

**INFRAESTRUCTURA ARQUITECTÓNICA Y LOGÍSTICA DE TRANSPORTE TERRITORIAL EN LÍBANO –  
TOLIMA**

**RUBEN DAVID HURTADO SARMIENTO**

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO**

**FACULTAD DE ARTES**

**PROGRAMA DE ARQUITECTURA**

**IBAGUÉ, TOLIMA.**

**2023**

**INFRAESTRUCTURA ARQUITECTÓNICA Y LOGÍSTICA DE TRANSPORTE TERRITORIAL EN LÍBANO –  
TOLIMA**

**RUBEN DAVID HURTADO SARMIENTO**

**20611823418**

**Monografía de proyecto de grado para optar al título de Arquitecto**

**Directores de proyecto**

**Arquitecto Dimitry Zawadzki**

**Arquitecta Jennyfer Barrera**

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO**

**FACULTAD DE ARTES**

**PROGRAMA DE ARQUITECTURA**

**IBAGUE, TOLIMA.**

**2023**

## **NOTA DE ACEPTACIÓN**

El trabajo de grado titulado

**Infraestructura arquitectónica y logística  
de transporte territorial en Líbano - Tolima,**

de Ruben David Hurtado Sarmiento,

cumple con los requisitos para optar al

título de arquitecto.

---

**Firma del Tutor**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**IBAGUÉ, JUNIO DEL 2023**

## DEDICATORIA

A mi padre, Ruben Hurtado Q.E.P.D., quien siempre creyó en mí y me alentó a perseguir mis sueños. Aunque ya no esté físicamente presente, su espíritu y amor siguen guiando mis pasos en cada logro que alcanzo.

A mi madre, mi hermano y mascota, quienes han sido mi sostén y fuente de amor incondicional. Su apoyo inquebrantable y cariño han sido pilares fundamentales en mi vida.

Agradezco a todos aquellos que han estado a mi lado, brindándome su amor, comprensión y apoyo en este emocionante viaje académico. Sus palabras de aliento y gestos de afecto han sido un motor que me impulsa a superarme cada día.

Con cariño y dedicación,

David Hurtado

## **AGRADECIMIENTOS**

A todos los compañeros y profesores que me han ayudado a llevar esta carrera acabo.

A mis profesores, mentores y expertos en el campo, agradezco por su dedicación y conocimiento compartido. Su guía y sabiduría han sido invaluable para mi crecimiento y desarrollo académico.

A todas las personas que han contribuido de alguna manera en la realización de esta tesis, su trabajo y contribución son reconocidos y valorados.

Este logro es el resultado del esfuerzo conjunto de todos aquellos que me han apoyado y alentado en este camino.

A cada uno de ustedes, les dedico este logro con profundo agradecimiento y gratitud

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Resumen.....	08
Introducción.....	09
1. Preliminares.....	12
1.1. Objeto de estudio .....	12
1.2. Población objetivo .....	14
1.3. Problema.....	15
1.4. Justificación del estudio .....	18
1.5 Hipótesis .....	19
1.6 Objetivos .....	19
1.6.1 Objetivo general .....	19
1.6.2 Objetivos específicos .....	19
1.7. Metodología .....	20
2.Marco teórico .....	21
2.1 Antecedentes.....	21
2.2. Estado del arte .....	22
2.2.1. Terminal multimodal puerto de oro, Santander.....	24
2.2.2. Diseño de una terminal de transporte de pasajeros bimodal e interdepartamental en el municipio de San Pablo, Bolívar.....	25
2.2.3. Diseño Arquitectónico de una Terminal de Transporte Multimodal para la Ciudad de Barranquilla. Terminal Multimodal. CORAZÓN DEL RIO.....	26
2.3. Referentes .....	27
2.3.1. Estación de autobuses de Santiago de Compostela / IDOM.....	27

2.3.2. Terminal de autobuses Slavonski Brod / SANGRAD+AVP architects.....	28
2.3.3. Apeadero de Autobuses Interurbanos / José Luis Rodríguez Gil + Jorge Molinero Sánchez .....	29
2.3.4. Referente teórico .....	30
2. Marco Contextual .....	32
2.1. Diagnostico urbano .....	32
2.2. Localización.....	33
2.3. Sistema Urbano.....	34
2.4. Normativa.....	34
3.5. Determinantes.....	38
4.Marco conceptual .....	39
4.1. Criterios de intervención.....	40
4.2. Ideación.....	40

4.3. Mapa mental espacial.....	41
5.....	41
Marco proyectual .....	42
5.1. Proyecto urbano .....	42
5.1.1. Implantación.....	48
5.1.2. Espacio publico.....	56
5.2. Proyecto Arquitectónico.....	59
5.2.4. Espacio interior .....	63
5.3. Tecnología.....	66
5.3.1. Procesos constructivos .....	66
5.3.2. Estructuras.....	67
5.3.3. Cerramientos .....	68
5.3.4. Redes y aparatos.....	69
5.3.5. Detalles constructivos .....	70

5.4. Ambiental .....	71
5.4.1. Estructural ecológica principal .....	71
6. Conclusiones .....	73
7. Bibliografía.....	74
8. Anexos.....	76

8.1. Lista de figuras .....	76
8.2. Lista de gráficos .....	78
8.3. Lista de tablas .....	78

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es solucionar la problemática en el municipio del Líbano relacionada con la falta de un espacio para el transporte intermunicipal, interveredal, interurbano y transporte de productos agrícolas, lo que ha causado congestión vehicular en lugares como el parque principal y la plaza de mercado. Para ello, se realiza un estudio de movilidad y transporte y se propone una infraestructura arquitectónica y logística de transporte territorial en el municipio. El texto discute la importancia de las estaciones de transporte y terminales de transporte como infraestructuras claves para la movilidad en las ciudades o municipios. El enfoque cualitativo se utiliza para analizar el municipio de Líbano en Tolima, especialmente el casco urbano y sus diferentes aspectos, incluyendo la movilidad y el transporte. Se busca identificar la problemática y el sitio de intervención para generar una solución arquitectónica y logística que cumpla con las normativas y supla las necesidades de la población. Se espera que la propuesta arquitectónica y logística solucione la problemática de congestión vehicular en el parque principal y la plaza de mercado y mejore la experiencia de transporte para los habitantes del municipio y los municipios aledaños. Además, se espera que la unificación de la infraestructura de transporte en el municipio sea una inversión más económica y sostenible en términos ambientales. En conclusión, la propuesta de una infraestructura arquitectónica y logística de transporte territorial en el municipio del Líbano es necesaria para mejorar la movilidad en la región y solucionar la problemática actual de la falta de un espacio determinado para el transporte y la congestión vehicular debido a esto.

Palabras claves: Modelos de servicio de transporte, transporte intermunicipal, transporte interveredal.

## **ABSTRACT**

The objective of this work is to solve the problem in the municipality of Líbano related to the lack of a space for intermunicipal, interveredal, interurban transport and agricultural product transportation, which has caused vehicular congestion in places like the main park and market square. To achieve this, a study of mobility and transportation is conducted, and an architectural and logistical transport infrastructure is proposed in the municipality. The text discusses the importance of transportation stations and terminals as key infrastructures for mobility in cities or municipalities. The qualitative approach is used to analyze the municipality of Líbano in Tolima, especially the urban area and its different aspects, including mobility and transportation. The aim is to identify the problem and the intervention site to generate an architectural and logistical solution that complies with regulations and meets the needs of the population.

It is expected that the architectural and logistical proposal will solve the problem of vehicular congestion in the main park and market square, and improve the transportation experience for the inhabitants of the municipality and neighboring municipalities. Additionally, it is expected that unifying the transport infrastructure in the municipality will be a more economical and environmentally sustainable investment. In conclusion, the proposal for an architectural and logistical transport infrastructure in the municipality of Líbano is necessary to improve mobility in the region and solve the current problem of the lack of a specific space for transportation, which causes vehicular congestion.

Key words:

Transportation service models, intermunicipal transportation, interveredal transportation.

## INTRODUCCIÓN

El municipio del Líbano es un nodo articulador de la región, su conexión con el oeste y noroeste es esencial, ya que, los municipios aledaños como Villahermosa y Murillo, utilizan al Líbano como articulador de compra y venta del Café uno de los productos de la economía principal de estos mismos durante las últimas décadas su transporte interveredal ha prestado sus servicios por los mismos habitantes de esta zona rural, hasta 1980 que la empresa Cootralibano regulo este transporte para brindar mayor seguridad, el transporte intermunicipal llegado unos años después esta se ha tenido que adecuar para presentar estos servicios, ocupando carriles y espacio público, por lo que no ha tenido un punto logístico adecuado para realizar sus actividades, por ende este trabajo busca mejorar la transición urbana del Líbano para obtener una mejor calidad de vida, a través, de una propuesta de una Infraestructura arquitectónica y logística de transporte territorial, ya que esto ayudara a que haya un mejor transición de movilidad, un menor tiempo de viaje.

El proyecto se realiza bajo la normativa nacional colombiana, los referentes proyectuales en este trabajo nos mostraran proyectos nacionales e internacionales con énfasis en sostenibilidad, cultura entre otros.

El trabajo busca la mejor estrategia para una infraestructura logística de transporte intermunicipal y interveredal, sin perder el contexto histórico de este mismo y las actividades económicas principales del municipio.

## 1. Preliminares

### 1.1. Objeto de estudio

---

El objeto de estudio se centra en el servicio de transporte como elemento fundamental para el desarrollo y la competitividad. Es un modelo importante en los presupuestos de inversión y tiene diversos efectos sobre la población. Uno de los aspectos destacados es su impacto en el medio ambiente, especialmente cuando su uso se basa en combustibles fósiles no renovables.

En los últimos tiempos, se han producido grandes cambios de carácter social, económico y tecnológico que han transformado el modelo de movilidad a nivel global. Estos cambios se reflejan en el incremento de las distancias recorridas, las motivaciones del viaje y las nuevas ubicaciones de los centros productivos. En la sociedad actual, esta dinámica está sujeta a diversas variables que influyen en la satisfacción de las necesidades.

Una de estas variables son los sistemas de transporte de pasajeros. Las decisiones individuales en cuanto a la movilidad pueden transformar los medios de transporte en zonas de cultura, expansión de la intelectualidad o comercio, siempre y cuando se realice una adecuada planificación que acate valores y normas. Por otro lado, si no se establecen dichos valores y normas de manera adecuada, el sistema de transporte puede convertirse en un caos total.

En este sentido, es crucial considerar la importancia de una planificación efectiva que tome en cuenta los aspectos sociales, económicos y ambientales. Además, es fundamental fomentar el uso de energías renovables y tecnologías limpias en el sector del transporte para minimizar su impacto negativo en el medio ambiente.

Además, es necesario destacar que el transporte no solo cumple un papel funcional en el desplazamiento de las personas, sino que también desempeña un papel clave en la configuración de la sociedad y su desarrollo. Un sistema de transporte eficiente y bien planificado puede contribuir a la integración de comunidades, facilitar el acceso a servicios básicos, promover la igualdad de oportunidades y estimular el crecimiento económico.

En conclusión, el estudio del servicio de transporte como elemento fundamental para el desarrollo y la competitividad requiere de una mirada integral que considere los aspectos sociales, económicos y ambientales. La planificación adecuada y la adopción de tecnologías sostenibles son clave para maximizar los beneficios del transporte y minimizar sus impactos negativos. Asimismo, es importante reconocer el potencial transformador del transporte en la configuración de la sociedad y trabajar en su adecuada implementación para lograr un sistema de transporte que contribuya al bienestar general.

## 1.2. Población objetivo

El trabajo a desarrollar tiene como población objetivo el área urbana del municipio de Líbano y la transición urbana tales como vehículos livianos, pesados, transporte público intermunicipal e interveredal; el municipio está conformado por 28 barrios, 4 corregimientos, 2 centros poblados y 78 veredas.

Teniendo en cuenta el último censo realizado en el año 2005, la población total del Municipio era de 40.456 habitantes distribuidos de la siguiente forma: En la cabecera se encuentran 26.188 personas que equivalen al 61.96% de la población y los restantes 14.268 habitantes pertenecen a los centros poblados y veredas las cuales equivalen al 38.04%, la proyección según el DANE iniciando desde el 2005 hasta el 2015:

**Ecuación 1. Proyección poblacional del municipio del Líbano, Tol.**



Fuente: (DANE, 2015)

A continuación, la proyección por sexo según el DANE desde el año 2005 al 2015:

**Ecuación 2. Proyección poblacional del municipio por sexo del Líbano, Tol.**



Fuente: (DANE, 2015)

### 1.3. Problema

El municipio del Líbano es un nodo articulador de la región, en el cual, transcurre vehículos intermunicipales haciendo que el municipio tenga una congestión en las vías principales, ya que el actual perfil vial no soporta la cantidad de vehículos para la transición de estos mismos, no cuenta con una infraestructura arquitectónica que soporte la capacidad de los vehículos intermunicipales, a pesar de ser un nodo articulador no cuenta con una infraestructura arquitectónica y de logística, tales como un terminal de transporte territorial, o una estación de transporte territorial, por lo cual, utilizan dos puntos como zonas de carga y descargue, uno de estos se encuentran localizado en el parque principal General Isidro Parra utilizando las bahías de los visitantes, además, las vías se encuentra en constante invasión de carril utilizado como parqueadero, el espacio

público de estas mismas también se encuentran en invasión por comercio informal logrando que se genere congestión vehicular en la carrera 11, entre calle 4 y calle 5.

*Ilustración 1. Esquema de problemática*

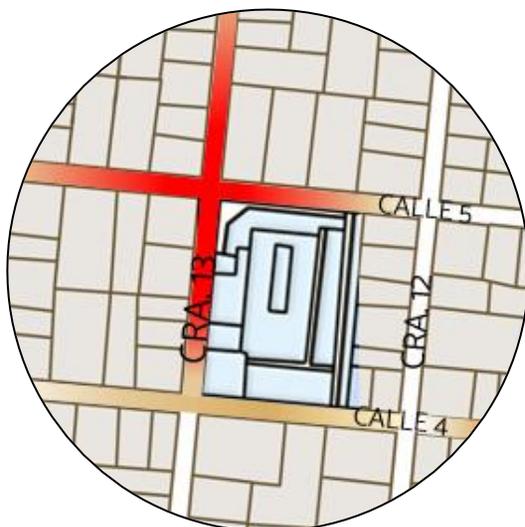


Fuente: Propia

El segundo punto se encuentra en la central de abastos, la plaza de mercado, en la calle 5 entre la carrera 14 hasta la carrera 12, para ello es debido como respuesta a esta problemática una intervención con una

infraestructura arquitectónica de un terminal de transporte terrestre intermunicipal y interveredal.

**Ilustración 2. Flujo de problemática interveredal**



Fuente: Propia

A continuación, se presentan las siguientes tablas y figuras, en un estudio realizado para el desarrollo del plan básico de movilidad del 2017, mostrando los resúmenes de volúmenes vehiculares para la totalidad de movimientos de la intersección maestra de la Calle 5

con Carrera 11. Se procede primero a identificar el día con mayor carga vehicular motorizada mixto, para posteriormente presentar tablas y figuras correspondiente.

**Tabla 1. Volúmenes horarios en calle 5 con carrera 11.**

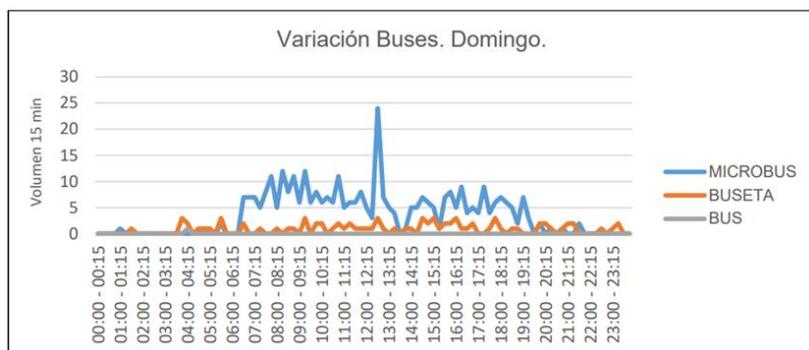
**Día domingo 24h. Total intersección**

HORA	AUTOS	ARTICULADO	PADRON	ALIMENTADOR	MICROBUS	BUSETA	BUS	CAMIONES C2-P	CAMIONES C2-G	CAMIONES C3	CAMIONES C4	CAMIONES C5	CAMIONES >C5	MOTOS	BICICLETAS	MIXTOS
00:00 - 01:00	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	4	53
01:00 - 02:00	58	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	29	0	60
02:00 - 03:00	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	2	60
03:00 - 04:00	69	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	44	0	72
04:00 - 05:00	26	0	0	0	1	4	1	0	1	1	0	0	0	13	0	34
05:00 - 06:00	23	0	0	0	2	4	0	0	1	0	0	0	0	13	1	30
06:00 - 07:00	103	0	0	0	14	2	0	3	0	0	0	0	0	102	21	122
07:00 - 08:00	292	0	0	0	31	1	0	10	4	0	0	0	0	478	57	338
08:00 - 09:00	406	0	0	0	36	3	0	9	2	0	0	0	0	579	58	456
09:00 - 10:00	467	0	0	0	32	5	0	12	4	0	0	0	0	505	32	520
10:00 - 11:00	715	0	0	0	30	5	0	11	4	0	0	0	0	652	41	765
11:00 - 12:00	756	0	0	0	25	5	0	10	7	1	0	0	0	726	46	804
12:00 - 13:00	736	0	0	0	39	6	0	6	1	2	0	0	0	643	33	790
13:00 - 14:00	322	0	0	0	10	2	0	2	0	0	0	0	0	225	26	336
14:00 - 15:00	612	0	0	0	23	6	0	5	2	0	0	0	0	540	68	648
15:00 - 16:00	542	0	0	0	21	8	0	3	0	1	0	0	0	428	42	575
16:00 - 17:00	592	1	0	0	23	7	0	6	2	0	0	0	0	477	30	631
17:00 - 18:00	535	0	0	0	23	4	0	3	1	0	0	0	0	519	48	566
18:00 - 19:00	593	0	0	0	20	3	0	1	2	0	0	0	0	517	97	619
19:00 - 20:00	221	0	0	0	12	2	0	6	0	0	0	0	0	376	46	241
20:00 - 21:00	169	0	0	0	2	4	0	2	0	0	0	0	0	264	43	177
21:00 - 22:00	78	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	116	23	84
22:00 - 23:00	64	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	94	3	66
23:00 - 24:00	33	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	43	4	36
<b>TOTAL</b>	<b>7.525</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>347</b>	<b>83</b>	<b>1</b>	<b>90</b>	<b>31</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.468</b>	<b>725</b>	<b>8.083</b>
<b>%</b>	<b>0,23</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,23</b>		

Fuente: (secretaria\_de\_movilidad, 2017)

En la tabla 1. vemos que unos 432 vehículos entre articulados, microbús, buseta y bus transitan en el esta carrera, lo cual, en este estudio nos data que el 70% de estos vehículos tienen su zona de carga y descarga en este tramo, haciendo que haya una cogestión en este tramo de la vía afectando gran parte la transición de esta zona.

**Ecuación 3. Variación buses. calle 5 con carrera 11, día domingo. total, intersección.**



Fuente: (secretaria\_de\_movilidad, 2017)

Otro punto crítico del municipio se da en la plaza central de mercado, en la carrera 13 con calle 4 y calle 5,

la cogestión se toma en varios puntos en el tramo de la carrera 13, donde se encuentran ubicadas las zonas de carga y descarga de alimentos para la plaza de mercado, no cuenta con la capacidad suficiente para suplir sus necesidades haciendo que los otros vehículos que vienen a dejar o recoger sus productos se tengan que estacionar sobre los carriles de este tramo formando congestión en esta misma, además entre la carrera 13 y la carrera 14 sobre la calle 5, se encuentra el servicio público de transporte interveredal, el cual, no cuenta con una bahía o una zona de cargue y descargue de pasajeros tomando uno de los 2 carriles habilitados en esta vía, por la empresa Cootralibano, las cuales prestan el servicio a las siguientes veredas:

**Tabla 2. Volúmenes vehiculares y pasajeros - Rutas de transporte interveredal**

<b>Rutas interveredales</b>	<b>Vehículos</b>	<b>Pasajeros</b>
Líbano - Villahermosa	14	80 - 130
Líbano – Santa Teresa	2 - 4	20 - 36
Líbano – Pavas	2 - 4	20 - 36
Líbano – Laureles	2 - 4	20 - 36
Líbano – Resguardo	2 - 4	20 - 36
Líbano – La Linda	2 - 4	20 - 36
Líbano – Meseta	2 - 4	20 - 36
Líbano – La Uribe	2 - 4	20 - 36
Líbano – Castillo	2 - 4	20 - 36
Líbano – La Mirada	2 - 4	20 - 36
Líbano – Tierra Adentro	2 - 4	20 - 36
Líbano – San Fernando	2 - 4	20 - 36
Líbano – La Marcada	2 - 4	20 - 36

<b>TOTAL</b>	<b>Prom: 56</b>	<b>Prom: 497</b>
--------------	-----------------	------------------

Fuente: Elaboración propia

A lo largo del día se prestan estos servicios obteniendo una gran congestión, donde sus 56 vehículos de transporte interveredal no cuentan con unos espacios de zona de carga y descargue de pasajeros, no se presentan seguridad para sus 497 pasajeros aproximados, por ello se genera una necesidad de una infraestructura logística para presentar dichos servicios en el municipio.

#### **1.4. Justificación del estudio**

El estudio a realizar busca identificar el diseño urbano del municipio, la transición urbana y la infraestructura vial y de transporte, analizando las oportunidades urbanas del municipio para mejorar su movilidad y su desarrollo urbano que ayudará a la descongestión vehicular, contribuyendo al desarrollo del plan básico de

ordenamiento territorial (PBOT), el municipio no cuenta con una infraestructura arquitectónica y logística que supla las necesidades como una estación de transporte terrestre. Este es un problema que ha generado a través del tiempo consecuencias, como el desorden en la movilidad, uso no apto del espacio público y que cada empresa de transporte cree su propio espacio de trabajo utilizando lugares no aptos para el funcionamiento de los servicios prestados.

## **1.5 Hipótesis**

Al momento de intervenir en el municipio con una Infraestructura arquitectónica y logística de transporte territorial intermunicipal, interveredal, interurbano y de transporte de productos agrícolas, el municipio estaría preparado para soportar el transporte territorial, suplir sus necesidades y servicios correspondientes según su tipo de transporte.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo general**

Desarrollar una infraestructura arquitectónica y logística intermodal que permita el transporte eficiente de pasajeros y productos agrícolas, mejorando así la integración y conexión entre los diferentes modos de transporte y aliviando la congestión vehicular en el municipio de Líbano, Tolima.

### **1.6.2 Objetivos específicos**

- Catalogar y evaluar la capacidad y condiciones de los puntos de acopio existentes en el municipio para los productos agrícolas y la infraestructura del transporte territorial.

- Analizar el funcionamiento y la infraestructura actual del transporte interveredal, interurbano e intermunicipal para identificar las deficiencias en su operación.
- Proponer un diseño arquitectónico y logístico intermodal que permita la integración de los diferentes modos de transporte, mejore la eficiencia de los puntos de acopio y facilite la operación del transporte de pasajeros y carga del Líbano – Tolima.

### **1.7. Metodología**

A través de un enfoque cualitativo realizar un análisis, utilizando estadísticas, definiendo variables y modelando constantes basado en escalas: a escala regional, dentro de esta escala se estudia la relación de los municipios cercanos a el Líbano Tolima teniendo como referencia principal la conexión de éste con Ibagué y el sur del departamento, por último, la escala urbana y rural que comprende todo el casco urbano y demás zonas como corregimientos, centros poblados y veredas del municipio del Líbano.

Identificar el lugar de intervención, específicamente al casco urbano del municipio del Líbano, para comprender diferentes aspectos presentes en éste como la transición urbana, la morfología urbana, el transporte intermunicipal, interveredal, interurbano, la infraestructura vial, la movilidad y la población, entre otros aspectos que con llevaron a un análisis para determinar una problemática y escoger el sitio de intervención para poder generar una solución arquitectónica y logística, que se den bajo la normativa, supliendo las necesidades que este municipio presenta.

## **2.Marco teórico**

### **2.1 Antecedentes**

En el siglo XX, el municipio de El Líbano se destacó como uno de los principales productores de café en el departamento de Tolima, generando importantes ingresos y reconocimiento a nivel nacional. Sin embargo, se enfrentó a un desafío crucial: la falta de mano de obra para la recolección de los cultivos. Para suplir esta demanda, los agricultores tuvieron que buscar trabajadores en municipios vecinos, lo que llevó a la necesidad de contar con un servicio de transporte público. En los años 70, los propios agricultores improvisaron soluciones transportando a los trabajadores desde y hacia la plaza de mercado. No obstante, en 1980 se estableció oficialmente la empresa Cootralibano, encargada de regularizar y mejorar la calidad del transporte interveredal. Esta empresa amplió sus servicios abriendo nuevas rutas hacia Honda, Neiva, Ibagué, Villahermosa, Ataco y Líbano. Durante más de 40 años, la sede principal de Cootralibano se ubicó en el parque principal General Isidro Parra, siendo testigo de su labor en el transporte público. Con el tiempo, otras empresas como Velotax y Rápido Tolima se sumaron al sector, ofreciendo más opciones de rutas. En 1990, se introdujo el servicio de transporte interurbano, conocido como "servicio ruta", para satisfacer las necesidades de desplazamiento dentro del perímetro urbano. Aunque no tiene una estación específica, se eligió un tramo de la vía frente a la institución educativa Isidro Parra como punto de partida para este servicio.

Fuente: (Gobernación\_del\_Tolima, 2011)

Fuente: (Jimenez C. , 2021)

## 2.2. Estado del arte

Según (Shuangyan, 2021), se presenta un modelo integral para diseñar y optimizar redes de transporte multimodal. El modelo incluye la elección de modos de transporte, la planificación de rutas, la programación de horarios, la asignación de recursos y la gestión de flujos de tráfico. Se utiliza un enfoque de optimización basado en restricciones para maximizar la eficiencia de la red y reducir los costos y emisiones de carbono. El modelo se aplicó a un caso de estudio en China y los resultados mostraron que la red multimodal diseñada y optimizada redujo los costos de transporte y las emisiones de carbono en un 10-20% en comparación con la red existente.

**Ilustración 3. Modelo integral**

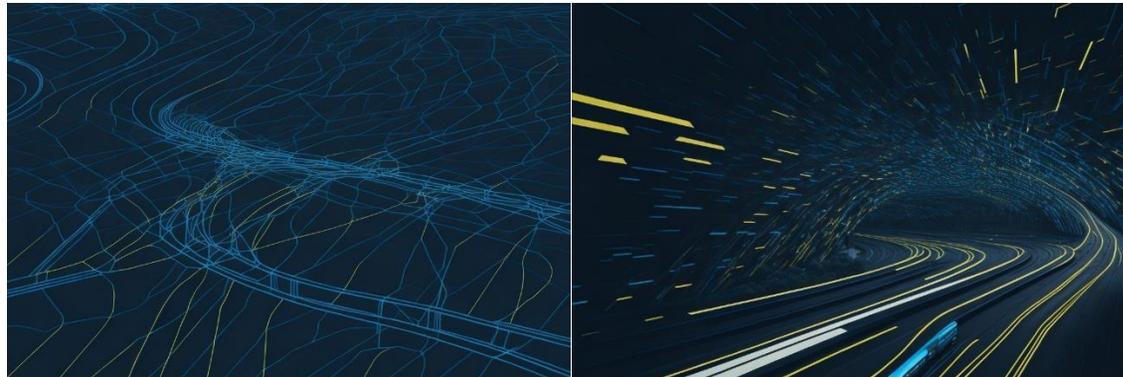


(Zhen, 2021) presenta un modelo de diseño de sistemas de transporte multimodal que considera la red de transporte y el comportamiento de los usuarios. El modelo utiliza un enfoque de modelado de sistemas dinámicos para integrar la elección de modo de transporte y la planificación de rutas de viaje en un único marco de optimización. El

modelo se aplicó a un caso de estudio en una ciudad de China y los resultados mostraron que el sistema de transporte multimodal diseñado mejoró la eficiencia de la red y redujo los costos de transporte para los usuarios.

Por último, (Dongyuan, 2021) revisa los avances recientes en la planificación y diseño de sistemas de transporte multimodal en entornos urbanos. El autor discute los enfoques y metodologías utilizados para la planificación y el diseño de sistemas de transporte multimodal, incluyendo la evaluación de la demanda de transporte, la elección de modos de transporte, la planificación de rutas y horarios, la asignación de recursos y la gestión de flujos de tráfico. También se discuten las oportunidades y desafíos futuros para la planificación y diseño de sistemas de transporte multimodal en ciudades.

***Ilustración 4. Planificación y rutas***



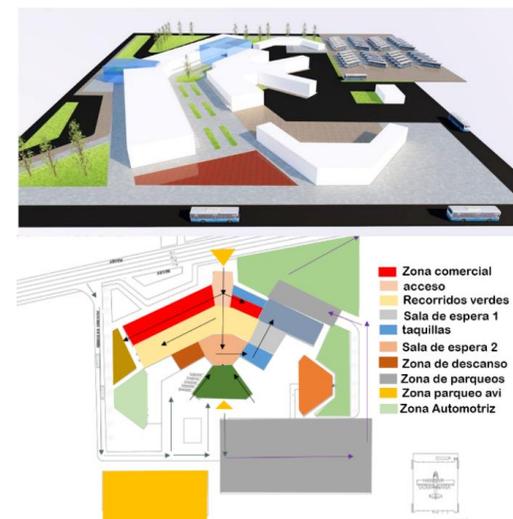
### 2.2.1. Terminal multimodal puerto de oro, Santander

Según (Quiroga, 2021) La problemática que presenta es que el terminal de transporte actual fue ubicado con el fin de tener una conexión entre rutas Barbosa - Chiquinquirá, Barbosa - Tunja y Barbosa – Bucaramanga, fue un lugar idóneo en sus inicios, pero debido al crecimiento del municipio el terminal quedo en medio del casco urbano, obteniendo invasión de carriles, de espacio público y generando problemas a su alrededor.

El alcance de este proyecto que opta obtener (Quiroga, 2021) es un proyecto urbano-arquitectónico, que parta de una propuesta urbana, que según estudios previos, se propone la incorporación de dos carriles viales que con llevar a solucionar posibles conflictos en un futuro, además se busca integrar una pista de

aterrizaje al proyecto proporcionándole un mejor uso ya que se encuentra en estado de abandono, generando un eje de desarrollo económico, turístico y cultural; en el cual, se incluye el equipamiento del nuevo Terminal de transportes del municipio en Santander.

*Ilustración 5. Propuesta de diseño arquitectónico*



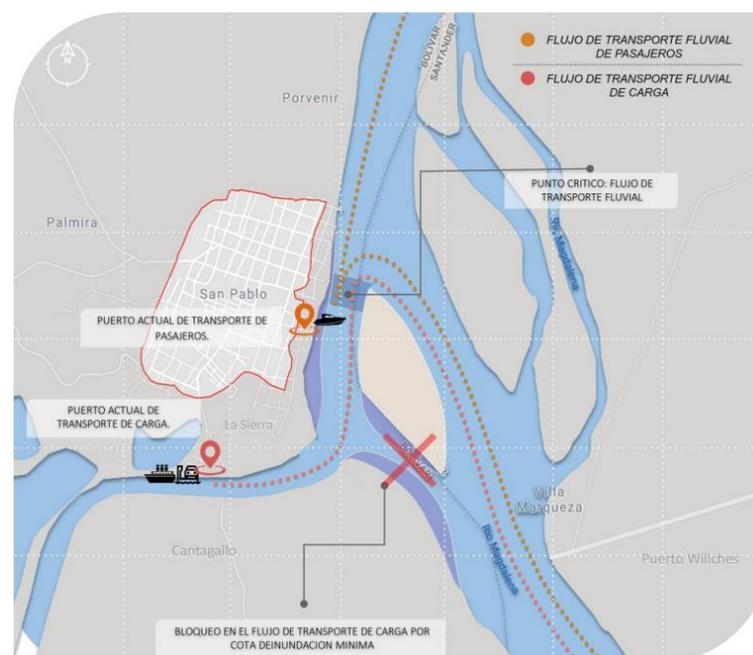
Fuente: (Quiroga, 2021)

### 2.2.2. Diseño de una terminal de transporte de pasajeros bimodal e interdepartamental en el municipio de San Pablo, Bolívar.

Según (Cordero, 2020) la vocación del municipio de San Pablo es estratégica, actuando como nodo articulador del Magdalena Medio, la problemática que presenta es ante la falta de control en los pescadores y los transbordadores se ven obligados a desembarcar en cualquier parte del talud, ya que el desembarcadero oficial no satisface las 19 chalupas que ofrecen movilidad en los municipios y departamentos aledaños de el mismo, además, (Cordero, 2020) dice que los diseños de terminales bimodales en Colombia, no ha habido una solución adecuada a dichos componentes con las que se deberían cumplir. Al contrario, se generan desembarcaderos como terminales de baja calidad espacial, cuyas zonas no proporciona la cantidad y

diversidad de usuarios, por ellos se genera informalidades, inseguridad e incomodidad al utilizar este servicio.

**Ilustración 6. Propuesta de ubicación de terminal de transporte bimodal**



Fuente: (Cordero, 2020)

### 2.2.3. Diseño Arquitectónico de una Terminal de Transporte Multimodal para la Ciudad de Barranquilla. Terminal Multimodal. CORAZÓN DEL RIO.

Según (Mejía, 2021) la ciudad cuenta con un déficit de infraestructura segura de retornos y carriles a la demarcación de la mayoría de las vías, ya que se encuentran en mal estado. No cuenta con una buena cobertura y calidad del transporte público, además, cuenta con demoras en el ascenso y descenso de pasajeros en los sitios destinados para dicha actividad.

Con el desarrollo de los diferentes tipos de transporte, surge la necesidad de la planeación de una infraestructura arquitectónica como plataforma de intercambio y movimiento de pasajeros para ello se tiene en cuenta aspectos como:

- La calidad de un Servicio Multimodal.

- El confort de usuarios y la seguridad.
- La accesibilidad.

**Ilustración 7. Planta propuesta arquitectónica Terminal multimodal - Barranquilla**



**Ilustración 8. Renders de Terminal multimodal - Barranquilla**



Fuente: (Mejía, 2021)

## 2.3. Referentes

### 2.3.1. Estación de autobuses de Santiago de Compostela / IDOM

Según (IDOM, 2021) el terminal de autobuses contribuido a reconfigurar en el borde urbano que limita con la vega del Sar. Esa condición de límite va incorporada a la posibilidad de transformar el edificio en un mirador sobre su entorno inmediato como las Brañas y la Colegiata del Sar, como lejano, la Ciudad de la Cultura.

*Ilustración 9. Fachada autobuses IDOM*



Fuente: (IDOM, 2021)

## Sostenibilidad - Sistemas pasivos.

La gran área de cubierta se perfora mediante lucernarios longitudinales que garantizan que la luz natural albergue a todos los espacios interiores. La extensión de la cubierta evita la radiación directa del sol en el interior de la terminal, evitando la necesidad de acudir durante muchos días al año al uso de los sistemas de climatización previstos. Para la producción de calor se acude a una caldera de biomasa.

*Ilustración 10. Fachada autobuses IDOM*



Fuente: (IDOM, 2021)

### 2.3.2. Terminal de autobuses Slavonski Brod /

#### SANGRAD+AVP architects

Según (Pintos, 2021) el proyecto este compuesto por los tres pabellones cúbicos son del mismo tamaño y tienen diferentes usos. Visto de este a oeste, el primer pabellón alberga la recepción de pasajeros con venta de boletos, mostrador de información, sala de espera, baños y administración. Hay una cafetería en el cubo central y una panadería, un bar de usos múltiples, un quiosco y una sala técnica en el oeste.

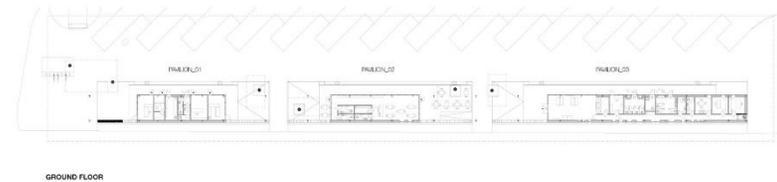
**Ilustración 11. Fachada autobuses Slavonski**



Fuente: (Pintos, 2021)

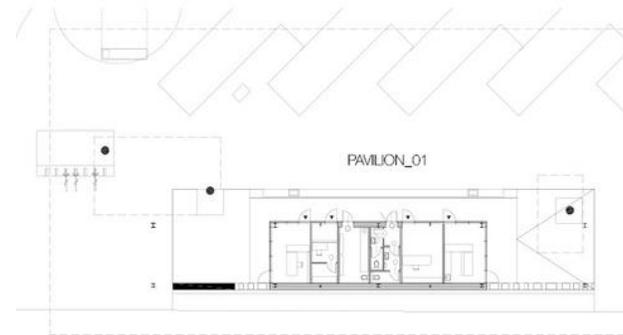
La actual estación de autobuses de Slavonski Brod está lógicamente ubicada en la ciudad. Se encuentra junto a la calle Petra Svačića (Avenida de la Ciudad) y la estación, que tiene un viaducto que conecta el norte y el sur de la ciudad.

**Ilustración 12. Planta autobuses Slavonski**



Fuente: (Pintos, 2021)

**Ilustración 13. Planta pabellón autobuses Slavonski**



Fuente: (Pintos, 2021)

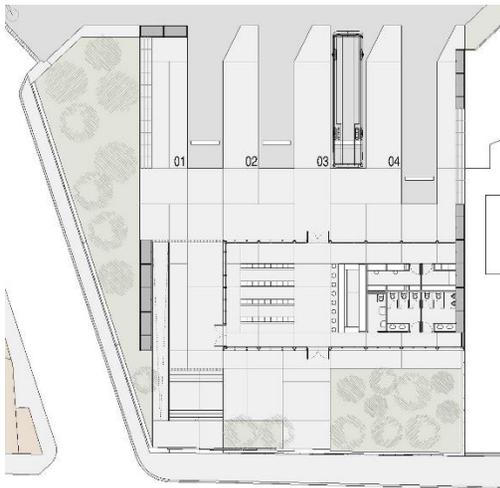
### 2.3.3. Apeadero de Autobuses Interurbanos /

**José Luis Rodríguez Gil + Jorge Molinero**

**Sánchez**

Según (Rodríguez, 2009) la circulación de peatones y autobuses se plantea de forma completamente separada, se privilegia la peatonal y se organiza la terminal de forma que el edificio actúe como filtro entre ambos.

***Ilustración 14. Planta autobuses interurbanos***

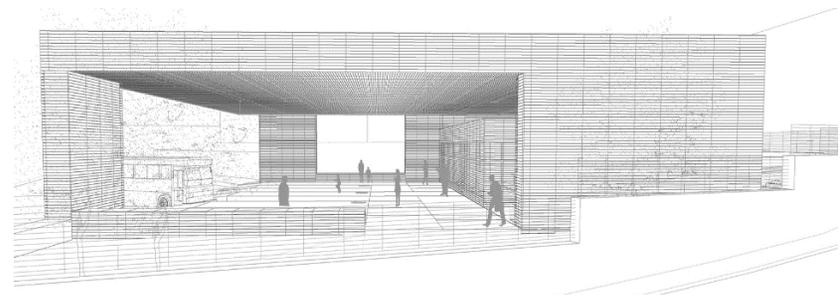


Fuente: (Rodríguez, 2009)

La terminal se concibe como un objeto autónomo y lleno de luz: una gran cubierta desmaterializada plegable, liviana, bajo la cual se ubican tanto las salas de espera conectadas al jardín como el edificio terminal tratado con la misma cubierta. formando otro pliegue.

El proyecto busca por crear un entorno propio que acoja al usuario: una plataforma con espacios de relación e intimidad, envueltos en una atmósfera definida casi exclusivamente por la calidad especial de la luz que atraviesa el objeto.

***Ilustración 15. Perspectiva autobuses interurbanos***



Fuente: (Rodríguez, 2009)

#### 2.3.4. Referente teórico

Según el (Ministerio\_de\_transporte, 2015) consideradas al termino 'terminales de transporte terrestre' automotor de pasajeros por carretera el conjunto de infraestructuras que funcionan como una unidad de servicios constante, junto a mecanismos, administrativos, servicios a los consumidores, a las compañías de transporte y a su parque automotor, donde se concentran las empresas autorizadas o habilitadas que cubren la necesidad de desplazarse de un lugar a otro que tienen como origen, destino o tránsito el respectivo municipio, región o localidad.

El terminal terrestre establece una diferencia entre los servicios que prestan, ya que estos establecen la planificación arquitectónica, según la norma técnica colombiana se encuentra el servicio centralizado transporte local, de paso, servicio directo o expreso.

**-Servicio centralizado:** Es el lugar final o inicial en recorridos largos. Presenta diferentes servicios como mantenimiento, servicio de combustible. Cada agencia presenta instalaciones propias, cuenta con plazoletas de ingreso, paraderos del transporte público, controles en los ingresos de autobuses, sala de espera, taquilla, concesiones, baños, talleres mecánicos, estación de servicio de gasolina, espacios para personal administrativo y para servicio público oficinas en línea administración de terminal.

*Ilustración 16. Terminal central del sur - Bogotá*



**-Servicio de paso:** Es el lugar, en el cual, la unidad se detiene para cargar pasajeros, este tipo de terminal cuenta con paraderos del colectivo local, como lo es camionetas, taxis, microbuses, autobuses ómnibus entre otros. Estos servicios se ubican en vías secundarias o bahías, también integra vestíbulo general, sala de espera, comercio, taquillas, batería de baños, restaurante, descargue y cargue y zona administrativa entre otros.

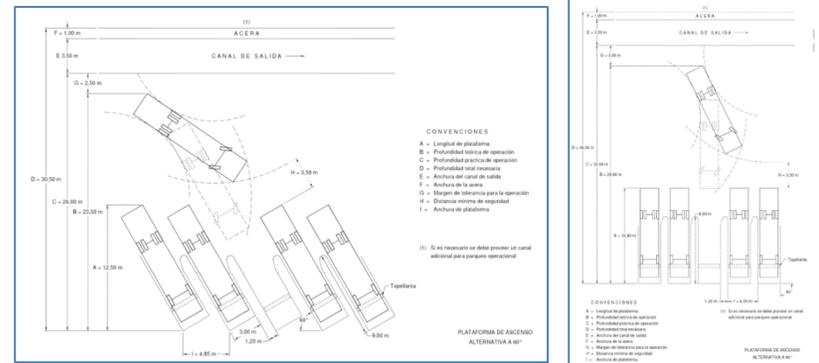
**-Local:** Punto donde se establecen líneas que dan servicio a una zona determinada, los recorridos no son largos. Constituye de estacionamiento de autobuses, parada, taquilla y sanitarios.

**Ilustración 17. Terminal local de Ibagué**



Fuente: (tamalio, 2020)

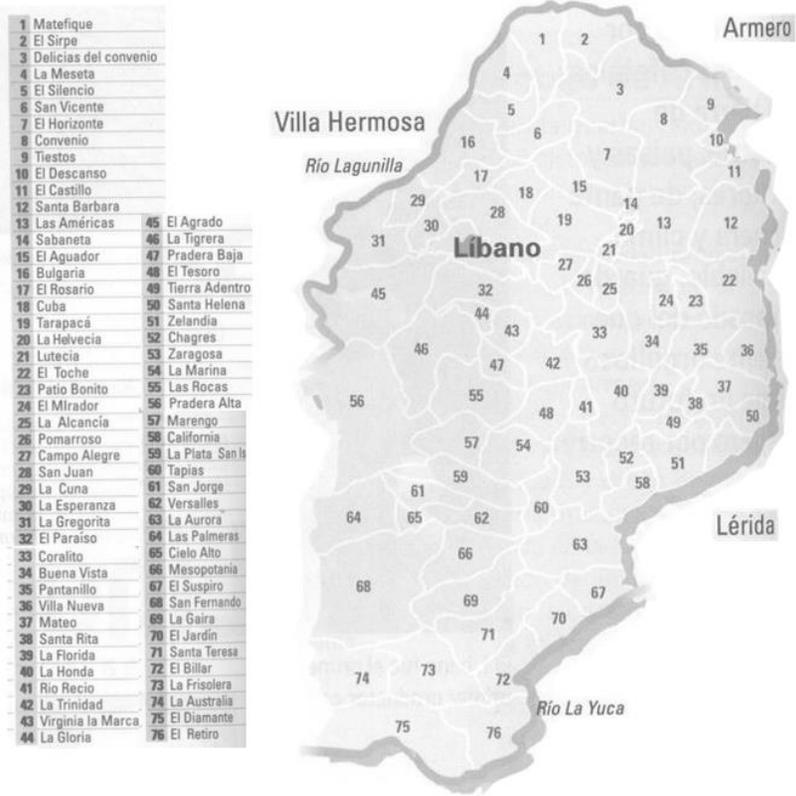
**Ilustración 18. plataforma según norma técnica de transporte**



## 2. Marco Contextual

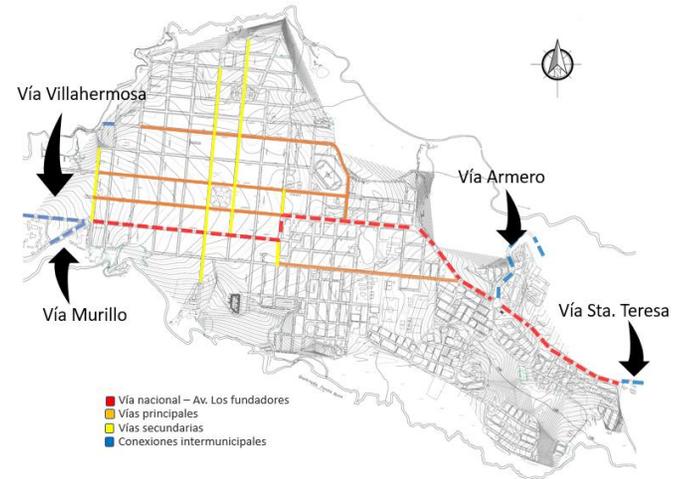
### 2.1. Diagnostico urbano

Ilustración 19. Mapa rural y veredal



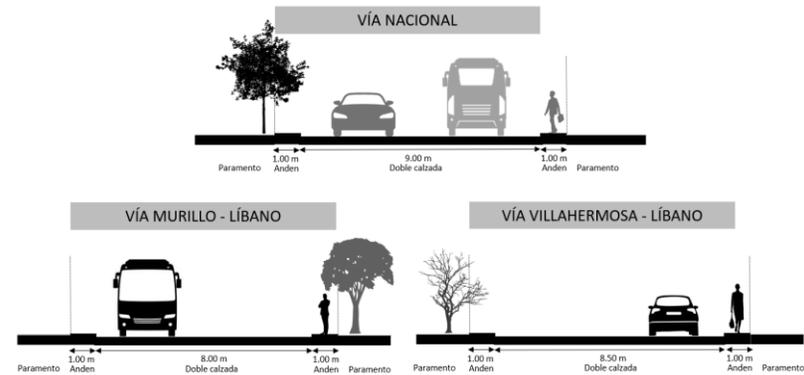
Fuente: (planeación municipal, 2011)

Ilustración 20. Infraestructura vial



Fuente: elaboración propia

Ilustración 21. Perfiles viales



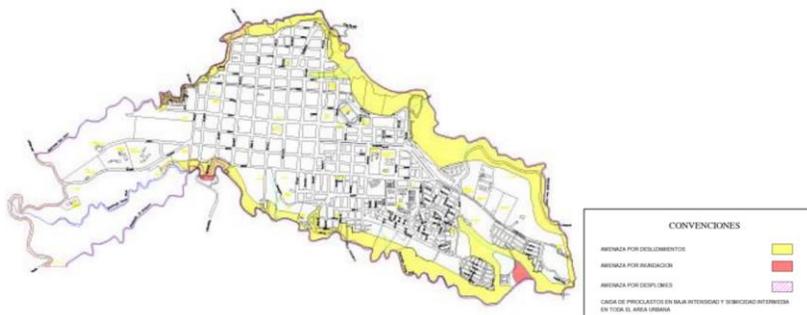
Fuente: elaboración propia

**Ilustración 22. Sistema ambiental**



Fuente: (Planeación municipal, 2019)

**Ilustración 23. Amenazas por remoción de masa**



Fuente: Planeación municipal

## 2.2. Localización

**Ilustración 24. Localización Líbano - Tolima**



Fuente: elaboración propia

El municipio del Líbano se encuentra en el departamento del Tolima, es el tercer municipio con mayor extensión urbana del departamento, su capital Ibagué se encuentra a 120 km de distancia, sus actividades principales económicas son la agricultura (café, plátano, etc.), la ganadería, el turismo e históricamente la producción literaria.



- Volumen de salidas de vehículos de servicio público y longitud de las rutas pertinentes.
- Capacidad económica y financiera de la región.
- Estudio de factibilidad.
- Cifra de empresas de transporte que utilizarán el terminal.

- **Artículo 12:** Para evaluar los factores indicados en el artículo anterior, la Junta Nacional de Terminales establecerá un sistema adecuado que permita examinar, teniendo en cuenta el mayor o menor grado en que éstos se cumplan.

- **Artículo 13:** La calificación asignada al proyecto de un Terminal, podrá ser rectificada cuando varíe el grado de los factores tenidos en cuenta para su calificación.

Fuente: (Ministerio\_de\_transporte, 1948)

### **Decreto 2672 de 2001**

- **Artículo 5** - Definición: son estimadas como terminales de transporte terrestre automotor de pasajeros por carretera el conjunto de instalaciones que funcionan como un módulo de servicios permanentes, junto a los equipos, órganos de administración, servicios a los beneficiarios, a las

empresas de transporte y a su parque automotor, donde se concentran las empresas autorizadas o habilitadas que cubren rutas que tienen como origen, destino o tránsito el concerniente municipio o localidad.

**-Artículo 8** – Estudio: Para la creación y

operación de un terminal de transporte terrestre automotor de pasajeros por carretera, se deberá efectuar por los interesados, sea esta privada, pública o mixta, un estudio de factibilidad que sujete la justificación económica, operativa y técnica de dicho proyecto.

**-Artículo 9** - justificación técnica: El estudio de factibilidad deberá requerir como mínimo: un número de empresas de transporte, número y clase de vehículos, número de despachos, rutas que concurren tanto en origen, tránsito o destino, número de habitantes en cuyo caso el municipio que desee tener un terminal debe contener una población a la demanda total existente de transporte y la oferta de transporte. La proyección de la infraestructura deberá avalar el cubrimiento del crecimiento de la demanda del servicio, mínimo por los futuros 20 años, así como prever que la misma permita el adecuado ingreso y salida del terminal de transporte en forma permanente.

Fuente: (Ministerio\_de\_transporte, Decreto 2672 de 2001, 2001)

**Ley no. 336 - 20 dic. de 1996**

Nos indica la importancia de que la infraestructura sea accesible para todos.

### **Decreto 3112 de diciembre 30 de 1997**

Esta normativa nos indica que se dicten las disposiciones que se van a aplicar al servicio público de transporte fluvial. Dictando las definiciones, clasificación y características de los tipos de transporte, para un adecuado manejo y aplicación del decreto.

### **Norma técnica colombiana (ntc) 5454**

En esta norma encontramos los requisitos y espacios mínimos, respectivamente a la infraestructura física y servicios que corresponden cumplir las terminales de transporte terrestre automotor de pasajeros por carretera, según su clasificación. Con el propósito de garantizar instalaciones apropiadas, en condiciones de confort, calidad, comodidad y seguridad para los usuarios teniendo los escenarios aptos para que todas las personas puedan acceder y hacer uso de dichas instalaciones.

### **Norma sismo resistente nsr-10**

Aquí se albergan los requerimientos mínimos que debe cumplir un proyecto de terminal, tanto en el planeamiento urbanístico como en las determinantes de diseño y construcción. Deben adecuar y proporcionar la intervención de los servicios de extinción de incendios, para lo cual se deben cumplir los requerimientos de localización, ubicación, materiales, etc. que se especifican en la norma citada.

### **Ley 388 de 1997 – PBOT (Plan de ordenamiento territorial)**

La presente ley define como un conjunto de objetivos, normas, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones adoptadas para orientar y gestionar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. Es el instrumento básico para desarrollar las acciones de ordenamiento del territorio municipal.

#### **Infraestructura básica**

Según el PBOT del Líbano Tolima, sección infraestructura, básica índice C. Data que, orientado básicamente a centralizar, haciendo más eficiente y agradable el manejo del servicio de transporte intermunicipal, para descongestionar y reducir los índices de ocupación del espacio público del casco urbano. De igual manera se espera incrementar las oportunidades de nuevos empleos y de actividades comerciales complementarias.

#### **3.5. Determinantes**

Área 299.44 km<sup>2</sup>

Población: 40.456 Hab.

Coordenadas: 4°55'14"N 75°03'40"O

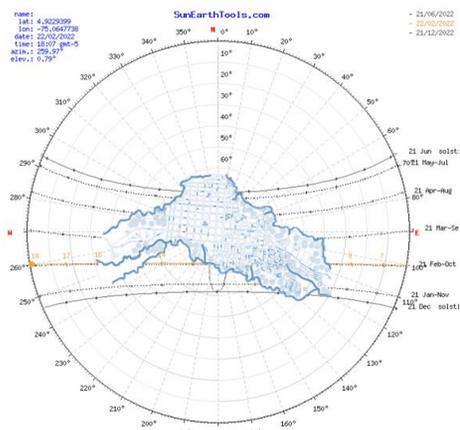
Altitud: 1565 msnm

#### **CLIMA**

Temperatura: 15° c - 25° c

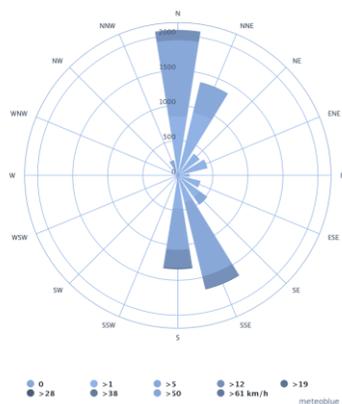
Humedad: 67%

**Ilustración 27. Asoleación del municipio**



Fuente: (sunearthtools, 2023)

**Ilustración 28. Velocidad y dirección de vientos**



Fuente: (meteoblue, 2023)

## 4.Marco conceptual

### Mixtos + compactos, equipamientos de alta densidad – Isabel Cristina Arteaga

Según (Arteaga, 2018) Los equipamientos colectivos, entendidos como “aportes que la comunidad se considera necesarios para el funcionamiento de la estructura social y coinciden con los que requieren un carácter público”.

Se trata de dispositivos que, además de otros soportes territoriales y una dimensión pública, "construyen" la ciudad, donde el proceso de urbanización no se apodere de ellos. Y la tarea y reto de la administración pública es asegurar su construcción y cobertura a los ciudadanos.

Conceptualmente, la densidad (alta, media o baja) es más una cuestión de percepción y su definición y evaluación es subjetiva porque cada sociedad la percibe

de manera diferente (Cheng, 2010). Se entiende como una medida de la intensidad de una edificación, que resulta de la relación porcentual entre el volumen y la superficie del inmueble. El menor uso de la edificación dentro del predio puede entenderse como de baja densidad; por otro lado, las áreas residenciales más altas de la propiedad pueden interpretarse como áreas residenciales altas, lo que significa que la densidad de edificación no es directamente proporcional a la densidad de población.

#### **4.1. Criterios de intervención**

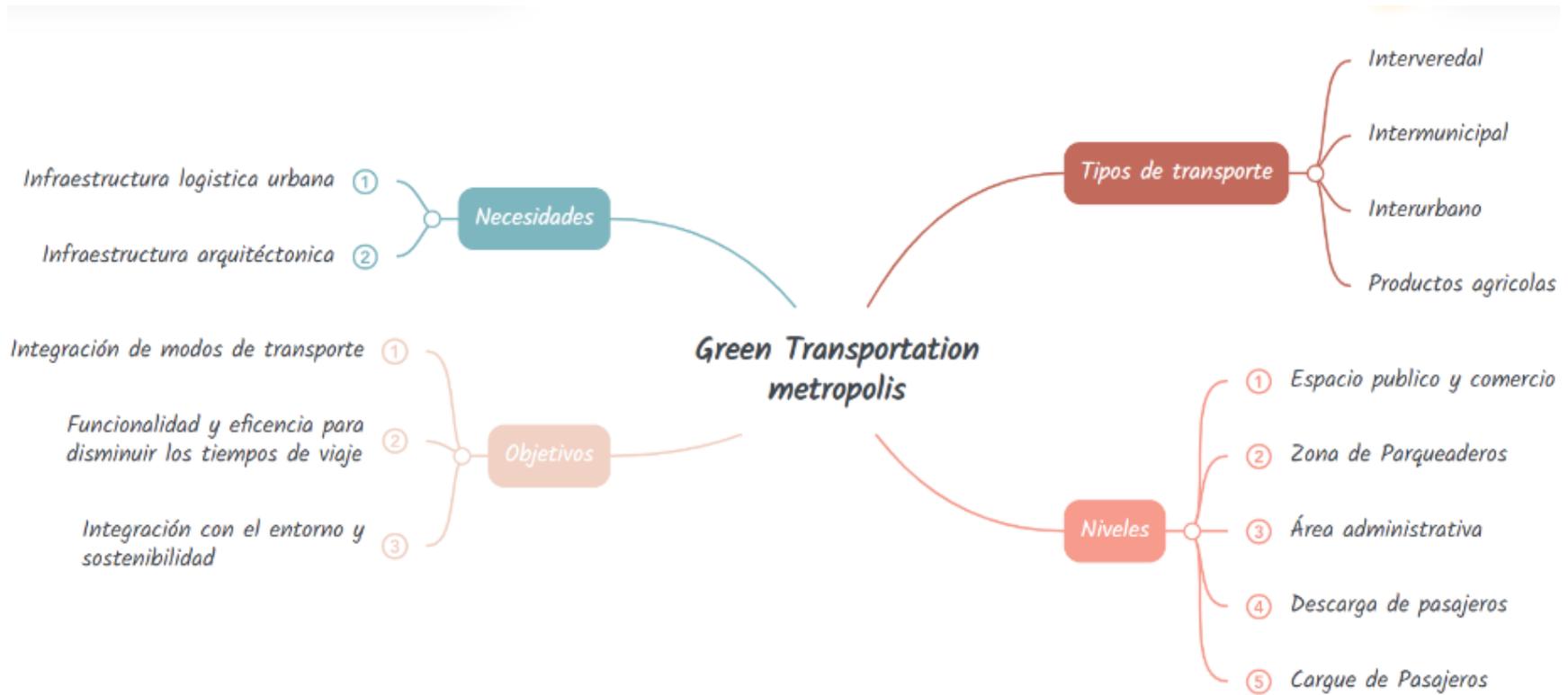
- Generar una propuesta que contenga integración con el entorno, Green Transportation Metropolis es diseñada a través de la adaptación al paisaje y a la topografía de la zona, utilizando materiales y colores que armonicen con el entorno.
- Generar una propuesta funcional y eficiente en la gestión de los modos de transporte territorial, para permitir la interconexión entre autobuses, camperos, taxis, bicicletas entre otros medios de transporte, facilitando así la transferencia de pasajeros y reduciendo tiempo de espera.
- Generar a partir del equipamiento un mayor movimiento vehicular y peatonal.

#### **4.2. Ideación**

La ideación es de mejorar la infraestructura y la logística del transporte intermodal en el municipio, a fin de facilitar la integración y conexión entre los diferentes modos de transporte, así como también mejorar la eficiencia en el traslado

de productos agrícolas y de pasajeros. Además, también se busca solucionar algunas problemáticas específicas, como la falta de capacidad de los centros de acopio y la falta de diferentes estaciones adecuada en el municipio.

### 4.3. Mapa mental espacial



Fuente: Propia

5.

## Marco proyectual

### 5.1. Proyecto urbano

El proyecto infraestructura arquitectónica y logística de transporte territorial en el Líbano, lleva como enfoque en su parte logística urbana en desarrollar cambios de flujos de las vías, nuevas rutas, diferentes estaciones, como lo son a nivel macro el proyecto “**Green Transportation Metropolis**”, implementando una estación multimodal de transporte para las 4 tipologías de transporte que se están empleando en el proyecto.

*Ilustración 29. Green Transportation Metropolis*



Fuente: propia

La escala meso la “**express transport station**”, la cual, se implementa como estación satelital está ubicada en una posición geográfica estratégica y cumplir una función complementaria con el objetivo de descongestionar el tráfico vehicular y mejorar la movilidad para suplir la población objetivo de la entrada sur y este del municipio esta estación estará conectados con G.T.M. a través de rutas y servicios de transporte público.

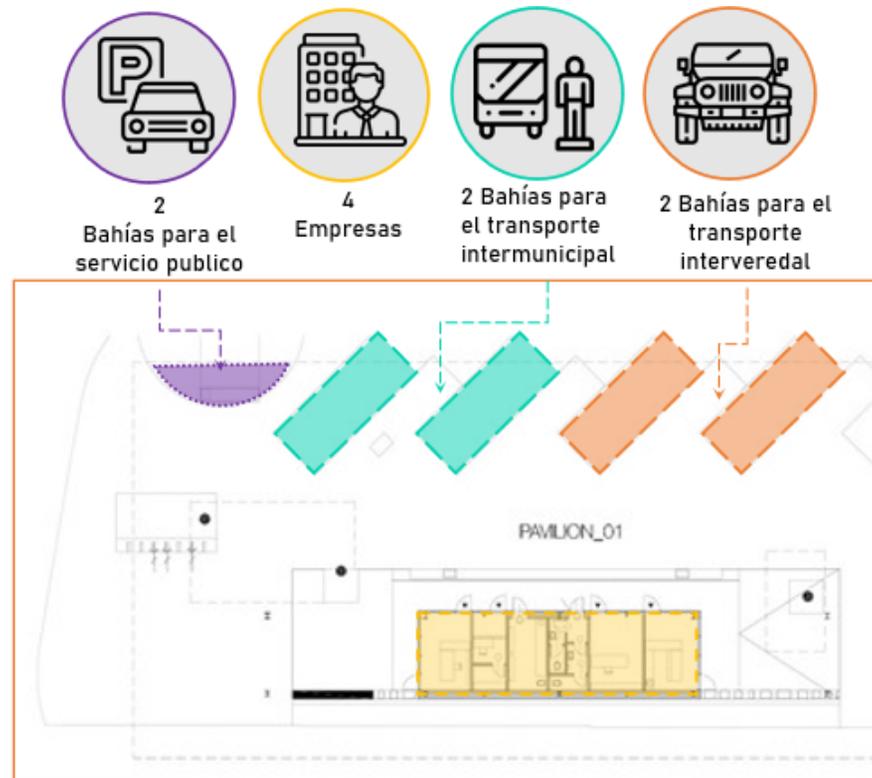
**Ilustración 30. Lote a intervenir para punto "ETS"**



Modificado: Google Earth.

Se toma del referente terminal de autobuses Slavonski, un pabellón para hacer referencia a la implementación en el punto "E.T.S.", la cual, según sus necesidades, requiere 2 bahías de servicios públicos, 2 bahías para el transporte interveredal, uno de ingreso y otro de salida, y para el transporte intermunicipal 2 bahías de ingreso y el de salida, la venta y compra de tickets para cada ruta que abarque estas salidas.

**Ilustración 31. Esquema de referencia punto "ETS"**



Modificado: (Pintos, 2021).

La escala micro son los diferentes paraderos para los pasajeros del transporte interurbano localizados en lugares estratégicos y de mayor flujo de usuarios en este tipo de servicio.

**Ilustración 32. Propuesta logística transporte interurbana**



Modificado: Google Earth, Fuente: Propia

Se toma como referencia el proyecto “*parada de Bus lúdica*” según (arquiurbano, 2019) proponen un dispositivo de confort urbano que hibrida la parada del bus con un columpio para ofrecer una experiencia lúdica y emocional que conecte al ciudadano con la filosofía de ciudades sostenibles. El objetivo es que la espera del bus sea una experiencia amable y divertida para todos los usuarios del transporte público.

**Ilustración 33. Parada de bus lúdica**



Fuente: (arquiurbano, 2019)



### 5.1.1. Implantación

Para la selección de un lote inicial que cumpliera con las características similares a las del Líbano, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de terminales de transporte en varios municipios. Se consideraron varios elementos importantes para determinar el promedio de lo requerido específicamente para este municipio. A continuación, se presenta una tabla con los ítems analizados:

1. Ubicación geográfica: Se evaluaron municipios con una ubicación geográfica similar al Líbano, teniendo en cuenta factores como la accesibilidad, conectividad con vías principales y proximidad a zonas urbanas.
2. Capacidad y tamaño del lote: Se analizó la capacidad y el tamaño de los lotes de las terminales de transporte en municipios

comparables, buscando una medida adecuada que pudiera atender la demanda de pasajeros y vehículos en el Líbano.

3. Infraestructura y comodidades: Se consideraron las características de las instalaciones existentes en las terminales de transporte, como áreas de espera, taquillas, servicios sanitarios, y la disponibilidad de servicios adicionales como restaurantes, tiendas, y estacionamiento.
4. Condiciones de seguridad: Se evaluaron los sistemas de seguridad implementados en las terminales, incluyendo vigilancia, iluminación

adecuada, y medidas de prevención de accidentes y situaciones de riesgo.

5. Conectividad de transporte: Se analizó la accesibilidad y disponibilidad de diferentes modos de transporte en las terminales, como transporte público, rutas de autobús, y conexión con otros medios de transporte como trenes o aeropuertos.

Estos criterios fueron utilizados para seleccionar un lote inicial que cumpliera con las características deseadas para el municipio del Líbano. El objetivo principal fue encontrar un sitio adecuado que ofreciera las condiciones necesarias para el funcionamiento eficiente y seguro de una terminal de transporte en esa

localidad.

**Tabla 3. Análisis de terminales de transporte**

Ítems	Terminal de Honda	Terminal de Melgar	Terminal del Espinal	Terminal de Tunja
Habitantes	23,616	36,641	57,273	172,548
Área	19,300 m <sup>2</sup>	25,950 m <sup>2</sup>	21,300 m <sup>2</sup>	64,000 m <sup>2</sup>
Zonas de carga y descargue de pasajeros	15	24	22	33
Bahías de parqueo	30	20	40	43
Empresas	36	25	15	33
Parqueadero público (motos)	60	40	30	40
Parqueadero público (carros)	12	40	40	40
Bahías servicio público	7	8	7	15

Fuente: Propia

Con base en el análisis de los terminales anteriores, se realizó una tabla comparativa calculando el promedio de cada uno de los datos, con el objetivo de evaluar los terminales existentes y proponer ajustes adaptados a las necesidades específicas de Líbano. A continuación, se muestra la tabla comparativa:

**Tabla 4. Media Vs Existente**

Ítems	Media de los terminales	Existente
Habitantes	72,519	40,456
Área	32,637 m2	0 m2
Zonas de carga y descargue de pasajeros	23,5	15
Bahías de parqueo	33	0
Empresas	27	3
Parqueadero publico (motos)	42	0
Parqueadero publico (carros)	33	0
Bahías Servicio publico	9	7

Fuente: Propia

Después de analizar los resultados obtenidos se propone una tabla con los ítems requeridos para Green Transportation Metropolis, a continuación, se muestra un versus lo existente con lo propuesto:

**Tabla 5. Existente Vs Propuesto**

Ítems	Existente	Propuesto
Habitantes	40,456	40,456
Área	0 m2	28,400 m2
Zonas de carga y descargue de pasajeros	15	25
Bahías de parqueo	0	50
Empresas	3	3
Parqueadero publico (motos)	0	20
Parqueadero publico (carros)	0	20
Bahías Servicio publico	7	15

Fuente: Propia

Una vez obtenido el área requerida de **28.400 m<sup>2</sup>** se inicia la búsqueda de selección de predios para la ubicación del equipamiento, lo lotes siguientes se ubican hacia el oeste del municipio, ya que, hacia el norte, el este y el sur se encuentra al máximo de expansión, debido a la topografía de los límites, los cuales con bastante montañosos con pendientes muy pronunciadas y un alto cultivo de café, se opta hacia oeste, dentro de la inmersión al municipio se presenta la ubicación de los 4 lotes a analizar.

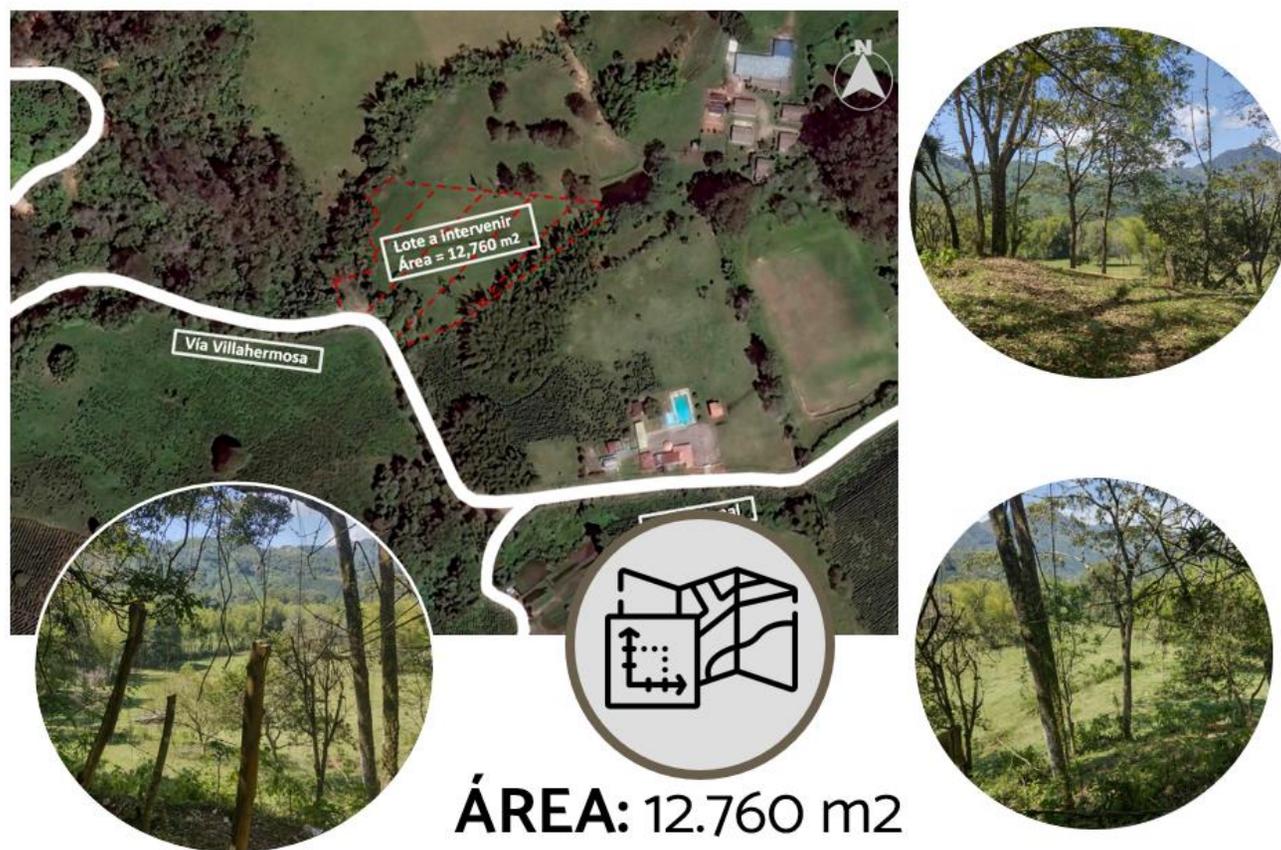
***Ilustración 35. Ubicación de los predios***



Fuente: Propia

El lote #1 se localiza hacia nor-oeste del municipio vía Líbano – Villahermosa, este cuenta con un área de **12.760 m<sup>2</sup>**, su topografía no es pronunciada, pero no es suficiente con lo requerido, además se encuentra en el límite de expansión por lo que a largo plazo este sería sumergido por el crecimiento del municipio.

**Ilustración 36. Predio #1 - Vía Villahermosa**



Modificado: Google Earth, Fuente: Propia.

El predio #2 se encuentra en el cruce de la vía hacia Villahermosa y Murillo, este predio cuenta con un área de **25.015 m<sup>2</sup>**, aunque este lote cuenta con el área suficiente según el **acuerdo N° 016 del 27 de agosto de 1991** de Ordenamiento Territorial, dice que este predio es para tipología de vivienda r-1, con lo que el uso del suelo no está permitido para dicho proyecto.

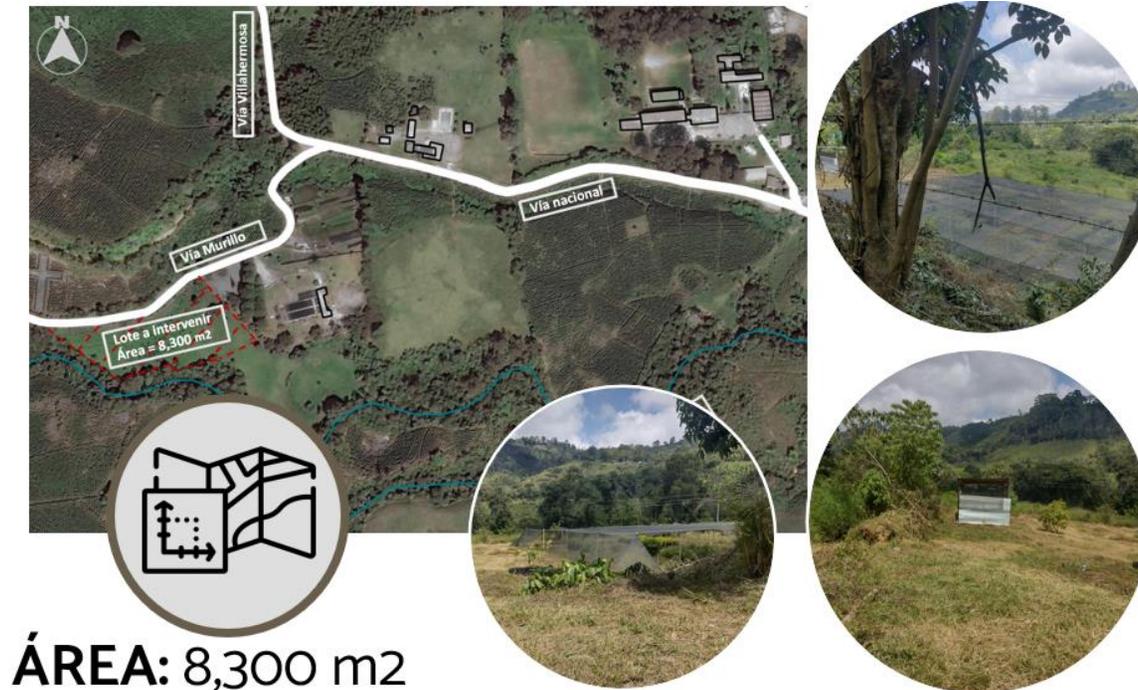
*Ilustración 37. Predio #2 - el cruce*



Modificado: Google Earth, Fuente: Propia.

El predio #3 se encuentra vía Murillo cerca a los tanques de agua que abastecen al municipio el predio cuenta con un área de **8.300 m2**, se descarta completamente, ya que, no cuenta con el metraje requerido.

**Ilustración 38. Predio #3. Vía Murillo**

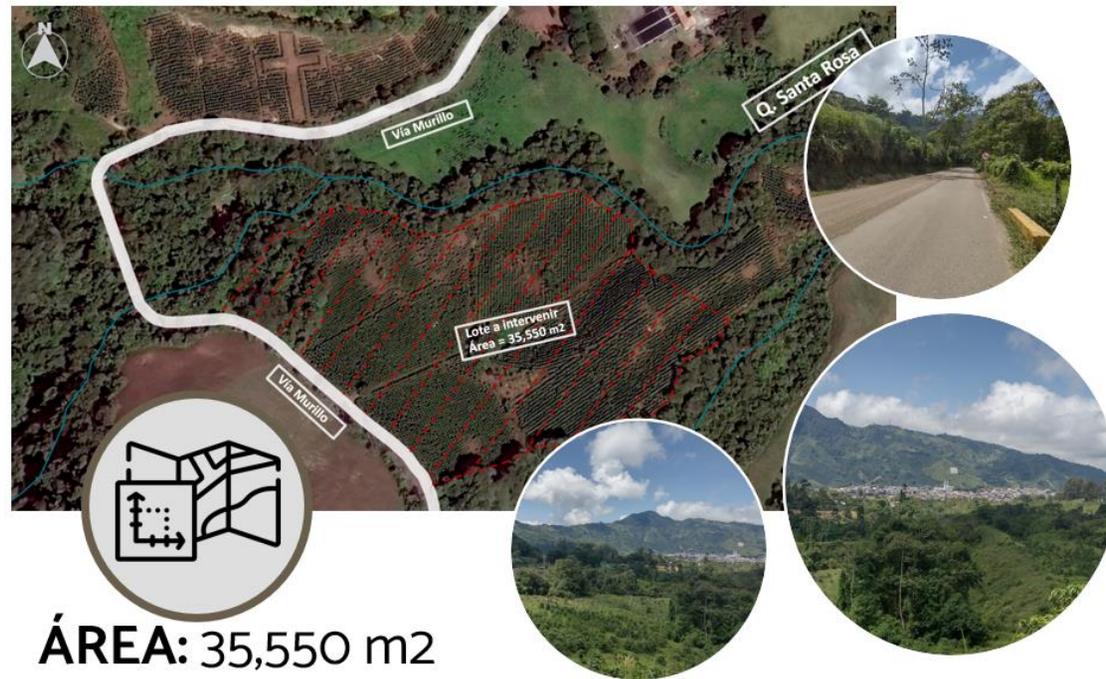


Modificado: Google Earth, Fuente: Propia.

El ultimo predio #4 se encuentra vía Murillo está ubicado en el límite urbano del municipio, se encuentra rodeado por dos quebradas, con lo cual, lleva un aislamiento de forma natural, su topografía tiene una inclinación media con buenas visuales hacia el municipio, esta ubicado a 2.4km del parque principal General Isidro Parra, a 7 minutos

aproximadamente en vehículo, su área es de 35.550 m<sup>2</sup> tiene la suficiente área para el proyecto a desarrollar y esta bajo la normativa, la cual, nos indica que este proyecto debe tener zona de expansión para su futuro, este predio es el más óptimo para desarrollar el proyecto, cumplen con las necesidades requeridas.

**Ilustración 39. Predio #4 - Lote apto**



Modificado: Google Earth, Fuente: Propia.

### **5.1.2. Espacio publico**

Según (secretaria\_de\_movilidad, 2017) el municipio cuenta con un gran uso de la bicicleta pero no cuenta con un espacio o carril para el desplazamiento de este medio de transporte, la proyección de este proyecto busca descongestionar las vías principales, la calle 4 y la calle 5, se propone por la avenida Los Fundadores el desarrollo de esta ciclovía, la cual, es una infraestructura diseñada para la circulación exclusiva de bicicletas y otros medios de transporte no motorizados. En busca de promover la movilidad sostenible y mejorar la calidad de vida en las ciudades.

Según (iNNpulsas, 2022) con la implementación de la ciclovía busca ayudar a un municipio o ciudad de varias maneras, por ejemplo:

Fomentando el uso de la bicicleta como medio de transporte, lo que reduce el tráfico vehicular y los niveles de contaminación en el aire, además, aumentar la seguridad vial de los ciclistas al ofrecerles un espacio separado y seguro para circular, en búsqueda de mejorar la salud física y mental de los usuarios, ya que fomenta la actividad física y reduce el estrés asociado con la congestión vehicular, así mismo promueve la integración social, ya que cualquier persona puede utilizar la ciclovía independientemente de su nivel socioeconómico.

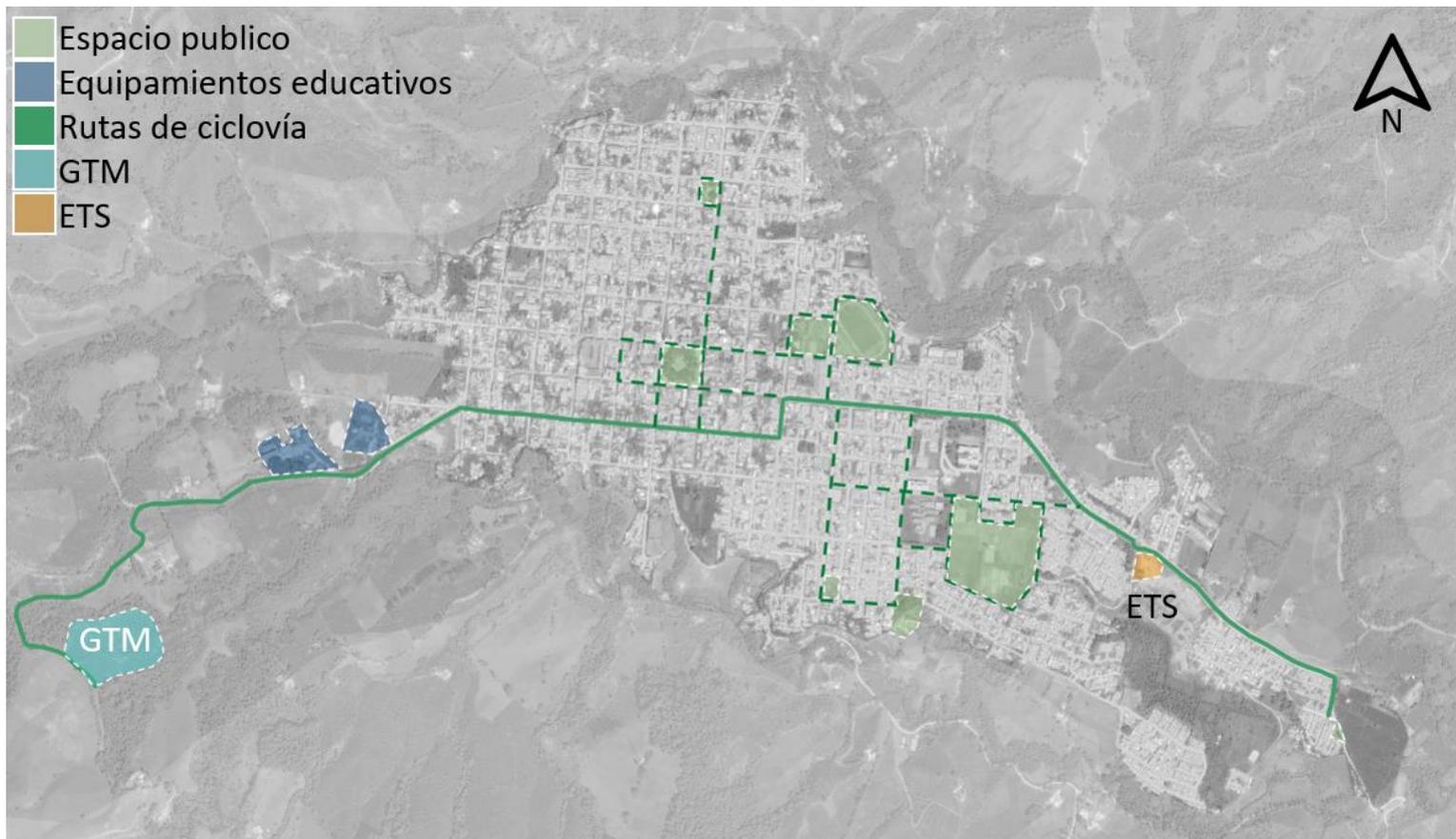
Algunos determinantes ideales que complementan este municipio para fomentar la movilidad en bicicleta son:

1. Cuenta con su topografía suave y plana que facilita el pedaleo.
2. Su clima es agradable permitiendo andar en bicicleta durante casi todo el año.

3. La red de vías propuestas busca que sean adecuadas y seguras para bicicletas, incluyendo carriles bici segregados y rutas compartidas con baja velocidad de tráfico.
4. Su conectividad entre rutas de bicicleta y otros medios de transporte público, como estaciones de transporte (GTM y ETS), para facilitar la combinación de viajes.
5. La implementación de estacionamientos seguros para bicicletas en lugares estratégicos, como en estaciones de transporte público, el parque principal general Isidro Parra y en espacios de interés turístico, educativo y culturales del municipio.
6. Así como el programa “*Bicitaller*” implementado por (iNNpulsa, 2022) se busca implementar en el municipio una infraestructura adecuada para la reparación y mantenimiento de bicicletas, como talleres y estaciones de inflado de neumáticos, junto con los existentes del municipio.

Su cultura ciclista es importante, una cultura ciclista, la cual, es utilizada en el municipio según el estudio realizado por (secretaria\_de\_movilidad, 2017) en la que el uso de la bicicleta se vio visto como una forma de transporte común y respetada por todos los usuarios de la vía.

**Ilustración 40. Rutas de ciclovía**



Modificado: Google Earth

En cuanto al urbanismo sostenible, la ciclovía es una infraestructura fundamental ya que promueve la movilidad activa, es decir, el uso de medios de transporte no motorizados. Esto tiene un impacto positivo en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y en la reducción del consumo de energía y recursos naturales asociados al

transporte. Además, la ciclovía podrá contribuir a la creación de espacios públicos más seguros y accesibles para todos los ciudadanos, lo que promueve un municipio más equitativo y sostenible.

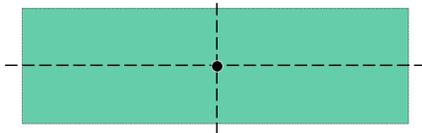
## 5.2. Proyecto Arquitectónico

### 5.2.1. Forma

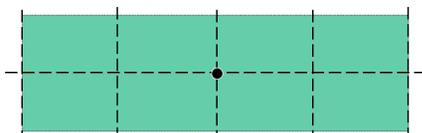
La disposición arquitectónica inicia con un prisma, el cual, por medio de una retícula formando cubos, estos cubos rotan hacia visuales importantes del

proyecto, a continuación, se presentan cada uno

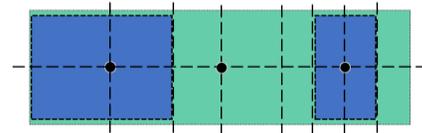
de los pasos:



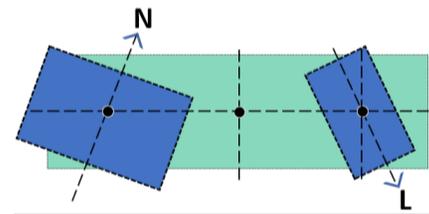
1. Prisma inicial



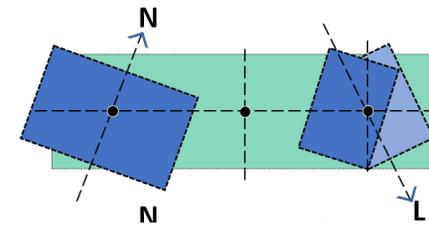
2. Dividir



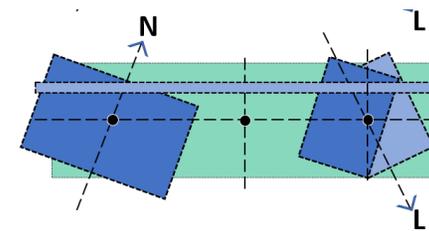
3. Seleccionar



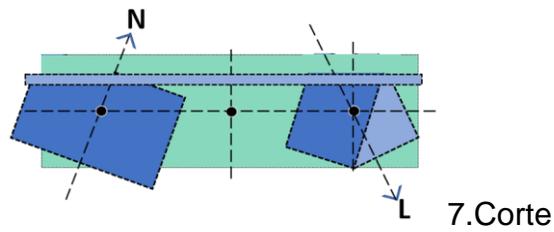
4. Rotación hacia visuales



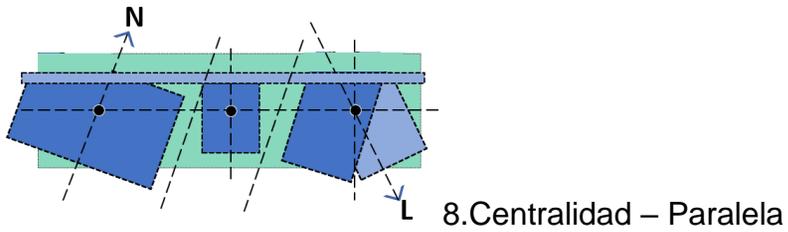
5. Simetria



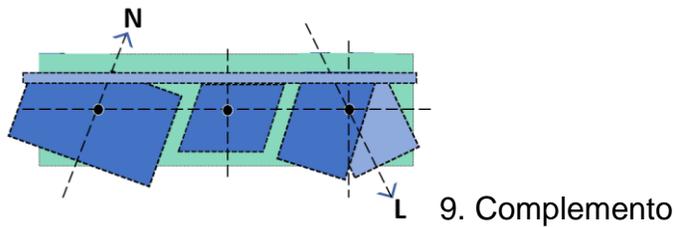
6. Paralela



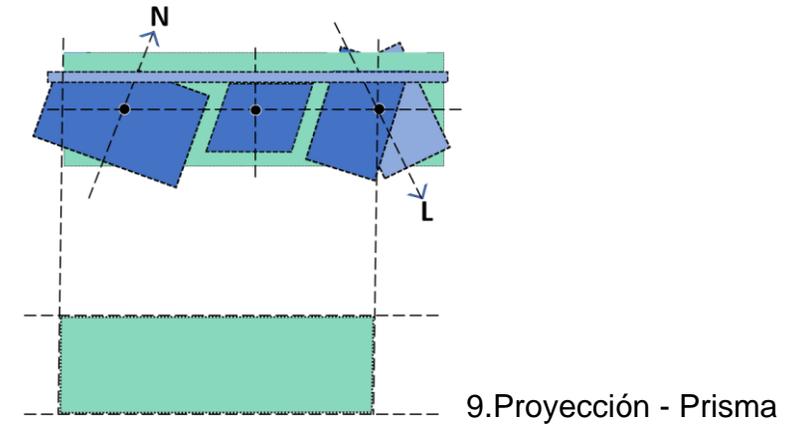
7.Corte



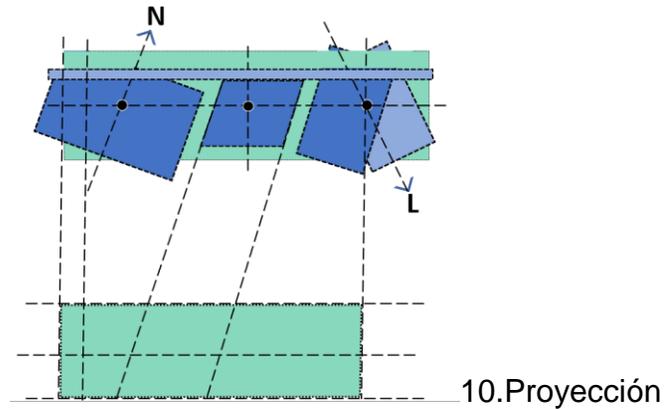
8.Centralidad - Paralela



9. Complemento



9.Proyección - Prisma



10.Proyección

El producto final de este proyecto son dos prismas que albergarán diferentes actividades. El primer prisma lleva jerarquía por su estratificación logística de niveles en descendencia escalonada, logrando obtener visuales bastante agradables y llamativas para sus usuarios. En los prismas se busca traer el entorno hacia el proyecto,

como sus afluentes hídricos y su naturaleza a su interior. Los cubos se han orientado hacia distintos puntos de interés visual: uno hacia el norte con vistas a la vía principal y un cuerpo de agua, el cual lleva gran interés, ya que se busca que el prisma contenga en su exterior lo que se encuentra en el exterior. El afluente este lleva una cubierta que recoge el agua, dirigiéndola hacia el cubo centralizado y cayendo durante los niveles inferiores. Otro prisma está orientado hacia el municipio. Esta unificación de los cubos contrae la misma cubierta que el anteriormente nombrado para formar la caída de agua desde estos dos extremos hacia el cubo central. Además, hay un cubo centralizado que actúa como organizador y separador de los espacios. Este cubo lleva una gran jerarquía, aunque no destaca en altura, destacará por sus muros cristalinos de agua, en los cuales, al descender por los costados, el usuario apreciará estas caídas de agua. A partir de estas proyecciones, se ha creado un segundo prisma que se conecta con el cubo central y las líneas paralelas. Aunque su jerarquía no es tan notoria, este busca destacar en soportar los vehículos de transporte de mayor tamaño. Para su construcción, se ha realizado un corte con las líneas proyectadas y se ha moldeado según estas mismas.

### **5.2.2. Tipología**

La tipología arquitectónica del proyecto se define como una estación multimodal de transporte que consta de varios niveles en descendencia y un espacio público en la superficie. Esta tipología combina diferentes funciones de transporte como el transporte público urbano, interurbano, interveredal e intermunicipal, proporcionando una solución integral de movilidad para los usuarios.

El diseño de los diferentes niveles ha sido pensado para maximizar la eficiencia y comodidad de los usuarios, con áreas específicas para el abordaje y desabordaje de pasajeros, zonas de carga y descarga de productos agrícolas, áreas de servicios y almacenamiento. También se ha incluido un espacio público en la superficie que cuenta con zonas comerciales y de descanso para los usuarios.

La inclinación topográfica del terreno ha sido aprovechada para ubicar los diferentes niveles en descendencia y crear una conexión eficiente entre ellos. En la zona más profunda se ubican las áreas de almacenamiento, seguridad y administrativas, lo que permite una organización clara y eficiente de las diferentes funciones.

En general, la tipología arquitectónica de la estación multimodal ha sido diseñada para satisfacer las necesidades de transporte y movilidad del municipio, proporcionando un espacio funcional y eficiente para los usuarios.

### **5.2.3. Función**

Su función arquitectónica del proyecto se basa en la inclinación topográfica del terreno, lo que ha llevado a la creación de varios niveles que se distribuyen de la siguiente manera:

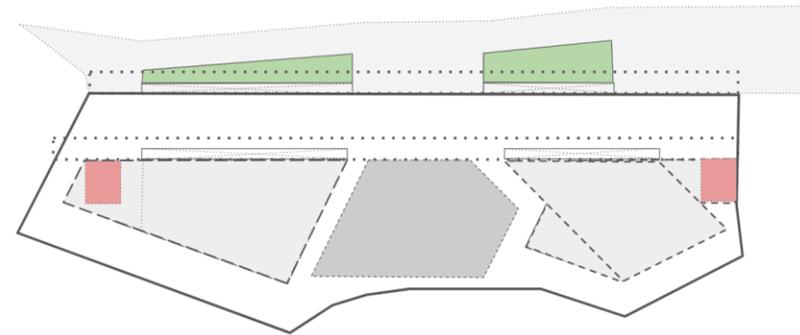
1. Nivel 0.00m: se encuentra el espacio público con zonas comerciales y el acceso para el área administrativa y ejecución de actividades de la estación multimodal.
2. Nivel -2.50m: Se encuentra el área de parqueaderos públicos y administrativos del proyecto, así como el elevador de servicios.

3. Nivel -5.00m: Se encuentra el área administrativa, la compra y venta de tickets, sala de espera, área de servicios y plazoleta de comidas publico/privada.
4. Nivel -7.50m: Se encuentra la zona de descargue de pasajeros, el área de carga de pasajeros para el transporte publico (taxis) por medio divisorio de una bahia y área de servicios.
5. Nivel -10.00m: Se encuentra las zonas de cargue de pasajeros, la estación y despacho del transporte interurbano y las bahias de parqueo para este tipo de transporte (interveredal, intermunicipal y interurbano).
6. Nivel -15.00m: se encuentra el área administrativa, área de seguridad, área de servicios y área de almacenaje, este nivel es exclusivo para el transporte de productos agricolas.

#### 5.2.4. Espacio interior

La planta nivel 0.00m lleva su distribución espacio publico, zona comercial, punto fijo central y escaleras de emergencia.

*Ilustración 41. Planta N 0.00m*

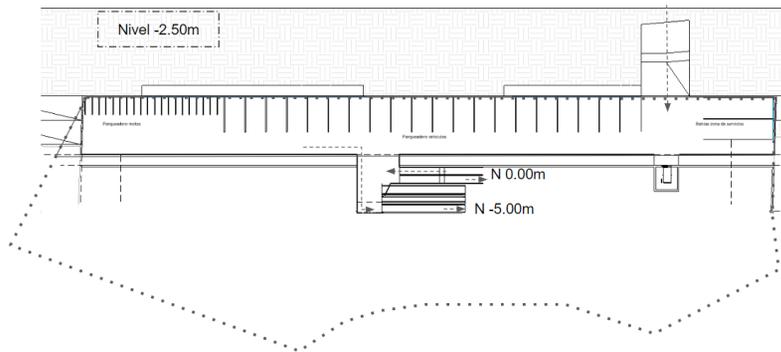


Fuente: Propia

La planta nivel -2.50 m se encuentran los parqueaderos cuenta con 30 parqueaderos publicos, 10

parqueaderos privados para administrativos, 3  
parqueaderos de servicios con elevador y escaleras de  
emergencia.

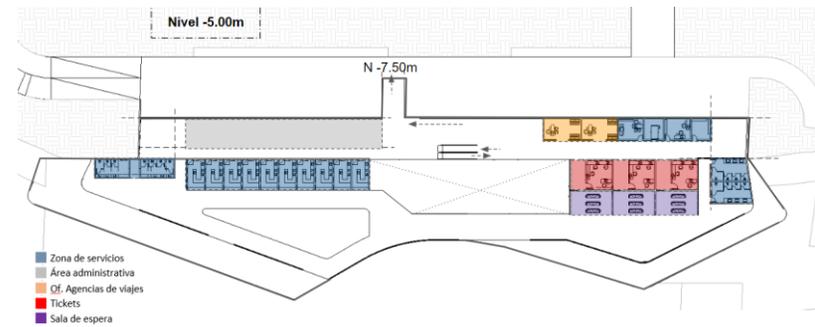
**Ilustración 42. Planta N -2.50m**



Fuente: Propia

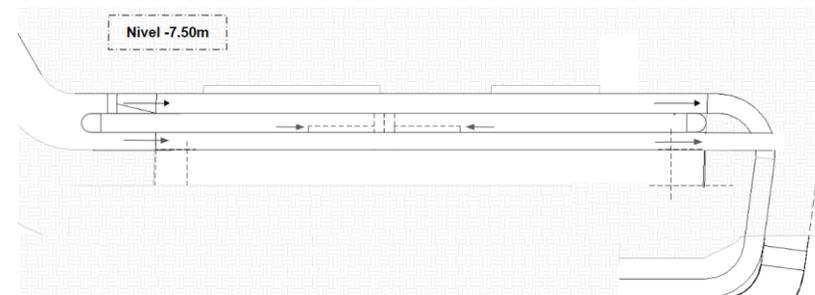
Planta nivel -5.00m se encuentra el área  
administrativa, área de servicios, oficinas de agencias  
turísticas, taquilleras, sala de espera, plazoleta de  
comedas y terrazas verdes.

**Ilustración 43. Planta N -5.00m**



El nivel -7.50m se encuentra la zona de descarga de  
pasajeros, en medio una isla o un divisorio central, la zona de  
carga de pasajeros para el servicio público (taxi), zonas de servicio,  
punto fijo y escaleras de emergencia.

**Ilustración 44. Planta N -7.50m**

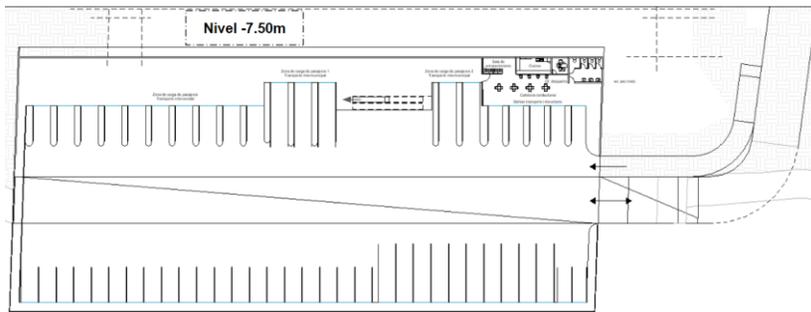


Fuente: Propia

El nivel -10.00m alberga la zona de carga de  
pasajeros del transporte interveredal e intermunicipal,

con 10 bahías para el transporte interveredal, 5 bahías para el transporte intermunicipal y una estación para el transporte interurbano. La estación cuenta con zonas de servicios, administrativas, cafetería, sala de descanso y 5 bahías para este tipo de transporte, para un total de 32 parqueaderos para cada tipo de transporte.

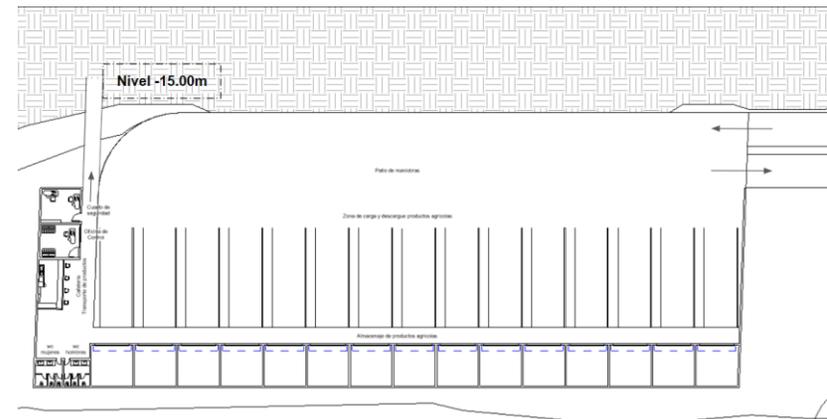
**Ilustración 45. Planta N -10.00m**



Fuente: Propia

El ultimo nivel -15.00m se encuentra el centro de carga y descargue de productos agricolas, área administrativa y de seguridad, cafetería, zonas de servicio, patio de maniobras y 15 bodegas con sus respectivas bahias para camión de 5 ejes de hasta 48 toneladas.

**Ilustración 46. Planta N -15.00m**



Fuente: Propia

### 5.3. Tecnología

#### 5.3.1. Procesos constructivos

A continuación, se tienen en cuenta algunos procesos constructivos, materiales, implementación de elementos arquitectónicos y estructurales para su correcto funcionamiento como lo son:

**Muro de contención:** un elemento estructural que se utiliza para contener y estabilizar el suelo en un terreno inclinado o una ladera. Se construye con materiales resistentes a la compresión, como el concreto reforzado o los bloques de concreto. Este muro se implementa en el proyecto debido a su inclinación topográfica, el proyecto cuenta con 2 muros de contención con un metraje total lineal de 1.300 metros, uno de 32 m de longitud x 7.50m de altura y 0.30 m de grosor, el segundo de 20 m de longitud x 7.50m de altura y 0.30 m de grosor, su proceso de construcción en el muro de contención de piedra incluye la preparación del terreno, la excavación y nivelación del área, la creación de una base de grava y la disposición de las piedras en una secuencia cuidadosamente planificada para maximizar su estabilidad y resistencia, este muro es impermeabilizado, ya que, por el descende un afluente hídrico.

**Cubiertas impermeables:** se hace implementación de cubiertas impermeables para evitar la filtración de agua, para llegar al cubo centralizado y genere los muros cristalinos de agua, los materiales utilizados para la construcción de estas cubiertas impermeabilizadas son láminas asfálticas, membranas de PVC o TPO, poliuretano, poliestireno expandido (EPS) y lana mineral. Las láminas asfálticas son rollos de asfalto que se utilizan como capa impermeabilizante en cubiertas planas o inclinadas. Su espesores y acabados son granulado o liso con lleva membranas de PVC o TPO

que son láminas de plástico flexible y resistente las cuales, se utilizan como capa impermeabilizante en las cubiertas inclinadas de este proyecto. Se implementa el poliuretano como aislante térmico y acústico que se aplica en forma de espuma sobre la superficie a cubrir.

**Cubiertas con paneles solares:** estas cubiertas aprovechan la energía solar para generar electricidad en diferentes zonas del proyecto implementado principalmente en el espacio público y zona comercial, busca captar la radiación solar y la convierten en energía eléctrica, en mobiliario público y locales comerciales.

**Columnas circulares:** estos elementos estructurales soportan las cargas verticales del edificio. Las columnas circulares ofrecen una gran resistencia a las cargas axiales y permiten una mayor flexibilidad en el diseño su diámetro es de 30 centímetros.

### **5.3.2. Estructuras**

El **sistema estructural es a porticado** en este proyecto implica el uso de columnas circulares de 30 centímetros de diámetro cada 10 metros. Esta técnica de construcción se utiliza, ya que, requiere soporte y resistencia a cargas verticales. En este sistema, las columnas se distribuyen estratégicamente en todo el espacio para formar una estructura sólida y resistente.

Las columnas circulares de 30 centímetros de diámetro están diseñadas para soportar la carga vertical de la estructura y para transmitir las cargas a las losas y vigas. El diseño a porticado de la estructura, donde los pilares están

unidos por vigas horizontales, crea un marco resistente que ayuda a redistribuir las cargas y resistir las fuerzas laterales como el viento o los sismos.

Además, la distribución cada 10 metros de las columnas circulares ayuda a mantener una estabilidad estructural adecuada y una distribución uniforme de las cargas del proyecto, lo que contribuye a una mayor resistencia y estabilidad a lo largo del tiempo. Este sistema estructural está construido utilizando diferentes materiales, como el acero o el concreto.

**Placa para zona verde con arborización pequeña:** su utilización es en espacios abiertos como terrazas y espacio interno del cubo centralizado sus placas están compuestas por materiales permeables que permiten el crecimiento de la vegetación, la implementación de vegetación para estas placas es pequeña y con poco crecimiento de raíz.

### **5.3.3. Cerramientos**

**Muros cortina:** estos sistemas de cerramiento para este edificio consisten en un conjunto de elementos verticales y horizontales que forman una fachada acristalada. Están diseñados para ofrecer una alta luminosidad y una vista panorámica del exterior.

**Pasamanos con paneles de vidrio:** estos elementos de protección para son implementados en escaleras y rampas que componiendo un pasamanos y sus paneles de vidrio. Los paneles de vidrio ofrecen una mayor transparencia y luminosidad a los espacios.

**Barrera vehicular o barrera de acceso:** Estas barreras son de metal y se utilizan para controlar el acceso de los vehículos a una determinada zona. Son accionadas mediante sistemas automáticos como sensores, reconocimiento de placa del vehículo, están equipadas con luces indicadoras para indicar si el acceso está permitido o no. Además, están diseñadas para resistir impactos o cargas de viento según las necesidades de la ubicación y uso específico del tipo de transporte.

#### **5.3.4. Redes y aparatos**

Según el ingeniero (Jimenez I. J., 2020) en el manual para el diseño de sistemas de agua potables y fuentes de agua reutilizable, dice que: para la construcción de una fuente de agua, se utiliza un muro de contención de concreto armado. Este tipo de muro es resistente y duradero, y se construye en diferentes alturas y dimensiones según las necesidades del proyecto.

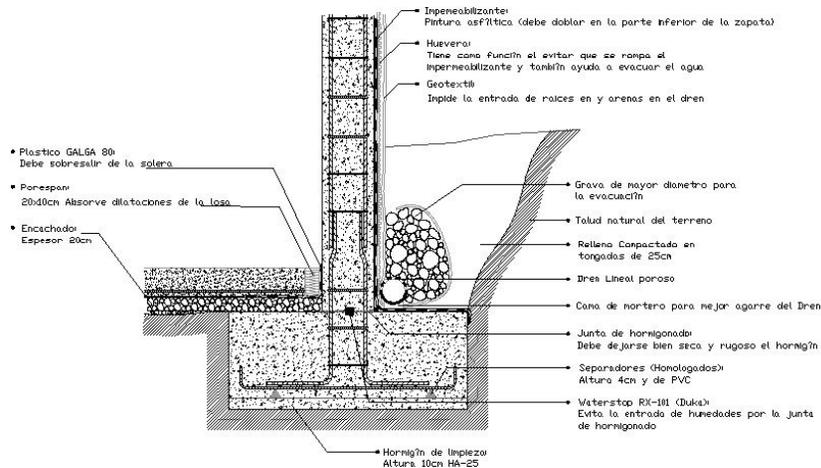
El proceso constructivo del muro de contención consiste en la excavación y nivelación del terreno, seguido de la construcción de una base de concreto armado para anclar el muro. Luego se coloca la estructura de acero que servirá como refuerzo del concreto y se vierte el concreto en capas. Finalmente, se puede aplicar un acabado en la superficie del muro, como pintura o revestimiento de cerámica.

En cuanto a la placa para la fuente de agua, se utiliza una placa de concreto reforzado, con un diseño que permita la entrada y salida del agua. También se instala tuberías y sistemas de bombeo para mantener el flujo de agua constante.

El sistema de redes, que se implementa este proyecto es una fuente de agua de lluvia reutilizada, para ello, se debe instalar un sistema de recolección y filtrado de agua. Se utilizará sistemas de canalización y filtros para captar el agua de lluvia, almacenarla y luego purificarla para su reutilización en la fuente. También se utilizará un sistema de bombas de agua para mantener el flujo constante y un sistema de drenaje para el exceso de agua, este sistema recorre todo el proyecto se implementa en cada una de sus diferentes afluentes hídricos, tales como: muros cristalinos de agua, fuentes, entre otros.

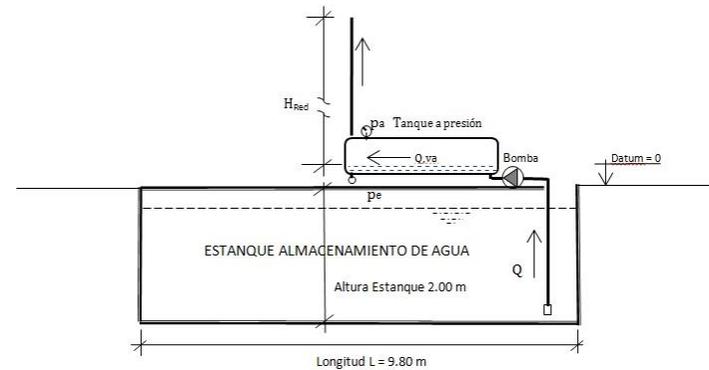
### 5.3.5. Detalles constructivos

**Ilustración 47. Detalle de muro de contención**



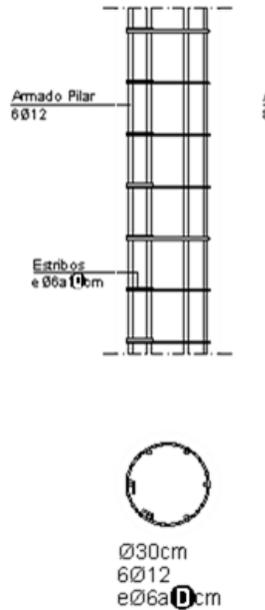
Fuente: (Arquitectura, 2020)

**Ilustración 48. Detalle de sistema de bombeo de agua**



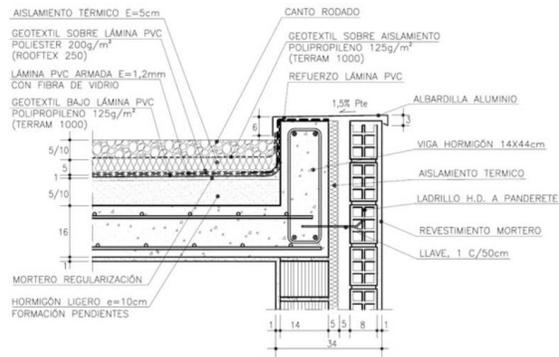
Fuente: (Arquitectura, 2020)

**Ilustración 49. Detalle de columna circular**



Modificado: (Arquitectura, 2020)

**Ilustración 50. Detalle de cubierta**



Modificado: (Arquitectura, 2020)

## 5.4. Ambiental

### 5.4.1. Estructural ecológica principal

El municipio de Líbano, se caracteriza por su amplia diversidad de cultivos, destacando la caña de azúcar, el café, la palma de aceite y los cítricos. También se pueden encontrar otros cultivos como plátano, banano, yuca, maíz, frijol, tomate, entre otros.

Este municipio cuenta con varias zonas de protección ambiental, entre las que se encuentra la Reserva Forestal de los Cerros de las Herosas, con una extensión de 7.452 hectáreas y vital para la conservación de la flora y fauna de la región. Igualmente, se destaca el Parque Nacional Natural Los Nevados, que protege una gran extensión de páramo, y la Reserva Forestal Regional de la Cordillera Central, que cubre varias zonas del departamento del Tolima.

El municipio de Líbano, cuenta con varios afluentes hídricos de gran importancia para la región. Uno de ellos es el río Saldaña, el cual recorre una gran parte del municipio y se utiliza para el riego de cultivos y la generación de energía hidroeléctrica.

Además, el río Guarinó es otro de los cuerpos de agua importantes que atraviesa el municipio, siendo utilizado para el riego de cultivos y la pesca. También se pueden encontrar otros afluentes como la quebrada La Pava, la quebrada La Perdiz y la quebrada El Salado, los cuales son fundamentales para el equilibrio ecológico y la biodiversidad de la región.

#### **5.4.2. Arborización urbana**

En cuanto a la arborización del municipio, según (Gobernación\_del\_Tolima, 2011) han implementado diversas iniciativas para incentivar la plantación de

árboles en áreas urbanas y rurales. Se han creado bosques urbanos y se han promovido campañas de reforestación en diferentes áreas del municipio.

Asimismo, se ha puesto en marcha un plan de gestión de residuos sólidos que contempla la separación de residuos orgánicos para su posterior compostaje y uso en la fertilización de suelos y plantas.

**Ilustración 51. Arborización urbana**



Fuente: (Planeación municipal, 2019)

## **6. Conclusiones**

Con la implementación de esta estación multimodal tiene el potencial de mejorar significativamente la movilidad en la ciudad al integrar diferentes modos de transporte y reducir la necesidad de desplazamientos innecesarios. Esto puede resultar en una reducción del tráfico vehicular, la contaminación ambiental y el tiempo de desplazamiento para los usuarios, para la planificación de esta estación multimodal se consideró las necesidades de los diferentes usuarios, incluyendo peatones, ciclistas, usuarios de transporte público y conductores de vehículos. Es importante garantizar la accesibilidad universal y la seguridad de los usuarios, así como la conexión eficiente entre los diferentes modos de transporte.

Además de ser una solución más sostenible y amigable con el medio ambiente, la estación multimodal resulta ser una inversión más económica a largo plazo. Al unificar diferentes tipos de transporte en una sola infraestructura, se evita la necesidad de construir varias terminales y estaciones, lo que se traduce en un ahorro significativo en términos de costos de construcción y mantenimiento.

También se busca lograr importantes ahorros en la gestión operativa de las diferentes modalidades de transporte, al poder coordinar y optimizar su funcionamiento de manera más eficiente. Esto se traduce en una reducción de costos de personal y energía, así como en una mayor eficiencia en la gestión del tráfico y en la reducción de los tiempos de espera para los usuarios.

## 7. Bibliografía

Arquitectura, M. (2020). *Documentos de arquitectura*.

Obtenido de <https://documentos.arq.com.mx/>

arquibano. (2019). *Archdaily*. Obtenido de

[https://www.archdaily.co/co/935369/parada-de-](https://www.archdaily.co/co/935369/parada-de-bus-ludica-arquibano-taller?ad_source=search&ad_medium=projects_talb)

[bus-ludica-arquibano-](https://www.archdaily.co/co/935369/parada-de-bus-ludica-arquibano-taller?ad_source=search&ad_medium=projects_talb)

[taller?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_ta](https://www.archdaily.co/co/935369/parada-de-bus-ludica-arquibano-taller?ad_source=search&ad_medium=projects_talb)

[b](https://www.archdaily.co/co/935369/parada-de-bus-ludica-arquibano-taller?ad_source=search&ad_medium=projects_talb)

Arteaga, I. (2018). *Mixtos + compactos, equipamiento de*

*alta densidad*. Bogotá, Col: ediciones uni andes.

Castellanos, U. J. (2017). *Informe nuevo terminal de*

*transporte Tunja, Boyaca*.

Cordero, F. M. (2020). *Diseño de una terminal de*

*transporte de pasajeros bimodal e*

*interdepartamental en el*. Obtenido de

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/116>

[34/28403/2020R%c3%adosElvi.pdf?sequence=13](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/28403/2020R%c3%adosElvi.pdf?sequence=13)

[34/28403/2020R%c3%adosElvi.pdf?sequence=13](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/28403/2020R%c3%adosElvi.pdf?sequence=13)

DANE. (2015). *DANE*.

Dongyuan, S. (2021). Planning and designing of

multimodal urban transportation systems: A review

of recent advances.

Gobernación\_de\_Boyaca. (2015). *Youtube*. Obtenido de

[https://www.youtube.com/watch?v=ElcMVnZTa\\_M](https://www.youtube.com/watch?v=ElcMVnZTa_M)

Gobernación\_de\_Boyaca. (2019). *Twitter*. Obtenido de

[https://twitter.com/gobboyaca/status/12120735273](https://twitter.com/gobboyaca/status/1212073527391784962?lang=zh-Hant)

[91784962?lang=zh-Hant](https://twitter.com/gobboyaca/status/1212073527391784962?lang=zh-Hant)

Gobernación\_del\_Tolima. (2011). *Información general*

*Turismo*. Obtenido de

[https://www.tolima.gov.co/tolima/informacion-](https://www.tolima.gov.co/tolima/informacion-general/turismo/2011-municipio-del-libano)

[general/turismo/2011-municipio-del-libano](https://www.tolima.gov.co/tolima/informacion-general/turismo/2011-municipio-del-libano)

IDOM. (2021). *Arch Daily*. Obtenido de

<https://www.archdaily.co/co/981337/estacion-de->

autobuses-de-santiago-de-compostela-  
idom?ad\_source=search&ad\_medium=projects\_ta  
b

iNNpulsa, C. (2022). *iNNpulsa colombia*. Obtenido de  
<https://apps.co/portal/Secciones/Novidades/273338:Bicitaller-expuso-en-el-escenario-del-Gran-Desafio-de-APPS-CO-su-potencial-de-crecimiento>  
Jimenez, C. (25 de 04 de 2021). *El nuevo Día*. Obtenido de Periodico digital:  
<http://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/tolima/465461-el-libano-172-anos-de-historia-resistencia-y-cultura>

Jimenez, I. J. (2020). *Manual para el diseño de sistema de agua y fuentes*. Mexico.

Mejía, S. M. (2021). *Diseño Arquitectónico de una Terminal de Transporte Multimodal para Barranquilla*. Barranquilla.

Ministerio\_de\_transporte. (1948). DECRETO 3157 DE 1984.

Ministerio\_de\_transporte. (20 de diciembre de 1996). Ley 336 del 20 diciembre de 1996.

Ministerio\_de\_transporte. (2001). Decreto 2672 de 2001.

Ministerio\_de\_transporte. (2015). *Función publica GOV*.

Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=63246#:~:text=Son%20consideradas%20terminales%20de%20transporte,su%20parque%20automotor%2C%20donde%20se>

Pintos, P. (2021). *Archdaily*. Obtenido de  
<https://www.archdaily.co/co/972917/terminal-de-autobuses-slavonski-brod-sangrad-plus-avp-architects>

Quiroga, J. y. (01 de 2021). *Terminal multimodal Puerto de Oro - Santander*. Obtenido de

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/31624/2021yessicamendieta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodriguez, J. (2009). *Archdaily*. Obtenido de [https://www.archdaily.co/co/02-196881/apeadero-de-autobuses-interurbanos-jose-luis-rodriguez-gil?ad\\_source=myarchdaily&ad\\_medium=bookmark-show&ad\\_content=current-user](https://www.archdaily.co/co/02-196881/apeadero-de-autobuses-interurbanos-jose-luis-rodriguez-gil?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user)

Rojas, P. (2019). Terminal de transporte de Tunja, Boyaca. *Skyscrape City*. secretaria\_de\_movilidad. (2017). *Plan basico de movilidad*. Libano - Tolima.

Shuangyan, L. (2021). A holistic model for designing and optimizing multimodal transportation networks.

tamalio. (2020). Terminal de transporte de ibagué. *Don Tamalio*.

TNG\_Arquitectos. (2011). *Arch Daily*. Obtenido de [https://www.archdaily.co/co/02-218668/terminal-de-buses-los-lagos-tng-arquitectos?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.co/co/02-218668/terminal-de-buses-los-lagos-tng-arquitectos?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

Zhen, Y. (2021). The Design of Multimodal Transportation System Considering Transportation Network and Travel Behavior.

## 8. Anexos

### 8.1. Lista de figuras

Fig.	Pág.
01. Esquema de problemática.....	15
02. Flujo de problemática interveredal .....	16
03. Modelo integral.....	22
04. Planificación y rutas .....	23
05. Propuesta de diseño arquitectónico .....	24

<b>06. Propuesta de ubicación de terminal de transporte bimodal .....</b>	<b>25</b>	<b>19. Mapa rural y veredal.....</b>	<b>32</b>
<b>07. Planta propuesta arquitectónica Terminal multimodal - Barranquilla .....</b>	<b>26</b>	<b>20. Infraestructura vial.....</b>	<b>32</b>
<b>08. Renders de Terminal multimodal - Barranquilla.....</b>	<b>26</b>	<b>21. Perfiles viales .....</b>	<b>32</b>
<b>09. Fachada autobuses IDOM .....</b>	<b>27</b>	<b>22. Sistema ambiental.....</b>	<b>33</b>
<b>10. Fachada autobuses IDOM .....</b>	<b>27</b>	<b>23. Amenazas por remoción de masa.....</b>	<b>33</b>
<b>11. Fachada autobuses Slavonski .....</b>	<b>28</b>	<b>24. Localización Líbano - Tolima.....</b>	<b>33</b>
<b>12. Planta autobuses Slavonski.....</b>	<b>28</b>	<b>25. Barrios del municipio .....</b>	<b>34</b>
<b>13. Planta pabellón autobuses Slavonski .....</b>	<b>28</b>	<b>26. Estratificación económica.....</b>	<b>34</b>
<b>14. Planta autobuses interurbanos .....</b>	<b>29</b>	<b>27. Asoleación del municipio.....</b>	<b>39</b>
<b>15. Perspectiva autobuses interurbanos.....</b>	<b>29</b>	<b>28. Velocidad y dirección de vientos .....</b>	<b>39</b>
<b>16. Terminal central del sur - Bogotá .....</b>	<b>30</b>	<b>29. Green Transportation Metropolis.....</b>	<b>42</b>
<b>17. Terminal local de Ibagué.....</b>	<b>31</b>	<b>30. Lote a intervenir para punto "ETS" .....</b>	<b>43</b>
<b>18. plataforma según norma técnica de transporte.....</b>	<b>31</b>	<b>31. Esquema de referencia punto "ETS".....</b>	<b>44</b>
		<b>32. Propuesta logística transporte interurbana .....</b>	<b>45</b>
		<b>33. Parada de bus lúdica.....</b>	<b>46</b>
		<b>34. Propuesta logística urbanística .....</b>	<b>47</b>

35. Ubicación de los predios .....	51
36. Predio #1 - Vía Villahermosa .....	52
37. Predio #2 - el cruce .....	53
38. Predio #3. Vía Murillo.....	54
39. Predio #4 - Lote apto .....	55
40. Rutas de ciclovía.....	58
41. Planta N 0.00m .....	63
42. Planta N -2.50m .....	64
43. Planta N -5.00m .....	64
44. Planta N -7.50m .....	64
45. Planta N -10.00m .....	65
46. Planta N -15.00m .....	65
47. Detalle de muro de contención .....	70
48. Detalle de sistema de bombeo de agua...	70
49. Detalle de columna circular.....	71
50. Detalle de cubierta .....	71
51. Arborización urbana.....	72

## 8.2. Lista de gráficos

Gra.	Pág.
52. Ecuación 1. Proyección poblacional del municipio del Líbano, Tol. ....	14
53. Ecuación 2. Proyección poblacional del municipio por sexo del Líbano, Tol.....	14
54. Ecuación 3. Variación buses. calle 5 con carrera 11, día domingo. total, intersección. ....	17

## 8.3. Lista de tablas

55. Volúmenes horarios en calle 5 con carrera 11. Día domingo 24h. Total intersección ..	16
56. Volúmenes vehiculares y pasajeros - Rutas de transporte interveredal .....	18
57. Análisis de terminales de transporte .....	49
58. Media Vs Existente.....	50

**59. Existente Vs Propuesto..... 50**