasajeros como mínimo para poder garantizar la operación. Con una capacidad máxima de 50.000 y un mínimo de 10.000 pasajeros.

En base a lo enunciado anteriormente, se estima para el año 2020 año en el cual entraría en operación, el sistema tendrá un percentil de cumplimiento de un 90% en la capacidad máxima este es igual a 48.936 pasajeros y un mínimo de 18.801 pasajeros, cumpliendo y sobrepasando así con el mínimo y manteniéndose por debajo del máximo de pasajeros estipulado. Con tan solo un 10% de probabilidades que el sistema se sature.

Ilustración 8. Estimación de pasajeros año 2020.

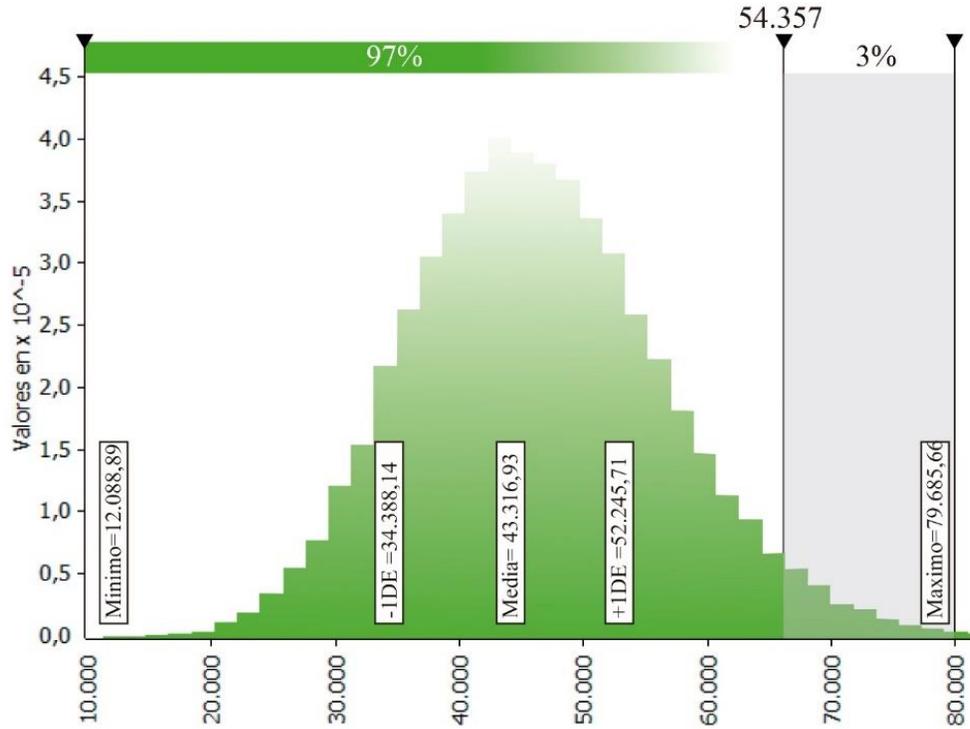


Análisis de tipo probabilístico.

Fuente: Elaboración propia.

En base al aumento de población que se proyecta para los municipios de Cundinamarca Se estima que para el año 2040 se tendrá un 97% es equivalente a 49.999 pasajeros y un mínimo de 19.365, presentando solamente un 3 % de capacidad de saturación.

Ilustración 9. Estimación de pasajero año 2040.



Análisis de tipo probabilístico.

Fuente: Elaboración propia.

6 DEFINICIÓN DEL ALCANCE

6.1 Enunciado del alcance

Definición de una infraestructura de transporte público compuesta por (metro ligero) comprendida entre los municipios de Soacha y Zipaquirá, dentro de un planteamiento urbano que permita la interconexión de los habitantes de la sabana de Bogotá.

El cual se complementa con un desarrollo arquitectónico del sector de Mosquera, mediante una disposición espacial y planteamiento urbano el cual permite la movilidad desde y hacia el municipio.

Línea de investigación

Ciudad y medio ambiente:

Aborda la problemática urbana desde tres perspectivas: la visión arquitectónica, urbana y regional, que desde parámetros técnicos y tecnológicos hace énfasis en la sustentabilidad de las ciudades; la visión ecológica, que estudia los elementos bióticos (arborizaciones urbanas, conservación de aves y otras especies en áreas urbano-regionales, etc.); y la visión sociocultural, que analiza los procesos de poblamiento y las relaciones que las comunidades construyen con el territorio.

El proyecto se ubica dentro de la categoría de “proyecto urbano” en la modalidad de diseño urbano sectorial, según lo descrito por la (sociedad colombiana de arquitectos,2017).

“este hace referencia a las intervenciones que se realizan en determinados puntos de una ciudad o región; las cuales inciden en todo un territorio o en una zona específica, según sea la escala de intervención en la que el planteamiento esté inmerso”.

6.2 Estructura de desglose del proyecto de grado.

La investigación está estructurada a partir de tres elementos indispensable para llegar al planteamiento, el desarrollo y su presentación final.

- **Fase 1: Recopilación de información.**

En esta etapa inicial se recolecta toda la información de fuentes verídicas y confiables se indaga, se determina y se define el enfoque al cual se direccionará el proyecto y el resto de la investigación, determinando también las variables cuantitativas y así poder analizar los datos.

- **Fase 2: Análisis de información y diagnóstico.**

En la segunda etapa se analiza toda la información cuantitativa obtenida y con este análisis es posible identificar variables importantes para el proyecto y posibles puntos de intervención.

- **Fase 3: Planteamiento y diseño del esquema básico.**

A Partir de los elementos extraídos del análisis de los referentes y los resultados de la investigación se determina los tramos del metro ligero y los puntos estratégicos de las estaciones de acuerdo con los itinerarios de las habitantes.

- **Fase 4: Desarrollo de monografía.**

A medida que la investigación se nutre con fuentes bibliográficas y el proyecto se va consolidando, se desarrolla paralelamente la monografía para la cual se establece entregar los tres primeros capítulos en noveno y se entrega en su totalidad en décimo.

- **Fase 5: Desarrollo de memorias.**

Entrega de 6 explicativas y descriptivas que den cuenta de todo el desarrollo urbano sectorial del proyecto y sus especificaciones técnica.

7 DEFINICIÓN DE LA HIPÓTESIS

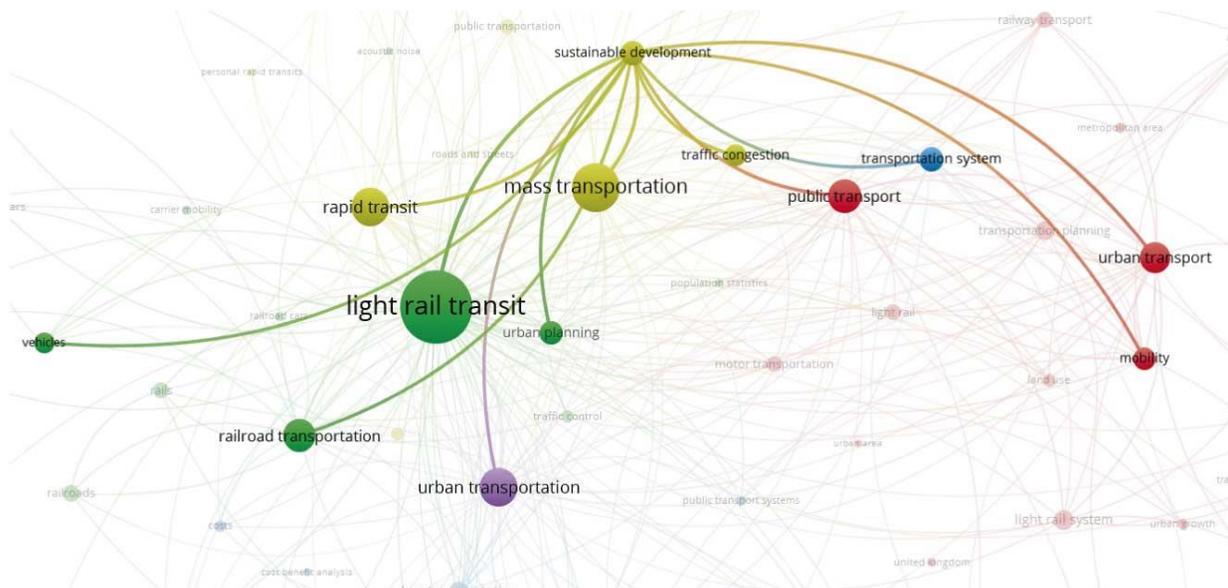
Se asume que, si se define una infraestructura de transporte público en el departamento de Cundinamarca, este deberá responder a unas actividades dadas alrededor de los municipios comprendidos entre Soacha y Zipaquirá. Las cuales corresponden a unos sectores dados por los itinerarios de la población, supliendo una necesidad básica como lo es la movilidad en la sabana y reduciendo tiempos de desplazamiento.

8 MARCO TEÓRICO

Al realizar una búsqueda en la base de datos de scopus sobre el tema de metro ligero nos arroja una serie de artículos y libros relacionados con el tema los cuales se filtran mediante vos viewer y se logra visualizar y evidenciar como el tema central se relaciona de forma directa con más aspectos del ambiente urbano dentro de ellos: El desarrollo sostenible, La planeación de transporte, El transporte urbano, Movilidad, Transporte masivo, Transito veloz.

Lo enunciado anteriormente se puede evidenciar en la ilustración 10, se puede observar que el desarrollo sostenible encabeza y tiene una conexión directa con los factores ya enunciados.

Ilustración 10. Relación con el contexto.



Fuente: Elaboración propia

Al hablar de desarrollo sostenible como tema principal podemos evidenciar que se presenta una conexión directa con sistemas de tránsito de tren ligero, al implantar este modelo de transporte se pueden derivar ciertos beneficios como: promover modos de movilidad de mayor eficiencia

energética, mitigar la contaminación acústica y las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar el atractivo de la ciudad para residentes, trabajadores comerciales y población flotante. (Montes, 2009).

La planeación urbana y la movilidad aportan unos factores catalizadores como la regeneración urbana, la calidad ambiental, las intervenciones físicas, las nuevas centralidades, la intermodalidad y la gestión eficiente de la movilidad lo anterior orientado al transporte público como ente articulador del territorio. (Montes, 2009).

8.1 Antecedentes

En la región de Cundinamarca se encuentra una infraestructura de transporte público. El tren de la sabana de occidente (REGIOTRAM). El cual busca conectar verticalmente a Facatativá con Bogotá, beneficiando cerca de 560 mil habitantes, se plantea sobre el corredor férreo existente.

El sistema contara con 18 estaciones ubicadas cada 500 metros en zonas urbanas y un máximo de 5 kilómetros en los interurbanos se pueden evidenciar en el plano (7), contara con una extensión de 39,6 kilómetros, movilizandó al día 130.000 personas.

El proyecto tiene como objetivo principal la adecuación del actual corredor férreo para la implantación de un tren ligero, dentro de su alcance se comprende: subestructura ferroviaria, 1 depósito de talleres y cocheras, 1 centro de tráfico ferroviario, 5 pasos elevados y 54 pasos a nivel regularizados.



Fuente: (Sanahuja, 2009)

8.2 Referentes proyectuales.

Se selecciona como referentes proyectuales para el desarrollo de la tesis, proyectos o infraestructuras compuestas por metro ligero y que estén enfocados a un funcionamiento de estación intermodal o intercambiadores de modos de transporte, complementados con actividades secundarias.

Metro de Sevilla: el metro de Sevilla es una red compuesta por un metro ligero que funciona en la ciudad de andaluza de Sevilla España y a su vez transita a lo largo del área metropolitana, cuenta con una longitud de 18 km y 22 estaciones.

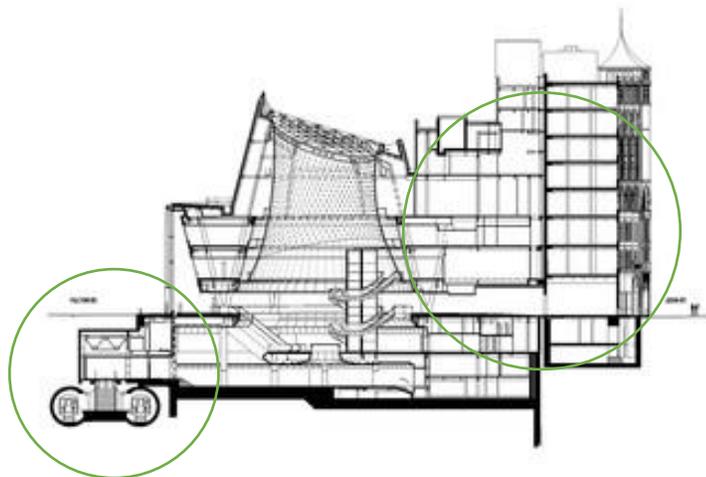
Ilustración 11. Estación Fulton.



Tomado de: <https://www.archdaily.com/780271/fulton-center-grimshaw>

De la estación Fulton se apropia la disposición de los flujos peatonales como se organizan de un modo que no se entorpecen las actividades dadas al interior, como logran la articulación entre dos actividades la primera y la fundamental del equipamiento que es la movilidad de los peatones y en segundo lugar la presencia de actividades complementaria como lo es el comercio

Plano 9. Corte longitudinal estación Fulton.

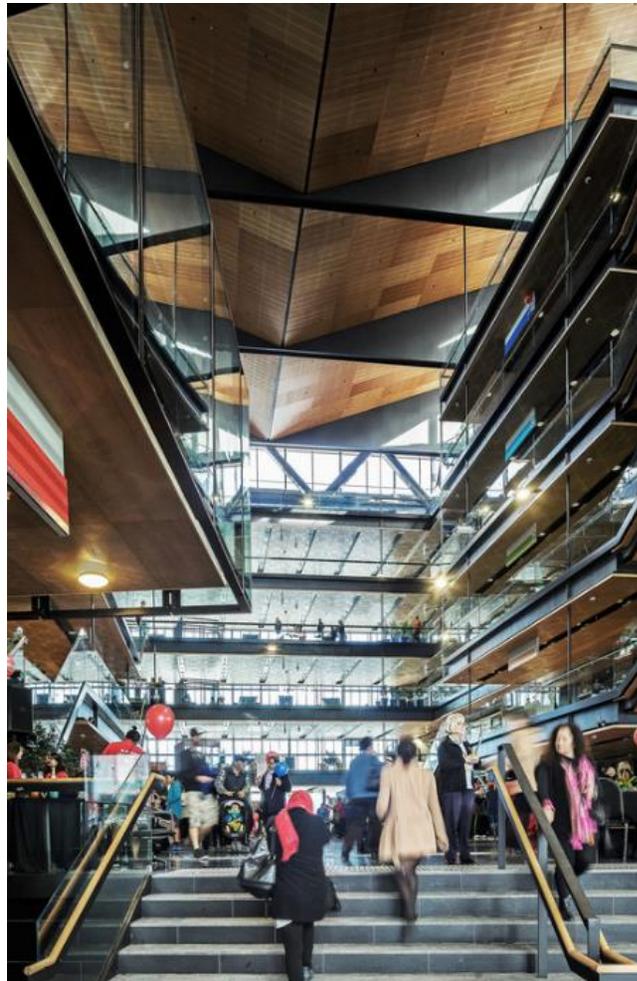


Tomado de: <https://www.archdaily.com/780271/fulton-center-grimshaw>

Manukau station: Integra 20 mil metros cuadrados de aprendizaje del instituto manukau de tecnología y una estación de tren para el transporte de Auckland, al incorporar estas dos actividades los viajeros que ingresan a la estación están expuestos al corazón de MIT y sus programas llegando a la mayor audiencia posible.

En la primera planta se invita a todos aquellos que ingresan a la estación a experimentar una estación amplificada por un atrio de 3 niveles y espacio flexibles abiertos diseñados para la interacción de los estudiantes.

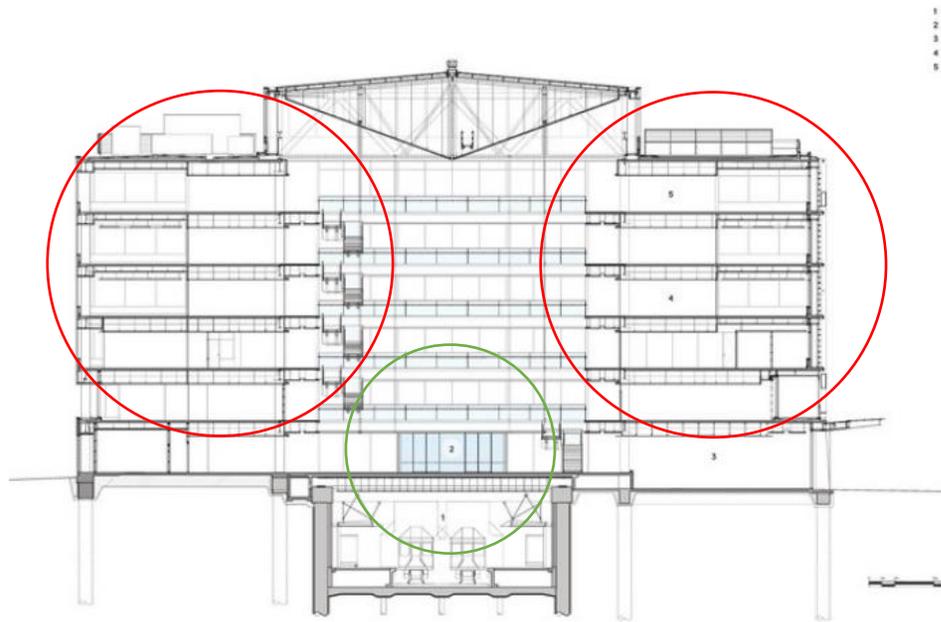
Ilustración 12. Estación manukau.



Tomado de: <https://www.archdaily.co/co/769217/mit-manukau-y-cruce-de-transporte-warren-and-mahoney>

De la estación se apropia la mezcla de usos que puede tener, la concepción de la misma que no tiene que ser solamente un lugar de paso en este caso puntual se traslapa con las actividades dadas por la universidad MIT dándole una versatilidad a un lugar generando zonas de permanecia y apropiación de un lugar.

Plano 10. Corte longitudinal de la estación manukau



Tomado de: <https://www.archdaily.co/co/769217/mit-manukau-y-cruce-de-transporte-warren-and-mahoney>

Centro multimodal lorient/arep: forma parte del proyecto "Bretagne à Grande Vitesse" ("Alta velocidad para Bretaña"), una línea de alta velocidad que se espera que permita un total de tres horas de viaje entre Quimper, Brest y París para 2017.

La estación se está reconstruyendo en el sur, cerca del centro de la ciudad y en el corazón del centro de transporte que acomoda diferentes tipos de medios de transporte: ferrocarriles,

autobuses interurbanos y autocares que atienden a la conurbación. Las explanadas norte y sur albergan paradas de taxis y áreas de llegada y salida de pasajeros.

Los aparcamientos y las instalaciones de estacionamiento de bicicletas se incorporarán en los próximos proyectos de construcción vecinos. Una pasarela urbana permite acceder a las plataformas y enlaza el distrito de Kerentrech con el centro de la ciudad durante el horario de apertura de la estación. (AREP,2018).

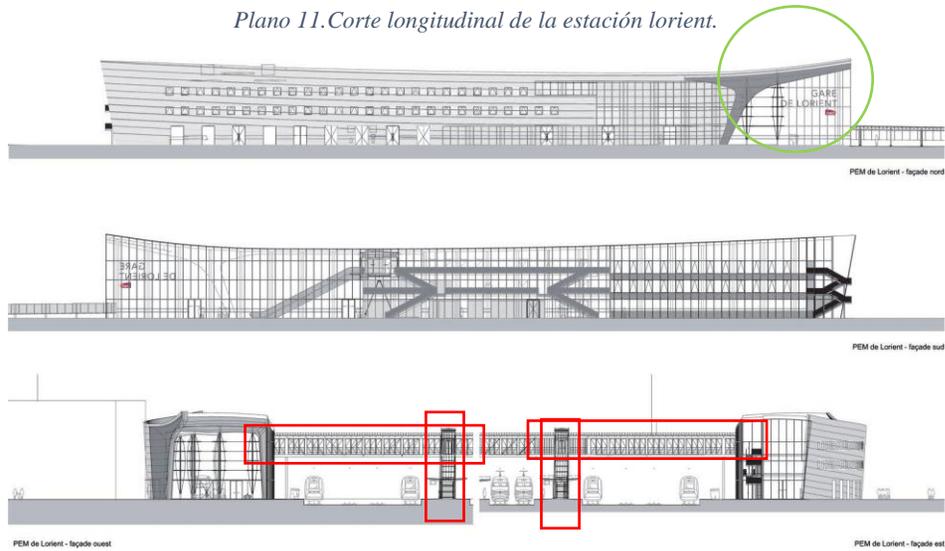
Ilustración 13. Centro multimodal lorient.



Tomada de: <https://www.archdaily.co/co/886328/centro-multimodal-lorient-arep>

Se apropia como las líneas del tren van a nivel de rasante de urbanización y sobre él se disponen de manera horizontal los flujos peatonales que permiten los accesos al mismo y como se enmarca su acceso a partir de un pórtico en madera sobresaliente y protege a su vez la fachada de radiación solar.

Plano 11. Corte longitudinal de la estación lorient.



Tomada de: <https://www.archdaily.co/co/886328/centro-multimodal-lorient-arep>

8.3 Referentes teóricos.

“POTENCIALIDADES DEL METRO LIGERO EN LA TRANSFORMACIÓN DEL ESPACIO URBANO” (Velásquez-Marea, 2006)

El artículo de carácter investigativo expone tres indicadores a tener en cuenta en la implantación de un sistema de transporte masivo en este caso en particular un metro ligero y los efectos positivos que este tiene sobre el medio ambiente urbano.

Provocando un menor consumo energético, menos generación de gases de efecto invernadero, se reduce el número de automóviles en la calle y plazas por último facilita el incremento del espacio público urbano.

1. La movilidad urbana.

Los procesos de urbanización de las ciudades y un uso indiscriminado del vehículo privado conllevan a un impacto en la calidad de vida del cuidado y el medio ambiente, situando una congestión generada por el aumento de vehículos reduciendo así el nivel de velocidad y aumentando los tiempos de desplazamiento.

Algunos aspectos para tener en cuenta en cuando a movilidad y accesibilidad son:

- Número de líneas
- Longitud de la red
- Cobertura territorial
- Estaciones e intercambiadores entre modos de transporte publico
- La integración tarifaria
- La conectividad

2. La calidad ambiental.

La implantación de un sistema de metro ligero puede contribuir a la reducción de efectos negativos que afectan a la calidad del ambiente como las emisiones de co2.

- Contaminación atmosférica
- El ruido y las vibraciones

3. Renovación urbana

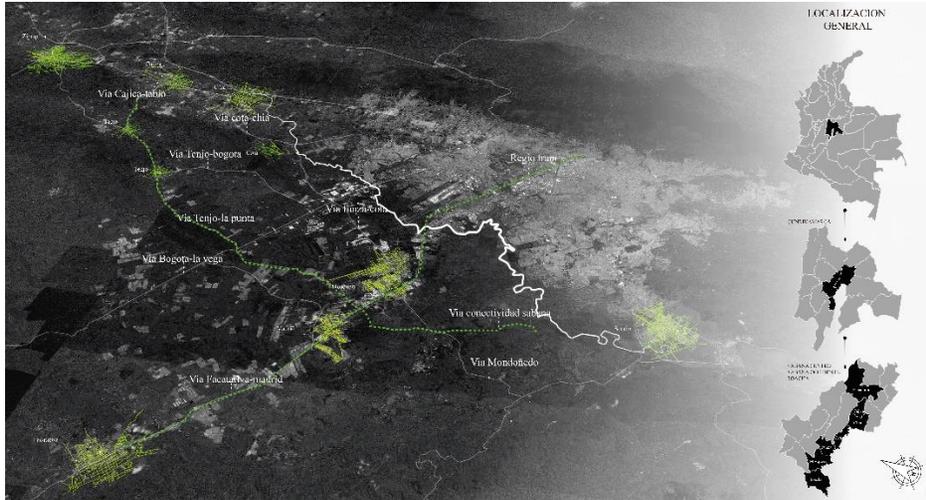
La inserción de un sistema de metro ligero se vincula directamente a unos programas de revitalización económica en áreas deprimidas o para fomentar o consolidar nuevos desarrollos. A partir de lo anterior se determina que si se interviene y soluciona los problemas de accesibilidad y ambiente repercute este directamente en la demanda de las actividades comerciales e industriales que se den en el sector aumentando los valores del suelo.

- Instalaciones fijas
- Paradas y estaciones
- Morfología

9 MARCO CONTEXTUAL

9.1 Localización del proyecto

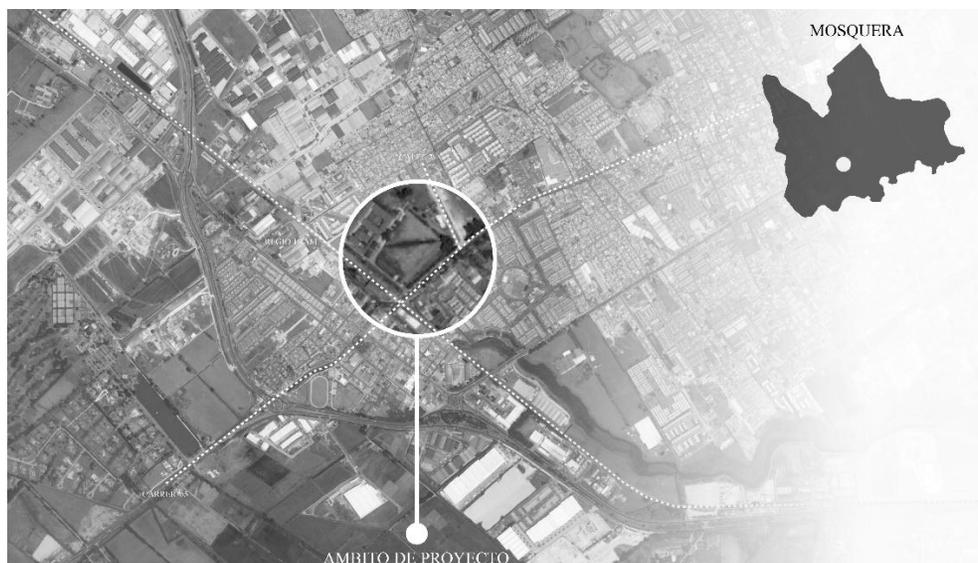
Plano 12. Localización general del proyecto.



Fuente: Elaboración propia

La propuesta se encuentra ubicada en el departamento de Cundinamarca a lo largo de los municipios que conforman la sabana centro, sabana de occidente y Soacha. Adicionalmente el ámbito de la estación a diseñar se encuentra en el municipio de Mosquera delimitado por la carrera 3, la calle 5, calle 7 y el regiotram.

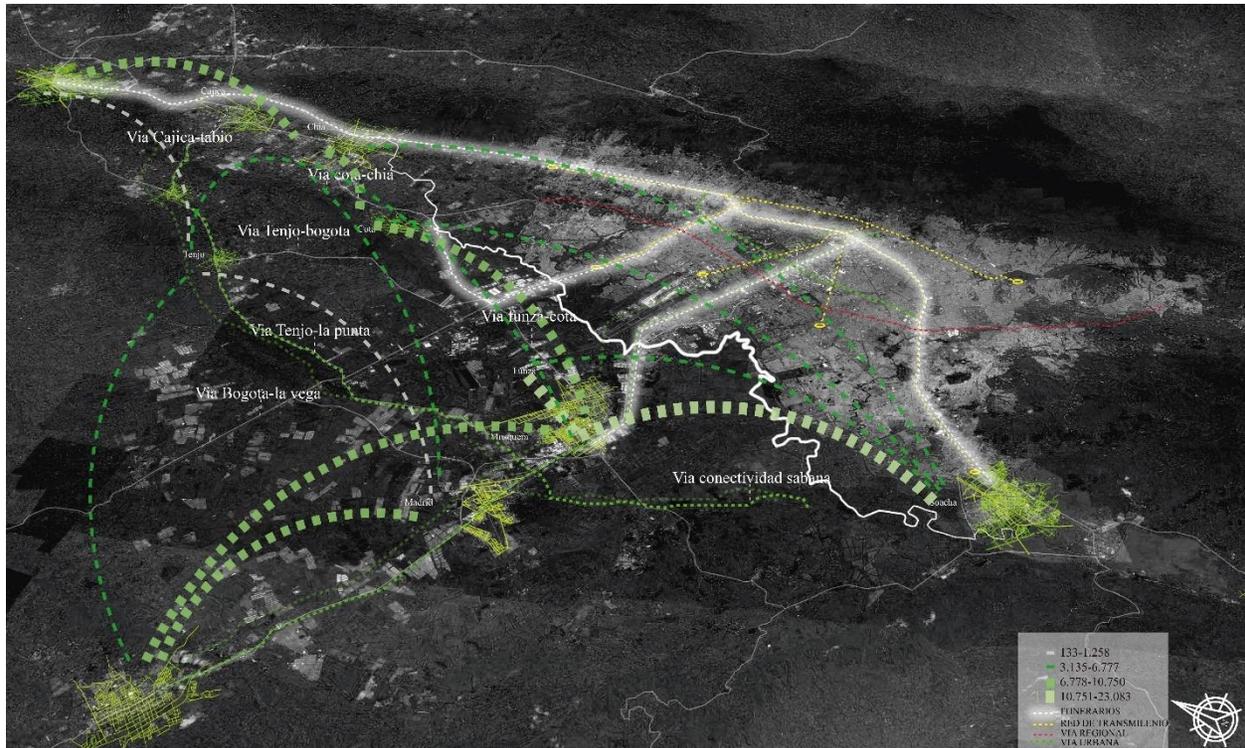
Plano 13. Localización de estación a diseñar.



Fuente: Elaboración propia.

9.2 Diagnóstico del ámbito de proyecto

Plano 14. Líneas de deseo entre municipios.



Fuente: Elaboración propia.

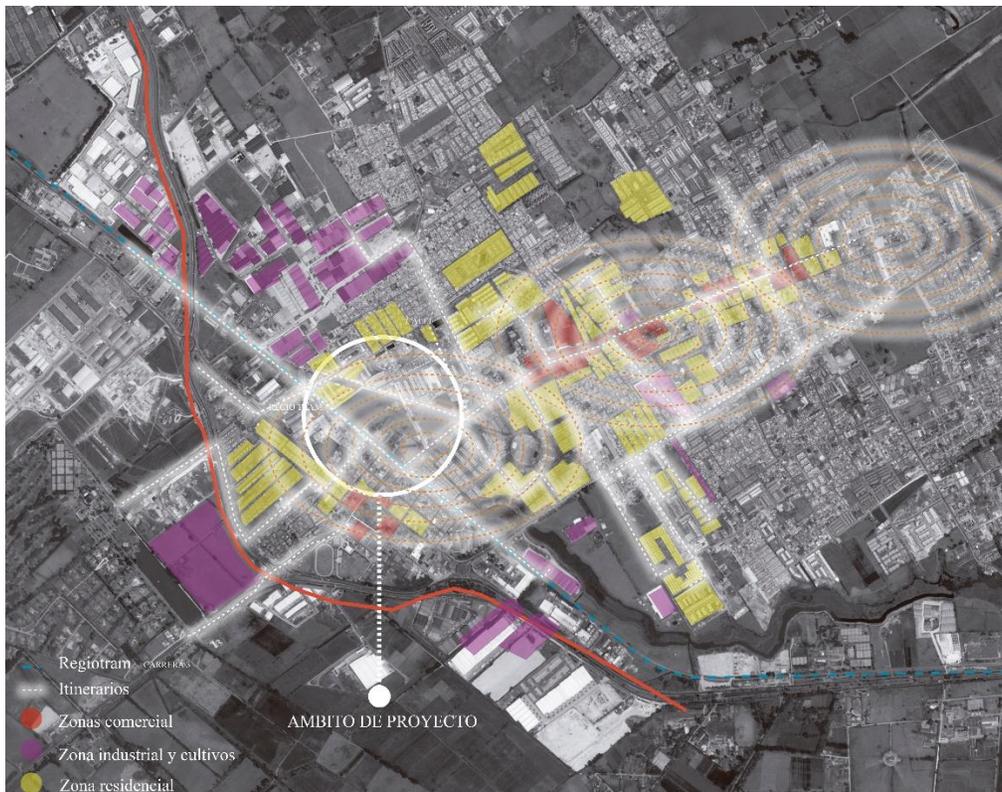
De acuerdo con la anterior gráfica, se identifican las líneas de deseo que se producen entre los municipios de Soacha, Madrid, Mosquera, Funza, Cota, Cajicá, Chía y Zipaquirá como producto del número de viajes que se realizan entre los mismos por motivo de trabajo y estudio. En concordancia con lo expuesto anteriormente se reconocen los itinerarios de la población de los municipios y se puede evidenciar que los habitantes de Soacha para desplazarse a Chía, Cajicá, Zipaquirá, Mosquera o Cota hacen uso de las redes de transporte público de la ciudad de Bogotá.

Lo cual conlleva a un aumento en el tiempo de desplazamiento, como resultado del trayecto que se genera a lo largo de la ciudad para llegar a otro municipio, sumado a lo anterior es necesario

llegar al final del recorrido (Portales de Transmilenio) para trasbordar a buses de carácter intermunicipal los cuales tiene como destino los municipios de la sabana.

Una vez identificados los viajes entre municipios se encuentra que Mosquera es uno de los mayores atractores de viajes por parte de los habitantes de la sabana centro, sabana de occidente y Soacha. Por lo que se procede a analizar bajo las estructuras de ciudad con el fin de definir el área de intervención.

Plano 15. Itinerarios del municipio de Mosquera.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez identificados los usos del municipio se encuentra que sobre el eje de la carrera 3 se establecen en una mayor proporción los usos de tipo comercial y alrededor de él las zonas residenciales y hacia el borde de este se ubican los parques logísticos y bodegajes.

Al contrastar lo anterior con las rutas de transporte público en el municipio se observa que este solo transita a lo largo de la carrera 3 lo cual conlleva a que se estructuren alrededor del mismo

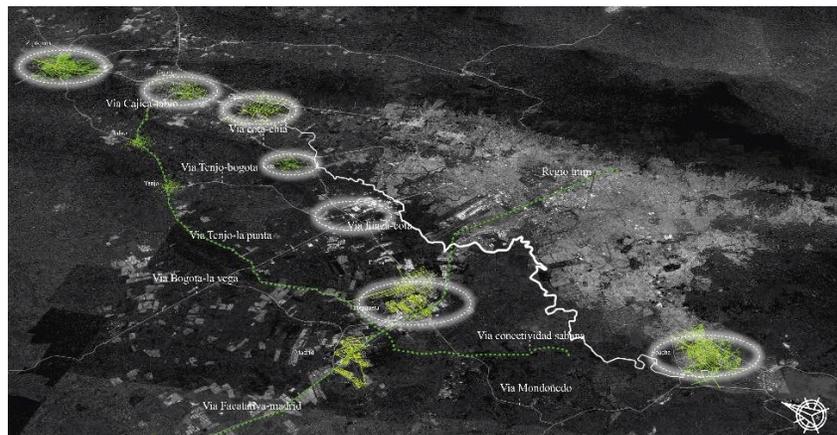
los itinerarios de los habitantes del municipio, a su vez esta carrera es interceptada por la vía férrea proveniente desde Facatativá. Ante esto se concluye, que la intercepción de la carrera 3 con la calle 5 y la vía férrea requiere una intervención en concordancia con los siguientes factores:

- Se define el lote como punto estratégico de itinerarios tanto del municipio como de la región de Cundinamarca permitiendo así la conexión de forma horizontal con los municipios de la sabana y mediante el regiotram la conexión vertical con la ciudad de Bogotá.
- El desarrollo urbano que tiene el sector y las dinámicas económicas que se dan a partir de la consolidación de las actividades industriales y logísticas en el entorno inmediato.

9.3 Planteamiento urbano general.

La infraestructura de transporte estará compuesta por 7 sectores los cuales los cuales serán enunciados a continuación: Soacha, Mosquera, Cota, La intersección de la vía Funza-cota con la vía Bogotá-la vega, Cota, Chía, Cajicá y por último Zipaquirá. se realiza un análisis en cuanto a usos e itinerario de los habitantes para lograr de manera asertiva la ubicación de cada una de las estaciones de metro ligero.

Plano 16. Sectores del metro ligero.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Actualmente Soacha se encuentra en un proceso de urbanización el cual se ha venido desarrollando durante los últimos 10 años, como consecuente de este fenómeno la zona residencial se ha expandido hasta las cercanías del río Bogotá.

El mismo se consolida con desarrollo de viviendas de interés social en su mayoría, al identificar los itinerarios observamos que los habitantes tienen que realizar desplazamiento iguales o mayores a 2km de distancia para acceder a las redes de transporte público ubicadas principalmente en la autopista sur. Aumentando automáticamente sus tiempos de desplazamiento a sus lugares de estudio o trabajo.

por lo cual se ubican tres estaciones a lo largo del municipio. Dos de ellas sobre el eje de la avenida Indumil y una sobre la avenida San Marón, cada una de ellas con un radio de cobertura de 600m. Logrando así dar cobertura a un 85% del municipio.

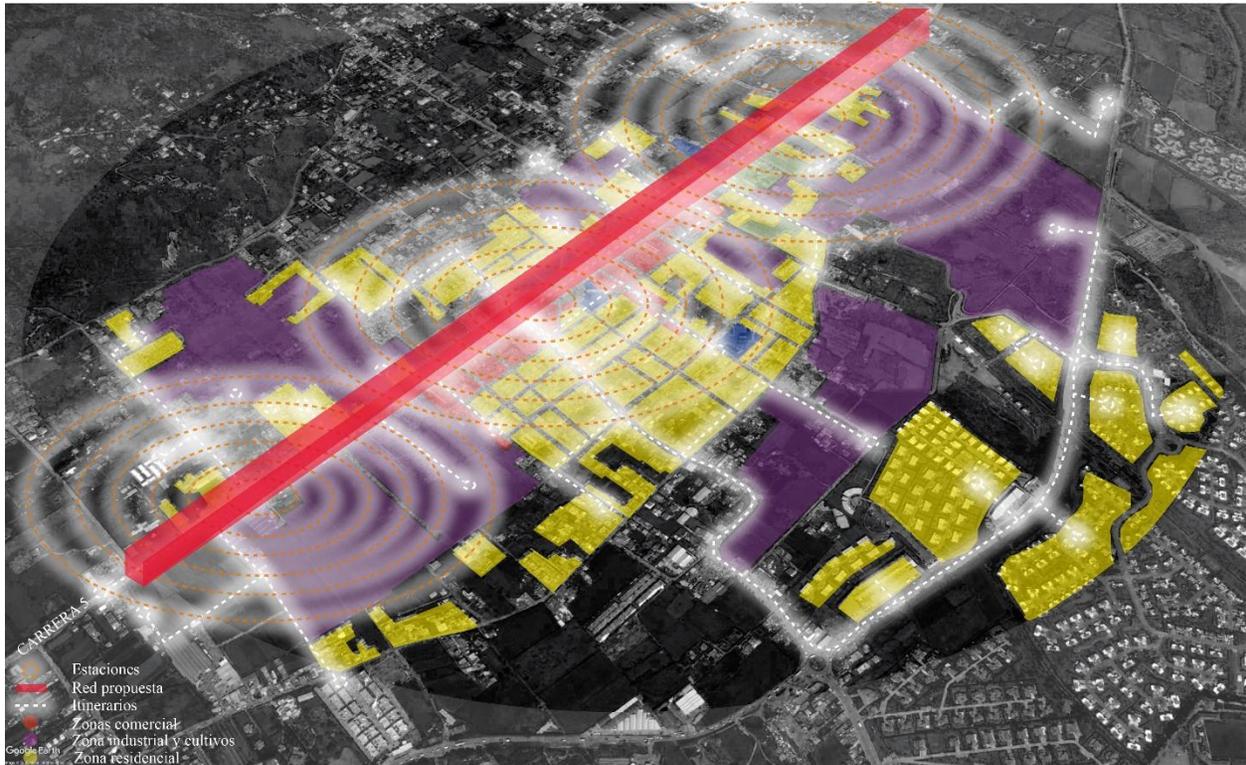


Fuente: Elaboración propia.

En la vía Funza-cota justo en la intercepción con la vía Bogotá-la vega se consolidan actividades de tipo industrial y logístico conformados por parques industriales, parques logísticos, industrias y cultivos.

Actividades por las cuales se generan múltiples viajes por motivo de trabajo al observar los itinerarios de los trabajadores se encuentra que estos realizar desplazamiento igual o mayores a 1.2km para acceder a los buses de tipo intermunicipal que circulan en el eje de la vía Bogotá-la vega.

En concordancia con lo expuesto anteriormente se toma la decisión de ubicar tres estaciones sobre el eje de la vía Funza-cota lo cual genera una cobertura a una gran porción de las zonas industriales y logísticas ubicada en la zona.



Fuente: Elaboración propia.

Al identificar la red de transporte público en el municipio de cota se evidencia que este solamente circula sobre la carrera 5, la cual nos permite la conectividad con los municipios de Chía y Funza. Se observa que los usos del suelo la zona comercial y de equipamientos se localizan sobre este mismo eje, las zonas residenciales, industriales y de cultivos se establecen a una mayor distancia de este punto y al reconocer los itinerarios de la población se encuentra que en varios casos los desplazamientos de la población son mayores a 1.5 km para acceder a un medio de transporte público.

Es por ello que se proponen tres estaciones en el municipio sobre el eje de la carrera 5 cada estación con un radio de cobertura de 600mt, generando una cobertura del 80 % del territorio de cota.



Fuente: Elaboración propia.

En el municipio de chía al identificar los itinerarios se encuentra que los habitantes se desplazan principalmente a la calle 2 para hacer uso del transporte público. La población que se encuentra hacia la parte superior sobre el eje de la carrera 15 en el cual se localizan cultivos y actualmente se consolidan desarrollos nuevos de vivienda.

Este no cuenta con una suficiente cobertura de sistemas de transporte público por lo cual le conlleva a la población ubicada en esta zona a realizar extensos desplazamientos hasta la calle 2. Es por ello que se ubican de manera asertiva cinco estaciones en el municipio, una sobre la vía cota-chía la cual nos permite el ingreso al municipio, tres sobre el eje de la carrera 2 y una sobre la carrera 15 la cual nos brinda cobertura a la demanda actual y a los desarrollos urbanos futuros que se consolidan.



Fuente: Elaboración propia.

En el municipio de Cajicá actualmente solo se cuenta con un corredor mediante el cual se encuentran servicios de transporte publico ubicado en la carrea 5 o también llamada variante Cajicá sobre esta misma vía se localizan usos de tipo residencial.

Se observa hacia la parte superior del municipio sobre la vía Fagua - Cajicá que se consolidan nuevos desarrollo urbanos y múltiples cultivos los cuales no cuentan con una cobertura de transporte y al identificar sus itinerarios se evidencia que los trabajadores y residentes de esta zona realizan desplazamientos mayores a los 2km para acceder a las rutas intermunicipales.

Por lo tanto, se ubican cinco estaciones en el municipio tres en la variante Cajicá y dos sobre la vía Fagua cada estación con un radio de cobertura de 600mt.



Fuente: Elaboración propia.

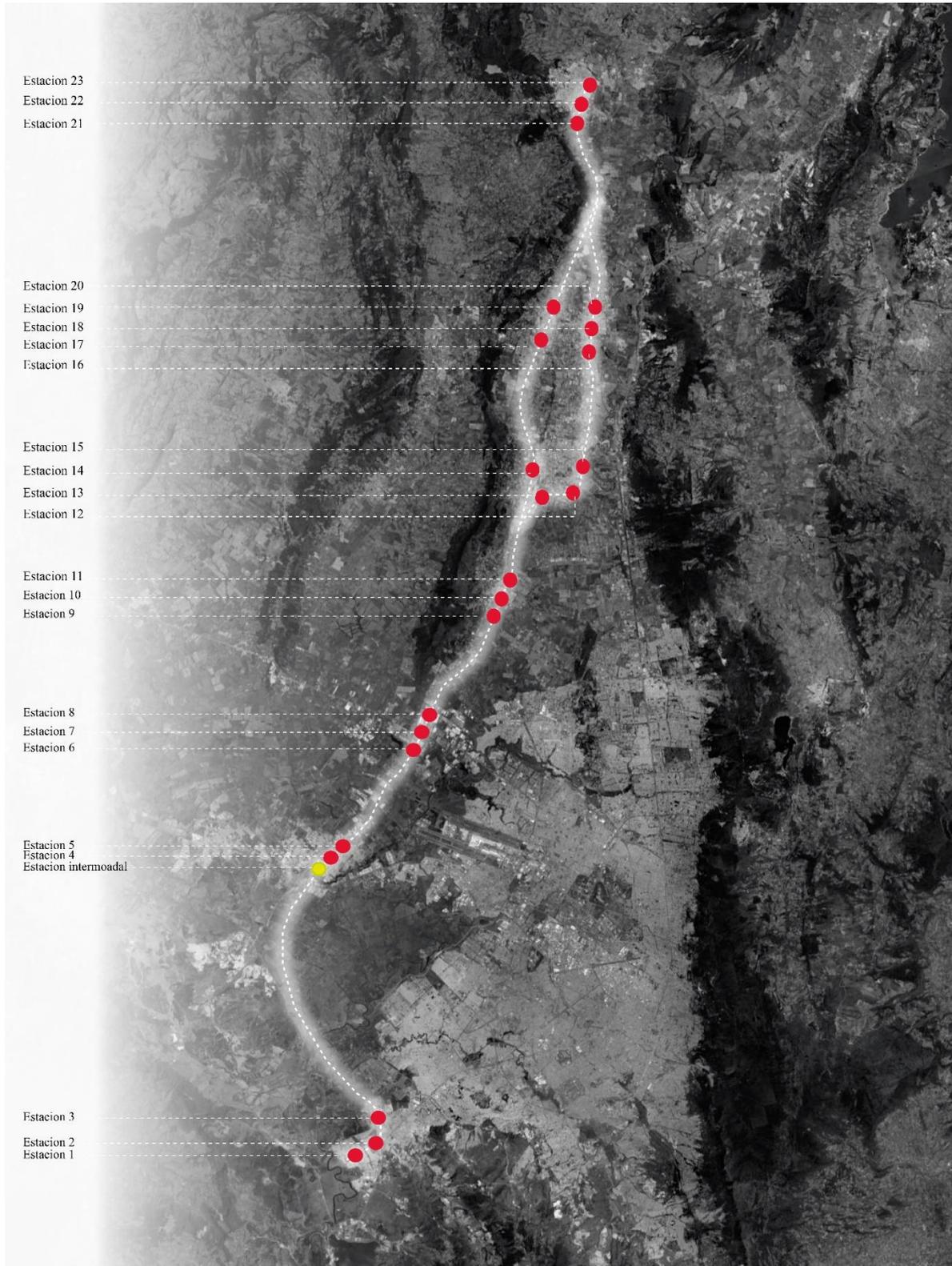
En el municipio de Zipaquirá se conforma en una mayor porción por usos de tipo residencial y equipamientos que atienden a la misma comunidad como se expone anteriormente este funciona como un generador de viajes hacia los demás municipios.

Los itinerarios evidencian que los habitantes se desplazan principalmente al eje de la carrera 11 y a partir de este se distribuyen los servicios de transporte.

Por lo que se ubican tres estaciones cada una con un radio de cobertura de 600mt las mismas se ubican sobre la carrera 11 la cual articula todos los servicios que brinda el municipio.

En concordancia con los sectores expuestos anteriormente el sistema de transporte público que se propone contara con un total de 25 estaciones 1 estación intermodal y 7 sectores que se muestran a continuación:

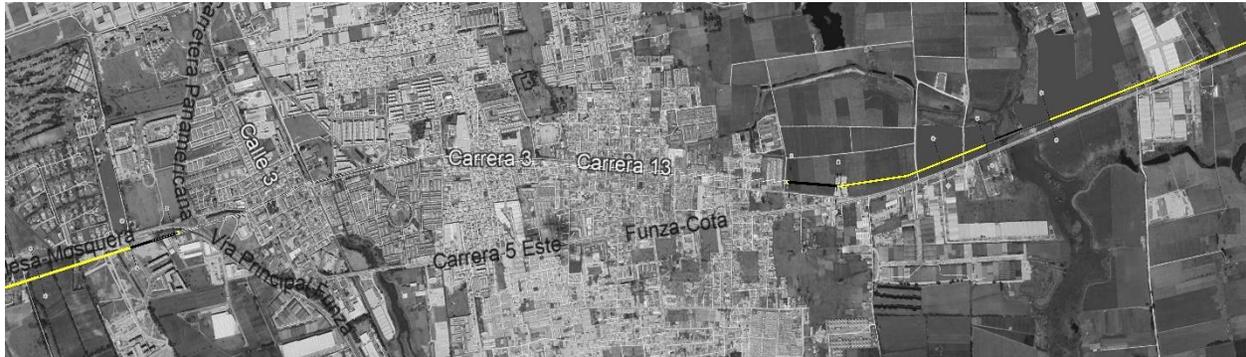
Plano 23. Estaciones



Fuente: Elaboración propia.

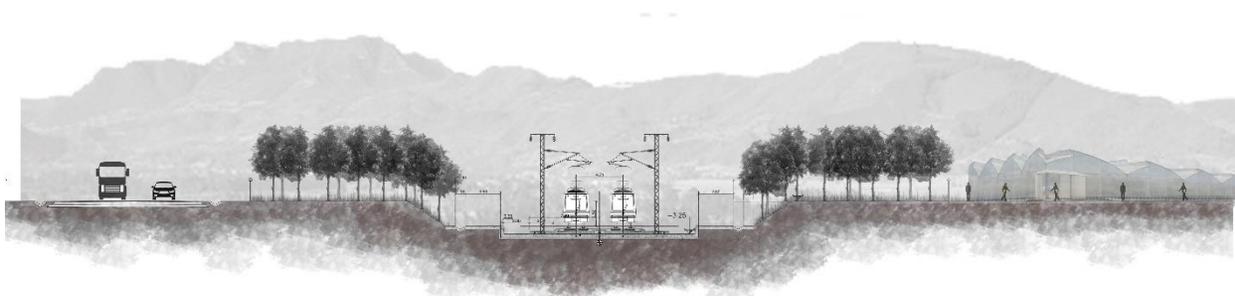
Se toma la decisión de desarrollar el sector de Mosquera y dar solución al diseño de la infraestructura férrea en el paso por el municipio. Es por ello que se definen cinco tipos de secciones férreas las cuales se mostraran a continuación.

Plano 24. Tramo férreo Mosquera.



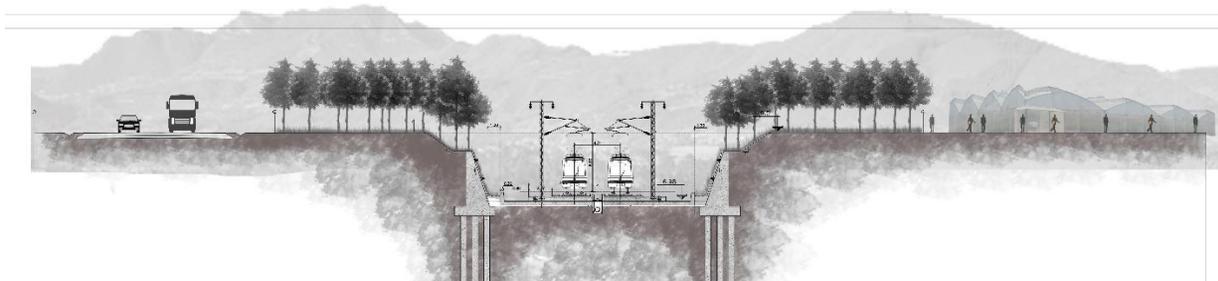
Fuente: Elaboración propia.

Sección 1. Tipo en zonas rurales (áreas de producción agrícola y ganadera).



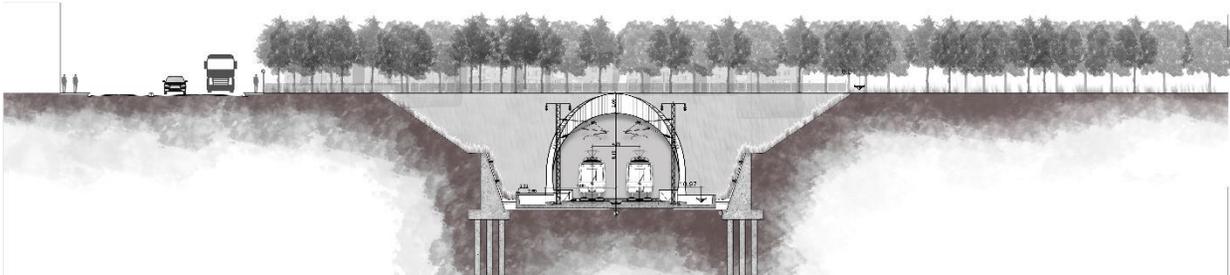
Fuente: Elaboración propia.

Sección 2. Tipo en rampas de soterramiento.



Fuente: Elaboración propia.

Sección 3. Tipo en soterramiento en acceso a zonas urbanas.



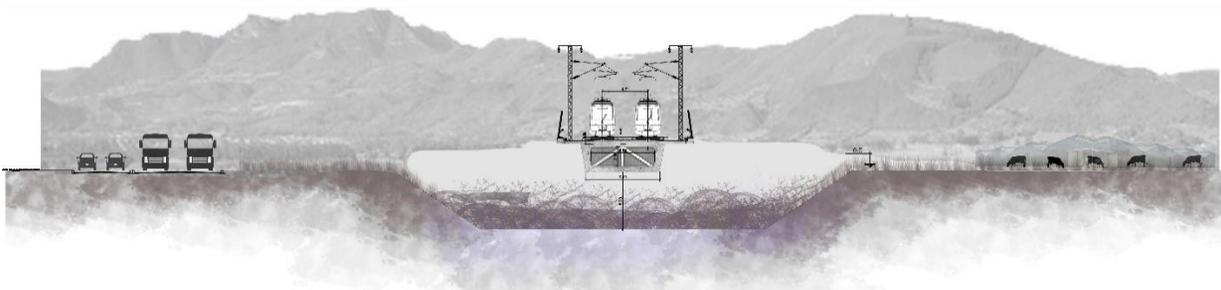
Fuente: Elaboración propia.

Sección 4. Tipo en cruces vehiculares en el área rural.



Fuente: Elaboración propia.

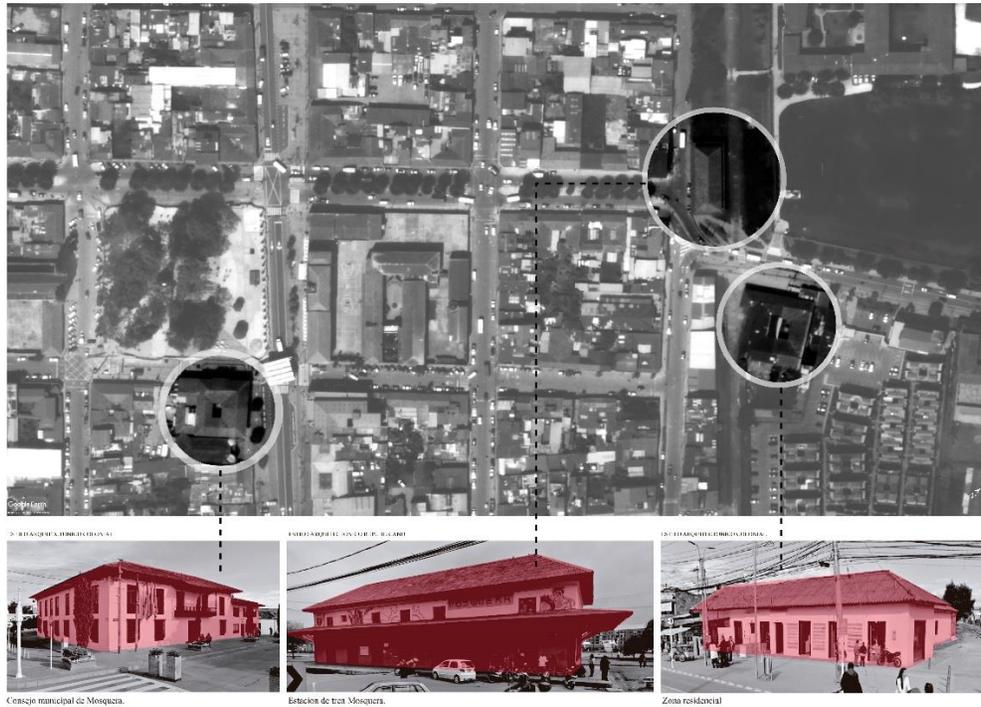
Sección 5. Tipo en paso sobre cuencas hidrológicas.



Fuente: Elaboración propia.

10 ANALISIS TIPOLOGICO Y MORFOLÓGICO.

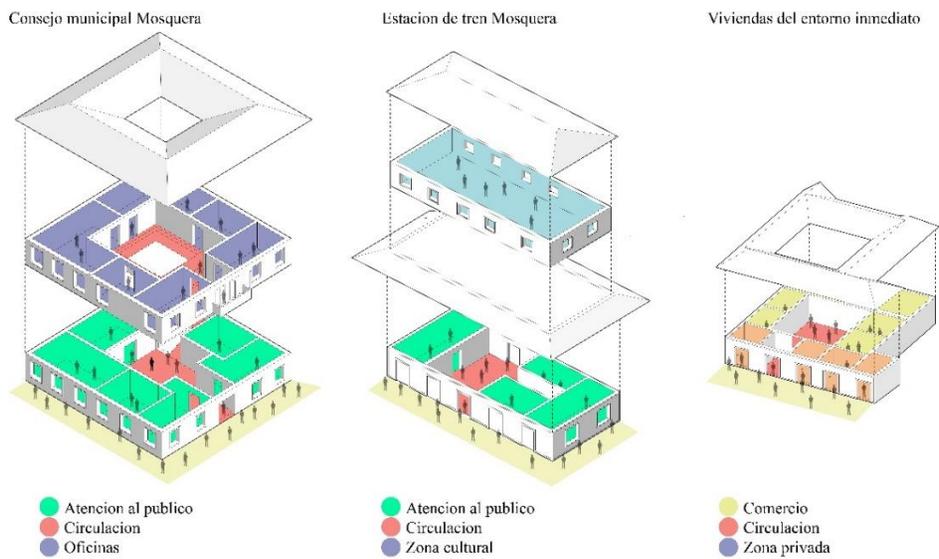
Plano 25. Constricciones representativas de la zona.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta un estudio más detallado de las construcciones mencionadas anteriormente, evidenciando su funcionamiento y la vinculación al uso que tienen actualmente.

Ilustración 14 Usos vinculados a la tipología.



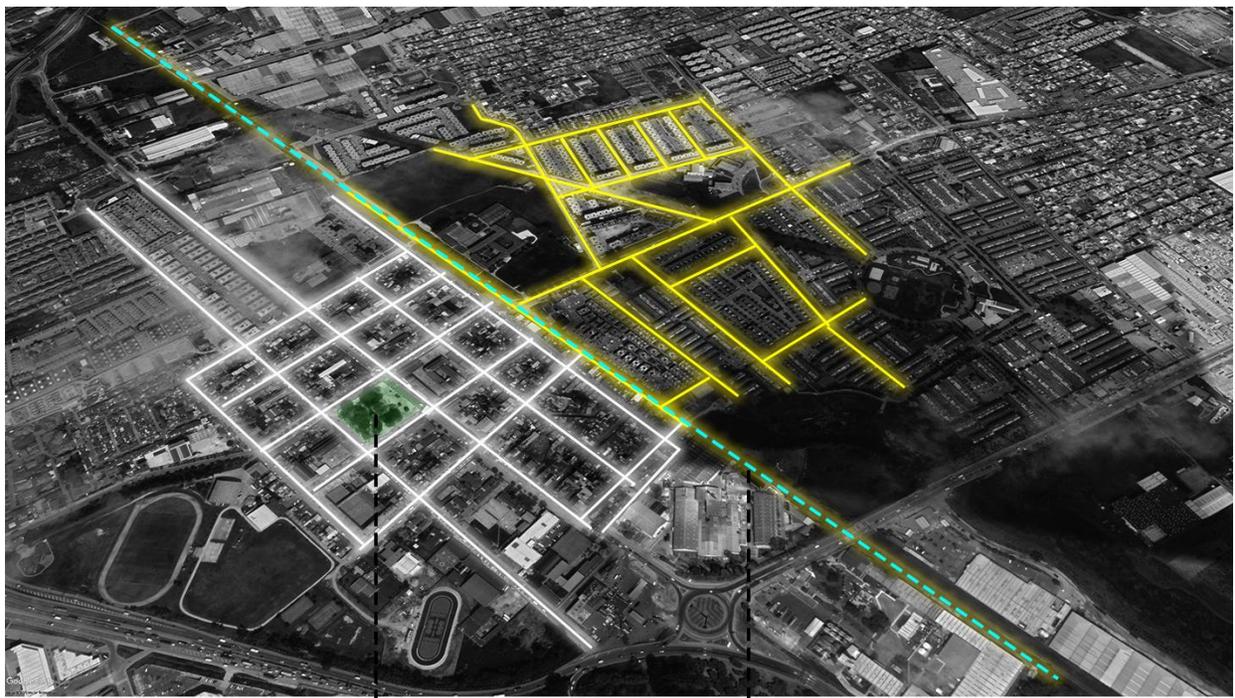
Fuente: Elaboración propia.

En el consejo municipal de Mosquera, se evidencia un estilo arquitectónico de carácter colonial el cual dispone y organiza sus actividades a partir de un patio central en el primer nivel se encuentran los espacios para la atención al público y en el segundo nivel se organizan las oficinas y se aumenta el nivel de privacidad.

La estación de Mosquera corresponde a un estilo arquitectónico republicano actualmente vincula un uso de carácter cultural el cual en primera planta dispone oficinas para la atención al público y en segunda planta cuenta con un salón multifuncional.

En la zona residencial se identifica una tipología que responde a un estilo arquitectónico colonial que dispone sus áreas privadas y sociales alrededor de un gran patio central dando un uso comercial hacia su fachada principal.

Plano 26 Morfología de Mosquera.



Plaza fundacional.

Línea férrea.

Fuente: Elaboración propia.

El tejido urbano se configura en una retícula de damero a partir de la plaza fundacional este se encuentra conformado por manzanas rectangulares lo cual permite la igualdad de sus lados (Panerai, 2002), representando claramente el modelo de Hipo damos de Mileto con una mezcla de la manzana colonial española la cual originalmente se divide en cuatro grandes parcelas las cuales se subdividían rápidamente (Panerai, 2002), sumado a lo anterior se denota una continuidad funcional y geométrica hasta la intersección con la vía férrea.

Del otro costado de la vía férrea solamente se da la continuidad funcional y geométrica de la carrera 3 y a partir de este se da la urbanización e implantación de conjuntos residenciales configurados como manzana-edificio la cual es organizada alrededor de un patio o de un conjunto de patios y alrededor se dispone de la agrupación de las actividades colectivas (Panerai, 2002), lo anterior conlleva a que el territorio contenga parcelas de un tamaño mayor a la del centro fundacional con una mayor profundidad.

Plano 27 Configuración morfológica de manzanas.



Fuente: Elaboración propi

11 DEFINICIÓN DEL MARCO NORMATIVO

MANUAL DE NORMATIVIDAD FÉRREA

El objeto de este documento es la elaboración de capítulos de normatividad férrea para Colombia teniendo en cuenta aspectos técnicos de diseño, construcción, operación y control ferroviario, así como la complementación del glosario de términos técnicos ferroviarios, con el objetivo de regular las especificaciones mínimas de diseño, a ser utilizadas o acatadas por las empresas de construcción, mantenimiento y operación férrea en el territorio nacional. (Ministerio de transporte,2013).

Se encuentra el decreto 336 de 1996 en el cual en el capítulo V se establecen disposiciones para el transporte ferroviario, declarando este modo de transporte como un medio esencial y afirma que, " El Gobierno permitirá y facilitará la importación de los equipos y suministros en general que sean necesarios para prestar y modernizar el transporte ferroviario. (**Estatuto general de transporte 1996**). Teniendo en cuenta esta afirmación, no se establece una justificación válida para el estado en deterioro alto de la línea férrea del occidente de Bogotá que conduce a la sabana de occidente.

Mediante el decreto 237 de 2004 se estipulan los porcentajes en cuanto a las áreas de cesión para los equipamientos de tránsito y transporte el cual corresponde a un 25% del área neta urbanizable. Demarcar el acceso con la vía de mayor jerarquía colindante con el lote.

Lo anterior complementado con el decreto 190 de 2004 artículo 10 el cual es orientado a la mejora de la ciudad y la región mediante acciones coordinadas y garantizar proyectos eficientes y seguros para un sistema de transporte de pasajeros urbano regional integrado a la mejora de la competitividad de la región.

12 IMPLANTACION

Plano 28. implantación estación intermodal Mosquera.

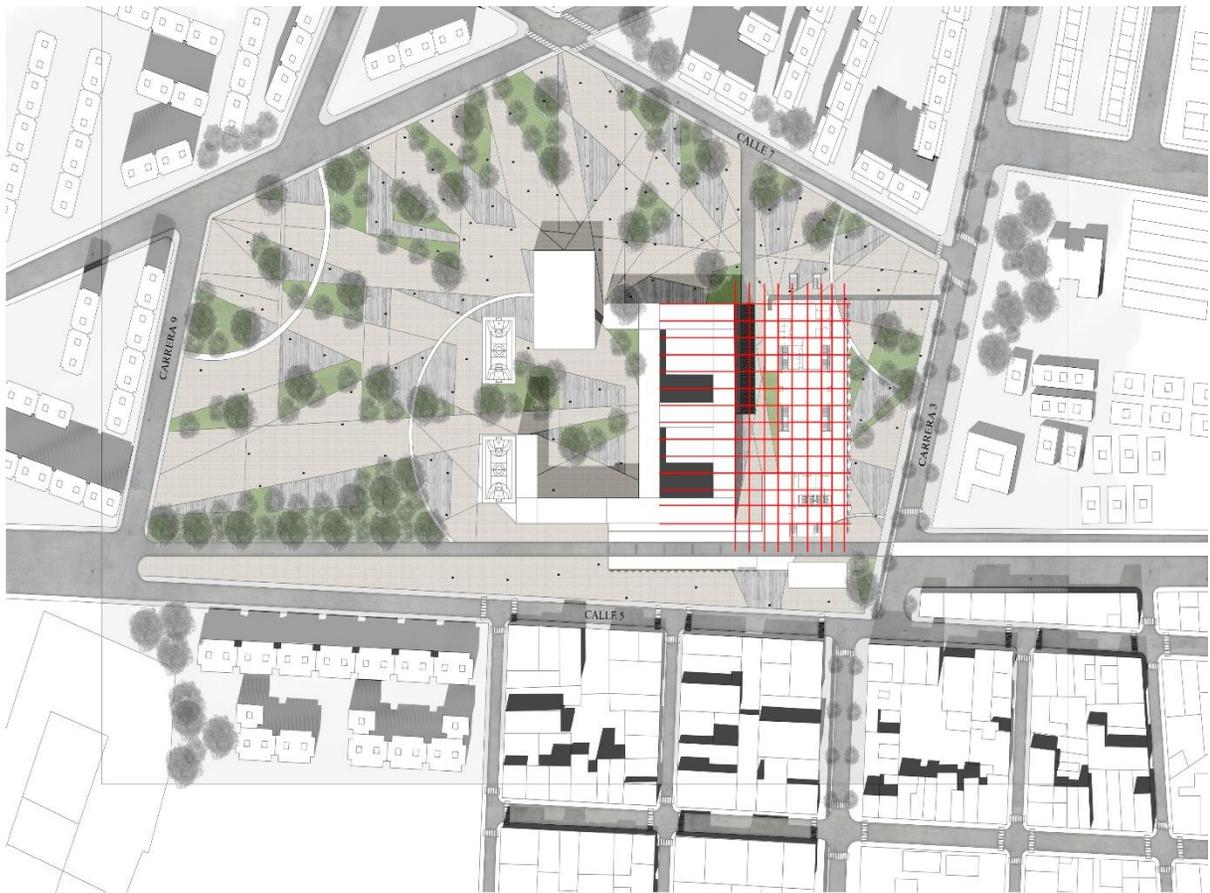


Fuente: Elaboración propia.

13 DEFINICIÓN DE DETERMINANTES

El planteamiento arquitectónico del proyecto está estructurado por los paramentos de las construcciones colindante. por consiguiente, se genera las líneas de diseño que delimitan el espacio público y aislamientos, a partir de una volumetría que se adosa al lote se proyecta los ejes de esta y se incorpora una retícula de 8x8 la cual se articula con las líneas de diseño colindantes.

Plano 29 Determinantes objeto arquitectónico.

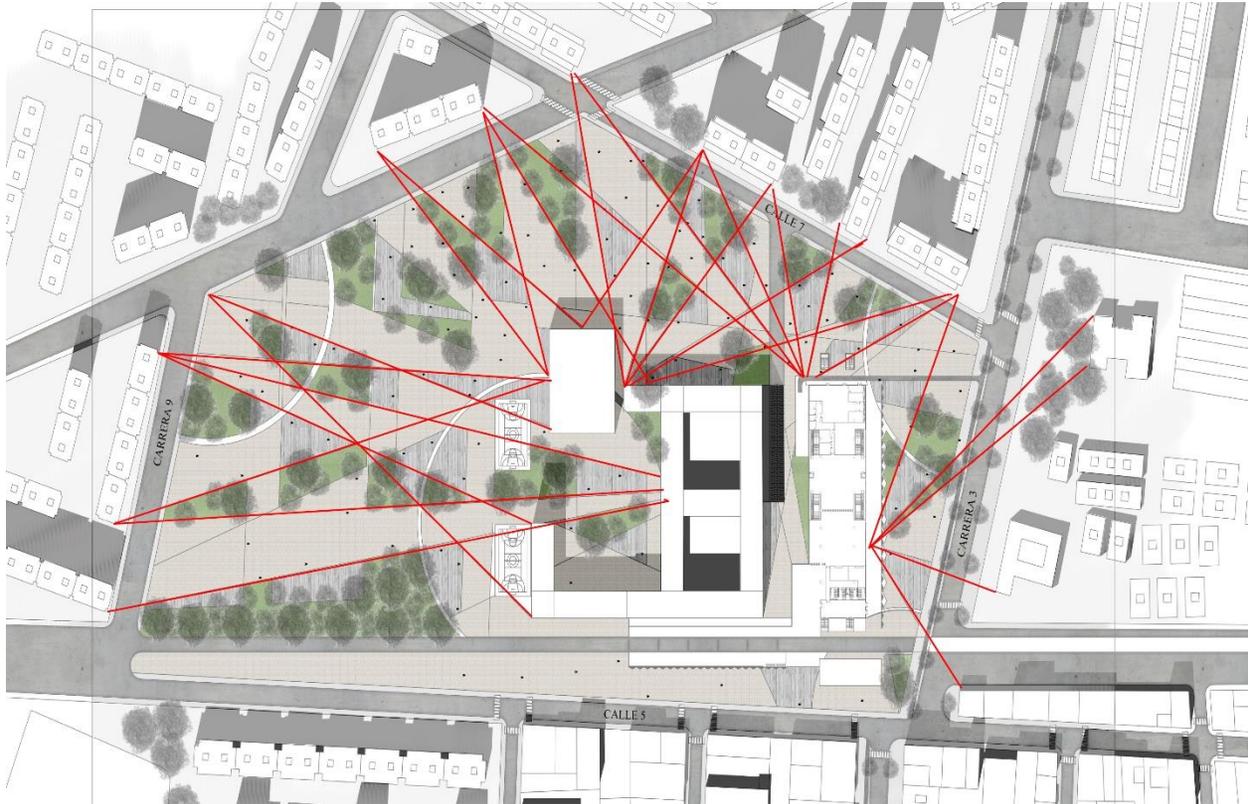


Fuente: Elaboración propia.

Se proyectan los ejes de las construcciones del entorno inmediato direccionados al acceso de la estación y al acceso principal del equipamiento educativo que se encuentra adosado a la parte posterior.

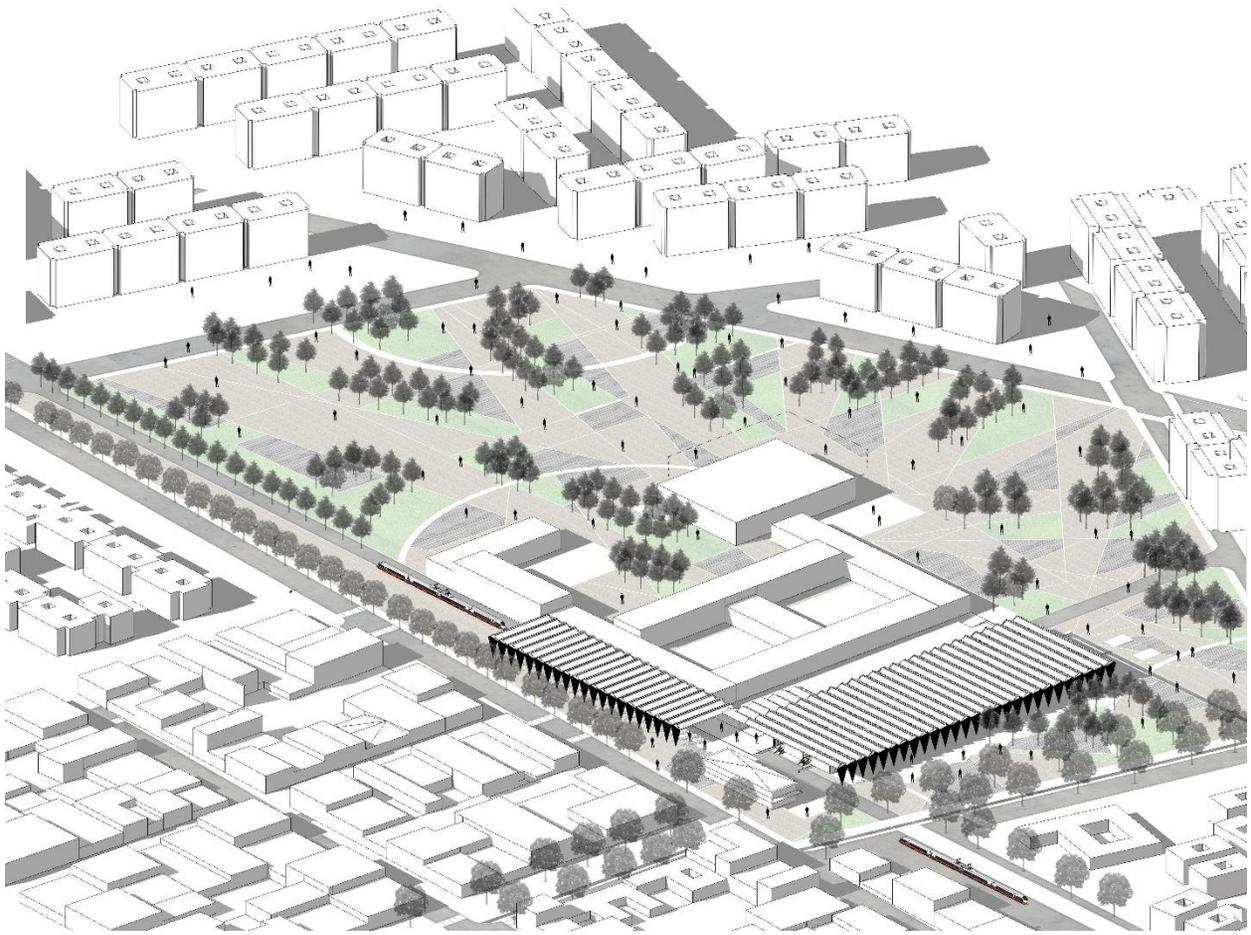
a partir de los ejes se forma una retícula en la cual se puede definir zonas de permanencia, zonas verdes y zonas de circulación. La circulación del espacio público se basa en el direccionamiento de los flujos peatonales hacia los accesos principales.

Plano 30. Determinantes del espacio público.



Fuente: Elaboración propia.

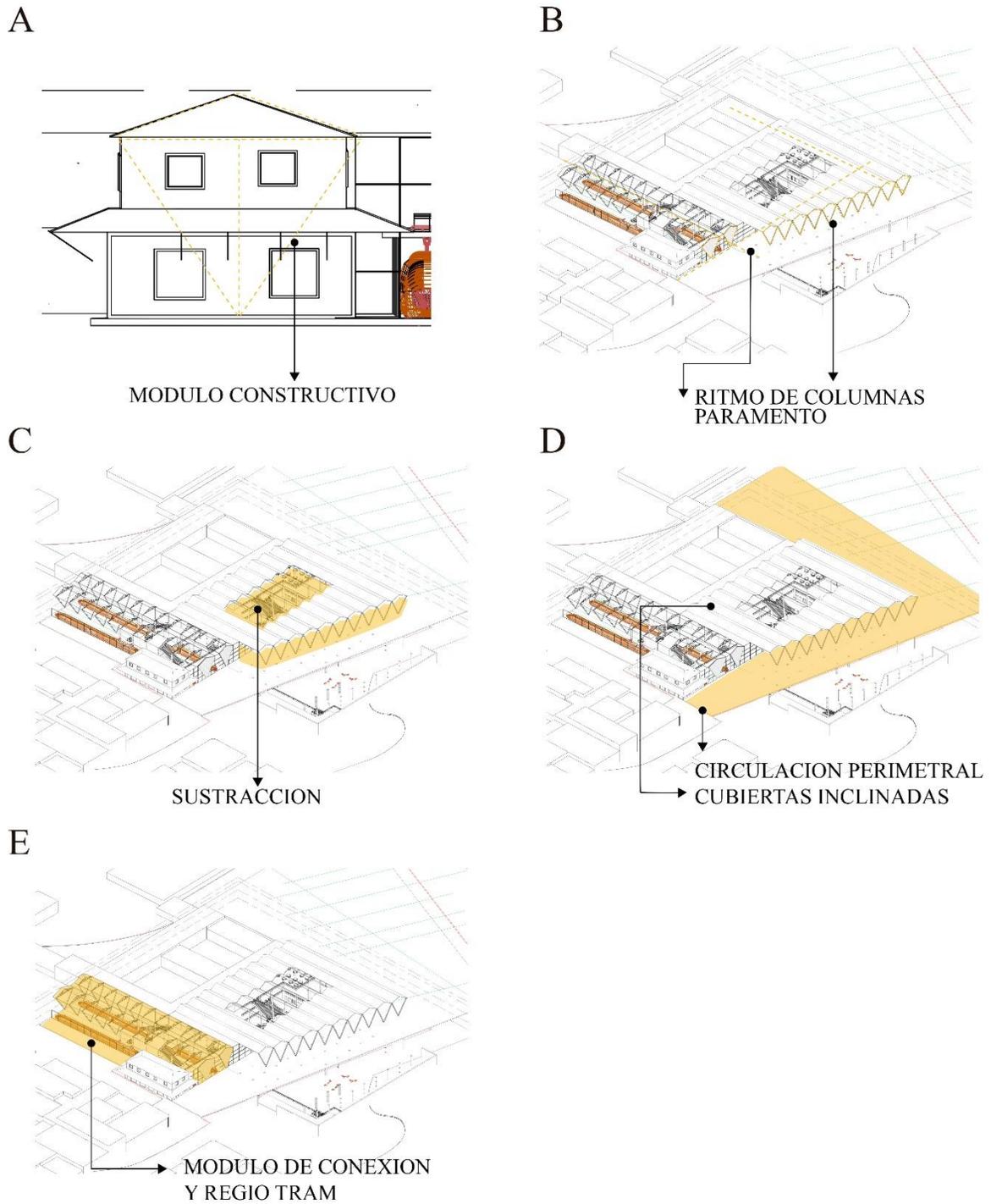
Ilustración 15 Axonometría del espacio publico



Fuente: Elaboración propia.

14 DEFINICIÓN DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA

Ilustración 16. Definición de la forma.



Fuente: Elaboración propia.

- A- En base a la fachada lateral de la estación de Mosquera, se realiza una deconstrucción y se obtiene un módulo constructivo el cual a su vez paramenta la altura del equipamiento.
- B- Se genera un módulo a partir de las líneas de diseño conformadas por una retícula de 8x8 la cual responde a unas condiciones dadas por las construcciones colindantes. En base al módulo constructivo sustraído de la fachada se implanta en la fachada principal y a su vez se genera un ritmo.
- C- Se genera una sustracción en la parte central del equipamiento apropiado del análisis de tipologías realizado previamente y alrededor de este se dispone de todas las circulaciones y actividades. En la facha principal se sustrae de forma perimetral una porción la cual nos permite dar un confort térmico al usuario,
- D- Con el fin de reducir los niveles de la incidencia solar sobre las zonas de circulación y la fachada principal se realiza una saliente y bajo él se dispone de una circulación perimetral. Y se apropia la inclinación de las cubiertas identificada en el estilo arquitectónico colonial.
- E- Se adiciona un módulo en el cual se permitirá una conexión entre la nueva infraestructura de transporte y el regiotram.

15 MARCO PROYECTUAL

15.1 Situación proyectada

La insuficiencia de infraestructuras de transporte público en los municipios de la sabana, la cual atiende a la población que se desplaza a diario por motivo de trabajo o estudio. Lo cual posibilita la intervención de una infraestructura de transporte público en Cundinamarca entre los municipios de Soacha y Zipaquirá junto con un planteamiento urbano sectorial, la cual tiene como objetivo responder a las necesidades de la población y sus itinerarios.

El proyecto busca atender y conectar de manera simultánea toda la población de sabana centro, sabana occidente y Soacha. Mediante un metro ligero el cual tendrá una estación intermodal la cual brinda al usuario un espacio de tránsito y permanencia complementado con actividades secundarias como espacio para el desarrollo cultural y zonas comerciales.

En el siguiente esquema se evidencian todas las zonas requeridas para el desarrollo espacial, identificadas a partir del análisis de tres estaciones intermodales las cuales se muestran en la tabla 2. Luego de tener identificados los espacios predominantes en las tres estaciones se procede a estructural el programa arquitectónico de nuestra estación.

Tabla 2. Programas de estaciones.

	Fulton Station	Manukau Station	Lorient Arep
ZONAS EXTERIORES			
Plaza de acceso			
Terrazas			
ZONAS ADMINISTRATIVAS			
Administracion			
Oficina de control y seguridad			
ZONAS COMUNES			
Taquillas			
Puntos de informacion			
Baños			
Salas de espera			
Zona de esparcimiento			
Circulacion			
ZONAS COMPLEMENTARIAS			
Locales comerciales			
Zona de comidas			
Galeria de arte			
ZONAS DE SERVICIOS			
Cajeros			
Parqueadero de bicicletas			
Oficina de correo			
Enfermeria			
Vestier y baño empleados			
Parqueadero taxi			
Cuarto equipos hidraulicos			
Subestacion electrica edificacion			
Subestacion electrica tren			
Deposito de basuras			

Fuente: Elaboración propia.

15.2 Programa de proyecto

Ilustración 17. Programa arquitectónico.

PROGRAMA ARQUITECTONICO
ESTACION INTERMODAL MOSQUERA



Fuente: Elaboración propia.

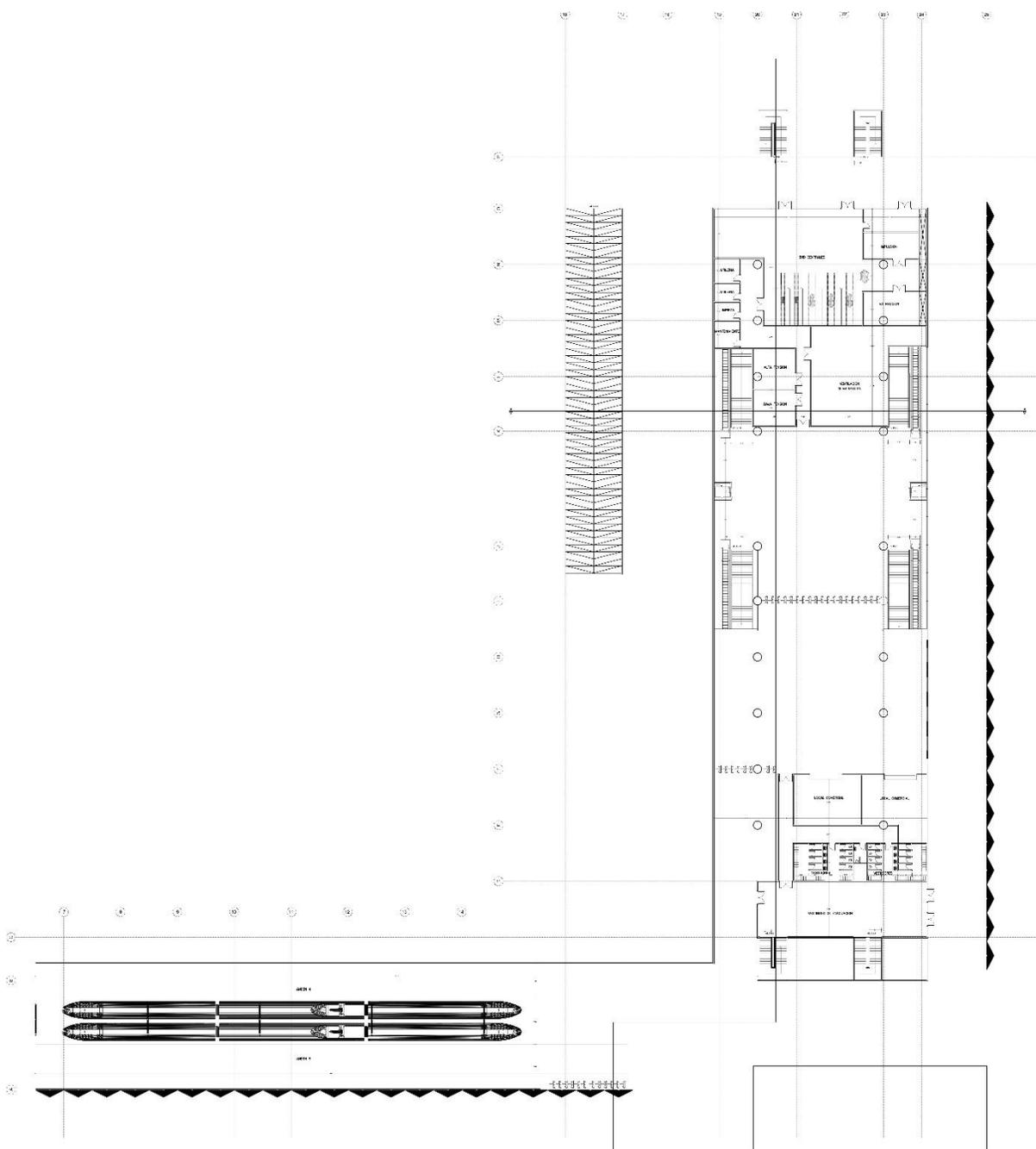
15.3 PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO.

Plano 31. Planta primer nivel con espacio público.



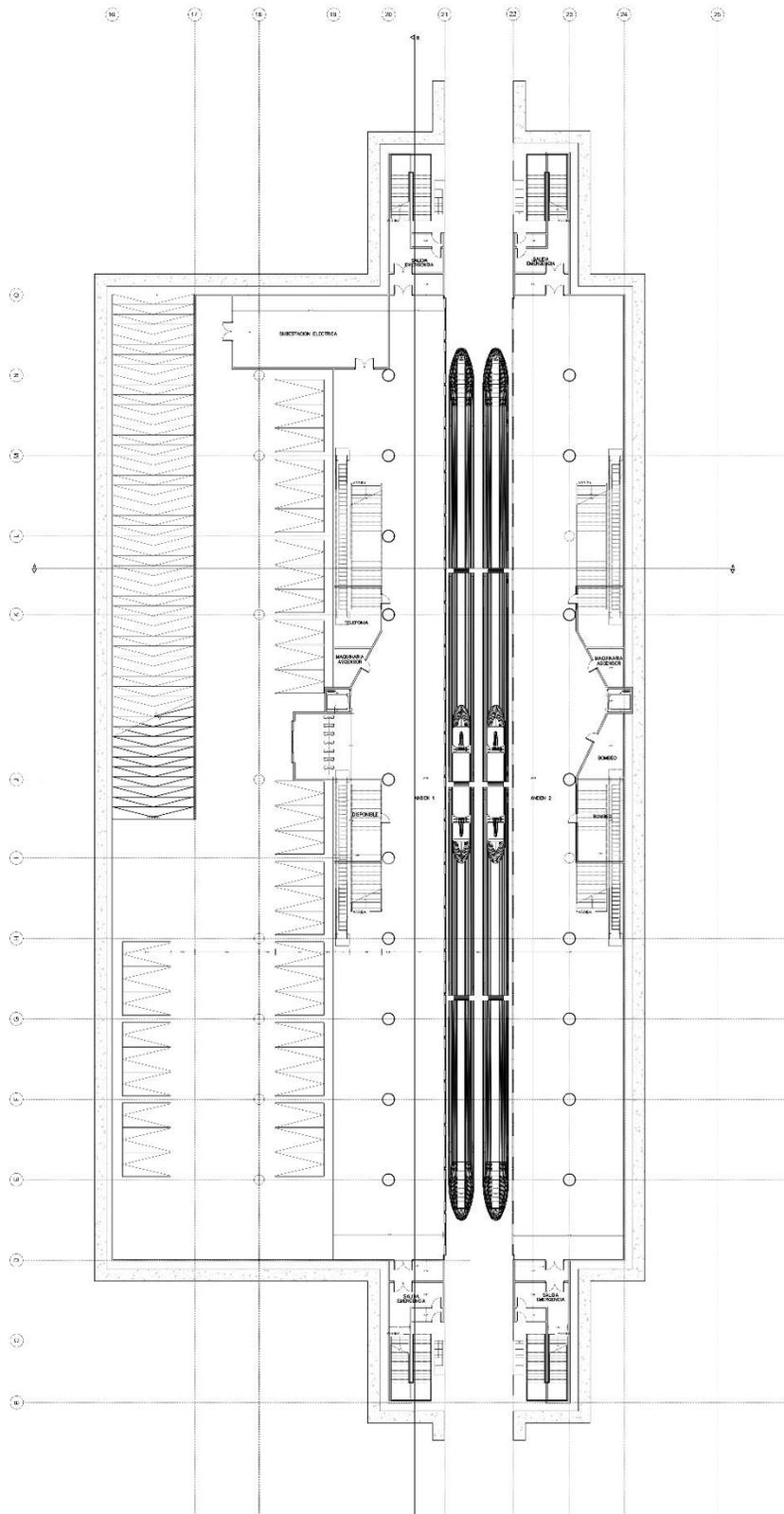
Fuente: Elaboración propia.

Plano 32.Planta de primer nivel.



Fuente: Elaboración propia.

Plano 33.Planta de andenes.



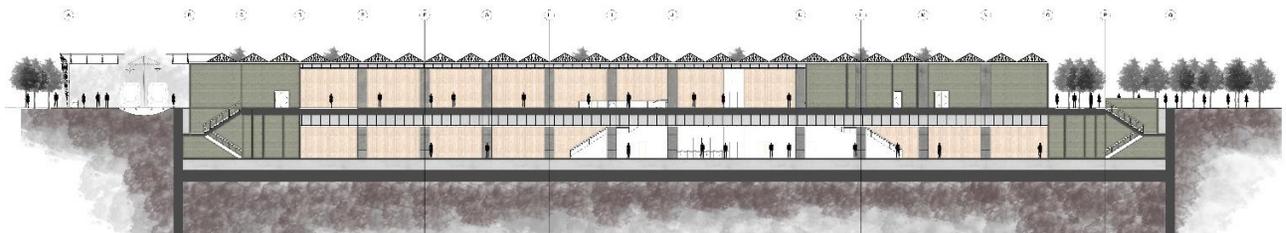
Fuente: Elaboración propia.

Sección 6. A-A



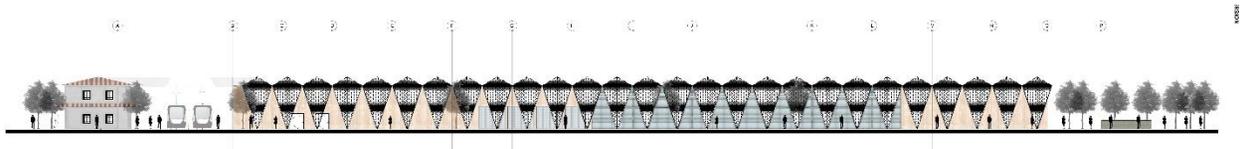
Fuente: Elaboración propia

Sección 7.B-B



Fuente: Elaboración propia

Plano 34.Fachada carrera 3



Fuente: Elaboración propia.

Plano 35.Fachada calle 5



Fuente: Elaboración propia.

16 CONCLUSIONES

El proyecto infraestructura de transporte público en Cundinamarca entre los municipios de Soacha y Zipaquirá, es un aporte el cual responde de forma acertada a unas dinámicas de desplazamientos y viajes que se realizan por parte de la población, el cual permite hacer transiciones con modos de transporte ya existentes. Lo cual permite que forme parte de una red de movilidad extendida.

Se reconoce el contexto en su totalidad las dinámicas que se producen a nivel de la región de Cundinamarca con el fin de lograr de manera asertiva la ubicación de los sectores por los cuales transitara el metro ligero y sus estaciones. Lo anterior ligado a estudios y el reconocimiento de itinerarios de los viajeros. Se apropia factores físicos y condiciones climáticas para el desarrollo de una estación intermodal que responda a las necesidades de las personas que a diario generan viajes, plasmando espacios que sirven a la actividad fundamental y algunos que responde a actividades secundarias las cuales general dinámicas en el espacio. Transformando el planteamiento general de estación intermodal dando al público espacios sobre los cuales se puede dar una apropiación y generar así espacios de permanencia.

Se reconocen hitos del municipio como la estación de tren de la sabana la cual no responde actualmente a la actividad bajo la cual fue concebida, es por ello que se genera un espacio de transición y conexión entre el elemento arquitectónico propuesto y la estación el cual permite enmarca, memorar e incorporar este espacio.

17 REFERENCIAS

(2020). Agencia Nacional de Infraestructura ANI.

Barrera, C. R. P. (2010). "Índice de urbanización municipal: una aplicación a Bogotá y su teórica" Área Metropolitana". *territorios* (23): 33-57.

Bozzo, R., et al. (2014). "Method for analysis and comparison in planning urban surface transport systems." *Public Mobility Systems* 3: 63.

de Bogotá, C. d. C. (de Bogotá). "Caracterización económica y empresarial de diecinueve municipios de Cundinamarca."

Herrera, Ó. J. M. (2015). "El proceso de urbanización en los municipios de la Sabana de Bogotá*." *Ánfora: Revista Científica de la Universidad Autónoma de Manizales* 22(38): 85-111.

herrera, S. y. g. (2015). *Produccion de infraestructura y vivienda en la sabana de occidente de Bogotá. Bogota.*

Isaza Guerrero, J. (2008). "Conurbación y desarrollo sustentable: una estrategia de intervención para la integración regional caso: primer anillo metropolitano Bogotá-Sabana de Occidente."

Lange Valdés, C. (2011). "Dimensiones culturales de la movilidad urbana." *Revista Invi* 26(71): 87-106.

Manosalva Moreno, L. (2011). *Alometría, crecimiento y estructura poblacional bajo condiciones lumínicas contrastantes de Cecropia mutisiana Mildb, en la reserva Laguna El Tabacal, La Vega, Cundinamarca, Facultad de Ciencias.*

Montes, L. M. V., et al. (Sanahuja). "Metro ligero e innovación para la movilidad sostenible de las áreas metropolitanas andaluzas." *Colección Actualidad (Montes, Lara et al.):* 1-21.

Panerai, P. and D. Mangin (Panerai and Mangin). *Proyectar la ciudad*, Celeste Ediciones.

Romero-Prieto, J. E. (Romero-Prieto). "Población y desarrollo." Capítulo 6. *Población y desarrollo*. Pág.: 191-231.

Salazar, N., et al. (Salazar, Steiner et al.). "¿Qué tan desalineados están los precios de la vivienda en Colombia?".

Sanahuja, J. A. (Sanahuja). "Del" regionalismo abierto" al regionalismo post-liberal. *Crisis y cambio en la integración regional en América Latina y el Caribe*."

Sarmiento Díaz, J. F. (Sanahuja). *Los proyectos de infraestructura para la movilidad y su rol en la consolidación de la red de ciudades en la región Bogotá sabana occidente estudio de caso: tren de cercanías en el eje Bogotá-Facatativá*, Facultad de Arquitectura y Diseño.

Velásquez-Marea, C. and A. Remesar-Betlloch (Velásquez-Marea and Remesar-Betlloch). "Potencialidades del metro ligero en la transformación del espacio urbano." *Quivera Revista de Estudios Territoriales* 8: 81-104.

Velásquez-Marea, C. and A. Remesar-Betlloch (Velásquez-Marea and Remesar-Betlloch). "Potencialidades del metro ligero en la transformación del espacio urbano." *Quivera Rev*

18 ANEXO

Renders, Fuente: Elaboración propia.

