

# UAN

**Antonio Nariño**

**DISEÑO URBANO AMBIENTAL DEL RÍO TUNJUELITO POLIGONO SUR  
OCCIDENTAL DE BOGOTÁ.**

**Laura Viviana Hernández Guevara**

10611719321

**Luisa Maria Cortes Bustos**

10611723514

**Universidad Antonio Nariño**

Programa de Arquitectura

Facultad de Artes

Bogotá, Colombia

2022

**DISEÑO URBANO AMBIENTAL DEL RÍO TUNJUELITO POLIGONO SUR  
OCCIDENTAL DE BOGOTÁ.**

**Laura Viviana Hernández Guevara**

**Luisa Maria Cortes Bustos**

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Arquitecto**

Director:

(Arquitecto) Andrés Ríos Flórez

Codirector:

(Arquitecto) Elkin Darío Vargas López

Línea de investigación:

Proyecto Urbano.

Subcategoría:

Diseño urbano sectorial.

**Universidad Antonio Nariño**

Programa de Arquitectura

Facultad de Artes

Bogotá, Colombia

2022



## TABLA DE CONTENIDO

### CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
CAPITULO I: PRELIMINARES .....	14
1.1 Tema de investigación: renovación urbana .....	14
1.2 Enunciado de la problemática .....	14
1.2.1 Planteamiento de la problemática.....	14
1.3 Pregunta de investigación.....	19
1.4 Justificación.....	19
1.5 Hipótesis.....	20
1.6 Modalidad de trabajo de grado .....	21
1.6.1 Relación con las líneas de investigación del programa, facultad o universidad .....	21
1.7 Objetivo general.....	22
1.7.1 Objetivo específico.....	22
1.8 Alcances y limites.....	22
1.8.1 Alcances .....	22
1.8.2 Limites .....	23
1.9 Ruta metodológica de investigación / creación.....	23
CAPITULO 2: ANTECEDENTES Y REFERENCIAS.....	24
2.1 Marco conceptual .....	24
1. Apoyo teórico ambiental .....	24
2.2 Modelo urbano el ecourbanismo Salvador Rueda .....	26
.....	26
.....	27
2.3 NBS soluciones basadas en la naturaleza .....	28
2.4 Análisis del concepto super manzanas .....	30
2.5 Análisis de referentes.....	32
1. Corredor verde de Cali:.....	32
2. Proyecto parques del rio Medellín:.....	34
3 Proyecto Madrid rio – el parque de las pasarelas: .....	36
2.5.1 Síntesis de referentes teóricos y proyectuales .....	38
2.6 Marco histórico.....	38
2.7 Marco normativo .....	44

CAPITULO 3: ANÁLISIS – DIAGNOSTICO .....	45
3.1 Metodología de análisis .....	45
3.2 Análisis territorial.....	49
3.2.1 Polígono de estudio .....	49
3.2.2 Localización polígono de estudio .....	50
3.2.3 Estructura ecológica principal.....	52
3.2.4 Estructura ecológico y vías.....	53
3.2.5 Estructura ecológico y usos.....	54
3.2.6 Zonas verdes .....	55
3.2.6.1 Análisis cuantitativo espacio publico .....	56
3.2.6.2 Análisis cuantitativo de zonas verdes .....	56
3.2.7 Líneas de deseo.....	57
3.2.8 Transporte público y Vías.....	58
3.2.9 Equipamientos .....	59
3.2.9.1 Análisis cuantitativo de equipamientos.....	60
3.2.10 Análisis poblacional.....	61
3.2.11 Diagnóstico ambiental .....	62
3.2.12 Cobertura vegetal .....	63
3.2.13 Estado de vegetación actual .....	64
3.2.14 Amenazas por riesgo de inundación.....	65
3.3 Flora y fauna.....	66
3.3.1 Flora actual del Río Tunjuelito .....	66
3.3.2 Fauna del Río Tunjuelito .....	66
3.3.3 Flora actual Humedal el Tunjo .....	67
3.3.4 Fauna Humedal el Tunjo .....	67
3.3.5 Flora actual del humedal Tingua Azul .....	68
3.3.6 Fauna del Humedal Tingua azul .....	68
3.4 Análisis de vivienda.....	69
3.5 Cortes urbanos y perfiles viales actuales.....	70
3.5.1 Cortes urbanos.....	70
3.5.2 Perfiles Viales.....	71
CAPITULO 4: PROPUUESTA.....	72
4.1 Plan parcial y tramos del poligo de estudio.....	72

4.1.1	Tramo 1 .....	74
4.1.2	Tramo 2 .....	75
4.1.3	Tramo 3 .....	76
	.....	76
4.1.4	Tramo 4 .....	77
4.2	Análisis tramo a intervenir (tramo 3).....	78
4.2.1	Estrategias de intervención .....	79
4.3	Propuesta de vivienda.....	80
	.....	80
4.3.1	Análisis poblacional.....	82
4.3.2	Zonificación de vivienda.....	83
4.3.3	Zonificación primera planta .....	84
4.3.4	Flora a implementar en zona de intervención.....	85
4.4	Zonificación propuesta rio Tunjuelito .....	88
4.5	Diseño del parque inundable .....	89
5.	Conclusión.....	95
6.	Bibliografía .....	96

## IMAGENES

Ilustración 1: Zonificación de usos del territorio 1964 .....	15
Ilustración 2: Historia del río Tunjuelito.....	16
Ilustración 3: Línea del tiempo .....	16
Ilustración 4: Problemáticas ambientales.....	18
Ilustración 5:Desplazamiento y espacio público super manzanas. ....	31
Ilustración 6: Planta urbana corredor verde de Cali.....	32
Ilustración 7: Esquema de gestión del agua. ....	32
Ilustración 8: Tramos de intervención corredor verde de Cali.....	33
Ilustración 9: Planta general parques del río Medellín.....	34
Ilustración 10:Proceso de diseño.....	35
Ilustración 11: Planta general del proyecto.....	36
Ilustración 12: Crecimiento año 2002.....	39
Ilustración 13: Estado actual del río Tunjuelito .....	40
Ilustración 14: Cobertura humedal el tunjo 1951.....	41
Ilustración 15:Humedal del Tunjo 1967 .....	41
Ilustración 16: Humedal el tunjo 2000.....	42
Ilustración 17: Humedal el tunjo 2016.....	42
Ilustración 18: Humedal Tingua Azul 1970.....	43
Ilustración 19: Humedal Tingua Azul 2006.....	43
Ilustración 20:Escala territorial. ....	45
Ilustración 21: Escala metropolitana.....	46
Ilustración 22: Escala urbana. ....	47
Ilustración 23:Escala local .....	48
Ilustración 24: Polígono de estudio.....	49
Ilustración 25: UPL polígono de intervención .....	50
Ilustración 26: Fuentes hídricas .....	52
Ilustración 27:Estructura ecológica principal .....	52
Ilustración 28: Estructura ecológico .....	53
Ilustración 30: Estructura ecológico y usos. ....	54
Ilustración 29: Afectaciones ecológicas.....	54
Ilustración 31: Zonas verdes. ....	55
Ilustración 32: Parques de la zona de estudio. ....	55
Ilustración 33: Estado vial sobre la ronda hídrica del río Tunjuelito y el humedal. ....	58
Ilustración 34: Transporte y vías.....	58
Ilustración 35: Equipamientos zona de estudio.....	59
Ilustración 36: Equipamientos .....	59
Ilustración 38: Diagnostico ambiental .....	62
Ilustración 37: Agentes contaminantes .....	62
Ilustración 39: Cobertura vegetal.....	63
Ilustración 40: Estado de vegetación actual.....	64
Ilustración 41: Vegetación actual.....	64
Ilustración 42: Zonas de riesgo por inundación .....	65
Ilustración 43: Análisis de vivienda autoconstruida .....	69

Ilustración 44: Fachadas de vivienda autoconstruida.....	69
Ilustración 45: Cortes urbanos actuales. ....	70
Ilustración 46: Perfiles viales actuales.....	71
Ilustración 47: Plan parcial y tramos de intervención.....	72
Ilustración 48: Tramos de estudio.....	73
Ilustración 49: Tramo 1.....	74
Ilustración 50: Axonometría tramo 1.....	74
Ilustración 51: Tramo 2.....	75
Ilustración 52: Axonometría tramo 2.....	75
Ilustración 53: Tramo 3.....	76
Ilustración 54: Axonometría tramo 3.....	76
Ilustración 55: Tramo 4.....	77
Ilustración 56: Axonometria Tramo 4.....	77
Ilustración 57: Problemáticas zona de intervención.....	78
Ilustración 58: Esquemas de estrategias de intervención.....	79
Ilustración 59: Estrategias de intervención.....	79
Ilustración 60: Esquema funcional de vivienda.....	80
Ilustración 61: Análisis de fachada.....	81
Ilustración 62: Análisis de comercio actual.....	81
Ilustración 63: Esquema de propuesta de vivienda.....	81
Ilustración 64: Análisis de invasión de vivienda.....	82
Ilustración 65: Zonificación primera planta de vivienda.....	84
Ilustración 66: Especificación de especies florales.....	85
Ilustración 67: Flora propuesta.....	85
Ilustración 68: Zonificación propuesta ronda hídrica y parque inundable.....	88
Ilustración 69: Diseño parque inundable.....	89
Ilustración 70: implantación de diseño.....	89
Ilustración 71: Diseño urbano.....	90
Ilustración 72: Diseño zona ecológica.....	91
Ilustración 73: Diseño Parque inundable.....	91
Ilustración 74: Zona de plazoleta.....	91
Ilustración 75: Mirador.....	92
Ilustración 76: Diseño de vivienda.....	92
Ilustración 77: Recorridos peatonales.....	93
Ilustración 78: Módulos de comercio.....	93
Ilustración 79: Corte urbano vivienda.....	94
Ilustración 80: Corte urbano rio Tunjuelito.....	94
Ilustración 81: Perfil vial propuesto.....	94

## TABLA

Tabla 1: Indicadores del urbanismo ecológico. ....	26
Tabla 2: Soluciones basadas en la naturaleza. ....	28
Tabla 3: Objetivo de desarrollo sostenible (ONU) .....	30
Tabla 4: Estrategias de paisaje. ....	35
Tabla 5: Sistema de puentes. ....	37
Tabla 6: Aspectos a incluir en el proyecto. ....	38
Tabla 7: Cobertura humedal el tunjo 1951. Fuente: Secretaria de Ambiente de Bogotá. ....	41
Tabla 8: Cobertura humedal del Tunjo 1967 .....	41
Tabla 9: Cobertura humedal el Tunjo año 2000. ....	42
Tabla 10: Cobertura humedal el tunjo 2016. ....	42
Tabla 11: Escala vial. ....	50
Tabla 12: Áreas de intervención .....	52
Tabla 13: Espacio publico. ....	56
Tabla 14: Análisis actual de zonas verdes. ....	56
Tabla 15: Análisis propuesto de zonas verdes. ....	56
Tabla 16: Análisis total de zonas verdes. ....	56
Tabla 17: Cobertura de equipamientos educativos. ....	60
Tabla 18: Cobertura de equipamientos de salud .....	60
Tabla 19: Cobertura de equipamientos de cultura. ....	60
Tabla 20: Cobertura de equipamientos deportivos. ....	60
Tabla 21: Total de la población y vivienda a reubicar. ....	61
Tabla 22: Flora actual del Rio Tunjuelito .....	66
Tabla 23: Fauna del Rio Tunjuelito .....	66
Tabla 24: Flora actual Humedal el Tunjo .....	67
Tabla 25: Fauna Humedal el Tunjo. ....	67
Tabla 26: Flora actual del Humedal Tingua Azul .....	68
Tabla 27: Fauna del Humedal Tingua Azul .....	68
Tabla 28: Cuadro de áreas. ....	79
Tabla 29: Análisis poblacional por manzanas. ....	82
Tabla 30: Zonificación de vivienda .....	83
Tabla 31: Especificación de arboles. ....	87

## **GRAFICOS**

Graficó 1: UPL.....	51
Graficó 2:: Zonas verde y espacio público.....	53
Graficó 3:Porcentaje de usos sobre la estructura ecológica. ....	54
Graficó 4: Desplazamientos .....	57
Graficó 5: Equipamientos .....	59
Graficó 6: Análisis poblacional.....	61
Graficó 7: Agentes contaminantes .....	62
Graficó 8: Cobertura vegetal.....	63
Graficó 9:Estado de vegetación actual.....	64

**RESUMEN:**

El presente trabajo de grado consiste en el diseño urbano ambiental de la ronda hídrica del río Tunjuelito localizado en la zona sur occidental de la ciudad de Bogotá, El cual nace en el embalse de Chisacá en el páramo de Sumapaz que cuenta con una extensión total de 41.427 ha. El polígono de estudio comprende las localidades 16. Bosa, 17. Kennedy, 3. Arborizadora y 18. Tunjuelito en las cuales se analizan las problemáticas urbanas, ambientales y sociales a las que se le dará solución por medio del plan parcial en el cual se implementan estrategias que promuevan la relación entre ciudad y agua haciendo uso de conceptos de servicios ecosistémicos, NBS soluciones basadas en la naturaleza y diseños sensibles al agua. Para el proyecto se involucran herramientas del urbanismo ecológico implementadas por Rueda S. (1995) en la cual busca potenciar los recursos naturales y recuperar el uso equitativo para el ciudadano con el fin de crear un modelo urbano más sostenible. Finalmente, dentro de todo el polígono de estudio se establecen tramos que son divididos por características y problemáticas propias del lugar lo cual permite definir el tramo de intervención que reúne afectaciones sociales y ambientales que impactan la ronda hídrica del río Tunjuelito.

En conclusión, se plantea el diseño urbano ambiental que tiene como objetivo la recuperación de la ronda hídrica, mitigar el impacto de inundación y mejorar la calidad de vida de la población por medio de parques urbanos que cuentan con diferentes tipos de actividades de participación urbana activa, senderos peatonales y ciclorrutas que integren la ciudad con el río generando espacios de apropiación que permitan tomar conciencia sobre las rondas hídricas que hacen parte de la estructura ecológica de la ciudad.

**PALABRAS CLAVE:**

*Ronda hídrica, recuperación, recursos naturales, calidad de vida.*

## **ABSTRACT**

*The present degree work consists of the environmental urban design of the water ring of the Tunjuelito river located in the southwestern area of the city of Bogotá, which is born in the Chisacá reservoir in the Sumapaz moor that has a total extension of 41,427 ha. The study area includes the localities 16. Bosa, 17. Kennedy, 3. Arborizadora and 18. Tunjuelito, in which the urban, environmental and social problems are analyzed and solutions will be given through the partial plan in which they implement strategies that promote the relationship between city and water making use of ecosystem service concepts, NBS nature-based solutions and water-sensitive designs. For the project, tools of ecological urbanism implemented by Rueda S. (1995) are involved, in which it seeks to enhance natural resources and recover equitable use for the citizen in order to create a more sustainable urban model. Finally, within the entire study polygon, sections are established that are divided by characteristics and problems of the place, which allows defining the intervention section that brings together social and environmental effects that impact the water zone of the Tunjuelito river.*

*In conclusion, the environmental urban design is proposed that aims to recover the water round, mitigate the impact of flooding and improve the quality of life of the population through urban parks that have different types of activities of active urban participation, pedestrian paths and bicycle paths that integrate the city with the river, generating appropriation spaces that allow awareness of the water rounds that are part of the ecological structure of the city.*

## **KEY WORDS**

*Water round, recovery, natural resources, quality of life.*

## **INTRODUCCIÓN**

Debido al crecimiento acelerado de la población en la zona sur occidental de la ciudad de Bogotá se evidencian asentamientos industriales y de vivienda no planificada sobre la ronda hídrica del río Tunjuelito ya que este tipo de suelo en muchos casos es gratuito por ende se presenta un alto conflicto social y ambiental con la población de estratos más bajos y de escasos recursos evidenciando una alta presencia de segregación social; por otro lado la presencia de industrias dentro de la ronda hídrica genera contaminación del aire, fuentes hídricas, deterioro de los ecosistemas y alto riesgo de inundación.

Como tema principal se desarrolló la renovación urbana que tiene como objetivo potencializar los valores socioeconómicos, ambientales y edificatorios de áreas que se encuentran afectadas dentro de la ciudad por medio de planes de mejoramiento territorial que busca mejorar las condiciones de vida de la población a través de recuperación de su entorno habitacional.

La metodología implementada dentro del proyecto está relacionada con el análisis a escala territorial, metropolitana y urbana que permite entender el contexto que se encuentra aledaño al río Tunjuelito teniendo en cuenta la importancia del mismo para la ciudad.

El siguiente trabajo busca implementar estrategias urbano ambientales que den respuesta a las problemáticas presentes en el polígono de estudio por medio de un plan parcial que permita la integración de la estructura ecológica principal con el entorno urbano construido.

## **CAPITULO I: PRELIMINARES**

### **1.1 Tema de investigación: renovación urbana**

El tema a tratar en el siguiente trabajo es la renovación urbana que se comprende como un instrumento de planificación que permite un enfoque de intervención social y ambiental por medio de la creación de zonas verdes, espacio público, equipamientos, medios de desplazamiento motorizado y no motorizado y mayor aprovechamiento urbanístico con el fin de mejorar las condiciones territoriales y la calidad de vida de la población en general logrando nuevas actividades para la comunidad al igual que la participación ciudadana que permita la apropiación de la estructura ecológica principal de las ciudades.

### **1.2 Enunciado de la problemática**

Deterioro y desarticulación urbano ambiental de la periferia sur occidental de la ciudad de Bogotá que ocasiona baja calidad de vida.

#### **1.2.1 Planteamiento de la problemática**

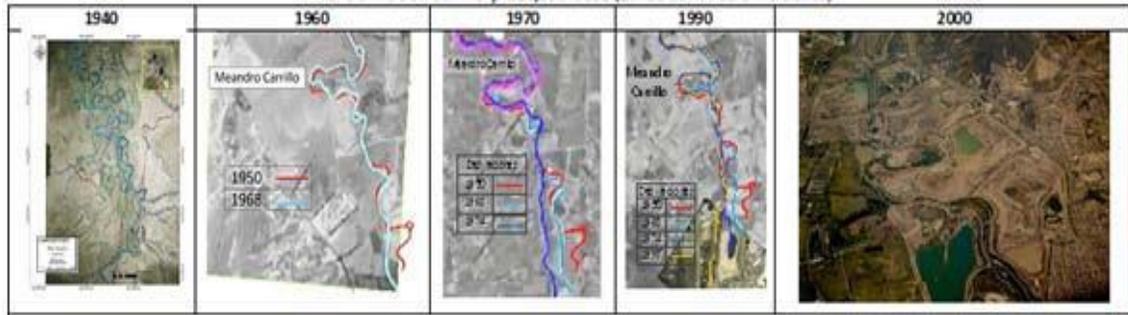
Con el crecimiento demográfico<sup>1</sup> acelerado de la ciudad de Bogotá en el año 1950 y 1960 se dio inicio al aumento en más de 2 millones de habitantes, lo que generó la expansión urbana de la ciudad a los bordes, principalmente el borde sur donde se dio la apropiación del territorio y su identidad social, cultural y ambiental que se relaciona principalmente con el eje ecológico del río

---

<sup>1</sup>El crecimiento demográfico (PGR) es la tasa que indica el crecimiento o decrecimiento de la población específicamente se refiere al cambio en la población del número de individuos existentes en un país o lugar afines de un año sobre la población inicial en el mismo año. (Castillo, L. 2015).

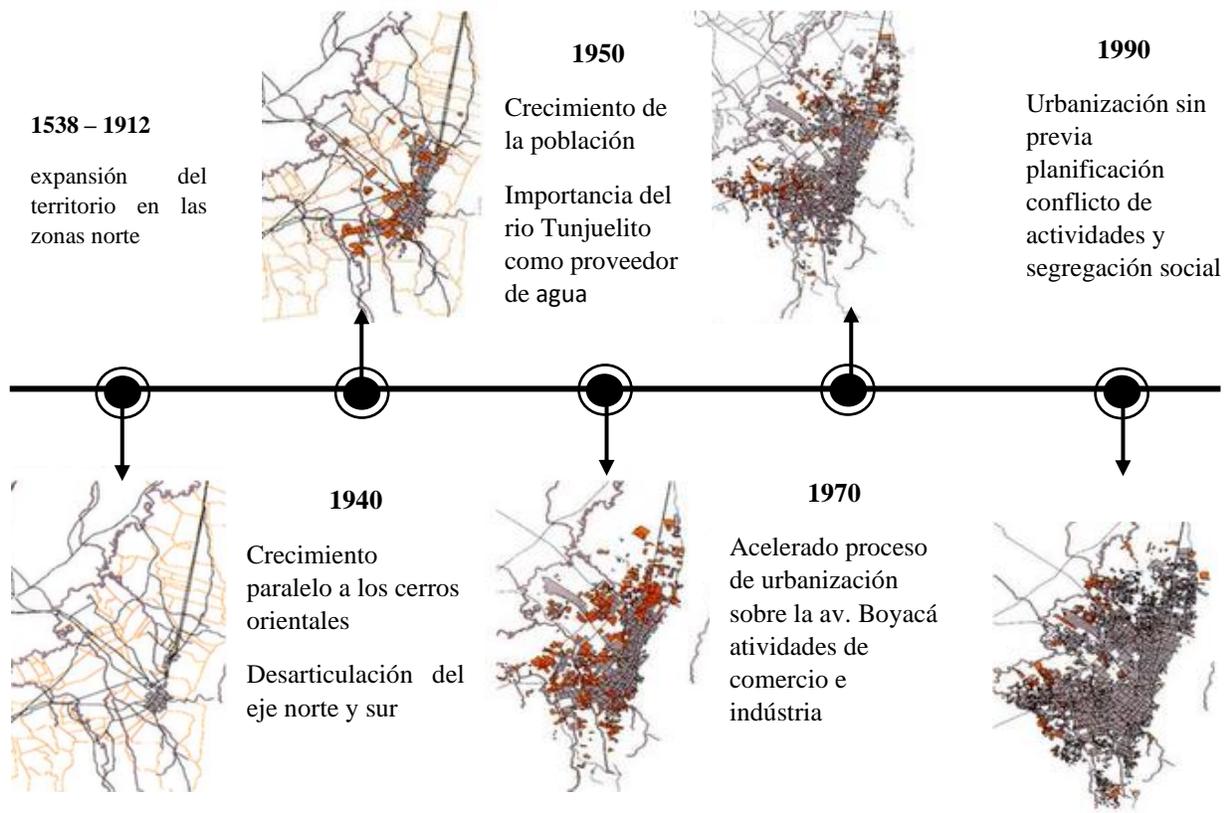


Ilustración 2: Historia del río Tunjuelito



Fuente: Secretaria de ambiente de Bogotá.

Ilustración 3: Línea del tiempo



Fuente: Elaboración propia a partir de la secretaria de ambiente.

“A partir de los años 1950 y 1960 se inicia el proceso de urbanización irregular alrededor del río Tunjuelito iniciando una invasión en zonas inundables, generando problemáticas ambientales y sociales que ponen en riesgo a la población”. (DAMA, 2006, p. 24).

En 1987 se inicia el relleno de Doña Juana en la parte baja del río en la localidad de Ciudad Bolívar y Usme lo cual no evidencia un control y vigilancia de las autoridades. “El año 1997 se dio el desbordamiento y colapso del relleno sanitario de Doña Juana en la localidad de Usme y a su vez en el año 2002 el río Tunjuelito duplica 150 veces su caudal (...) generando una alta invasión” (Gutiérrez- Roa,2008, p.163).

El crecimiento urbano acelerado de la periferia<sup>3</sup> sur occidental evidencia problemáticas económicas, sociales y ambientales las cuales ocasionan la desarticulación urbana y ambiental que genera baja calidad de vida<sup>4</sup> como consecuencia de la carencia de previa planificación lo que genera asentamientos informales sobre la ronda hídrica, y los diferentes agentes contaminantes los cuales son:

- 1. Relleno de Doña Juana:** Localizado en las localidades Usme y Ciudad Bolívar la cual almacena más de 6000 toneladas de residuos, basuras y desechos tóxicos que afectan la salud de la población que se encuentran colindantes a este y a su vez a la estructura ecológica principal.
- 2. Curtiembres de San Benito:** Es un tipo de industria que consiste en curtir el cuero al cromo con elementos químicos altamente contaminantes las cuales llegan hasta el río o alcantarillas que generan afectaciones territoriales y ambientales en la localidad de Tunjuelito.

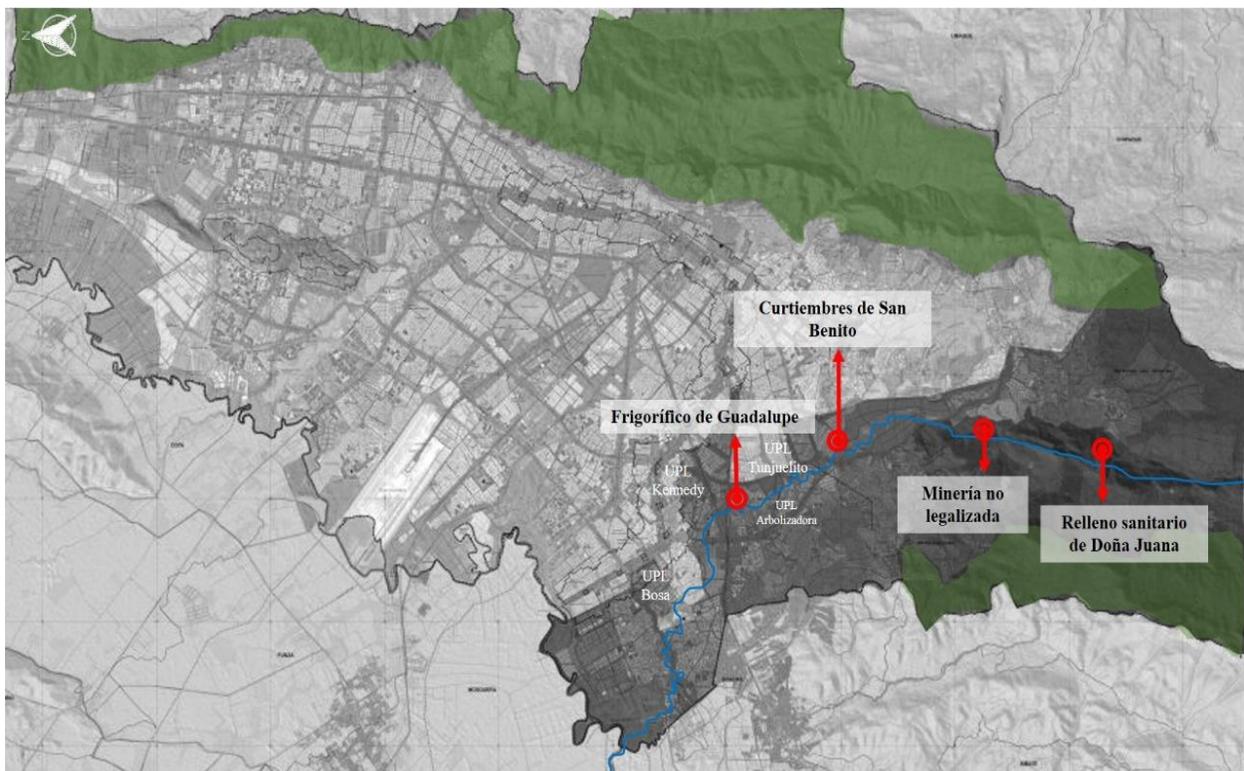
---

<sup>3</sup> A partir del artículo “Informal urban development in Latin American urban peripheries. Spatial assessment in Bogotá, Lima and Santiago de Chile” (Inostroza, 2017) define que, las periferias urbanas son áreas residenciales en el territorio que se urbanizan por fragmentos entorno al ámbito consolidado de las ciudades. A su mismo estas áreas sostienen una fuerte relación de dependencia con el centro urbano lo que genera desplazamientos desde estas zonas hacia los sectores de trabajo, equipamientos y abastecimientos, como resultado de las condiciones de marginalidad y deficiencias presentes en la periferia.

<sup>4</sup> La calidad de vida comprende factores tanto subjetivos como objetivos. Entre los factores subjetivos se encuentra la percepción de cada individuo de su bienestar a nivel físico, psicológico y social. En los factores objetivos, por su parte, estarían el bienestar material, la salud y una relación armoniosa con el ambiente físico y la comunidad. (Caqueo Urizar,2012).

3. **Frigorífico de Guadalupe:** Son establecimientos que funcionan de forma ilegal los cuales se encuentran ubicados en las zonas de manejo y protección ambiental del río Tunjuelito en la cual desecha aguas residuales y vertimientos contaminantes.
4. **Minería ilegal:** Es una industrial la cual se caracteriza por explotar el suelo y extraer materiales para la construcción, el 85% de las minas que se encuentran aledañas a la cuenca del río no tienen legalidad ambiental definida.

Ilustración 4: Problemáticas ambientales



Fuente: Elaboración propia a partir de secretaria de ambiente

### **1.3 Pregunta de investigación**

Teniendo en cuenta las problemáticas analizadas del río Tunjuelito el presente documento tiene como finalidad dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo mejorar y articular la estructura urbana y ambiental que dé como resultado una integración que establezca mayor calidad espacial y ambiental en la periferia sur occidental de la ciudad de Bogotá?

### **1.4 Justificación**

Teniendo en cuenta las problemáticas principales y los aspectos sociales, económicos y ambientales que se centran en la periferia sur occidental en el río Tunjuelito se evidencia el deterioro urbano ambiental y la baja calidad de vida de la población residente lo que ocasiona la desarticulación de la periferia con el centro de la ciudad.

Esta investigación logra recopilar la información histórica y actual del río Tunjuelito teniendo en cuenta su importancia dentro de la ciudad entendiendo las condiciones en las cuales se encuentra y por qué se está generando las problemáticas en la zona sur occidental de la ciudad específicamente en las localidades Tunjuelito, Arborizadora y Kennedy.

Con el fin de conservar y recuperar la estructura ecológica y urbana se desarrolla este proyecto de diseño urbano sectorial sobre la estructura ecológica y el eje del río Tunjuelito con el fin de reconocer y conectar la estructura urbana y ecológica comprendiendo los aspectos ambientales (importancia y problemáticas del río sobre la ciudad), el social (invasión de las viviendas y los habitantes sobre el río Tunjuelito), y el urbano (el crecimiento de la ciudad sobre el río) los cuales son los temas principales para tratar en la investigación.

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis cualitativo y cuantitativo para finalmente realizar una propuesta de diseño que logre integrar el espacio construido con la estructura ecológica recuperando la ronda hídrica del río por medio de actividades y paisajismo preservando e implementando las especies nativas y la recuperación de la fauna que responda a las necesidades existentes en la zona así como el mejoramiento de la calidad de vida en el barrio isla del sol el cual se evidencia que es principalmente el punto de mayor invasión por asentamientos ilegales.

### **1.5 Hipótesis**

La invasión y contaminación que se evidencia en la periferia sur occidental entre las localidades Bosa, Ciudad Bolívar y Usme han producido la ocupación informal del suelo por la cual se ve afectada el río Tunjuelito que articula estas tres localidades.

Por medio de diseño y estrategias urbano-ambientales sobre la ronda hídrica del río Tunjuelito mejoraría la calidad de vida de las personas teniendo en cuenta la planificación del territorio a través de la integración de las piezas urbanas con el tejido ecológico generando un aumento en los m<sup>2</sup> de zonas verdes por habitante, espacio público, mayor accesibilidad motorizada y no motorizada, mejoramiento económico y social por medio de equipamientos y planificación de vivienda con el fin de suplir las necesidades y el aumento de la población. Lo mencionado anteriormente con el objetivo de lograr Potencializar el espacio público y la estructura ecológica Promoviendo una vida urbana más humana y amigable con el medio ambiente.

## **1.6 Modalidad de trabajo de grado**

**Categoría:** Proyecto urbano

**Sub categoría:**

### **Diseño Urbano y Sectorial**

Contempla las intervenciones realizadas a escala barrial o zonal, que mediante el diseño urbano (espacio público, paisajismo, etc.) diseño arquitectónico e interpretación de la normativa demuestran la implementación del concepto o teoría que fundamenta el proyecto, además de considerar aspectos culturales, sociales, económicos, estéticos y ambientales que afecten el contexto”.

#### **1.6.1 Relación con las líneas de investigación del programa, facultad o universidad**

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.

## **1.7 Objetivo general**

Implementar una propuesta de diseño con estrategias urbano-ambientales que permita integrar las piezas urbanas a partir del tejido ecológico del río Tunjuelito como eje conector de las zonas periféricas sur occidentales de la ciudad de Bogotá.

### **1.7.1 Objetivo específico**

1. Identificar las características y problemáticas sociales, ambientales y económicas de la periferia Sur Occidental de la ciudad de Bogotá teniendo como conector el río Tunjuelito.
2. Analizar las piezas urbanas y ambientales formulando una estrategia que promueva la conexión de la estructura ecológica principal con la integración de la zona de estudio en el tejido urbano.
3. Implementar pautas y estrategias de diseño urbano ambiental que permita mitigar las problemáticas que se encuentran actualmente en la zona de estudio.

## **1.8 Alcances y límites**

### **1.8.1 Alcances**

1. Ampliación y renaturalización de la ronda hídrica del río Tunjuelito que integre el tejido urbano por medio de un diseño que contemple diferentes tipos de actividades lo cual permitirá la integración y apropiación de la población sobre las fuentes hídricas.
2. Crear una red de infraestructura verde que integre el contexto con las zonas propuestas destinadas al uso de vivienda, parques urbanos y recuperación de la ronda hídrica por medio de un diseño paisajístico que permita implementar la flora nativa de la zona actuando como elemento estructural de la biodiversidad en el ecosistema urbano.

3. Incrementar y mejorar la accesibilidad a los medios de transporte alternativos dándole mayor importancia al peatón por medio de transporte no motorizado que a su vez permitan desplazamientos seguros a través de senderos peatonales y ciclorrutas.

### **1.8.2 Limites**

1. Dentro del polígono de estudio los tramos 1, 2 y 4 se desarrollarán únicamente en zonificación y el tramo 3 será la zona de intervención el cual tendrá un alcance de diseño urbano ambiental.
2. El mobiliario urbano que se implementara dentro del diseño de las zonas verdes del tramo 3 serán tomado a partir de referentes urbanos para dotar las zonas de actividades y lograr representar gráficamente los espacios a desarrollar.
3. Reubicación de vivienda que actualmente afecta la ronda hídrica para la cual se proponen módulos residenciales que contemplan usos y funciones urbanas en un mismo espacio, la cual se desarrolla dentro del proyecto de manera esquemática y de zonificación de espacios.

### **1.9 Ruta metodológica de investigación / creación**

Para efectos de estudio se aborda la metodología mixta con variables cualitativas y cuantitativas que permiten analizar e identificar las variables que se tendrán en cuenta para solucionar las problemáticas identificadas dentro del territorio. Para lo cual se investigarán artículos, documentos y datos de fuentes oficiales.

Para determinar el alcance de la investigación y el proyecto a desarrollar se tendrán en cuenta tres pilares fundamentales económico, social y ambiental establecidos según los indicadores de sostenibilidad de la ONU.

## **CAPITULO 2: ANTECEDENTES Y REFERENCIAS.**

### **2.1 Marco conceptual**

Para el trabajo se estudian artículos científicos que permiten identificar las variables a tener en cuenta en el ámbito ambiental, social y económico los cuales son:

1. **Apoyo teórico ambiental:** Ciudades sensibles al agua, paradigma contemporáneo para gestionar aguas urbanas que tiene como objetivo principal el aprovechamiento y el cuidado de las fuentes hídricas, la naturaleza y la biodiversidad dentro del paisaje urbano como elemento principal de la ciudad. Las fuentes hídricas son elementos estructurantes dentro del territorio las cuales pueden ser aprovechadas generando dinámicas nuevas con actividades que permitan el cuidado del agua y que a su vez establezca una mayor importancia de la comunidad por estos espacios y por el agua.

El estudio en Australia muestra las problemáticas causadas por el acelerado crecimiento de la población en poco tiempo generando degradación de los ecosistemas acuáticos e inundaciones.

Este estudio está fundamentado en tres pilares:

- Las ciudades deben planificarse de una manera armónica que logre integrar las fuentes hídricas con la población por medio de diversas actividades generando a su vez suministro de agua a todos los sectores.
- Las ciudades en si misma debe apoyar las funciones ambientales del territorio
- Las ciudades deben preocuparse y fomentar el cuidado del agua.

2. **Apoyo teórico social:** Una aproximación al estudio del diseño urbano y su implicación para el desarrollo local el cual define los espacios de uso colectivo en áreas para actividades que permitan conjugar elementos que otorguen sentido a la vida en comunidad “desarrolladas en los espacios de uso colectivo y de la autodeterminación de sus pobladores; la ciudad es el eje fundamental, a través de cual se conjugan elementos que otorgan sentido a la vida en comunidad” (Borja.2012, p.6). El fenómeno urbano se relaciona con las dinámicas dentro del territorio urbano como un lugar de intercambio de actividades, cultura que están relacionadas con el medio ambiente y el entorno. Los entes gubernamentales deben hacer frente a las problemáticas de crecimiento territorial y a su vez atendiendo las necesidades de la población ya que muchas zonas se expanden hacia zonas rurales y no se toman en cuenta la planificación del territorio.

3. **Apoyo teórico económico:** Localización espacial de la actividad económica en Medellín 2005 al 2019 un enfoque de economía urbana Dentro de la lectura se proponen ítems importantes que se deben tener en cuenta al momento de realizar un estudio económico de la ciudad los cuales son:

- **Patrones de localización:** Modalidad que presenta cada actividad en lugares determinados.
- **Tipologías de espacios:** Modelo de distribución de las actividades.
- **Factores que inciden en la localización:** Como la distancia, proximidad, accesibilidad, fuerzas sociales entre otros.
- **Asociaciones espaciales:** Que definen las empresas según las actividades que realicen.

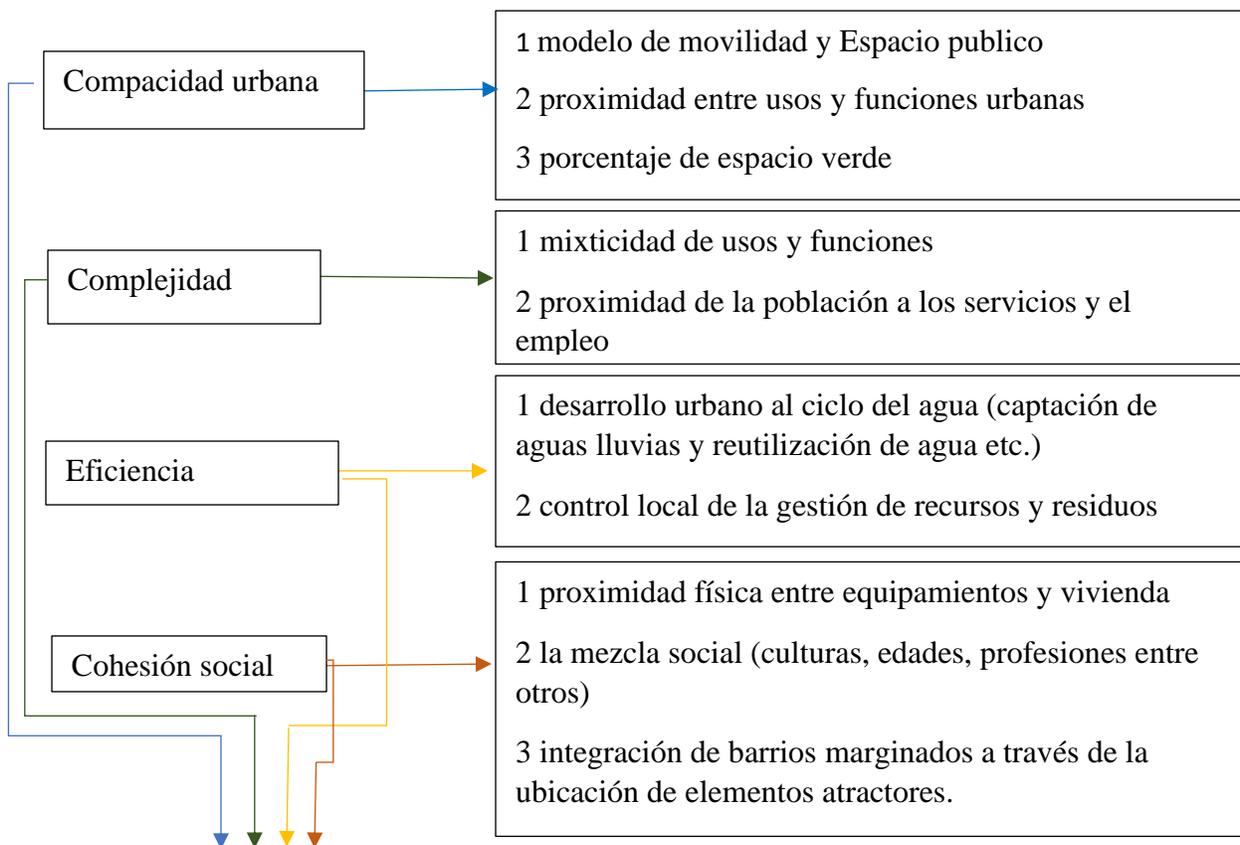
## 2.2 Modelo urbano el eourbanismo Salvador Rueda

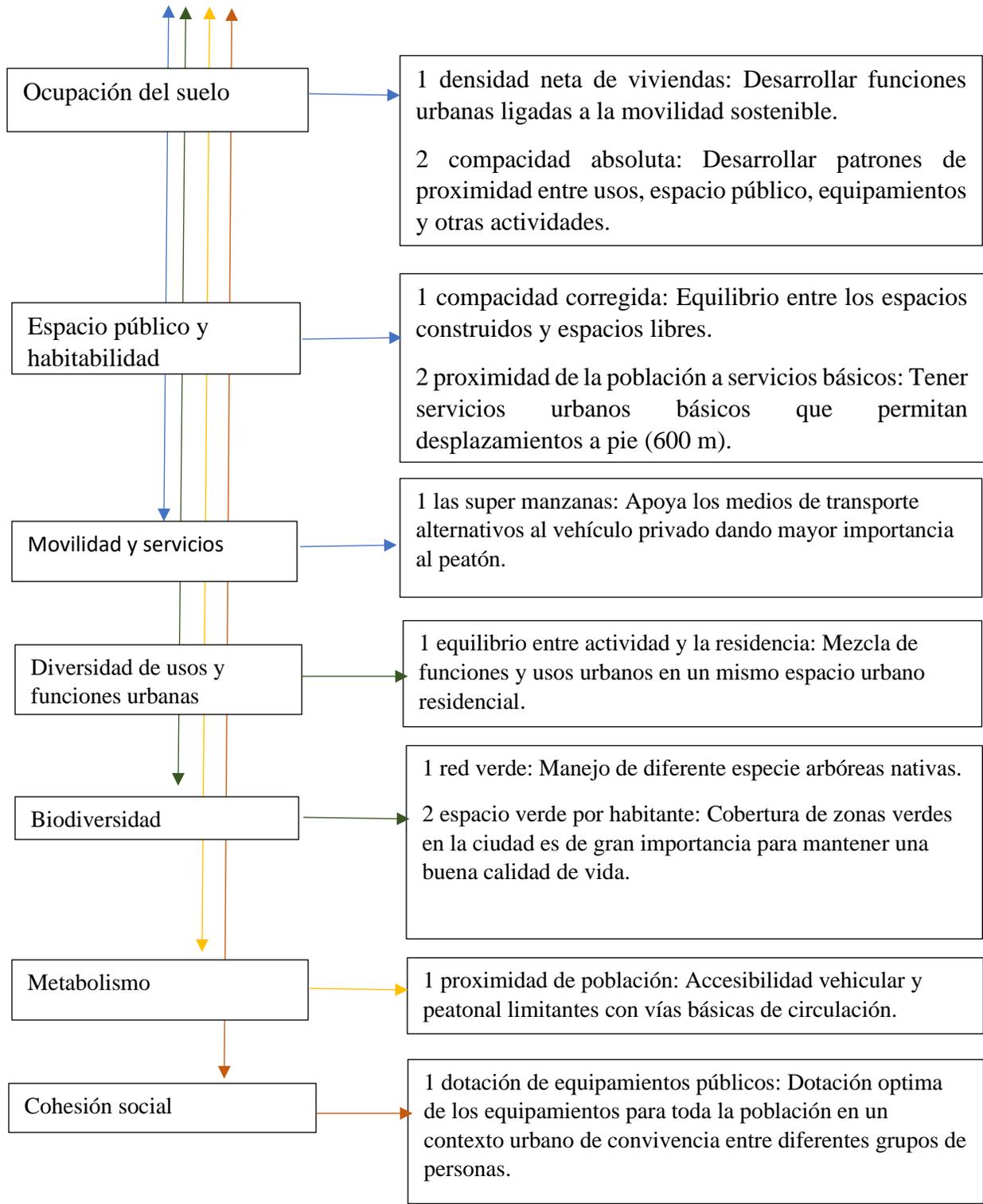
Salvador Rueda desde la ecología urbana propone teorías y herramientas para el urbanismo y la planificación de ciudades que aborda los espacios urbanos, buscando potenciar los recursos, y sobre todo recuperar el uso equitativo del espacio público para el ciudadano, para ello se tienen en cuenta cuatro objetivos básicos del urbanismo sostenible (la compacidad, la complejidad, la eficiencia y la cohesión social) que a su vez se estructuran en siete ámbitos

Tabla 1: Indicadores del urbanismo ecológico.

Principios de eficiencia y habitabilidad urbana	Definidores del modelo de ciudad
1. Ocupación del suelo	Compacidad
2. Espacio público y habitabilidad	Compacidad
3. Movilidad	Compacidad
4. Diversidad de usos y funciones urbanas	Complejidad
5. Biodiversidad	Complejidad
6. Metabolismo	Eficiencia
7. Cohesión social	Cohesión social

Fuente: Elaboración propia a partir del eourbanismo de Salvador Rueda





### 2.3 NBS soluciones basadas en la naturaleza

Dentro de las estrategias y tipos de soluciones donde se tiene en cuenta una nueva manera de gestionar el urbanismo dentro de las ciudades en las cuales se promueve la naturaleza como un medio para obtener soluciones frente al cambio climático.

Los tipos de soluciones que se establecen van encaminadas a mitigar y reducir los riesgos por medio de infraestructuras verdes y azules utilizadas en ámbitos urbanos partiendo de cubiertas verdes revegetación de superficies impermeables con el fin de brindar calidad y reducción de inundaciones en el territorio y naturales las cuales se dividen en los siguientes aspectos:

Tabla 2: Soluciones basadas en la naturaleza.

1. Reforestación, forestación y conservación de los bosques	Como parte de intervenciones específicas de gestión del agua la reforestación y forestación ayudaran a mitigar riesgos por inundaciones por medio de una cubierta forestal.	
2. Bosques de ribera como zonas de amortiguación	Son áreas vegetadas que protegen los ambientes acuáticos que permiten mantener la calidad del agua en arroyos y ríos que se considera la mejor practica de manejo forestal.	
3. Techos verdes	Los techos verdes son un sistema de vegetación que se puede implementar en las edificaciones que comprende plantas, medio de cultivo, sistemas de drenajes entre otras permiten absorber el agua de la lluvia, disminuir temperaturas y mitigar las islas de calor.	

<p>4. Fachadas verdes o muros verdes verticales</p>	<p>Este tipo de fachadas forman parte de la construcción bioclimática que permite tener un ambiente saludable por medio de captura de dióxido de carbono suspendidas en el aire que proveen oxígeno limpio lo cual permite la mejora de la calidad de vida.</p>	
<p>5. Jardines lluvia</p>	<p>Este tipo de jardines ayudan a la recolección de aguas y están vegetados con plantas, están diseñados para acumular grandes cantidades de lluvia, escorrentías de aguas pluviales lo que minimiza la cantidad de agua que ingresa a las alcantarillas.</p>	
<p>6. Cunetas verdes</p>	<p>Esta diseñados para administrar una cantidad específica de escorrentías desde un área grande e impermeable como carreteras o parqueaderos.</p>	
<p>7. Pavimentos permeables</p>	<p>Favorece a la infiltración de aguas lluvias en entornos urbanos, contribuyendo al ciclo del agua, a su vez implementa criterios de sustentabilidad ambiental</p>	

Fuente: Elaboración propia a partir de Nature Based Solution To Climate change adaptation in urban áreas

Dentro del proyecto se vincularán los objetivos de desarrollo sostenible sobre el desarrollo de los recursos hídricos con el fin de garantizar la reducción de los impactos ambientales involucrando la biodiversidad que permita espacios más amigables con el medio ambiente y la sociedad que lo rodea.

Tabla 3: Objetivo de desarrollo sostenible (ONU)

Objetivo	Meta
	11.3 Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible
	11.6 Reducir el impacto ambiental negativo
	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, resilientes y sostenibles.
	15.9 Integrar los valores de los ecosistemas y la diversidad biológica en las estrategias de desarrollo
	Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, de tener e invertir la degradación de tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

Fuente: Elaboración propia a partir del informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de recursos hídricos.

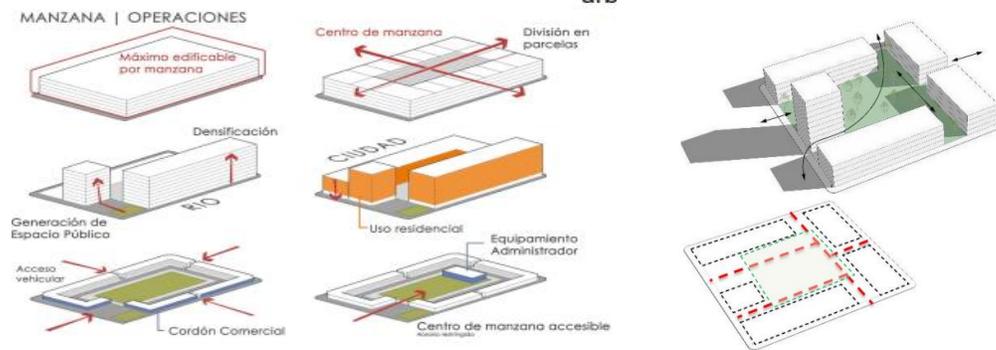
## 2.4 Análisis del concepto super manzanas

El concepto de súper manzanas es un modelo funcional urbano que permite configurar la ciudad con el fin de:

- Generar mayor espacio público que permitan el intercambio de cultura, ocio y entretenimiento.
- Garantizar los desplazamientos a pie, en bicicleta y en transporte público mejorando el espacio público.
- La multiplicidad de actividades y su diversidad deben atender y dar servicio a los residentes y también al modelo de ciudad
- Proporcionar una vivienda digna.
- Generar mayor biodiversidad

- Generar una malla restringiendo el paso vehicular al interior de las supermanzanas conectando de forma peatonal y en bicicleta alejando las zonas destinadas a vivienda del ruido, el tráfico estableciendo aumento de zonas verdes, espacio público, arborización vial, biodiversidad.

Ilustración 5: Desplazamiento y espacio público super manzanas.



Fuente: Análisis de ecología urbana de Barcelona.

La configuración de las células urbanas de las supermanzanas se caracteriza por establecer una malla de movilidad que beneficie a la población y las zonas de vivienda que genera en las vías internas movilidad no motorizada y en las vías principales el acceso al transporte público y vehicular.

Se inicia con una malla de manzanas preexistentes aumentando aceras con el fin de generar paisajismo y un espacio público efectivo para el peatón y la conexión en bicicletas. A su vez se genera los centros de manzana configurando los volúmenes de vivienda perimetrales con el fin de generar espacios internos que generaren actividades de recreación ocio, zonas verdes creando puntos de encuentro entre la población.

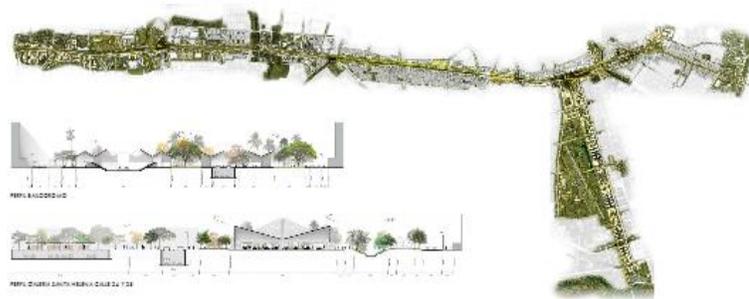
Dentro de la investigación se tendrán en cuenta las características de supermanzanas anteriormente mencionadas que serán adaptadas al territorio y a la morfología existente en la zona de intervención.

## 2.5 Análisis de referentes

### 1. Corredor verde de Cali:

El proyecto tiene como finalidad aprovechar la franja de la línea férrea para recomponer una red ecológica urbana, integrar social y espacialmente, mejorar la conectividad, y renovar la ciudad con proyectos estratégicos que detonen procesos de conservación a partir de una franja central.

Ilustración 6: Planta urbana corredor verde de Cali.



Fuente: Opus estudio corredor verde de Cali.

En este sector se evidencia la desigualdad social al igual que el deterioro del cuerpo de agua y la pérdida de biodiversidad, zonas verdes y arborización por ello se brindan soluciones de recuperación ambiental con la mejora de condiciones sociales lo cual conduce a la construcción de una ciudad más sostenible.

Ilustración 7: Esquema de gestión del agua.



Fuente: Opus estudio corredor verde Cali.

Ilustración 8: Tramos de intervención corredor verde de Cali

CORREDOR VERDE TRAMOS DE INTERVENCION			
	ZONA	DESCRIPCION	IMAGEN
Tramo 1	Parque línea del norte (calle 70 hasta la antigua estación férrea)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conexión ecológica con los cerros a través de la quebrada Menga.</li> <li>2. Generar un parque lineal urbano</li> <li>3. Redensificación del borde uso mixto</li> <li>4. Conservar vegetación</li> </ol>	
Tramo 2	Parque central estación férrea hasta carrera 15	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conformar espacios públicos y franja verde</li> <li>2. Conformar espacios de interacción</li> </ol>	
Tramo 3	Paseo urbano (cr 15 hasta coliseo Maria Isabel Urrutia)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar comercio</li> <li>2. Recuperar el canal de aguas lluvias</li> </ol>	
Tramo 4	Parque lineal del sur: (avenida Guadalupe hasta cr 100)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Soterramiento de tramos de vías</li> <li>2. Conectar ecológicamente las áreas verdes públicas y privadas</li> <li>3. Liberar suelo para ampliar nodo ecológico</li> </ol>	
Tramo 5	Ciudadela educativa y vía parque	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Espacio público de escala metropolitana</li> <li>2. Implementar vegetación nativa</li> <li>3. Incorporar cuerpos de agua existentes</li> </ol>	
Tramo 6	Distrito de innovación y producción limpia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Industrias de producción limpia</li> <li>2. Plan parcial comercio, vivienda, equipamientos</li> </ol>	
Tramo 7	Frente de agua	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conectividad de la planta de tratamiento de aguas residuales con la boca toma.</li> </ol>	

Fuente: Opus estudio corredor verde de Cali.

## 2. Proyecto parques del río Medellín:

Este proyecto busca convertir al río Medellín en el eje ambiental de espacio público teniendo como principal conector la movilidad que se integrara con los diferentes sistemas del territorio, puntos importantes y focales para el encuentro de los ciudadanos. El proyecto se divide en ocho etapas que impactaran de forma directa a nueve comunas de dieciséis totales que tiene la capital antioqueña.

Ilustración 9: Planta general parques del río Medellín.



Fuente: Latitud – taller de ciudad y arquitectura.

Este proyecto aportara sostenibilidad a la ciudad generando soluciones para la movilidad de peatones, bicicletas y vehículos. También creara conectividad ecológica, mejorara la calidad del aire y aumentara la biodiversidad para lo cual se tienen en cuenta cuatro componentes fundamentales:

- Componente urbano- arquitectónico e ingeniería: Busca tener como fin el manejo de los programas arquitectónicos de los espacios junto con intervenciones urbanísticas.
- Componente de movilidad: Busca una conexión entre la ciudad que permita desplazamientos de forma más fluida y continua de la parte del eje central de la ciudad.

- Componente ambiental: Busca potenciar los espacios verdes, implementar una movilidad no motorizada para proveer la disminución de emisión de gases.
- Componente social: Busca implementar estrategias de información, participación y comunicación con las comunidades a partir de ejercicios de planeación y diseño.

Ilustración 10:Proceso de diseño.



Fuente: Latitud – taller ciudad y arquitectura.

Las estrategias de paisaje utilizadas en el proyecto se buscan relacionar con el mismo por medio de tres objetivos principales:

Tabla 4: Estrategias de paisaje.

<p>1 Tipos de vegetación</p> 	<p>Espacios que cuenten con gran variedad de vegetación, arbustos y plantas de gran o poco follaje dispuesto de forma que generen sombra en determinados lugares a lo largo del recorrido.</p>
<p>2 Composición paisajística</p> 	<p>El proyecto busca crear espacios de interacción entre el paisaje vegetal y construido uniéndolos de forma sutil con espacios de transición.</p>
<p>3 Mobiliario</p> 	<p>El mobiliario del lugar se dispone en micro espacios dependiendo las dinámicas que alberga los lugares.</p>

Fuente: Latitud- taller de ciudad y arquitectura.

### 3 Proyecto Madrid río – el parque de las pasarelas:

El principio fundamental del proyecto es conectar Madrid con los territorios exteriores para dar solución a la problemática de desconexión que no permitían un paisaje urbano continuo con el medio natural, con el desarrollo de la propuesta el Río Manzanares se convierte en el punto de conexión entre ambos entornos mediante la construcción de un corredor arbolado y la implantación de diversos puentes el cual permiten una mejor infraestructura que anteriormente imposibilitaba en contacto.

Ilustración 11: Planta general del proyecto.

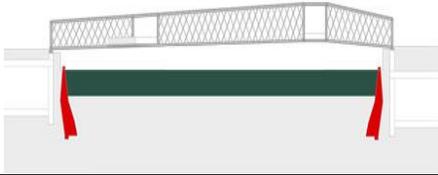
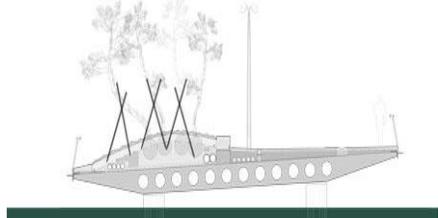


Fuente: Urban – E (territorio, urbanismo, paisaje, sostenibilidad y diseño urbano).

El proyecto cuenta con una unidad de paisaje sobre el salón de pinos por medio de un corredor verde que permite la continuidad de los recorridos, la segunda unidad se incorpora en el centro histórico donde se diseña un parque de más de 1.700 ha y el tercero se ubica sobre la franja de la rivera izquierda que incluye el centro de creación de arte contemporáneo y representa la mayor superficie de espacio verde unitario de la propuesta.

Además de estas tres grandes operaciones paisajistas coherentes entre si el proyecto propone 150 intervenciones de diferente carácter entre la cual se destaca el sistema de puentes que permiten la conexión entre cada costado del río.

Tabla 5: Sistema de puentes.

<p>1 Pasarela de Almuñécar</p> 	<p>Este puente cuenta con una luz de más de 40 m construidos que gracias a la utilización de los materiales permite ser ligero y resistente.</p>
<p>2 Puente de presa</p> 	<p>Se cuentan con 7 puentes de presas que permiten conectar transversalmente los extremos del río.</p>
<p>3 Pasarela de la princesa</p> 	<p>Se incorporan barandillas al puente pasarela necesarias para su funcionamiento que conforman una pareja de vigas y rigidizadores verticales.</p>
<p>4 Puente pasarela en Y</p> 	<p>Es uno de los nuevos puentes del proyecto que está construido por jaulas de perfiles abiertos de expresividad arcaica.</p>
<p>5 Puente oblicuo</p> 	<p>Esta estructura se ha reciclado para incorporarla al salón de pinos que permite el paso de peatones y ciclistas.</p>

Fuente: Urban – E (territorio, urbanismo, paisaje, sostenibilidad y diseño urbano).

## 2.5.1 Síntesis de referentes teóricos y proyectuales

Tabla 6: Aspectos a incluir en el proyecto.

AMBIENTAL	Ciudades sensibles al agua: paradigma contemporáneo para gestionar aguas urbanas	Recuperar los ecosistemas urbanos, generando una conexión entre el agua y la población	Articular el espacio público y la red ecológica para mejorar los ecosistemas urbanos	Biodiversidad fauna y flora nativa, ampliación de la ronda hídrica a través de un corredor verde	Mejoramiento y aumento de las zonas verdes del territorio y mobiliario	Vincular el desarrollo urbano al ciclo del agua (reutilización del agua) (la eficiencia)
SOCIAL	Una aproximación al estudio del diseño urbano y su implicación para el desarrollo local	Educación, cultura y apropiación de los ecosistemas urbanos	Creación de espacios de convivencia dentro del territorio (espacio público y habitabilidad)	Espacios de esparcimiento y concentración espacial de actividades	Red de equipamientos proximidad física con zonas residenciales (cohesión social)	Integración de barrios marginales por medio de de espacio público
ECONÓMICO	Localización espacial de las actividades económicas urbanas en Medellín	Organización de comercio por medio de un eje económico	Generar centralidades económicas, integración, productividad y dinámicas	Generar fuentes de empleo Actividades comerciales	Variedad de usos dentro del territorio garantiza un desarrollo equilibrado	centralidades de actividades que generen empleo
MOVILIDAD	Corredor verde de Cali Proyecto parques del río Medellín Proyecto Madrid río Eco urbanismo – S. Rueda	Generar y fortalecer el sistema de transporte público Generar ciclo rutas generando mayor accesibilidad	Generar senderos peatonales dando importancia a la movilidad no motorizada (compacidad absoluta)	Redistribución de flujos y ampliación de vías	Composición en supermanzanas formando un conjunto de red básicas (movilidad y servicios)	Biodiversidad de arborización sobre los ejes viarios del territorio
ARQUITECTÓNICO	Conexión ecológica por medio de puentes que integran cada extremo del río	Mejoramiento de vivienda, servicios y equipamientos	Generar una tipología de vivienda que este a favor y acorde al medio ambiente	Cubiertas verdes conexión verde urbano con el verde urbano periurbano	Usos mixtos con el fin de generar intercambios y proximidad (compacidad urbana)	Integración de equipamientos asociados a tipologías ambientales

Fuente: Elaboración propia a partir de los referentes teóricos y proyectuales.

Los proyectos estudiados nos permiten abordar estrategias las cuales serán implementadas en el proyecto teniendo en cuenta las características del lugar que servirán como base dentro del proceso de investigación y diseño representado en el plan parcial y en cada uno de los tramos que hacen parte del polígono de estudio de la zona sur occidental de la ciudad de Bogotá.

Con lo anterior, se busca generar soluciones a las problemáticas actuales del territorio que permitan establecer como pilar fundamental del proyecto a desarrollar el cuidado y aprovechamiento del agua que generen una mejor calidad ambiental.

## 2.6 Marco histórico.

Para entender las problemáticas actuales que se presentan sobre las fuentes hídricas que hacen parte del polígono de estudio (rio Tunjuelito, Humedal el Tunjo, Humedal Tingua Azul). Se realiza la investigación histórica para entender la modificación morfológica del suelo y el crecimiento demográfico a través de los años.

### 1. Historia del río Tunjuelito

El río Tunjuelito nace en el embalse de Chisacá y atraviesa las localidades Tunjuelito, Arborizadora y Kennedy hasta llegar a la localidad de Bosa donde desemboca en el río Bogotá. En la década de 1.930 se dio inicio a la intervención del cauce siendo aprovechado como el primer acueducto de Bogotá. A finales de los 90 se construyó el interceptor medio del río para poder evacuar aguas negras, lo cual da lugar a una solución para la ciudad y una problemática para la parte sur de Bogotá.

A partir de los años 1960 se presenta una problemática ambiental grave que se hizo evidente en los años 1980 a causa de la construcción de canteras en la zona, el crecimiento urbano no planificado y la industrialización del sector.

Ilustración 12: Crecimiento año 2002



Fuente: EAAB.

Fuente: Acueducto y alcantarillado de Bogotá.

En la cuenca baja del río Tunjuelito se presentó el mayor desarrollo urbano de Bogotá el cual dio paso a la urbanización de este sector lo cual dio origen a las inundaciones como problema social, cuando el avance de la ciudad alcanzó el mayor nivel de crecimiento fue de 7,5% anual. La empresa de acueducto inició el planteamiento de un proyecto que buscaba la solución al impacto ambiental que producía las inundaciones por medio de construcción de jarillones, para los años siguientes aumentaron los desbordamientos ya que los jarillones empeoraron la problemática ya que por la remoción de la vegetación y el aumento de niveles de escorrentía que acabó con la flora y fauna nativa.

Ilustración 13: Estado actual del río Tunjuelito



Fuente: Google earth

## **2. Historia del Humedal el Tunjo**

El Tunjo fue declarado humedal por el Distrito mediante el acuerdo 577 del año 2014 con el fin de garantizar la recuperación, restauración, preservación, protección, mantenimiento y administración del humedal ya que en esta zona se reportan gran parte de las inundaciones. Se plantea el humedal el Tunjo como un ecosistema que permite ofrecer bienes y servicios ambientales para la comunidad como lo es la absorción de agua y la regulación de crecidas del río Tunjuelito.

Ilustración 14: Cobertura humedal el tunjo 1951.

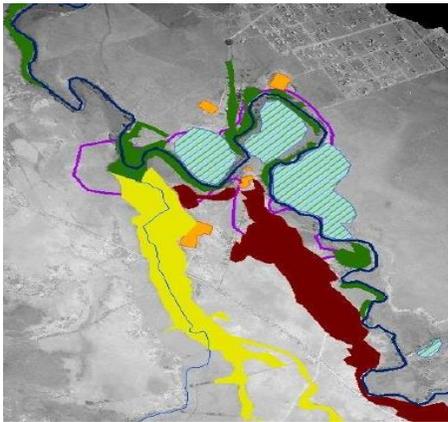


Tabla 7: Cobertura humedal el tunjo 1951.

Numero	Nombre	Área (Ha)
1	Humedales	16.34
2	Cobertura arbórea	9.04
3	Área Anegada	14.90
4	Suelos degradados	18.03
5	Construcciones	1.42

Fuente: Secretaria de Ambiente de Bogotá.

Se evidencia una disminución de los espejos de agua presentes en el año 1951 esto dado al aumento de vías, asociadas al aumento de la construcción y aumento de los suelos degradados o desnudos dentro del humedal.

Ilustración 15: Humedal del Tunjo 1967

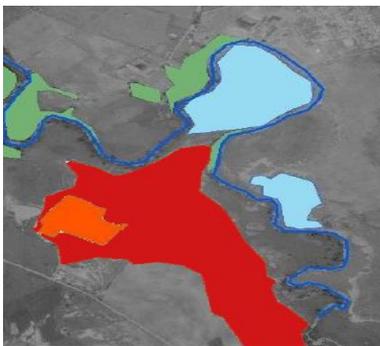


Tabla 8: Cobertura humedal del Tunjo 1967

Numero	Nombre	Área (Ha)
1	Humedales	6.5
2	Cobertura arbórea	5.1
4	Suelos degradados	18.08
5	Construcciones	1.7

Fuente: Secretaria de Ambiente de Bogotá.

Se evidencia una lata presencia de viviendas alrededor del humedal el Tunjo fragmentado por vías evitando sus posibles conexiones y relaciones mabientales con los diferentes ecosisemas.

Ilustración 16: Humedal el tunjo 2000.



Tabla 9: Cobertura humedal el Tunjo año 2000.

Numero	Nombre	Área (Ha)
1	Humedales	5.5
2	Cobertura arbórea	4.8
3	Construcciones	92.11

Fuente: Secretaria de Ambiente de Bogotá.

Se evidencia mayor presencia de construcción de vivienda no planificada sobre el humedal el Tunjo generando el inicio de las problemáticas de invasión.

Ilustración 17: Humedal el tunjo 2016.



Tabla 10: Cobertura humedal el tunjo 2016.

Numero	Nombre	Área (Ha)
1	Humedales	4.0
2	Cobertura arbórea	3.5
3	Construcciones	101.25

Fuente: Secretaria de Ambiente de Bogotá.

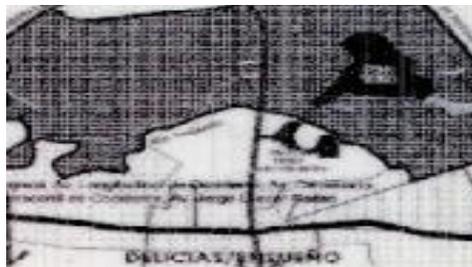
Se evidencia presencia de industrias al costado sur oriental junto al humedal el Tunjo ocupando los espejos de agua.

### 3. Humedal Tingua Azul.

El Humedal Tingua Azul hace parte de la zona de inundación del Rio Tunjuelito, este humedal se encuentra en estado de deterioro y contaminación ya que se ve afectado y fragmentado por la vía Villavicencio que divide este humedal.

Este humedal al no ser reconocido por alguna entidad ambiental de la ciudad no cuenta con programas de protección que mejoren su calidad ambiental. En 1970 se generan las primeras afectaciones debido a la industrialización, el aumento de construcciones y apropiación indebida de estos terrenos.

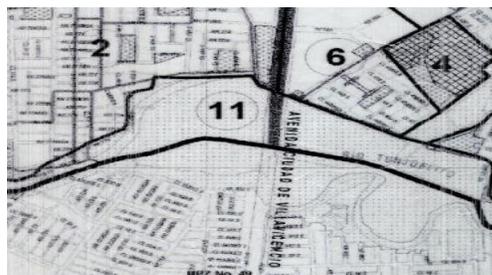
Ilustración 18: Humedal Tingua Azul 1970.



Fuente: Secretaria de planeación.

En el 2006 inicio su mayor afectación ambiental, ya que la avenida ciudad de Villavicencio presentaba elevados niveles de ruido, contaminación de aire y basuras.

Ilustración 19: Humedal Tingua Azul 2006.



Fuente: Secretaria de planeación.

## 2.7 Marco normativo

- Según la actualización del POT que se dispone para los años 2022 - 2035 para la ciudad de Bogotá que tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:
- Artículo 17, 18, 19, 20: En el cual se adoptan medidas territoriales para la mitigación y adaptación al cambio climático que tiene como objetivo proteger las zonas naturales frente a amenazas como inundaciones entre otros por medio de monitoreo y seguimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con base en los estudios de amenazas detallados de riesgos que se elaboren en los procesos de planificación territorial dispuestos por el decreto nacional 1077 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya considerando el cambio climático al 2040.
- Artículo 9. “Elementos Locales del Modelo de Ocupación Territorial. A partir de la escala local se busca ordenar territorios con mejor equivalencia poblacional y correspondencia con los determinantes ambientales, históricas y culturales de su ocupación, al interior de los cuales se garanticen condiciones mínimas de proximidad, disponibilidad y diversidad de soportes territoriales, servicios del cuidado y sociales y acceso a empleo, en desplazamientos a través de medios no motorizados o en transporte público con recorridos de entre 15 y 30 minutos, para lo cual el presente Plan define y delimita “*Unidades de Planeamiento Local*” “Unidades de Planeamiento Local – UPL.” (POT, 2021. p 14).
- El Decreto 2811 de 1974 en su artículo 83 establece que las rondas hídricas protectoras deben tener un aislamiento de un máximo de hasta treinta (30) metros, definiéndola así: “una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta (30) metros de ancho”.

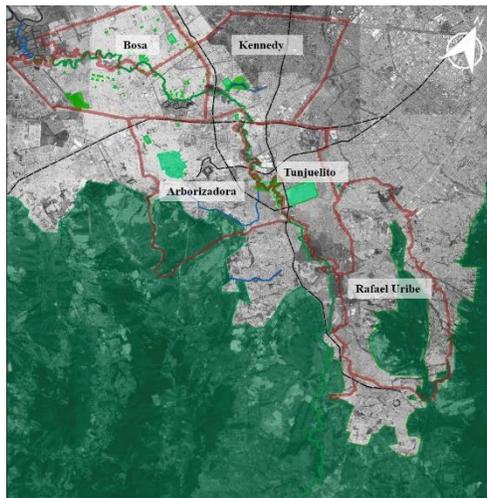
## CAPITULO 3: ANÁLISIS – DIAGNOSTICO

### 3.1 Metodología de análisis

Este trabajo pretende analizar las escalas territorial, metropolitana, urbana y local con el objetivo de estudiar las diferentes problemáticas, afectaciones y condiciones del río Tunjuelito y las zonas aledañas para finalmente definir la escala local la cual será la zona a intervenir que cuenta con mayores problemáticas ambientales y sociales.

#### 1. Escala territorial

Ilustración 20: Escala territorial.



Fuente: Elaboración propia a partir de la secretaria de ambiente.

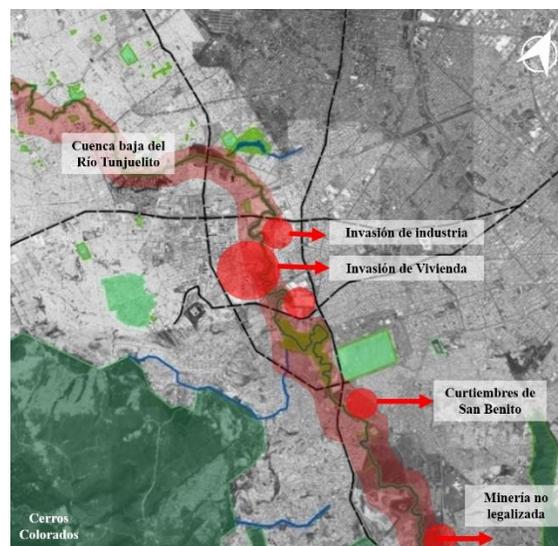
La escala territorial pretende analizar la extensión total del río Tunjuelito las cuales atraviesa las localidades Rafael Uribe, Tunjuelito, Kennedy, Arborizadora y Bosa; a su vez el río Tunjuelito se divide entre cuenca alta, media y baja las cuales se conectan con los cerros colorados y desembocan en el río Bogotá.

Se contemplan diferentes problemáticas que afectan la cuenca hídrica y la red ecológica existente en la zona sur occidental de la ciudad de Bogotá como invasión de la ronda hídrica por

vivienda, industria, actividades ilegales como la minería y el alto impacto de inundación y contaminación que afectan a la población.

## 2. Escala metropolitana

Ilustración 21: Escala metropolitana.



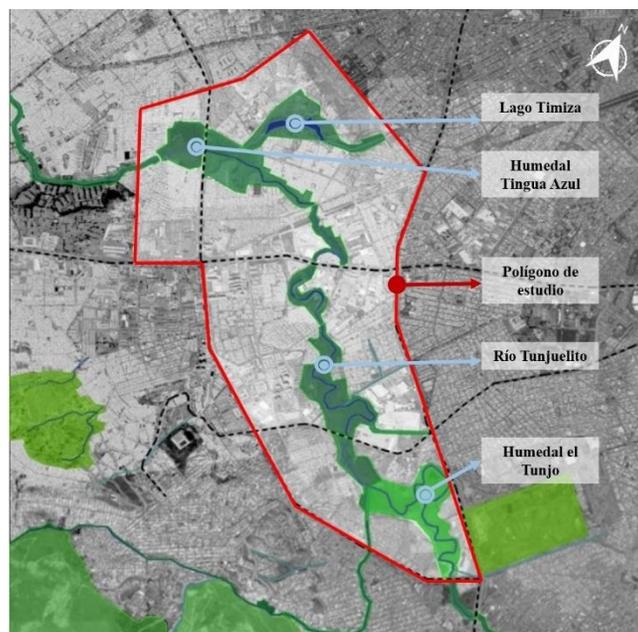
Fuente: Elaboración propia a partir de la Secretaria de ambiente.

En esa escala se estudia la conexión ambiental de la estructura ecológica principal con los cerros colorados y la relación urbana con el entorno natural para poder entender las dinámicas de la zona con respecto a las fuentes hídricas.

En conclusión, se determina que la cuenca baja del río Tunjuelito deja de ser un eje de conexión ambiental para convertirse en una barrera que divide la zona sur occidental debido a las afectaciones que presenta y la contaminación que genera la industria y la vivienda en esta zona.

### 3. Escala urbana

Ilustración 22: Escala urbana.



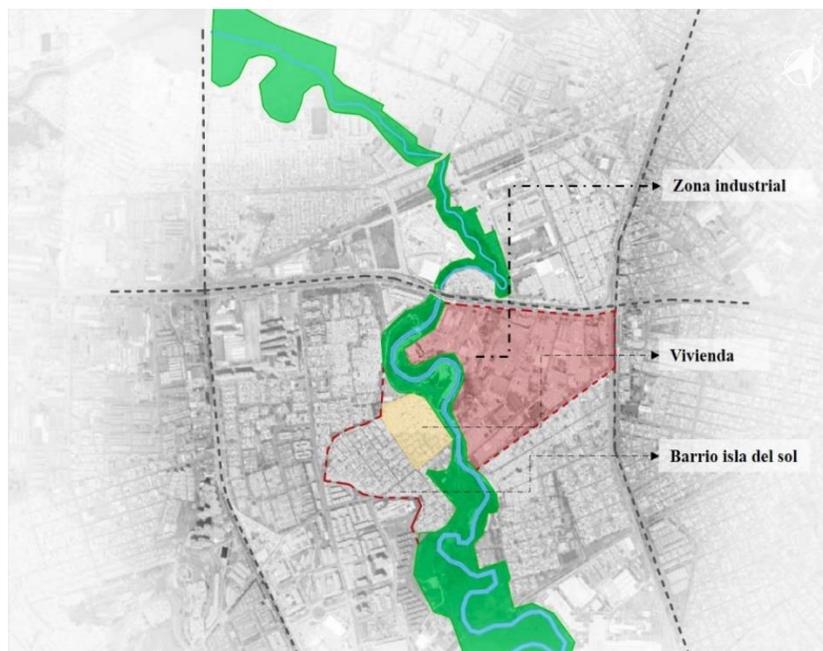
Fuente: Elaboración propia a partir de la Secretaria de ambiente.

Teniendo en cuenta el análisis de la escala metropolitana se toma como polígono de estudio las zonas que presentan más problemáticas a nivel ambiental y social las cuales afectan las fuentes hídricas tanto del río como humedales aledaños.

Se evidencia una desarticulación de la estructura urbana y ambiental y la articulación del transporte público que conecta la periferia sur occidental con el centro fundacional de la ciudad de Bogotá. A su vez el polígono de estudio analiza las dinámicas de las zonas en deterioro, desarticulación e impactos por inundación los cuales afectan a la población.

#### 4. Escala local

Ilustración 23: Escala local



Fuente: Elaboración propia a partir de la Secretaria de ambiente.

Esta zona se encuentra ubicada en la localidad Arboleda y Tunjuelito las cuales se dividen por el eje de la estructura ecológica.

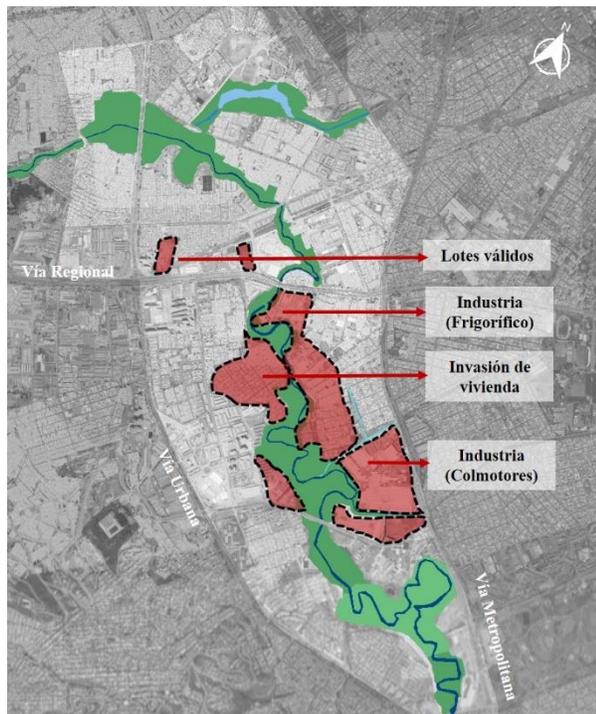
Se estudia la relación y las dinámicas de la población sobre la ronda hídrica la cual se encuentra en deterioro generando desarticulación urbana y ambiental.

En la escala local se analizan las problemáticas de la zona de intervención propiamente del barrio Isla del sol las cuales se evidencia invasión de vivienda informal y la industria sobre la ronda hídrica del rio Tunjuelito generando contaminación. Por otro lado, la propuesta busca la biodiversidad en especies arbóreas nativas que permitan la recuperación de las fuentes hídricas y que a su vez permita ser a tractoras de fauna.

### 3.2 Análisis territorial

#### 3.2.1 Polígono de estudio

Ilustración 24: Polígono de estudio.



Fuente: Elaboración propia a partir de la Secretaria de ambiente.

Convenciones

 Polígono de intervención

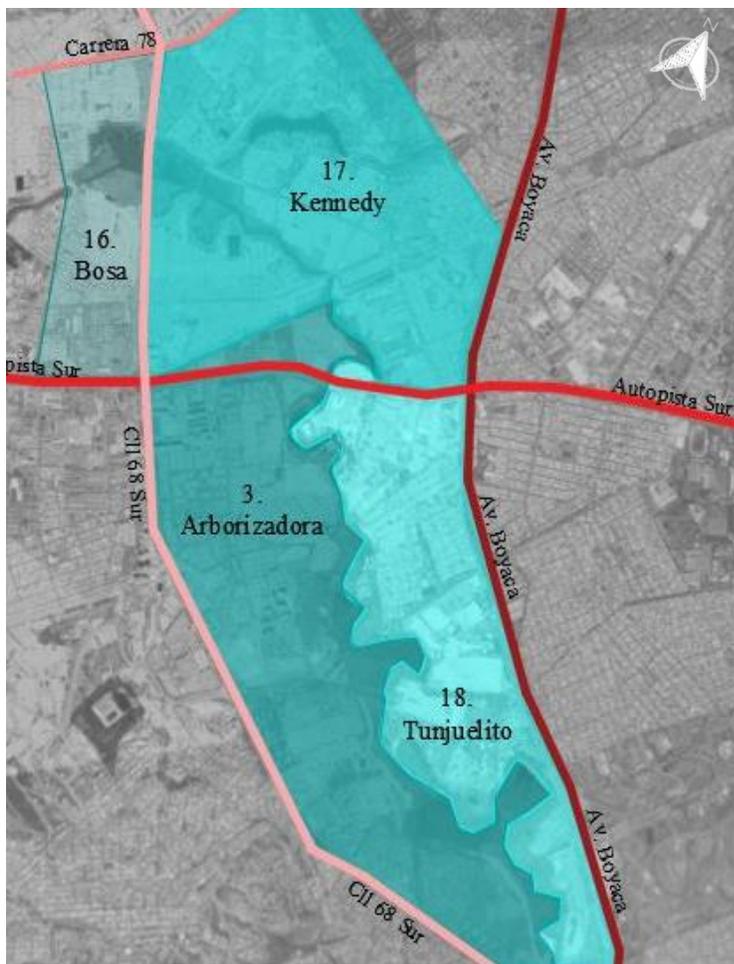
El polígono de estudio se encuentra delimitado por las vías de carácter urbano metropolitano y regional el cual se escogió debido a las problemáticas del sector como la invasión del río Tunjuelito por industria inadecuada, la invasión por vivienda en alto riesgo de inundación y agentes contaminantes que generan un alto impacto sobre la estructura ecológica. La zona de intervención comprende el río Tunjuelito, lago Timiza y remata con el humedal el Tunjo los cuales se ven afectados por los usos del suelo. Este tramo del río es uno de los mayormente afectados por desechos y pérdida de flora.

### 3.2.2 Localización polígono de estudio

Ilustración 25: UPL polígono de intervención

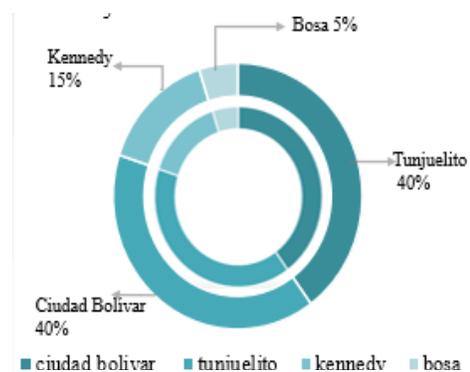
Tabla 11: Escala vial.

<b>ESCALA VIAL</b>	<b>VÍA</b>
Zonal	Cra 78
Urbana	Cll. 68 sur
Metropolitana	Av. Boyacá
Regional	Autopista. Sur



Fuente: Elaboración propia a partir de la secretaria de movilidad.

Graficó 1: UPL

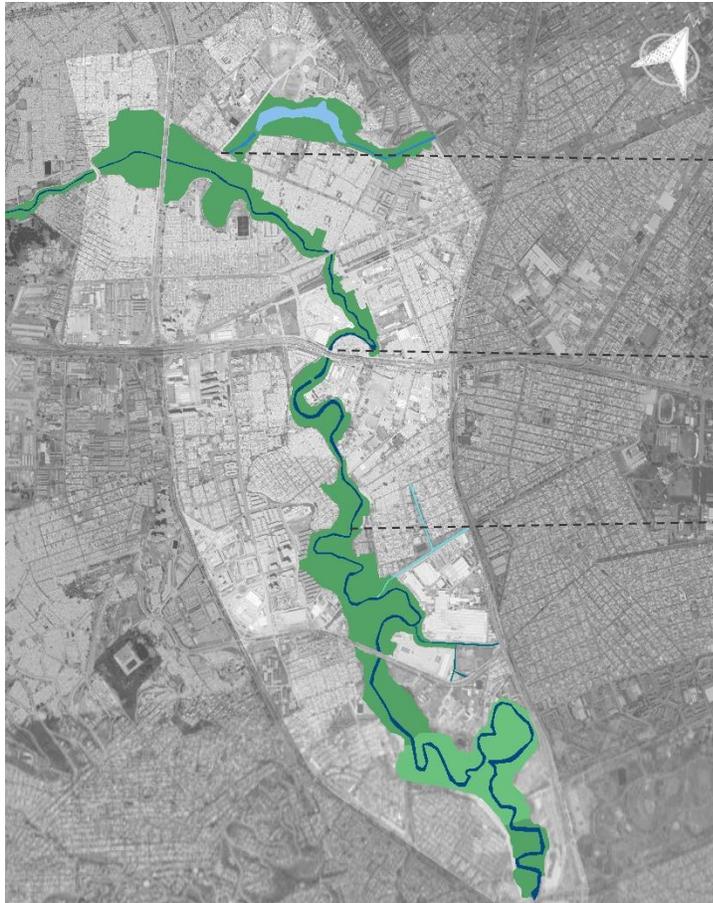


Fuente: Elaboración propia a partir del POT 2021.

El polígono de intervención al sur occidental limita sobre la calle 68 sur, al norte la carrera 78, oriente Av. Boyacá. El polígono comprende hacia el oriente del río Tunjuelito la localidad Tunjuelito y al occidente la localidad Arborizadora, al norte la localidad de Bosa y Kennedy

### 3.2.3 Estructura ecológica principal

Ilustración 27: Estructura ecológica principal



Fuente: Elaboración propia a partir secretaria de Ambiente

Convenciones

	Río Tunjuelito		Ronda hídrica
	Lago Timiza		Humedal el Tunjo
	Canal San Vicente		

Ilustración 26: Fuentes hídricas



Fuente: Google earth

Tabla 12: Áreas de intervención

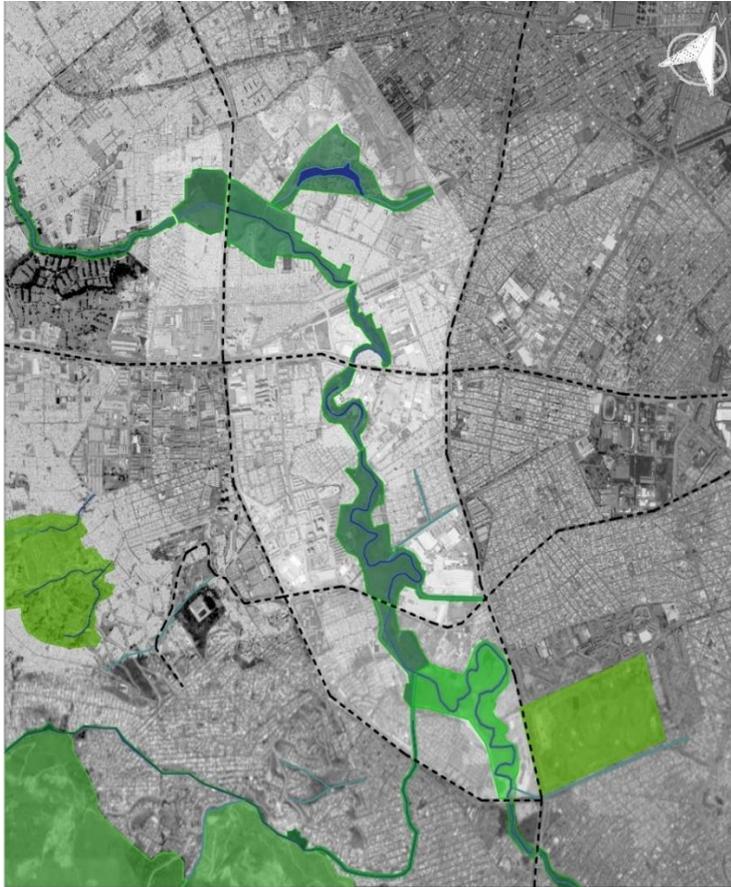
Área de intervenciones	
Área total	866,11 ha
Área ecológica	96.34 ha
Humedal	52.27 ha

Fuente: Elaboración propia a partir de la secretaria de ambiente.

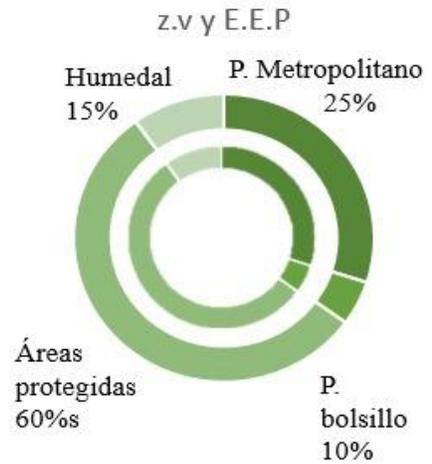
La estructura ecológica de la zona está compuesta por el Río Tunjuelito, el Lago Timiza y el Humedal el Tunjo los cuales presentan una alta contaminación. El río Tunjuelito tiene una extensión 73 km es el segundo río mayor de la ciudad el cual presenta altos índices de inundación.

### 3.2.4 Estructura ecológico y vías

Ilustración 28: Estructura ecológico



Graficó 2:: Zonas verde y espacio público.



Fuente: Elaboración propia a partir de la secretaria de ambiente

Fuente: Elaboración propia a partir de la secretaria de ambiente.

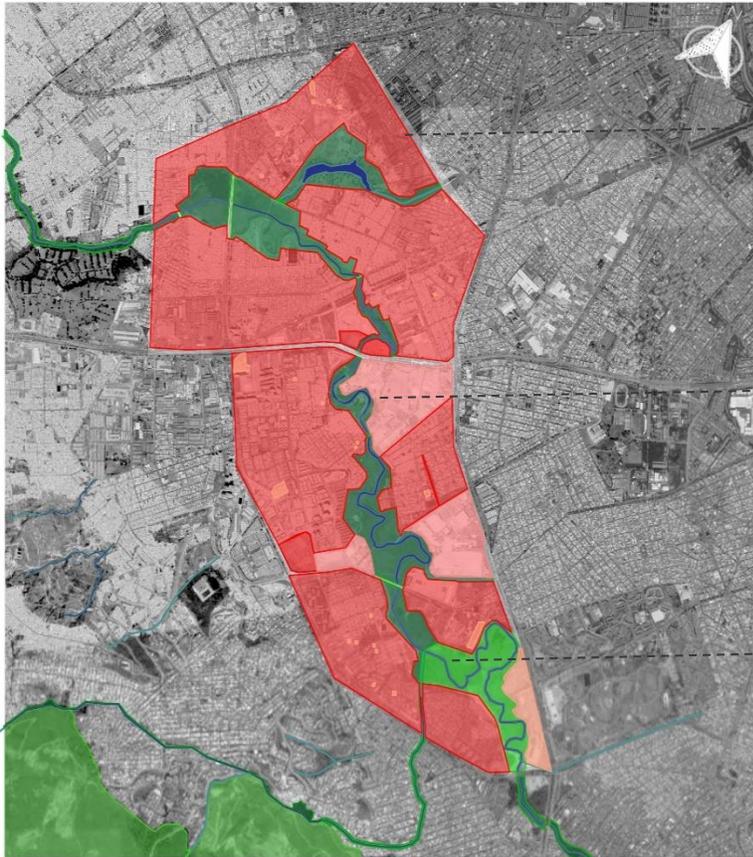
#### Convenciones

	Rio Tunjuelito		Ronda hídrica
	Lago Timiza		Humedal el Tunjo
	Canal San Vicente		Zonas verdes
	Cerros Colorados		

La estructura ecológica principal se compone del río Tunjuelito y a su alrededor se encuentra los cerros colorados, parque el tunal, el cerro del diamante, los cuales se encuentran desvinculados del eje ecológico de la localidad de ciudad bolívar

### 3.2.5 Estructura ecológica y usos

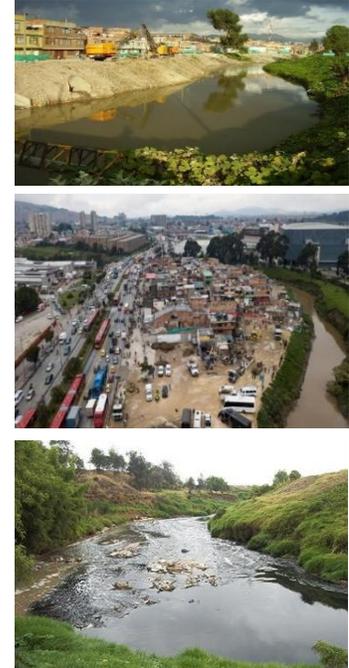
Ilustración 30: Estructura ecológica y usos.



Fuente: Elaboración propia a partir del POT 2021.

Convenciones			
	Río Tunjuelito		Residencial
	Lago Timiza		Comercio
	Canal San Vicente		Industria
	Ronda hídrica		Equipamientos
	Humedal el Tunjo		

Ilustración 29: Afectaciones ecológicas.



Fuente: Google earth

Graficó 3: Porcentaje de usos sobre la estructura ecológica.



Fuente: Elaboración propia a partir del POT

La zona cuenta con presencia de vivienda en un 80% sobre el río Tunjuelito, humedales y zonas de protección que no cumple con las normas establecida para la protección y conservación de la estructura ecológica principal.

### 3.2.6 Zonas verdes

Ilustración 31: Zonas verdes.



Fuente: Elaboración propia a partir de la secretaria de ambiente

 Zonas verdes

La zona cuenta con 3 parques principales, el parque Timiza donde se encuentra el lago Timiza, el parque Villa del Rio y el parque Magdalena el cual se encuentra en mal estado y se ha convertido un espacio de residuos, basuras. Se puede concluir que los  $m^2_{zv}/hab$  se encuentran en déficit con un  $1m^2/hab$  para lo cual se pretende el aumento en un  $6.73 m^2/hab$ .

Ilustración 32: Parques de la zona de estudio.



Fuente: Google earth

### 3.2.6.1 Análisis cuantitativo espacio publico

Tabla 13: Espacio publico

BARRIO	VOLUMEN EDIFICADO(M3)	ESPACIO PUBLICO ACTUAL (M2)	IND ESPACIO PUBLICO (m2)
Isla del sol	276.189	2,5	9,00
Chircal sur	241.377	4,00	9,00
Las delicias	210.020	3,00	9,00
Villa del rio	392.535	2,5	9,00

Fuente: Elaboración propia a partir de la ONU

El polígono de estudio en su gran mayoría cuenta con 6,00 m2 de espacio público eficiente y un déficit mayor en los barrios isla del sol, chircal sur, las delicias y villa del rio entre 2,5 y 4,00 m2 de espacio público sin cumplir el indicar de 9,00 m2 de espacio público propuesto por la ONU.

### 3.2.6.2 Análisis cuantitativo de zonas verdes

Tabla 14: Análisis actual de zonas verdes.

total z.v / hab	1,00	
indicador de la onu	22284,36	22285,36
propuesta z.v / hab	22283,36	

Fuente: elaboracion propia a partir de la ONU.

Tabla 15: Análisis propuesto de zonas verdes.

total z.v / hab	6,73	
indicador de la onu	150557	301107
propuesta z.v / hab	150550,07	

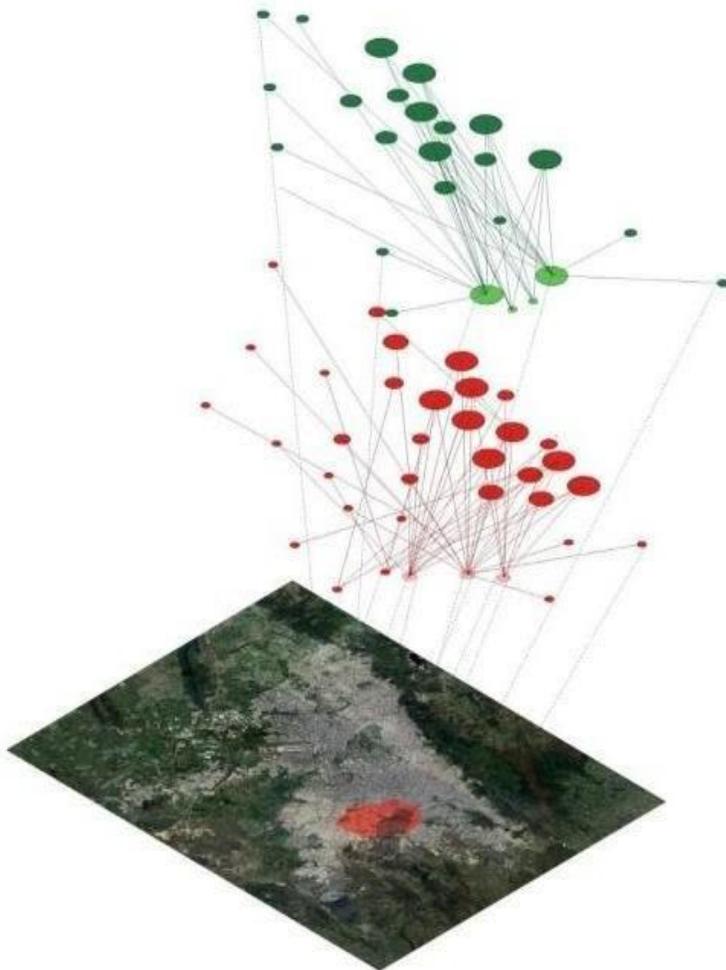
Fuente: elaboracion propia a partir de la ONU.

Tabla 16: Análisis total de zonas verdes.

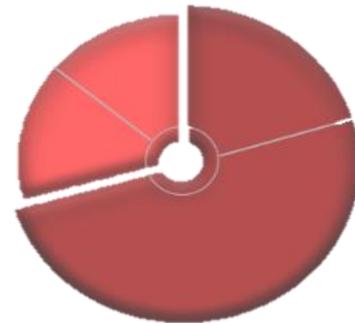
poblacion actual	335.685
zonas verdes actuales	334.265
zonas verdes propuestas	1.924.087
total	2.258.352

Fuente: elaboración propia a partir de la ONU.

### 3.2.7 Líneas de deseo



Graficó 4: Desplazamientos



Fuente: Elaboración propia a partir de la secretaria de



Fuente: Elaboración propia a partir de la Secretaria de Movilidad.

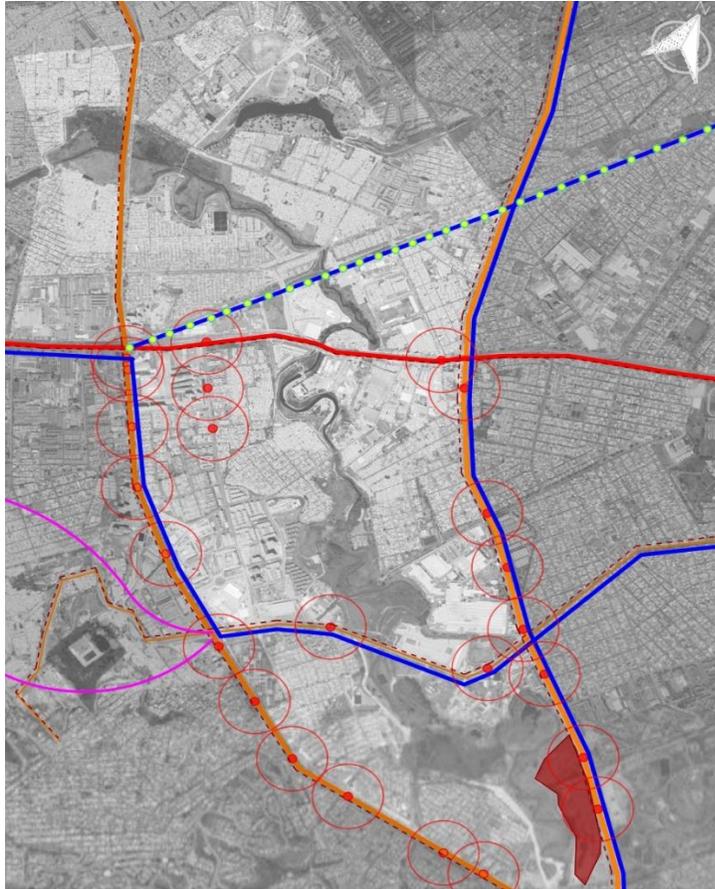
Convenciones

- Entre 5000 desplazamiento
- Entre 5001 a 10.000 desplazamientos
- Entre 10.000 a 22.0000 desplazamientos

Los desplazamientos de la población se dan principalmente hacia el centro de la ciudad siendo zonas de alta concentración de actividades económicas y sociales. Los cuales se generan mayormente debido al trabajo y estudio ya que la zona no cuenta con suficientes equipamientos para suplir las necesidades de la población.

### 3.2.8 Transporte público y Vías

Ilustración 34: Transporte y vías.



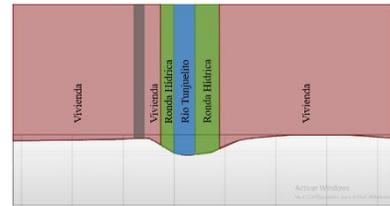
Fuente: Elaboración propia a partir de la Secretaria de Movilidad

#### Convenciones

	Portal el Tunal		Vía Metropolitana
	Paraderos SITP		Vía Urbana
	Vía Regional		Ciclo rutas
	Red de metro		Red férrea
	Cable aéreo proyectado		

La infraestructura de transporte presente en el polígono de estudio se evidencia la falta de cobertura de transporte público y zonas de ciclorrutas para la población y para las zonas aledañas teniendo en cuenta los desplazamientos realizados ya que el medio de transporte público es el Sítip.

Ilustración 33: Estado vial sobre la ronda hídrica del río Tunjuelito y el humedal.



Fuente: Elaboración propia a partir de Google earth.

### 3.2.9 Equipamientos

Ilustración 35: Equipamientos zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia a partir del POT 2021

Convenciones

- Equipamiento Salud
- Equipamiento Deportivos
- Equipamiento Educativo
- Equipamiento Cultural

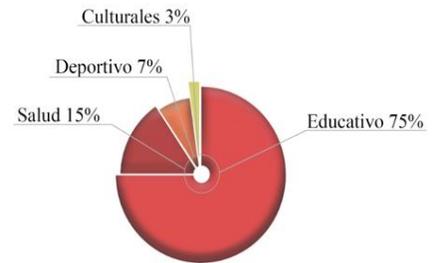
La localidad cuenta con equipamientos en su mayoría educativos distribuidos por toda la zona de estudio, por otra parte, los equipamientos con mayor déficit en la localidad son los equipamientos de salud y culturales los cuales son pocos y presentan un rango de cobertura muy bajo y por último los equipamientos deportivos de los cuales solo existen 2.

Ilustración 36:  
Equipamientos



Fuente: Google earth.

Graficó 5: Equipamientos



Fuente: Elaboración propia a partir de POT 2021

### 3.2.9.1 Análisis cuantitativo de equipamientos

Tabla 17: Cobertura de equipamientos educativos.

EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS	RADIO	AREA	# PISOS	TOTAL	1,5	POB - RADIO	DEFICIT
Colegio Santa luisa	300	1.350	2	2700	1800	1.414	-386
Colegio Mundo nuevo	300	2.057	3	6171	4114	1.915	-2.199
Colegio Francisco de miranda	300	197	4	788	525	1.167	642
Colegio Loreto sede B	300	419	4	1676	1117	1.100	-17
Colegio Aventura del saber	300	185	1	185	123	110	-13
Gimnasio Colombo andino	300	2.569	4	10276	6851	2.179	-4.672
Colegio reino unido	300	337	3	1011	674	1.900	1.226
Colegio rogelio salmona	300	10.815	2	21630	14420	4.200	-10.220
Colegio el ensueño	300	8.669	3	26007	17338	4.900	-12.438
Colegio psicopedagogico de los andes	300	237	4	948	632	2.519	1.887
Colegio venecia sede B	300	1.022	2	2044	1363	1.347	-16
Colegio Liceo la coruña	300	411	4	1644	1.096	3.400	2.304
Colegio Arborizadora baja	300	4.113	3	12339	8226	3.630	-4.596
Colegio Liceo contadora	300	506	4	2024	1349	3.787	2.438
Colegio Centro forjar ciudad bolivar	300	323	5	1615	1077	1.767	690
Colegio Liceo campestre cafam	300	3.030	1	3030	2020	1.169	-851
Colegio isla del sol	300	1.515	1	1515	1010	2.053	1.043
Colegio Cristiano shekinah	300	366	2	732	488	1.214	726
Colegio Nueva candelaria	300	65	5	325	217	1.230	1.013
					64440	41.001	

Fuente: Elaboración propia a partir del eco urbanismo de Salvador Rueda

Tabla 18: Cobertura de equipamientos de salud

CENTROS DE SALUD	RADIO	AREA	#pisos	total	1,5	POB/ RADIO	DEFICIT	%
Hospital occidente kennedy nivel 3	3000	7.559	6	45354	30236	794.252	764.016	80%
Unidad servicio de saludnuevas delicias	300	309	2	618	412	7.816	7.404	
Uba isla del sol	300	28	1	28	19	11.017	10.998	
Caps candelaria	300	133	3	399	266	14.776	14.510	
					30933	827.861	796.928	

Fuente: Elaboración propia a partir del eco urbanismo de Salvador Rueda

Tabla 19: Cobertura de equipamientos de cultura

CENTRO CULTURAL	RADIO	AREA	# PISOS	TOTAL	1,5	POB/ RADIO	DEFICIT	%
Centro cultural	300	5.677	2	11354	7569	8.804	1.235	14

Fuente: Elaboración propia a partir del eco urbanismo de Salvador Rueda

Tabla 20: Cobertura de equipamientos deportivos

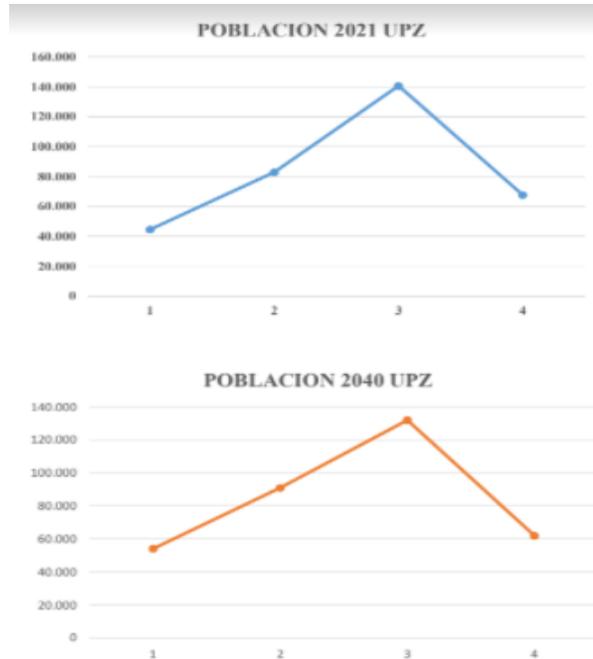
DEPORTIVOS	RADIO	AREA	# PISOS	TOTAL	1,5	POB/ RADIO	DEFICIT	%
Polideportivo nuevo muzu	600	9.786	1	9786	6524	10.363	3.839	63

Fuente: Elaboración propia a partir del eco urbanismo de Salvador Rueda

El polígono de estudio cuenta con equipamientos en su mayoría educativos distribuidos por toda la localidad, por otra parte, los equipamientos con mayor déficit en la localidad son los equipamientos de salud con un 80% y deportivos con un 63% los cuales son pocos y presentan un rango de cobertura muy bajo y por último los equipamientos culturales con un déficit de 14%.

### 3.2.10 Análisis poblacional

Graficó 6: Análisis poblacional



Fuente: Elaboración propia a partir del DANE y @ risk.

Se realizó un análisis del número poblacional y la tasa de crecimiento partiendo del año 2014 al año 2040 de la zona de estudio. Este análisis se realiza con el fin de entender la población actual y el aumento de esta a través de los años con el fin de suplir las necesidades actuales y futuras de la comunidad. A su vez se analiza el número de viviendas que presentan invasión sobre las rondas hídricas y las viviendas a reubicar en el proyecto que evidencian problemáticas de amenaza por invasión que serán tomadas en cuenta en las unidades de intervención del proyecto.

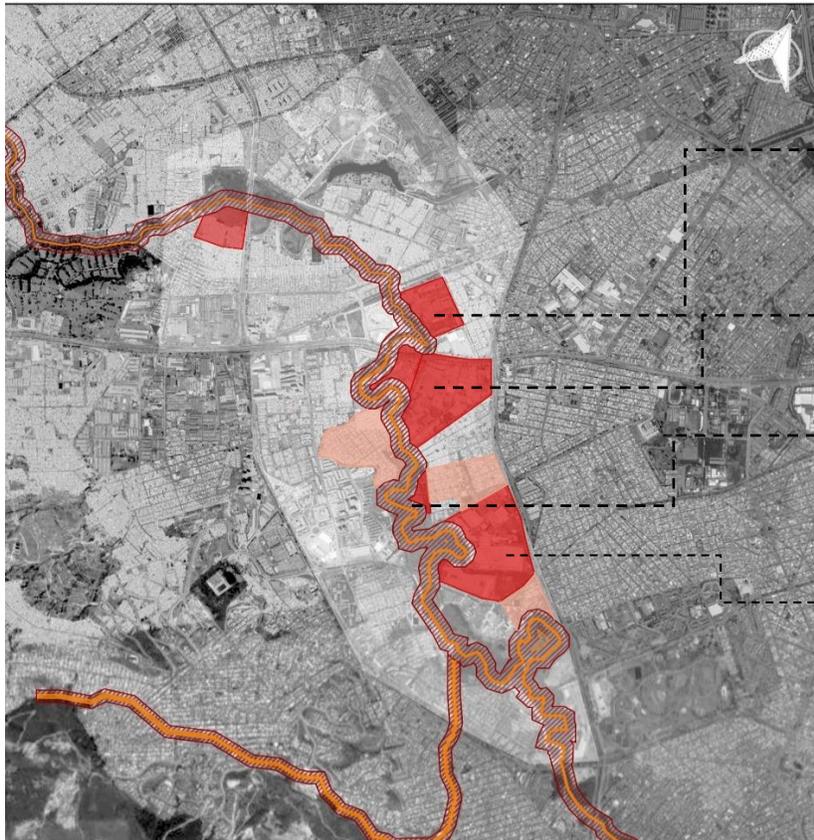
Tabla 21: Total de la población y vivienda a reubicar.

Total, población 2021	335.685
Total, población 2040	339.101
Total, de viviendas para reubicar polígono de estudio	20.312

Fuente: Elaboración propia a partir del DANE y @risk

### 3.2.11 Diagnóstico ambiental

Ilustración 38: Diagnostico ambiental



Fuente: Elaboración propia a partir del Geovisor ambiental

Convenciones:

- Calidad de agua marginal
- Contaminación
- Invasión Río Tunjuelito
- Gestión de riesgo

Ilustración 37: Agentes contaminantes



Fuente: Google earth

Graficó 7: Agentes contaminantes

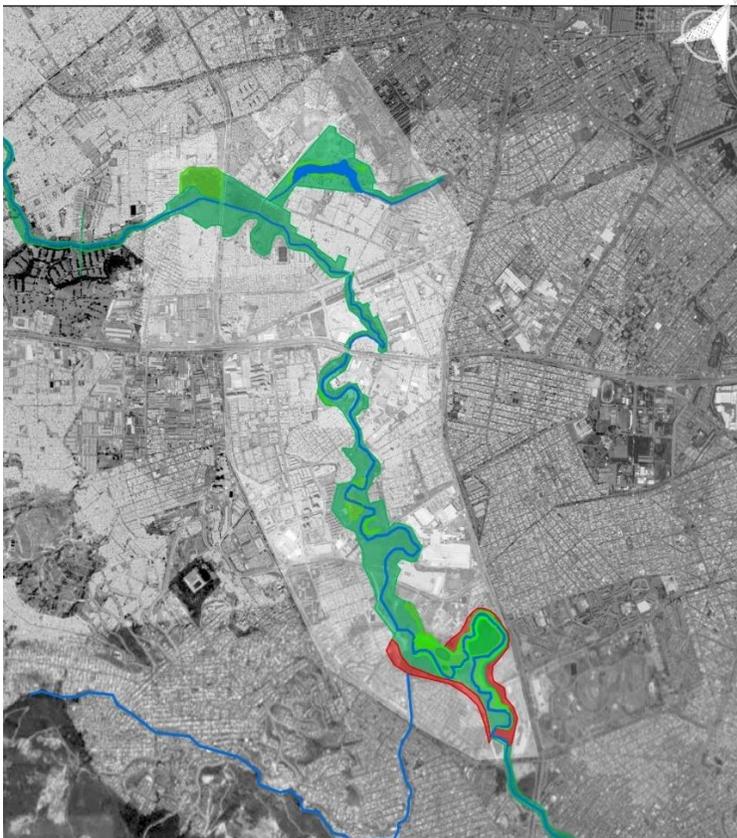


Fuente: Elaboración propia

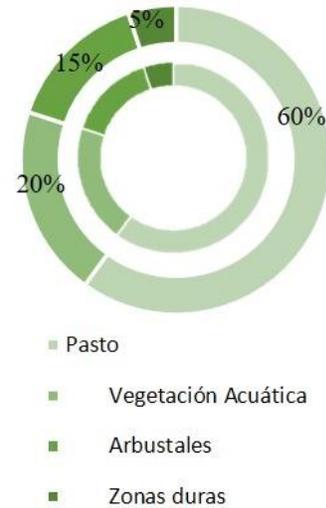
La calidad del agua del Río Tunjuelito en el año 2021 es marginal ya que esta fuente hídrica se encuentra en constante contaminación debido a la presencia de industrias sobre la ronda hídrica como la empresa colmotores, frigorífico de Guadalupe, industria y los desechos que son arrojados en puntos específicos del río Tunjuelito.

### 3.2.12 Cobertura vegetal

Ilustración 39: Cobertura vegetal



Graficó 8: Cobertura vegetal



Fuente: Elaboración propia a partir del geovisor de la secretaria de ambiente.

Fuente: Elaboración propia a partir del Geovisor de la secretaria de ambiente

#### Convenciones

-  Pasto
-  Vegetación Acuática
-  Arbustales
-  Zonas duras
-  Fuentes hídricas

La cobertura vegetal de la zona está compuesta en su mayoría por pasto también cuenta con vegetación acuática y arbustales principalmente en el humedal el tunjo. Se evidencia vegetación en mal estado y en deterioro debido a la contaminación, invasión y los escasos de planes de mejoramiento ambiental.

### 3.2.13 Estado de vegetación actual

Ilustración 40: Estado de vegetación actual

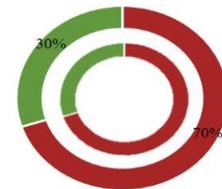


Fuente: Elaboración propia a partir del Geovisor de la secretaria de ambiente

Ilustración 41:  
Vegetación actual



Fuente: Google earth  
Graficó 9: Estado de vegetación actual



Fuente: Elaboración propia a partir del geovisor de la secretaria de ambiente.

#### Convenciones

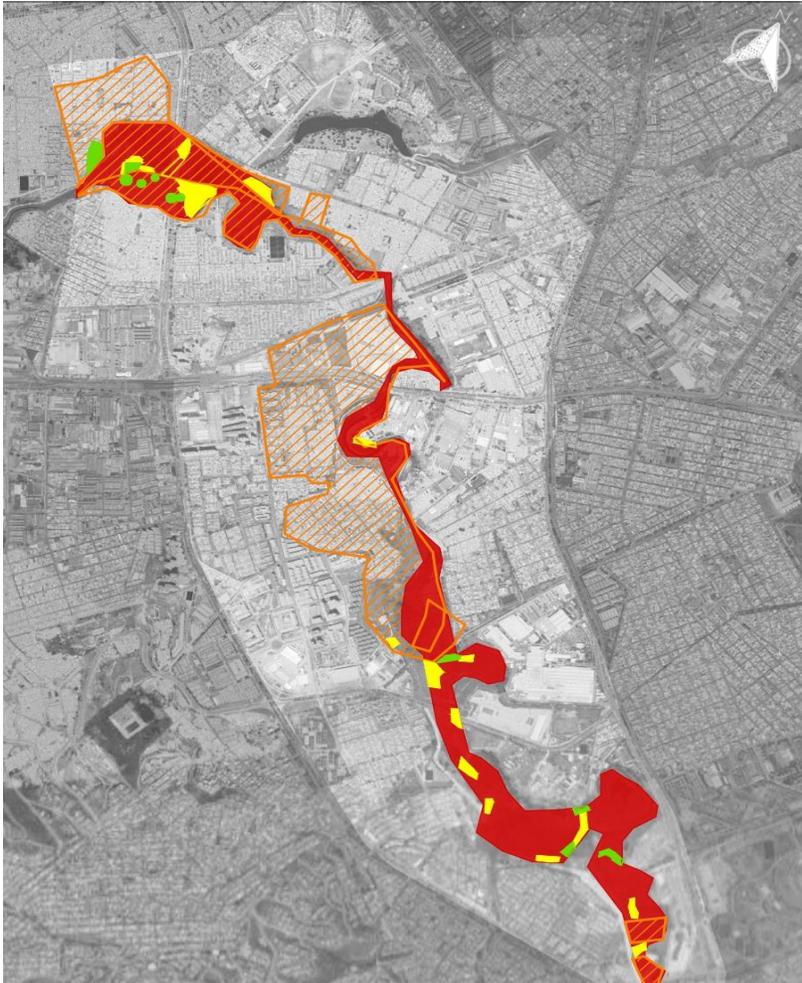
■ Vegetación en riesgo y mal estado

■ Vegetación en buen estado

La vegetación que se encuentra actualmente en esta zona presenta emergencia ambiental ya que se encuentra en mal estado y en riesgo de caer; mayoritariamente se evidencia presencia de pasto y arbustos como el retamo espinoso.

### 3.2.14 Amenazas por riesgo de inundación

Ilustración 42: Zonas de riesgo por inundación



Fuente: Elaboración propia a partir del POT 2021

Convenciones

- Amenaza por inundación por desbordamiento alta
- Amenaza por inundación por desbordamiento media
- Amenaza por inundación por desbordamiento baja
- Amenaza por inundación rompimiento de jarillón alta

Dentro de los planes propuestos por el POT 2021 los estudios realizados correspondientes a la infraestructura de protección contra inundaciones del Rio Tunjuelito se realizan en dos aspectos el inicial la amenaza por inundaciones por desbordamiento dividiéndolo en 3 riesgos: alta, medio y baja, la cual se presenta con mayor claridad la alta sobre toda la ronda hídrica del rio, en segundo aspecto esta la amenaza de inundación por medio de jarillones los cuales pueden presentar rompimientos y generar inundaciones el cual se presenta dentro de polígono de estudio en riesgo alto.

### 3.3 Flora y fauna

#### 3.3.1 Flora actual del Río Tunjuelito

Tabla 22: Flora actual del Rio Tunjuelito

Nombre científico	Imagen	Hábito	Origen	Invasión
Cedrela montana		Árbol	Nativa	No esta reportada
Juglans neotropica		Árbol	Nativa	No esta reportada
Prunus serotina		Árbol	Nativa	Invasora en los ríos
Azolla filiculoides		Hierba	Nativa de América	No esta reportada

Fuente: Catalogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá – Manual de silvicultura urbana para Bogotá, 2021.

#### 3.3.2 Fauna del Río Tunjuelito

Tabla 23: Fauna del Rio Tunjuelito

Orden	Familia	Nombre común	Imagen
Coleoptera	Carabidae Dytiscidae	Escarabajos Mariquitas Cucarrón	
Lampyridae	Coleópteros polífagos	Luciérnagas	
Odonata	Coenagrionidae	Libélulas	
Apodiformes	Trochilidae	Colibrí	

Fuente: Elaboración propia a partir de la secretaria de ambiente.

La gran variedad de flora y fauna del río han desaparecido ya que las plantas filtran los metales que se producen a causa de la industria invasoras de la ronda hídrica.

### 3.3.3 Flora actual Humedal el Tunjo

Tabla 24: Flora actual Humedal el Tunjo

Nombre científico	Imagen	Hábito	Origen	Invasión en el humedal
Abatia parviflora		Árbol	Nativa	No está reportada
Acacia decurrens		Árbol	Exótica	Invasora en los humedales
Acmella oppositifolia		Hierba	Nativa	No está reportada
Albizia lophanta		Árbol	Exótica	Invasora en los humedales

Fuente: Catalogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá – Manual de silvicultura urbana para Bogotá, 2021.

### 3.3.4 Fauna Humedal el Tunjo

Tabla 25: Fauna Humedal el Tunjo

Orden	Familia	Nombre común	Imagen
Coleoptera	Carabidae Cerambycidae Dytiscidae	Escarabajos Mariquitas Cucarrón	
Hymenoptera	Pentatomidae Encyrtidae	Hormiga Abeja	
Lepidóptera	Geometridae Noctuidae	Polilla Mariposa nocturna	
Odonata	Coenagrionidae	Libelulas	

Fuente: Elaboración propia a partir de la secretaria de ambiente y manejo ambiental del humedal

La flora del humedal que se encuentra siendo invasora no permite que la fauna nativa desaparezca a través del tiempo.

### 3.3.5 Flora actual del humedal Tingua Azul

Tabla 26: Flora actual del Humedal Tingua Azul

Nombre científico	Imagen	Hábito	Origen	Invasión en el humedal
Azolla filiculoides		Hierba	Nativa de América	Invasora en los humedales
Brugmansia arborea		Árbol	Nativa	Potencialmente invasora
Baccharis floribunda		Árbol	Nativa	No está reportada
Furcraea cf. cabuya		Hierba	Nativa	No está reportada

Fuente: Catalogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá – Manual de silvicultura urbana para Bogotá, 2021.

### 3.3.6 Fauna del Humedal Tingua azul

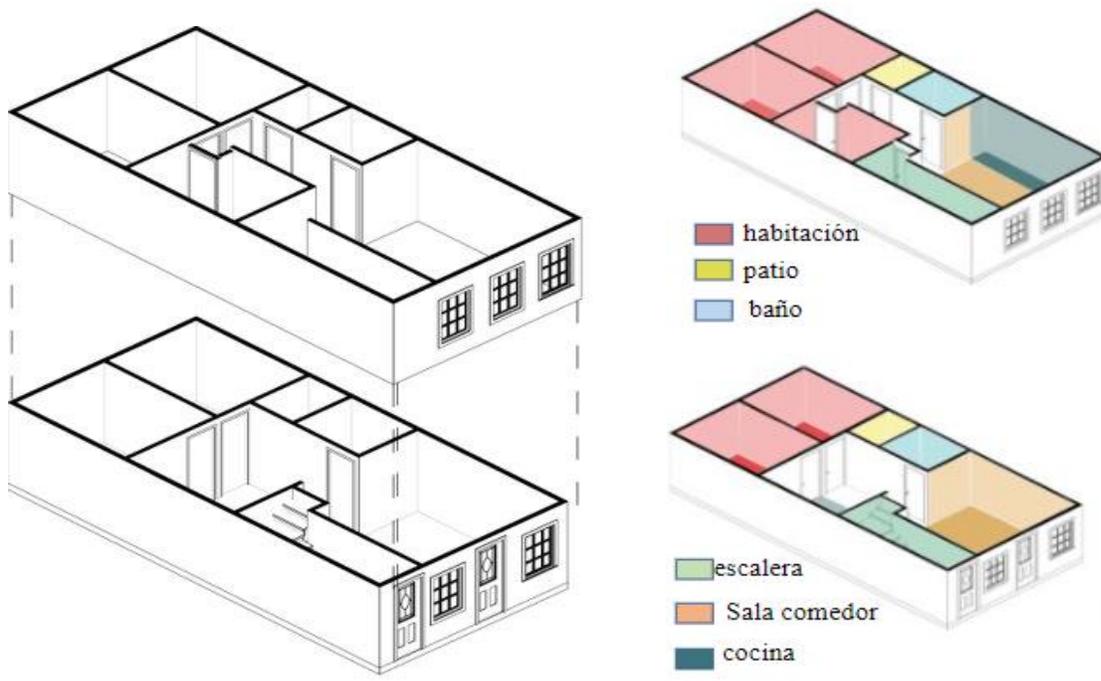
Tabla 27: Fauna del Humedal Tingua Azul

Orden	Familia	Nombre común	Imagen
Passeriformes	<i>Zonotrichia capensis</i>	El copetón	
Falconiformes	<i>Zenaida auriculata</i>	La paloma torcaza	
Columbiformes	<i>Columba livia</i>	Los zuros	
Accipitriformes	<i>Elanus leucurus</i>	Gavilan bailarín o maromero	
Paseriformes	<i>Piranga rubra</i>	Tangara veranera macho	

Fuente: Elaboración propia a partir de la secretaria de ambiente y manejo ambiental del humedal

### 3.4 Análisis de vivienda

Ilustración 43: Análisis de vivienda autoconstruida



Fuente: Elaboración propia

Este trabajo aborda el análisis de la vivienda autoconstruida la cual se encuentra aledañas a las estructuras ecológicas presentes en el polígono de estudio. La cual se estudia en forma de zonificación de espacios, fachadas y alturas con el fin de entender las necesidades de la población en cuanto a espacios necesarios dentro de la vivienda, las alturas que predominan son 2 y 4 pisos en los cuales se distribuyen por apartamentos independientes y en primer piso comercio al por menor.

Ilustración 44: Fachadas de vivienda autoconstruida



Fuente: Elaboración propia a partir de Google earth.

### 3.5 Cortes urbanos y perfiles viales actuales

#### 3.5.1 Cortes urbanos

Ilustración 45: Cortes urbanos actuales.



Fuente: Elaboración propia a partir del POT 2021 y Google earth

El análisis realizado del contexto urbano se estudia por medio de cortes urbanos actuales los cuales permiten identificar con mayor claridad las problemáticas abordadas durante este trabajo de análisis las cuales se organizan identificando los diferentes sistemas que componen la estructura ecológica principal tales como:

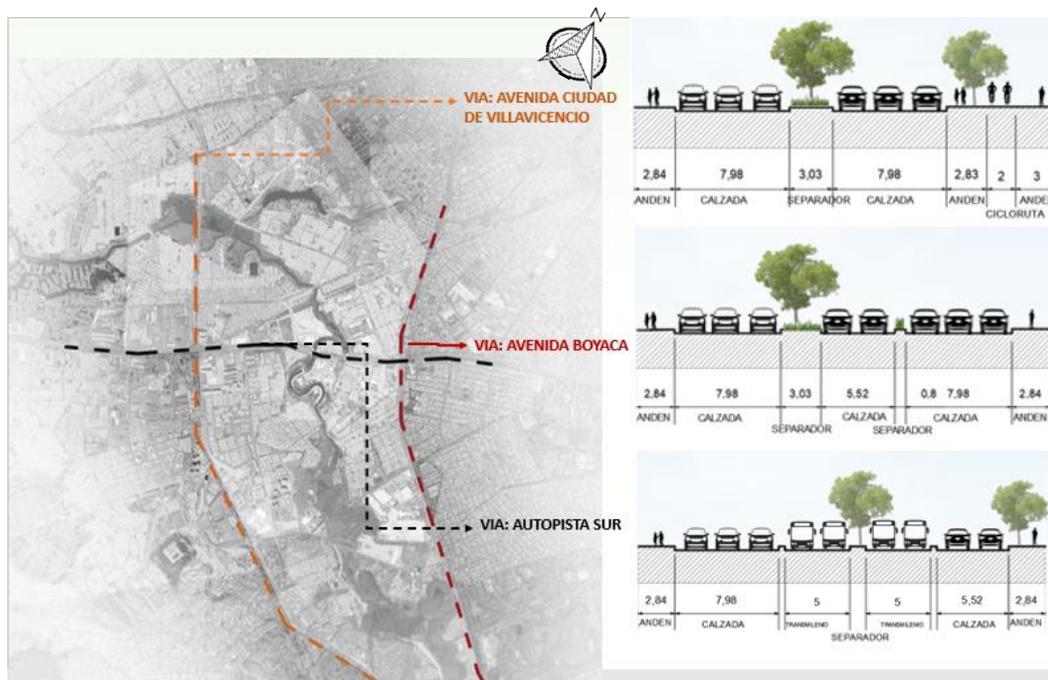
- I. Humedal Tingua Azul:** Se evidencia por medio del corte urbano que este humedal se encuentra afectado debido a la Vía Villavicencio la cual lo atraviesa ocasionando contaminación desarticulación del humedal.
- II. Canal san Vicente:** El cual se encuentra invadido por vivienda informal y desechos los cuales general contaminación.

**III. Río Tunjuelito:** La ronda hídrica del Río Tunjuelito se encuentra invadida por asentamientos de vivienda informal y la industria colmotores los cuales general problemáticas de contaminación, riesgos de inundación.

**IV. Humedal el Tunjo:** Se evidencia que el humedal el Tunjo cuenta con un alto porcentaje de contaminación por desechos.

### 3.5.2 Perfiles Viales

Ilustración 46: Perfiles viales actuales



Fuente: Elaboración propia a partir de la secretaria de Movilidad

El análisis de movilidad en el polígono de estudio se realiza sobre las vías principales y delimitantes del polígono de estudio caracterizadas en vías urbana, metropolitana y regional.

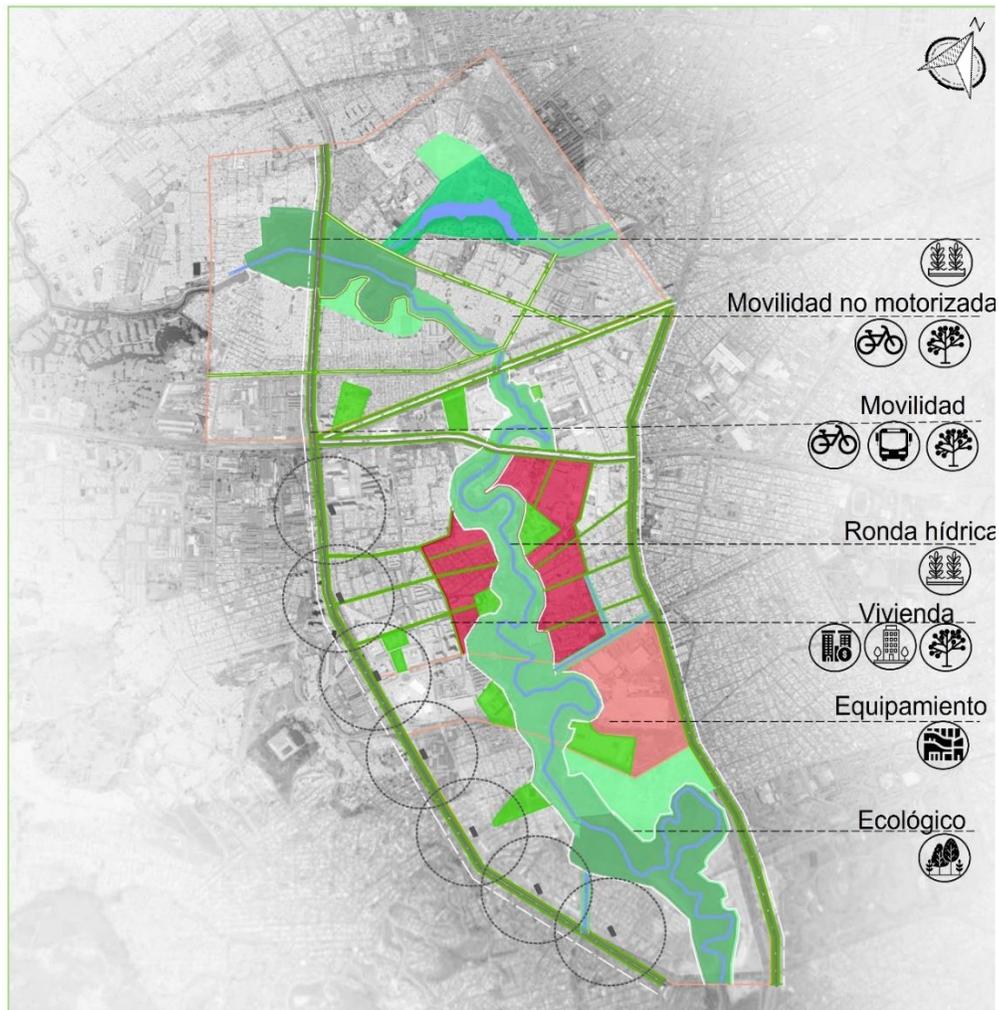
La Avenida ciudad de Villavicencio es la única vía que cuenta con conexión por medio de ciclorrutas, la Avenida Boyacá cuenta con 3 calzadas de 2 y 3 carriles vehiculares, por último, la Autopista sur es la única vía que cuanta con accesibilidad al transporte publica la cual conecta la zona de estudio con la ciudad.

## CAPITULO 4: PROPUESTA

### 4.1 Plan parcial y tramos del polígono de estudio

El plan parcial que comprende el polígono de estudio cuenta con unidades de actuación y unidades intervención las cuales están vinculadas como resultado del análisis del territorio entendiendo las problemáticas y dinámicas de la población, teniendo en cuenta aspectos de movilidad, vivienda, comercial, equipamientos, zonas verdes y la recuperación de los ecosistemas urbanos como lo son el humedal el tunjo, humedal tingua azul, lago timiza y finalmente el rio Tunjuelito.

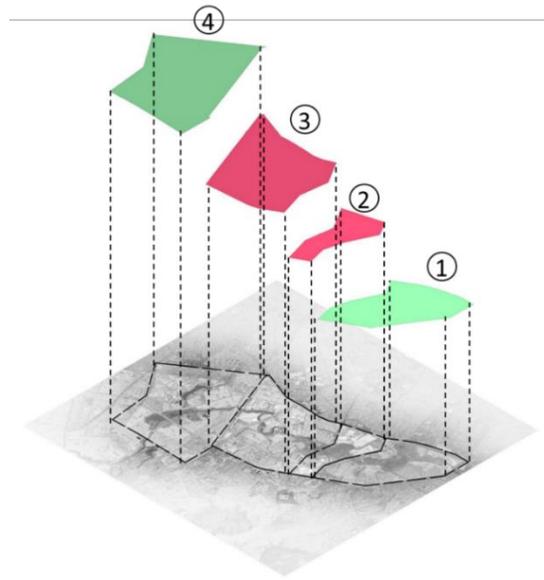
Ilustración 47: Plan parcial y tramos de intervención



Fuente: Elaboración propia.

Los tramos de intervención se establecen por problemáticas identificadas en cada uno con el fin de proponer unidades de actuación e intervención mejorando el territorio y acudiendo a las necesidades de la población actual y futura de la zona.

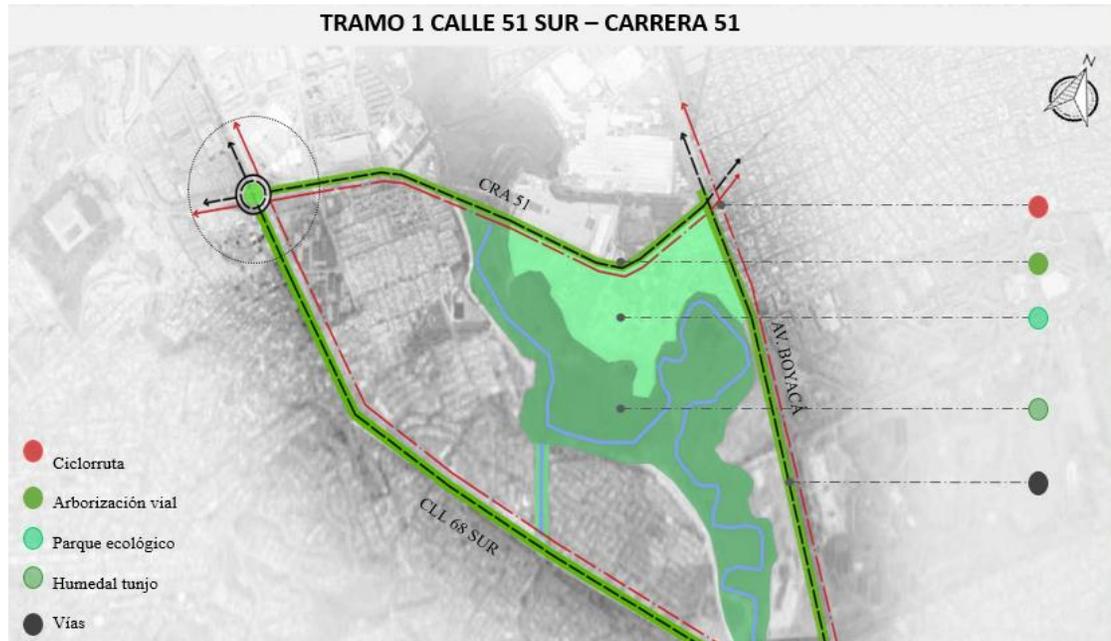
Ilustración 48: Tramos de estudio



Fuente: Elaboración Propia.

### 4.1.1 Tramo 1

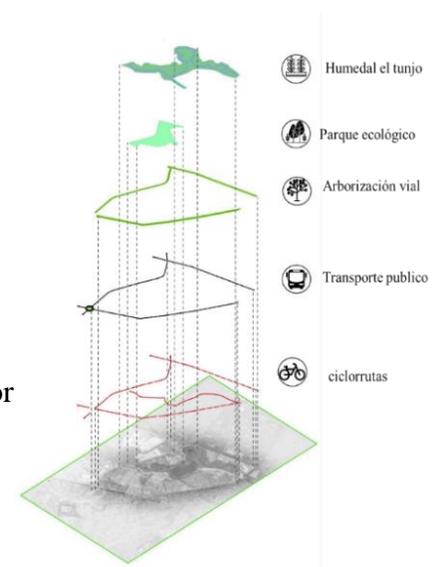
Ilustración 49: Tramo 1



Fuente: Elaboración propia

**Tramo 1:** Ubicado en la calle 61 sur – Av. Boyacá – Carrera 51

- Ciclorruta que permitan conectar todo el polígono de estudio
- Parque ecológico que permita una conexión con el Humedal el Tunjo solucionando la problemática de Invasión por vivienda.
- Proponer transporte público con el fin de generar mayor Cobertura.
- Ampliación de las vías calle 61, AV Boyacá y Cr 51.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2 Tramo 2

Ilustración 51: Tramo 2



Fuente: Elaboración propia.

**Tramo 2:** Ubicado en la carrera 51 – diagonal 53

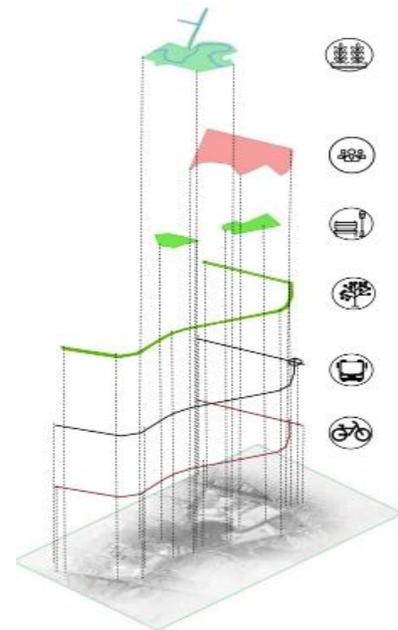
Se caracteriza por dar prioridad a la zona industrial

Y equipamientos que invaden actualmente en río

Para ello se propone.

- Ciclorruta sobre la ronda hídrica
- Ciclorruta ya arborización sobre la AV Boyacá, Calle 68 sur y carrera 51.
- Parques urbanos que permitan aumentar el Espacio publico y que conecten la estructura Ecológica.
- Aumento de vías rompoing sobre la Av. Boyacá Mejorando la movilidad.

Ilustración 52: Axonometría tramo 2



Fuente: Elaboración propia.

### 4.1.3 Tramo 3

Ilustración 53: Tramo 3



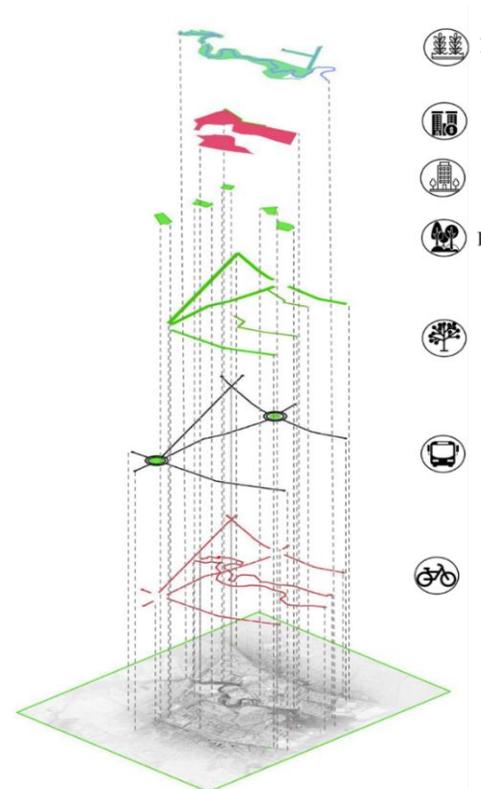
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 54: Axonometría tramo 3

**El tramo 3:** Ubicado en la diagonal 53 – transversal 72

Se caracteriza por dar prioridad a la reubicación de Vivienda se proponen:

- Ciclorrutas sobre la ronda hídrica comunicando Todo el eje ambiental
- Vivienda ecológica con el fin de reubicar a la Población que se encuentra invadiendo la Ronda hídrica.
- Transporte sobre la calle 68 sur y arborización
- Ampliación de vías y rompoing sobre la calle 68 y Av. Boyacá sur
- Parques urbanos aumento de los m2 de zonas Verdes por habitante



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.4 Tramo 4

Ilustración 55: Tramo 4

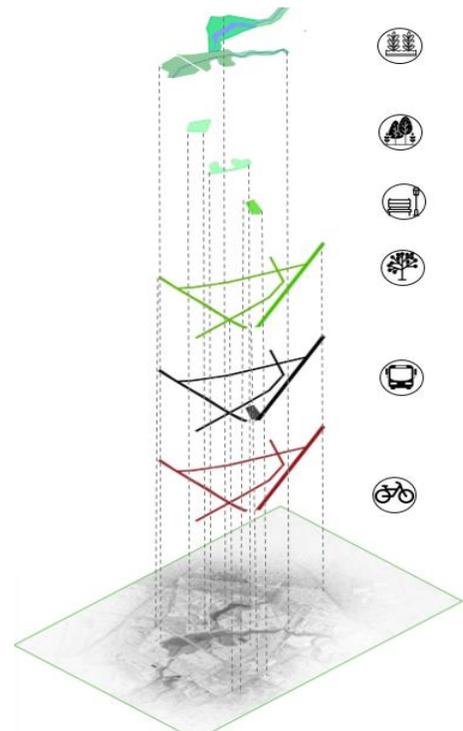


Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 56: Axonometria Tramo 4

**Tramo 4:** Ubicado sobre la transversal 72- calle 40 sur Carrera 78. Se caracteriza por dar prioridad al Humedal Tingua Azul para ello se proponen:

- Ciclorutas sobre la ronda hídrica
- Ciclorruta y arborización sobre la vía trasversal 72 y AV ciudad de Villavicencio.
- Parques urbanos y ecológicos que permitan Aumentar el espacio publico y que conecten La estructura ecológica
- Aumento de la vía y el rompoing sobre la calle 68 mejorando la movilidad
- Visor de Flora y Fauna sobre el humedal.



Fuente: Elaboración propia.



#### 4.2.1 Estrategias de intervención

Ilustración 59: Estrategias de intervención



Fuente: Elaboración propia

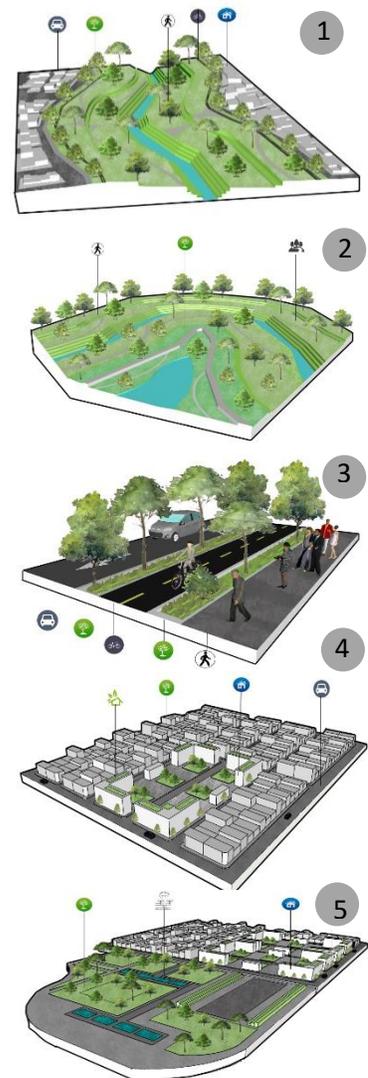
Tabla 28: Cuadro de áreas

Estrategias	Área (M2)
Ronda de río	67.044
Parque inundable	8.338
Parques urbanos	16.860
<b>Área total</b>	<b>92.242</b>

Fuente: Elaboración propia

Como resultado del análisis se establecen 6 estrategias en la zona de intervención (Tramo 3) con el fin de dar solución a las problemáticas analizadas; se plantea la reubicación de las viviendas que se encuentran invadiendo la ronda hídrica a través de centros de manzanas mejorando la conectividad y aumentando los m2 de zonas verdes por habitante, aumento de la

Ilustración 58: Esquemas de estrategias de intervención

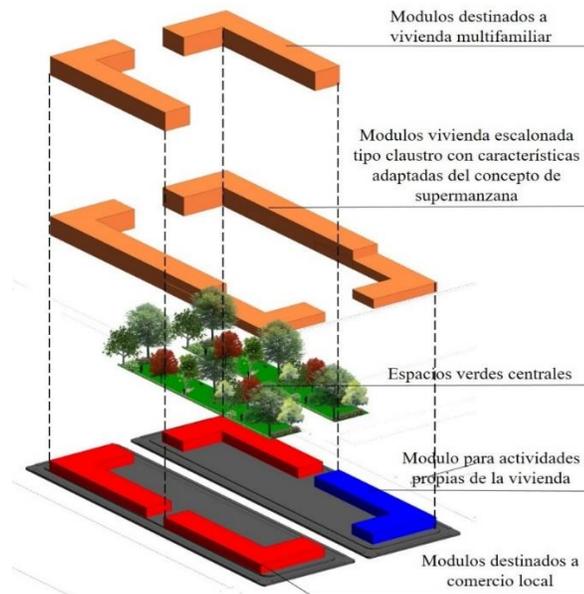


Fuente: Elaboración

ronda hídrica cumpliendo la normativa de 30m, parques inundables, parques urbanos, jardines lluvia y cunetas verdes.

### 4.3 Propuesta de vivienda

Ilustración 60: Esquema funcional de vivienda



Fuente: Elaboración propia

La propuesta funcional de vivienda parte de la conformación de centros de manzana tipo claustro partiendo de las manzanas existentes dentro del territorio. Lo cual genera un aumento de espacio público y de z.v / hab. este modelo de vivienda permite generar una tipología mas sostenible, la cual establece zonas verdes internas, mayores usos en beneficio de la población como áreas comunes comercio y equipamientos de primera necesidad a su vez genera conexiones peatonales y en bicicleta promoviendo la movilidad sostenible y la interacción con el medio ambiente que lo rodea

Los usos en primera planta son módulos comerciales y áreas comunes contemplando actividades propias de la vivienda; el segundo nivel hasta el quinto corresponde al uso de vivienda

acompañada de un escalonamiento que busca generar una transición partiendo del río hacia el contexto por medio de terrazas verdes que funcionan como punto de encuentro y espacios comunes para la población.

Ilustración 61: Análisis de fachada



Fuente: Elaboración propia a partir de Google earth

Las alturas y la composición en fachada con el fin de determinar los patrones de altura que se generan al variar las alturas el cual se adopta en la propuesta de vivienda.

Ilustración 62: Análisis de comercio actual.



Fuente: Elaboración propia a partir de Google earth

El comercio actual en el polígono de intervención se caracterizó por ser complementario a las necesidades de la vivienda el cual se pretende adoptar en la propuesta de vivienda en primeras plantas.

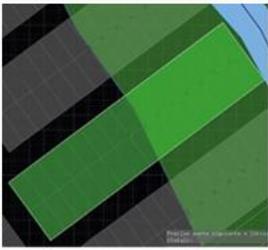
Ilustración 63: Esquema de propuesta de vivienda



Fuente: Elaboración propia

### 4.3.1 Análisis poblacional

Ilustración 64: Análisis de invasión de vivienda

Manzanas de vivienda a reubicar por invasión (9)	Total de viviendas por manzana
	
Cada manzana tiene un total de 2,164 m <sup>2</sup>	Cada manzana tiene 24 unidades de vivienda
<b>Total de viviendas a reubicar</b>	<b>216 viviendas</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Análisis poblacional por manzanas

TIPO	POBLACIÓN	N VIVIENDAS	POB/VIV	CASA	CUARTO	API
MANZANA 1	245	67	4	14	7	46
MANZANA 2	180	59	3	8	9	42
MANZANA 3	249	66	4	27	5	34
MANZANA 4	279	73	4	19	11	43
MANZANA 5	323	89	4	17	19	53
MANZANA 6	211	47	4	32	2	13
MANZANA 7	199	43	5	32	1	10
MANZANA 8	199	43	5	32	1	10
<b>TOTALES</b>	<b>1885</b>	<b>487</b>	<b>4</b>	<b>181</b>	<b>55</b>	<b>251</b>

0-9 AÑOS	10-19 AÑOS	20-29 AÑOS	30-39 AÑOS	40-49 AÑOS	50-59 AÑOS	60-69 AÑOS	70-79 AÑOS	80 AÑOS O MÁS
64	38	38	50	22	20	10	3	0
39	37	33	32	19	11	6	3	0
39	58	40	40	33	27	8	4	0
62	63	45	40	37	21	5	6	0
77	59	70	52	29	20	9	5	2
49	42	42	23	31	13	6	5	0
45	37	43	32	23	12	5	2	0
45	37	43	32	23	12	5	2	0
<b>420</b>	<b>371</b>	<b>354</b>	<b>301</b>	<b>217</b>	<b>136</b>	<b>54</b>	<b>30</b>	<b>2</b>

POLACION TOTAL
1885

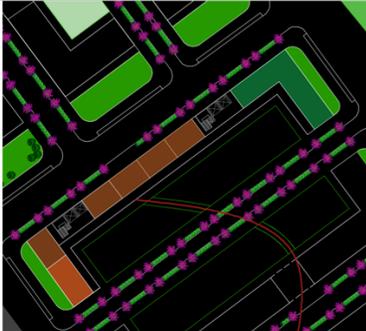
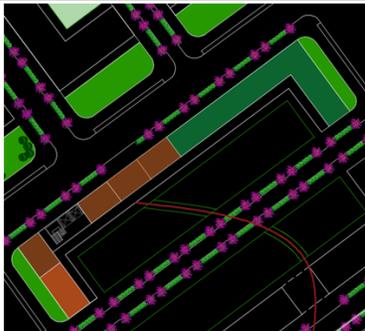
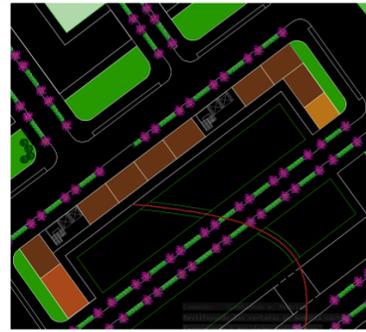
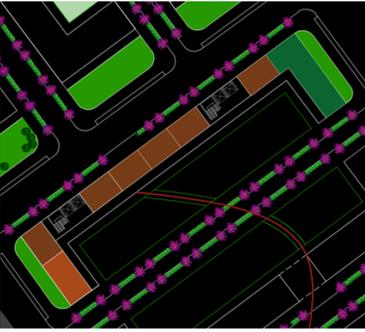
Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta el análisis que se realiza se tiene en cuenta la cantidad de viviendas que se necesita para suplir a la población que será reubicada que corresponde a un total de 1.080

y 216 viviendas a la cual se da respuesta con los módulos diseñados, a su vez se realiza un análisis poblacional por edad para identificar el tipo de actividades que se tendrán en cuenta al momento de diseñar los parques y zonas verdes.

### 4.3.2 Zonificación de vivienda

Tabla 30: Zonificación de vivienda

CUARTO PISO (9)			QUINTO PISO (9)		
					
483 M2			416 M2		
APT 60M2	5		APT 60M2	4	
APT 50M2	1		APT 50M2	1	
APT ESTUDIO 36M2	0		APT ESTUDIO 36M2	0	
	6			5	
	54			45	
SEGUNDO PISO (9)			TERCER PISO (9)		
					
798 M2			637M2		
APT 50M2	8		APT 50M2	6	
APT 67M2	1		APT 67M2	1	
APT ESTUDIO 36M2	1		APT ESTUDIO 36M2	0	
	10			7	
	90			63	

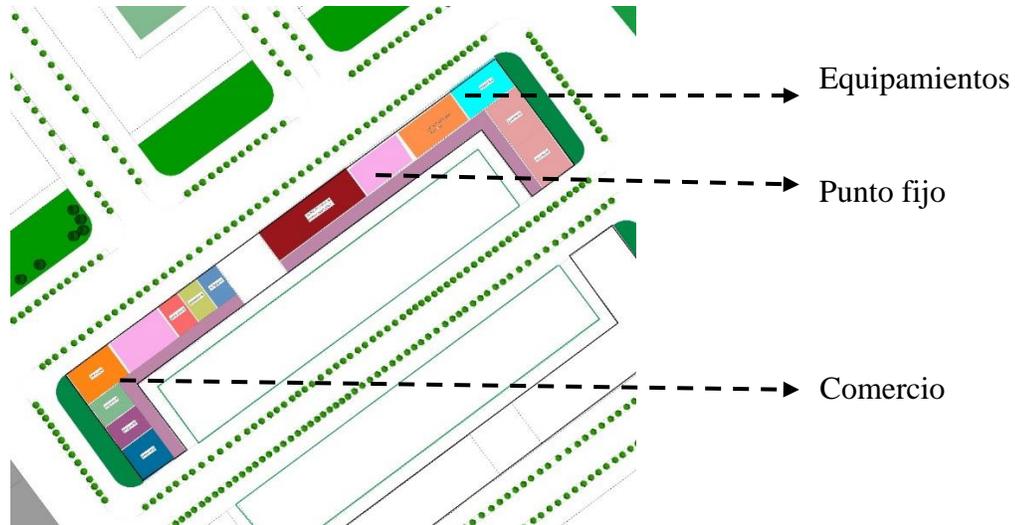
Fuente: Elaboración propia

Las plantas a partir del segundo nivel de los módulos serán destinadas a vivienda donde se realiza la división de apartamentos por M2 teniendo en cuenta el análisis poblacional correspondiente actualmente a cada unidad de vivienda que corresponde de 4 a 5 personas por

hogar, se diseñan un total de 28 apartamentos por modulo lo cual al ser multiplicado por las 9 manzanas corresponden a 252 viviendas en total que abarcaran a 1.885 personas.

### 4.3.3 Zonificación primera planta

Ilustración 65: Zonificación primera planta de vivienda



Fuente: Elaboración propia

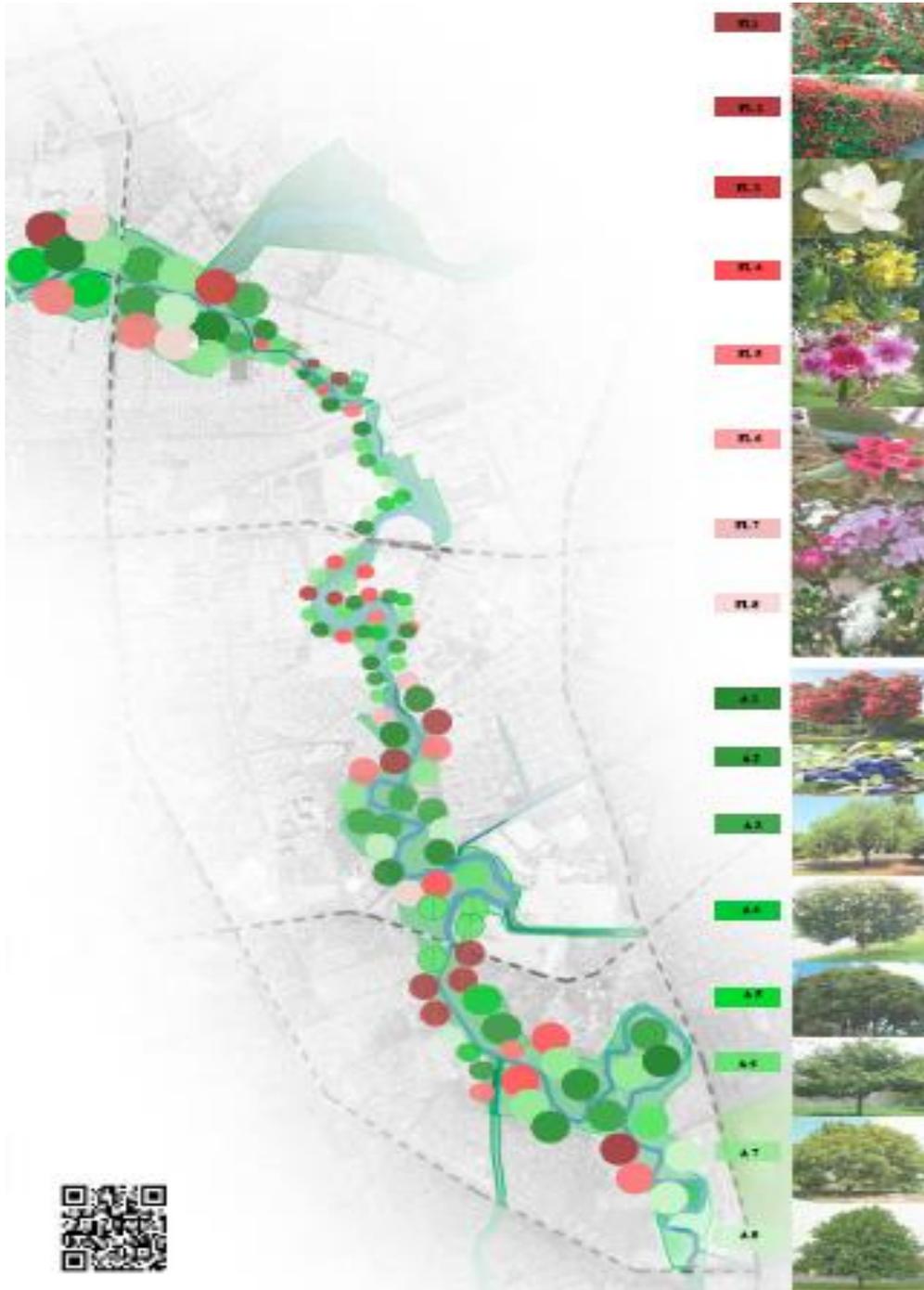
	Droguería		Puntos fijos
	Salsamentaria		Centro de salud
	Peluquería		Capacitación para el empleo
	Panadería		Biblioteca
	Mercado		guardería
	Papelería		
	Restaurante		

La primera planta de la vivienda la cual se divide en dos bloques, el primer bloque se genera un eje comercial con comercio actual de la zona y con beneficio para la vivienda, el segundo bloque se configura equipamientos que brinden un servicio de primera necesidad para la vivienda con centro de salud inmediata, capacitación para el empleo, biblioteca y guardería.

### 4.3.4 Flora a implementar en zona de intervención

Ilustración 66: Especificación de especies florales

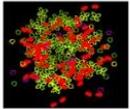
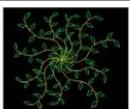
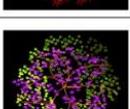
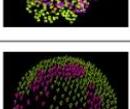
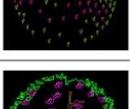
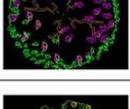
Ilustración 67: Flora propuesta



Fuente: Elaboración propia

# FL (FLORES)



Especie	Representación planimétrica	Ventajas	Porte	Espacios arborizables
<b>Abutilones</b> <b>FL1</b> 		Plantas de floración llamativa preferidas por los colibríes y los carboneros con raíz superficial y no intrusiva	Menor de 3m en estado adulto	Ronda del río y parques
<b>Eugenias</b> <b>FL2</b> 		Plantas con flores de confort de espacios con regulación climática y control de temperatura	Altura máxima de 4m	Ronda de río, canal y humedal
<b>Magnolio</b> <b>FL3</b> 		Plantas que permiten la captación de dióxido de carbono y que valoriza el espacio público visualmente	Altura máxima de 15m	Parques, plazas, plazoletas, vías, andenes, alamedas.
<b>Alcaparro doble</b> <b>FL4</b> 		Aporte estético, cultural y simbólico y control de regulación climática	Altura máxima de 10m	Ronda del río Tunjuelito y parques
<b>Amarabollo</b> <b>FL5</b> 		Arbolado que trae una gran variedad de abejas, se adaptan ambientes de sombra o luz directa, sus frutos ataren diversidad de fauna nativa	Altura máxima de 10m	Ambientes exteriores como senderos, parques y andenes
<b>Raque</b> <b>FL6</b> 		Provisión de nicho, hábitad y alimento para fauna con aporte de regulación climática	Altura máxima de 10m	Ronda del río, parques, antejardines, ciclo rutas
<b>Sietecueros</b> <b>FL7</b> 		Aporte estético y simbólico, minimización de partículas, vientos y olores y aporte de valorización de propiedad privada y espacio público	Altura máxima de 10m	Ronda del río, parques. Plazoletas
<b>Arrayan</b> <b>FL8</b> 		Control de erosión, estabilización de taludes, protección de cuencas y cuerpos de agua	Altura máxima de 5m	Parques, plazoletas, ciclo rutas

Fuente Elaboración propia a partir del Manual de Silvicultura urbana para Bogotá 2011.

Tabla 31: Especificación de arboles

**A** (ÁRBOLES)

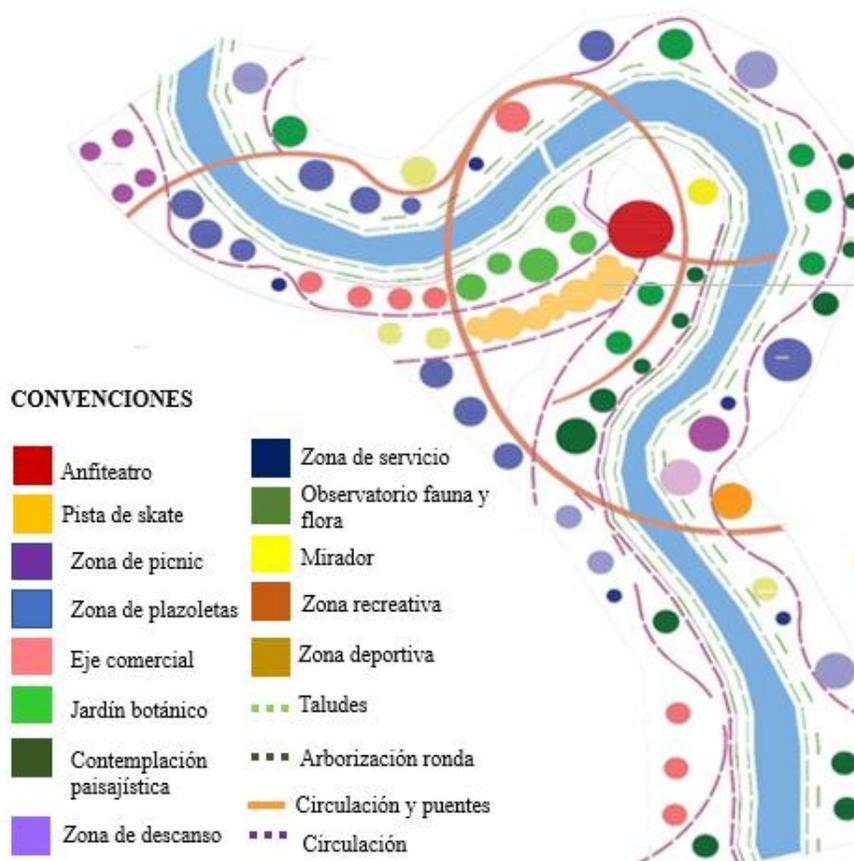


Especie	Representación planimétrica	Ventajas	Porte	Espacios arborizables
Aliso A1		Aporte a la recreación y descanso como ayuda en protección de cuencas y cuerpos de agua	Altura máxima de 20m	Ronda del río, parques y plazoletas
Nogal A2		Arborización con aporte estético y minimización de partículas, vientos y olores con habitad y alimento para la fauna	Altura máxima de 20m	Andenes con zona verde ancha, rondas del río y vías peatonales
Caucho sabanero A3		Aporte estético, cultural y simbólico y captación de dióxido de carbono	Altura máxima de 15m	Separadores, ciclo rutas y anden con zona verdes angosta
Caucho Benjamín A4		Son refugio de fauna y sostienen el suelo con sus raíces sin llegar a ser intrusivas en zonas duras	Altura máxima de 7m	Senderos, andenes y parques
Ciro A5		Aporte a la recreación y al descanso y a la regulación climática y control de temperatura	Altura máxima de 5m	Rondas del río, humedales y lagos junto con parques y alamedas
Falso pimiento A6		Arbolado con color de follaje llamativo con raíz secundarias poco ramificadas e intrusivas	Altura máxima de 10m	Andenes, separadores y parques
Endrino A7		Aporte estético y simbólico, conformación de espacios con valorización de propiedad privada y espacio público	Altura máxima de 10m	Parques, plazoletas. separadores, vías peatonales, anden sin zona verde
Eucalipto pomarrosa A8		Provisión de nicho, habitad y alimento para la fauna, regulación climática y control de temperatura	Altura máxima de 14m	Parques, separadores, alamedas y andenes con zona verde ancha

Fuente: Elaboración propia a partir de Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá 2011

#### 4.4 Zonificación propuesta río Tunjuelito

Ilustración 68: Zonificación propuesta ronda hídrica y parque inundable

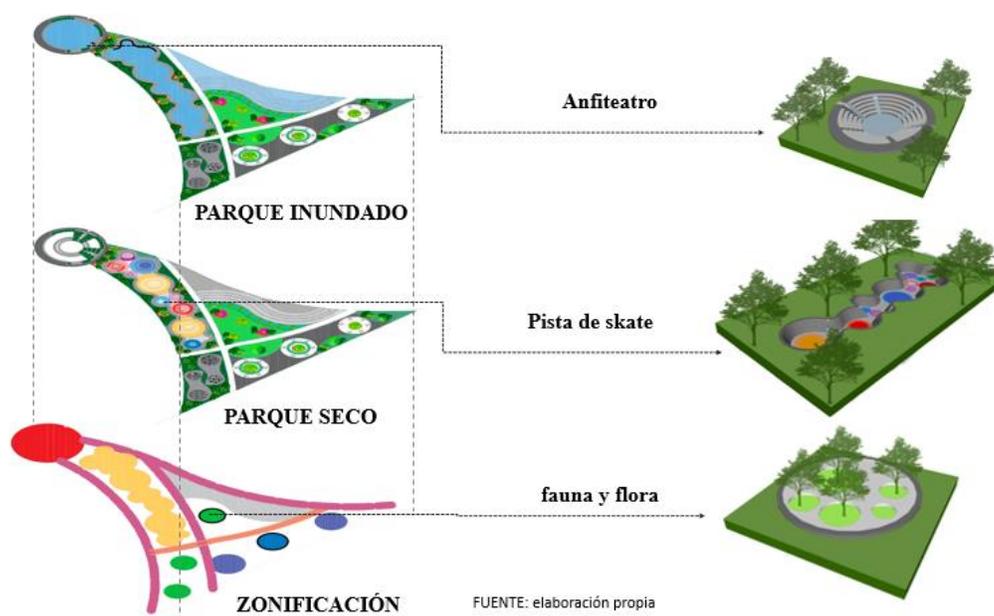


Fuente: Elaboración propia

El proyecto parte del análisis histórico y territorial de la zona de intervención la cual concluye que la estructura ecológica principal y la población se ven afectados por diferentes problemáticas como industria e invasión de vivienda no planificada. A través de esta propuesta de zonificación se evidencia la articulación del eje ecológico principal de la zona por medio de actividades senderos peatonales que logren integrar la zona.

## 4.5 Diseño del parque inundable

Ilustración 69: Diseño parque inundable



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 70: implantación de diseño



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 71: Diseño urbano



Fuente Elaboración propia

Ilustración 72: Diseño zona ecológica



Ilustración 73: Diseño Parque inundable



Ilustración 74: Zona de plazoleta



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 75: Mirador



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 76: Diseño de vivienda



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 77: Recorridos peatonales



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 78: Módulos de comercio



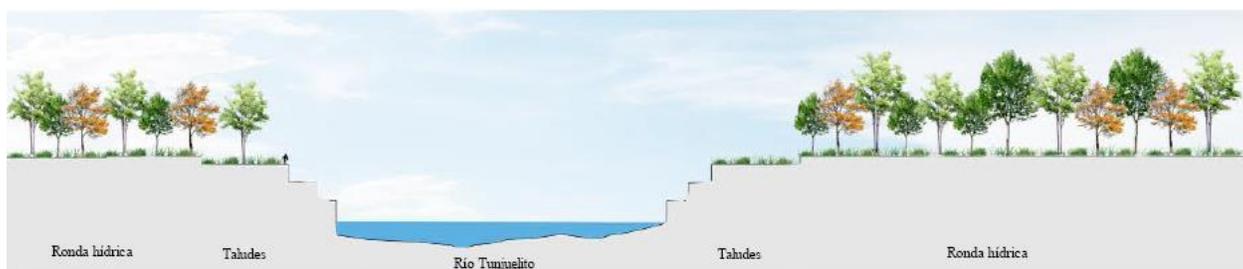
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 79: Corte urbano vivienda



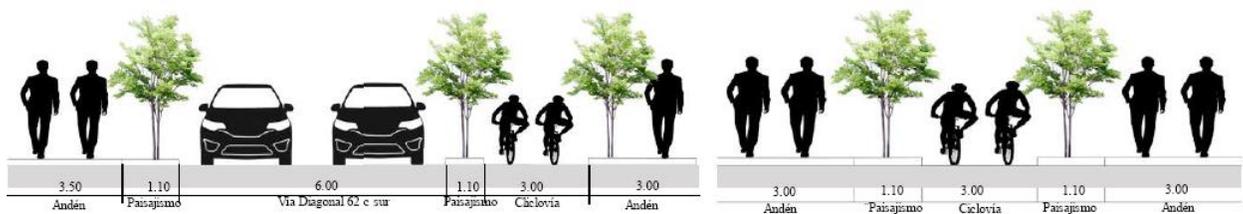
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 80: Corte urbano rio Tunjuelito



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 81: Perfil vial propuesto



Fuente: Elaboración propia

## 5. Conclusión

- Tras el análisis realizado se puede deducir que la zona de estudio evidencia problemáticas ambientales y sociales que afectan la estructura ecológica principal sobre el polígono de estudio la cual se pretende dar solución partiendo del estudio realizado con el fin de generar una propuesta que logre integrar la estructura urbana y ecológica.
- identificar estrategias efectivas que permiten un diseño urbano ambiental sobre la ronda hídrica del río Tunjuelito entendiendo la importancia de la relación ciudad-agua con el fin de lograr una reconstrucción social, ambiental y económica que dé como resultado la mejora en la calidad de vida de los habitantes.
- Tal y como se ha comprobado se puede concluir que la conexión de la estructura ecológica principal con las piezas urbanas permite un tejido que garantiza la recuperación de fuentes hídricas por medio de diferentes espacios que permitan dinámicas urbanas, apropiación e integración orientadas al ciudadano desarrollando espacios de calidad para la comunidad.

## 6. Bibliografía

Diana, M. (2020). Diseño urbano para la articulación espacial y ambiental del canal El Mercado (tesis de pregrado) Universidad Nacional de Colombia.

Luis, A. (2019) Renovación urbana, vulnerabilidad y resiliencia al borde del río Sangoyaco, Mocoa, Putumayo (tesis de pregrado) Pontifica Universidad Javeriana.

Nathalia, N. (2017) Plan de recuperación ambiental del rio Tunjuelito (tesis de pregrado) Pontifica Universidad Javeriana.

Juan, P. (2013) la recuperación de la estructura urbana y ambiental como estrategia para consolidar un proyecto de renovación urbana en san Martín (tesis de pregrado) Pontifica Universidad Javeriana.

Aníbal, G. (2019) recomposición urbana caso canteras: rio Tunjuelo sector Meissen (Magister en urbanismo) Universidad Nacional de Colombia.

Leonardo, G. Amparo U. (2018) El borde no es como lo pintan el caso del borde sur de Bogotá

Maria, C. Laura U (2015) Problemáticas socio ambientales en la cuenca del rio Tunjuelito: una posibilidad en la enseñanza y el aprendizaje de la geografía.

Bogotá, s. d. d. p. d. (2020). Secretaría Distrital De Planeación.

Bogotá, s.d.a. (2020) secretaria Distrital de ambiente.

Estudio Opus. (2014) Corredor verde de Cali.

Latitud taller de ciudad y arquitectura. (2013) Parques del río Medellín.

Urban – e (Territorio, urbanismo, paisaje, sostenibilidad y diseño urbano. (2013) Madrid río.

Burgos y Garrido Arquitectos. (2005) Proyecto Madrid río.

Baena, P, María (2016) ¿Llegó la hora de frenar el crecimiento de Bogotá?

Héctor, G. Alberto, A (2016) Una aproximación al estudio del diseño urbano y su implicación para el desarrollo local.

Luis, M. Ernesto, R. (2014) Ciudades sensibles al agua: paradigma contemporáneo para gestionar aguas urbanas.

Vanessa, G. Duque (2017) spatial localization of the economic activity in medellín 2005-2019 an urban economics approach

Rueda, S. (1995) *Ecología Urbana*, Editorial Beta.

Panerai, Mangin (1999) *Proyectar La Ciudad*

CEI (Compañía de Estudios e Interventoría Ltda.) y Gómez Cajiao y Asociados (1977), Estudio del río Tunjuelito, informe final, Bogotá, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Subdirección de Planeamiento.

Julián, A. Osorio (2007) El río Tunjuelo en la historia de Bogotá, 1900-1990.

Bogotá, (2020). S.d.m Secretaria Movilidad Bogotá D.C

Bogotá, (2018) POT de Bogotá D.C

Bogotá, (2018). S.d.d.m.d.(2020). Observatorio de movilidad. Bogotá. D.C

<https://www.datos.gov.co/widgets/35cj-tmtz>

Bogotá, (2019) s.d.a. secretaria De Ambiente. Bogotá. D.C

Bogotá, (2018). S.d.a. secretaria De Ambiente. Bogotá. D.C plan de manejo ambiental del parque ecológico distrital del Humedal Tunjo.

Bogotá, (2011). Catálogo de Plantas Invasoras de los Humedales de Bogotá - Manual de silvicultura urbana para Bogotá