

**PARQUE INDUSTRIAL – CICLO PRODUCTIVO SOSTENIBLE**

**GEORGE ALEXANDER RUBIO NIÑO**

**Proyecto integral de grado para optar el título de  
ARQUITECTO**

**Asesores:**

**Arq. Mag. María Angelica Bernal Granados  
Arquitecto**

**FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**BOGOTÁ D.C**

**2021**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

## **DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrector Académica y de investigaciones

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector administrativo y financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decana Facultad de Arquitectura

Arq. María Margarita Romero Archibold

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

Este trabajo está dedicado a todas las personas que me apoyaron en el proceso de ser Arquitecto.

Agradezco a los docentes encargados de  
nuestro proceso, por su dedicación y  
compromiso.

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	12
INTRODUCCIÓN	13
1.ELECCIÓN TEMÁTICA	15
1.1.Definición del enfoque abordado	15
1.2.Descripción de la temática general a trabajar	15
2.SITUACION PROBLEMICA	16
3.PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
4.PROYECTO DE ARQUITECTURA O URBANISMO EN DONDE SE EXPRESARÁ LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	19
5.DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO	20
6.RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA	21
7.JUSTIFICACION	23
8.OBJETIVOS	24
Objetivos específicos	24
9.ACERCAMIENTO CONCEPTUAL	25
10.MARCO DE ANTECEDENTES	26
11.MARCO REFERENCIAL	27
11.1.Marco teórico conceptual	27
11.2.Marco contextual	27
11.3.Marco legal	32
<i>12.3.1Normativa internacional</i>	32
<i>12.3.2Normativa nacional</i>	32
<i>12.3.3Normativa distrital</i>	33
12.METODOLOGIA	34
12.1.Tipo de investigación	34

12.2.Fases metodológicas	34
12.3.Cronograma	41
13. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	42
13.1.Diagnostico urbano	42
13.2.Incorporación de resultados de la investigación al proyecto	44
<i>13.2.1.El proceso de indagación</i>	44
<i>13.2.2.Los resultados a la pregunta de investigación</i>	45
13.3.Avance de la propuesta	45
<i>14.3.1 Justificación área de intervención</i>	46
<i>14.3.2 Concepto ordenador</i>	47
<i>14.3.3 Implantación</i>	48
<i>14.3.4 Esquema básico</i>	49
<i>14.3.5 Primer y segundo anteproyecto urbano</i>	52
14.PROYECTO DEFINITIVO	54
15.CONCLUSIONES	63
BIBLIOGRAFIA	64
ANEXOS	67



## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>FIGURA 1.</b> ÁRBOL DE PROBLEMAS RIO TUNJUELITO	17
<b>FIGURA 2</b> VISTA AÉREA UPZ No.62 TUNJUELITO- UBICACIÓN DEL POLÍGONO DE INTERVENCIÓN.	20
<b>FIGURA 3.</b> CUENCA TOTAL DEL RIO TUNJUELITO CON CARACTERÍSTICAS.	22
<b>FIGURA 4.</b> DESARROLLO Y CRECIMIENTO DE BOGOTÁ BAJO SISTEMAS ESTRUCTURANTES	28
<b>FIGURA 5.</b> DESARROLLO Y CRECIMIENTO DE BOGOTÁ BAJO SISTEMAS ESTRUCTURANTES.	29
<b>FIGURA 6.</b> DINÁMICAS DE USOS DEL SUELO EN BORDE DEL RIO TUNJUELITO.	30
<b>FIGURA 7.</b> USO DEL SUELO EN EL POLÍGONO DE INTERVENCIÓN.	31
<b>FIGURA 8.</b> MAPA DE LOCALIDADES- TUNJUELITO	42
<b>FIGURA 9.</b> LOCALIDADES DE TUNJUELITO Y CIUDAD BOLÍVAR	43
<b>FIGURA 10.</b> USOS DEL SUELO EN LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR.	43
<b>FIGURA 11.</b> USOS DEL SUELO DEL POLÍGONO DE INTERVENCIÓN.	44
<b>FIGURA 12.</b> USOS DEL SUELO	45
<b>FIGURA 13.</b> ORGANIZACIÓN DE USOS DEL POLÍGONO.	46
<b>FIGURA 14.</b> IDEA INICIAL DEL CONCEPTO.	47
<b>FIGURA 15.</b> PLANTA DE CUBIERTAS POLÍGONO.	48
<b>FIGURA 16.</b> VISTA AEREA APROXIMACIÓN A POLIGONO Y VOLUMETRIA.	49
<b>FIGURA 17.</b> ZONIFICACIÓN DEL POLIGONO Y ESTRUCTURA INICIAL.	50
<b>FIGURA 18.</b> APROXIMACIÓN A ESQUEMA BÁSICO SKETCH	51
<b>FIGURA 19.</b> VISTA EREA DE APROXIMACIÓN AL ESQUEMA BASICO	51
<b>FIGURA 20.</b> ESQUEMAS EN SKETCH DEL SEGUNDO MOMENTO	52
<b>FIGURA 21.</b> PLANTA DEL PROCESO DEL PROYECTO.	53
<b>FIGURA 22.</b> PROPUESTAS DE VOLUMETRÍA SEGUNDO ANTEPROYECTO.	53
<b>FIGURA 23.</b> RENDER AÉREO DEL PROYECTO.	54
<b>FIGURA 24.</b> ESQUEMA DE USOS Y ACTIVIDADES DENTRO DEL PROYECTO.	55
<b>FIGURA 25.</b> IMPLANTACIÓN Y ZONIFICACIÓN.	56
<b>FIGURA 26.</b> SISTEMAS ESTRUCTURANTES.	56
<b>FIGURA 27.</b> ORGANIGRAMA DEL PROYECTO URBANO.	58
<b>FIGURA 28.</b> ZONIFICACIÓN DEL PROYECTO POR COLORES	59
<b>FIGURA 29.</b> PERMEABILIDAD DEL PROYECTO.	60
<b>FIGURA 30.</b> VISUALIZACIÓN SUR-OCCIDENTAL DEL PROYECTO.	61
<b>FIGURA 31.</b> SISTEMAS ESTRUCTURANTES.	62
<b>FIGURA 32.</b> SISTEMA DE SOSTENIBILIDAD	62
<b>FIGURA 33.</b> VISUALIZACIÓN 3D PROPUESTA URBANA	68
<b>FIGURA 34.</b> VISUALIZACIÓN PERSPECTIVA DEL PROYECTO.	68
<b>FIGURA 35.</b> VISUALIZACIÓN PEATONAL DEL PROYECTO	69
<b>FIGURA 36.</b> VISUALIZACIÓN PEATONAL DEL PROYECTO	69

<b>FIGURA 37.</b> PERSPECTIVA PEATONAL HACIA HUMEDAL Y VOLUMEN	70
<b>FIGURA 38.</b> VISUALIZACIÓN PEATONAL DEL ESPACIO PUBLICO	70
<b>FIGURA 39.</b> VISTA PEATONAL A ZONA INDUSTRIAL	71
<b>FIGURA 40.</b> VISUALIZACIÓN PEATONAL	71
<b>FIGURA 41.</b> DETALLE FACHADA	72
<b>FIGURA 42.</b> DETALLE EN AXONOMÉTRICO DE MATERA	72
FIGURA 43. PLANO DELIMITACIÓN URBANA	73
FIGURA 44. DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO.	73
FIGURA 45. PLANO CORTES TÉCNICOS	74
FIGURA 46. PLANO PERFILES TÉCNICOS	74
FIGURA 47. PLANO DE SECCIONES ESC 1:500	75
FIGURA 48. PLANO DE PERFILES DETALLADOS	75
FIGURA 49. PLANO SECCIONES URBANAS	76
FIGURA 50. PLANO DE CUBIERTAS	77
FIGURA 51. PLANO DE ESTACIONAMIENTOS	78
FIGURA 52. PLANO DE PROYECTO ESPECIFICO	79
FIGURA 53. PLANO DE DETALLE	80
FIGURA 54. PLANO DE DETALLE EN PLANTA	80
FIGURA 55. PLANO DE DETALLE URBANO	81
FIGURA 56. PLANO DE DETALLE ESPACIO PUBLICO	81
FIGURA 57. PLANO DE DETALLE EN SECCIÓN	82
FIGURA 58. PLANO DE DETALLE EN PLANTA	82
FIGURA 59. PLANO DE DETALLE EN ESPACIO PUBLICO	83

## LISTA DE TABLAS

	pág.
<b>TABLA 1.</b> FASE METODOLÓGICA PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO.	35
<b>TABLA 2.</b> FASE METODOLÓGICA SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO.	37
<b>TABLA 3.</b> FASES METODOLÓGICAS TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO.	39
<b>TABLA 4.</b> FASES METODOLÓGICAS CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO.	40
<b>TABLA 5.</b> CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR EL PROYECTO	41
<b>TABLA 6.</b> PROGRAMA URBANO	57

## **RESUMEN**

Los elementos hídricos que tiene Bogotá son parte fundamental del crecimiento de la ciudad como elementos que ayudan al desarrollo de esta misma, pero se han visto afectados por esta misma razón, el crecimiento desmedido de la población a generado gran contaminación a estos y aparte de esto la no regularización de las zonas industriales ha afectado significativamente estos elementos hídricos.

Es por lo anterior que la presente investigación tiene como objetivo el desarrollo de la ciudad y de la industria (Específicamente la industria de los frigoríficos de la autopista sur con av. Boyacá) de manera eficiente, sostenible y sustentable, por medio de la renovación urbana y de estableciendo mecanismos para generar un ciclo de producción que no afecte el elemento hídrico de una manera tan agresiva, también estableciendo espacio público para que las personas se apropien y hagan al río parte de su ambiente.

## **PALABRAS CLAVE**

Urbanismo, sostenible, Metabolismo, Ciclo, Productivo, Biometanización, Organización, distribución, paisaje, arquitectura.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de un contexto nacional existe una problemática ambiental que afecta los elementos hídricos y que afecta su contexto inmediato; la industria, es un tipo de uso que contamina cualquier tipo de contexto inmediato y que a su vez utiliza los recursos que tiene a su alrededor para beneficio propio sin retribuir algo.

En Bogotá existen diferentes referentes de este tipo de contaminación en donde la industria se encuentra ubicada al borde de un elemento hídrico y a su vez tiene varios usos a su alrededor a los cuales también les genera afectación, el siguiente documento tiene como referente el río Tunjuelito el cual es el elemento hídrico más contaminados de Bogotá después del río Bogotá, este río recibe diariamente más de 60 toneladas de desechos provenientes de diferentes usos, desde sus inicios donde recibe químicos por parte de los cultivos, pasando por el botadero doña Juana, por toda una industria de construcción, por las curtiembres, y todos los desechos domésticos y por último los frigoríficos en su cuarto tramo, le dan la estocada final para que se convierta en todo un basurero de la ciudad. Por lo tanto, la siguiente investigación tiene como fin la intervención de este elemento hídrico en su cuarto tramo, la organización de los elementos industriales que rodean este elemento y la utilización de estrategias de diseño sostenibles para lograr generar un ciclo productivo sostenible que incluya este uso y lograr mitigar los impactos que la industria pueda tener sobre el río.

La siguiente investigación se ejecutó con los siguientes pasos;

El primer paso es la elección del enfoque a abordar a partir de esto se identificó una problemática teniendo en cuenta este énfasis, acompañado de esto se realizó toda la investigación general la cual nos llevó a identificar la zona a desarrollar y problemática principal y de esto se realiza la pregunta problema y los objetivos a desarrollar.

En la segunda etapa se realizaron los análisis del contexto inmediato que permite delimitar la zona de acción y establecer las estrategias de diseño mediante los conceptos establecidos.

En la tercera etapa se establecen los objetivos a abordar y por consiguiente se establece el esquema principal básico del proyecto urbano y se establecen las soluciones a la problemática y a su vez se le da respuesta a la pregunta de investigación, se implementan los dos conceptos generales; Urbanismo sostenible y metabolismo circular y mediante estos se establecen otros conceptos que ayudaran a la realización de los objetivos específicos como Arquitectura del

paisaje y biometanización de los residuos y con estos se establecen estrategias puntuales para desarrollar el ciclo productivo sostenible.

## **1. ELECCIÓN TEMÁTICA**

### **1.1. Definición del enfoque abordado**

El enfoque a abordar es el urbano, que se entiende como un todo, desde Urbanismo sostenible hasta biometanización de los desechos y que desde este aspecto se pueden establecer estrategias para la organización de los diferentes desarrollos en la ciudad pero con un aspecto importante y es que desde este enfoque se pueden establecer diseños que regulen y actúen en contra de la contaminación de los recursos hídricos mediante aspectos ambientales, sociales y hacer parte a los diferentes espacios ambientales de este desarrollo y por medio de leyes también proteger estas zonas que son importantes para la ciudad tanto para la comunidad como para el desarrollo de esta.

### **1.2. Descripción de la temática general a trabajar**

Teniéndose como temática general, la intervención sobre cuerpos de agua y/o de carácter paisajístico, se toma como factor principal los afluentes hídricos contaminados por el desarrollo industrial en los cuales no se toman en cuenta, se aíslan y se contaminan ocasionando así grandes daños ambientales y desprendiéndose de esto se toma el paisaje como segundo criterio para intervenir este urbanismo y así poder establecer un diseño que interactúe con estos dos aspectos y ayude a que esta temática se vea implementada en la actuación del espacio desde sus dos aspectos, la intervención del afluente hídrico y el desarrollo de paisajismo.

## **2. SITUACION PROBLEMICA**

Dentro del contexto nacional en los cuales se presentan problemáticas de contaminación hídrica por parte de la industria ya sea específicamente de la ganadería o de otro tipo que por medio de malas planeaciones e intervenciones urbanas y la falta de control de estos desarrollos industriales reflejan el deterioro no solo de los elementos naturales sino de su contexto construido inmediato.

Uno de los contextos que puede tomarse como referencia es Bogotá específicamente la cuenca del río Tunjuelito donde este es el elemento natural con mayor contaminación de Bogotá después del río Bogotá arrojándole más de 60 toneladas al día de desechos tanto sólidos, orgánicos y químicos.

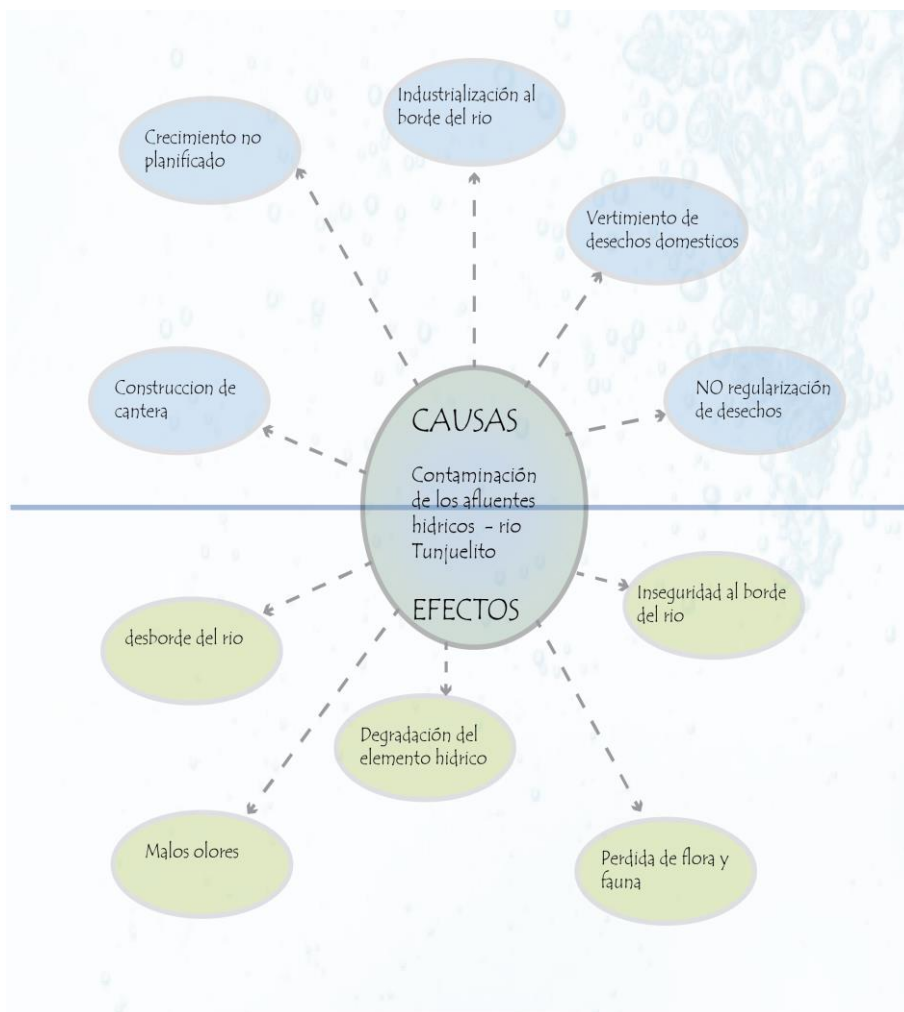
Dentro de los contaminantes más grandes de este río está la industria, tanto curtiembres, de construcción y de ganadería, donde estos usos arrojan sus desechos y generan gran afectación a este, la industria de los frigoríficos arroja tantos desechos sólidos como orgánicos y químicos dándole en su cuarto tramo la estocada final para que este río se convierta en un basurero.

Debido a todo esto se analiza que los afluentes a este son los que tienen que ser controlados específicamente el desarrollo urbano ya que de ahí se dispone para poder tener un efecto positivo en cuanto a la contaminación de estos.



**Figura 1.**

*árbol de problemas rio Tunjuelito*



*Nota. Causas y efectos que contribuyeron a la contaminación del río.*

En primera medida el POT nos dice que la parte industrial no debería existir dentro de la ciudad, como segunda problemática la no regularización de las actividades en zonas al borde del río generan impactos negativos en este y al no tener apropiación por parte del distrito y de la comunidad el río se vuelve un límite y no una conexión dándole así la espalda y provocando inseguridades y generando un basurero a este elemento hídrico.

### **3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Mediante que estrategias de diseño urbano y bajo el concepto de Urbanismo sostenible se puede organizar el desarrollo industrial de alto impacto que genera afectaciones sobre los elementos naturales y su contexto inmediato?

#### **4. PROYECTO DE ARQUITECTURA O URBANISMO EN DONDE SE EXPRESARÁ LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

El proyecto urbano, caracterizado como Parque industrial- ciclo productivo sostenible, el cual se va a desarrollar, se relaciona con la pregunta de investigación mediante el concepto de urbanismo sostenible, en donde se hace una relación entre estos sistemas y como se relaciona el uno con el otro, generando una aproximación a espacios en donde la industria tenga un ciclo de producción por medio de aspectos bio y eco, la industria se compacta para tener una mitigación en sus desechos y estos puedan ser reutilizados para su aprovechamiento y esto genera un polígono con condiciones óptimas para ser autosuficiente, generando el menor impacto posible tanto en el elemento natural como en su contexto inmediato.

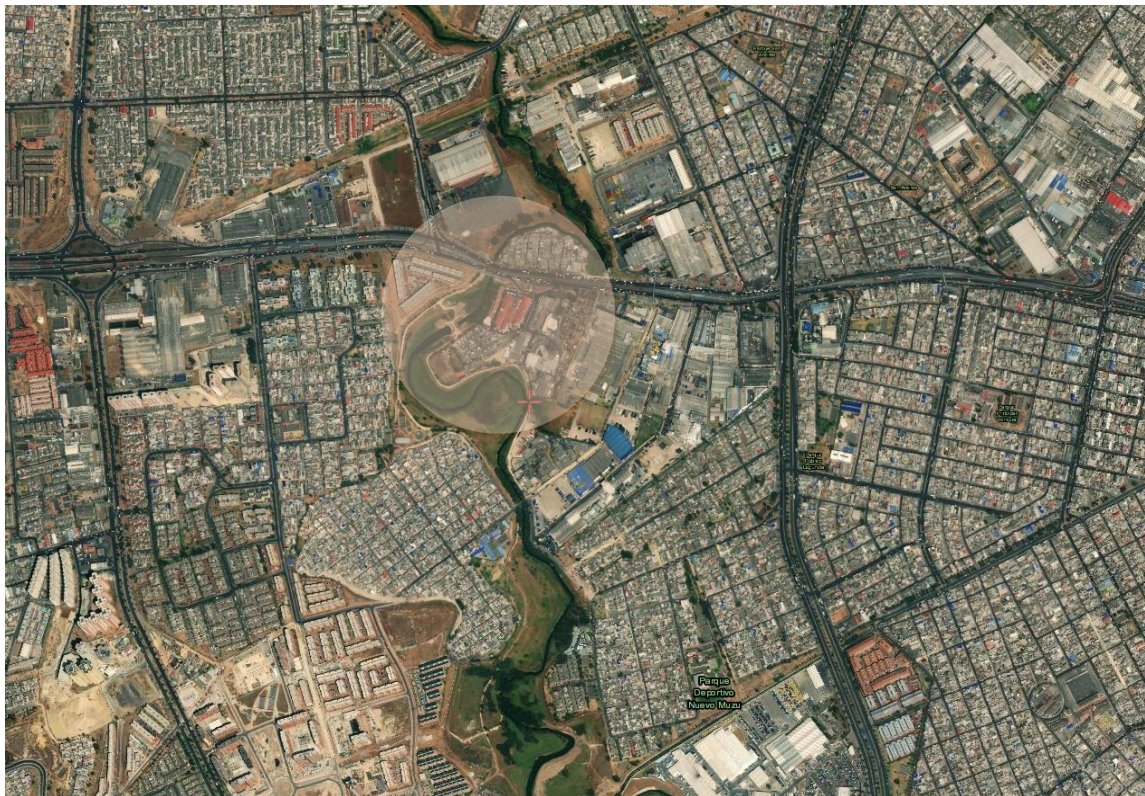
De manera secundaria se quiere fomentar el aprovechamiento por parte de la comunidad de las zonas de borde de río, en donde estas se vuelvan espacios para la distracción y así poder generar un vínculo entre estos dos.

## 5. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación del polígono o área de estudio se establece en dos localidades Ciudad Bolívar y Kennedy, la primera es la localidad número 19 de Bogotá D.C y cuenta con una superficie de 130km<sup>2</sup> y limita con las localidades de Tunjuelito, Kennedy. La segunda es la localidad de Kennedy es la numero 8 de Bogotá D.C tiene una superficie de 38,58km<sup>2</sup> y limita con las localidades de Puente Aranda, Bosa, Tunjuelito y Ciudad Bolívar.

**Figura 2.**

*Vista aérea UPZ No.62 Tunjuelito- Ubicación del polígono de intervención.*



**Nota.** [Localización del polígono a intervenir ubicado sobre la intersección de la autopista sur con el rio Tunjuelito, Bogotá, Colombia]. (13 de mayo del 2021). Mapa satelital de Colombia. Google. [https://satellites.pro/mapa\\_de\\_Colombia#4.593926,-74.152039,17](https://satellites.pro/mapa_de_Colombia#4.593926,-74.152039,17)

Tomándose 900m<sup>2</sup> como área de influencia en el sector de estudio, existen una variedad de usos del suelo en donde su mayoría son vivienda más sin embargo la parte industrial es el centro de este polígono de estudio, el rio Tunjuelito es tomando como un elemento de división de dos zonas mas no como un elemento que conecta.

## **6. RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

“Tal vez el problema de la cuenca del río Tunjuelito sea la manera y el enfoque con que se ha estudiado, conocido y gobernado” Osorio, J. A. O. (2007). Desde el año 1960 se comienzan a tener desarrollos de ciudad cerca al río, y se establece que en menos de 100 años ya se había urbanizado el total de la cuenca del río Tunjuelito, y desde este punto las personas han tomado este río como un basurero en donde se ha evidenciado, tal vez, la manera en como la sociedad vive, de manera desprendida de su contexto, solo dándole prioridad a sus necesidades, la contaminación de este río se viene a evidenciar en el año 1980 donde en ciertas épocas el río por las lluvias y la cantidad de contaminantes se desbordaba y generaba inundaciones.

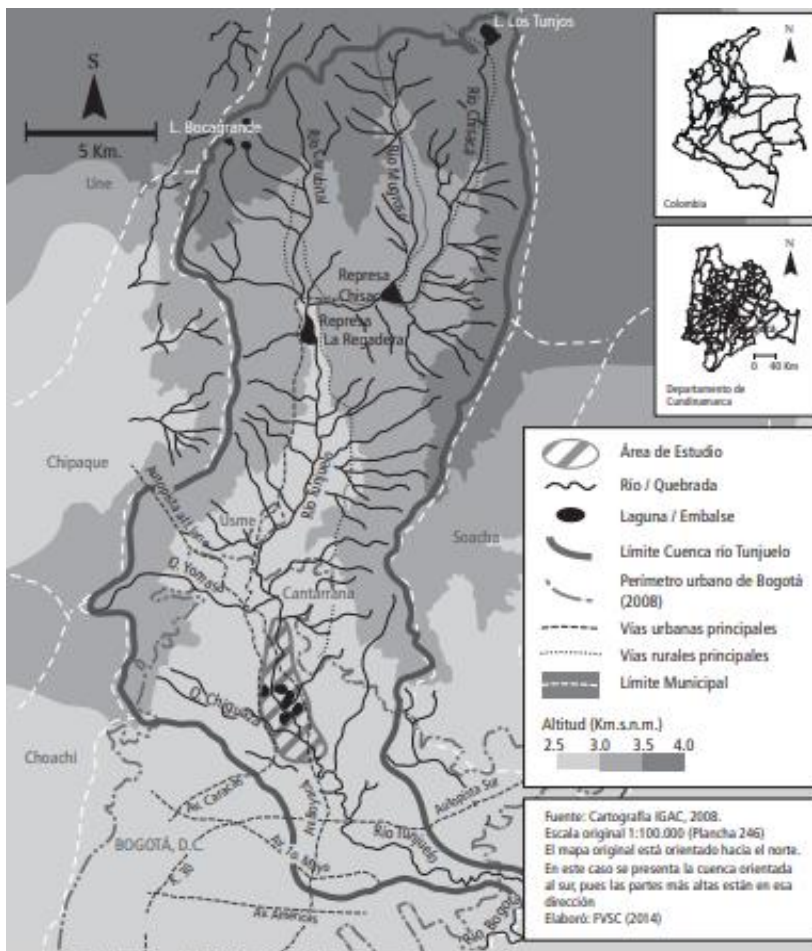
La principal cualidad que tuvo el río Tunjuelito es posiblemente el abastecimiento con sus aguas el primer acueducto que tuvieron los bogotanos, además de ser el río más largo de esta y el que pasa por más localidades en la ciudad.

Una de las localidades que tiene gran relevancia sobre este río es Ciudad Bolívar, por la cual el río Tunjuelito lo atraviesa y la localidad de Tunjuelito, en donde se desarrollan la mayoría de las industrias que contaminan la cuenca de este río, pasando por el barrio San Benito en donde se establece una de las industrias y posiblemente la que más contamina la cuenca del río Tunjuelito la de las curtiembres, la industria de la construcción.

Dentro de los diferentes contaminantes también se encuentra la industria de los frigoríficos en donde se realizan primero que todo, actividades ilegales, compra y venta de ganado para la comercialización de este de dudosa calidad, se apropiaron del espacio que en un principio tenía vocación de vivienda y la adaptaron para comercio.

**Figura 3.**

*Cuenca total del río Tunjuelito con características.*



**Nota.** Características del río Tunjuelito a lo largo de su cauce, tomado de: agua y disputas territoriales en Chile y Colombia, (2015). [https://www.researchgate.net/profile/Astrid-Ulloa/publication/330117211\\_2018-Ulloa-A--H-Romero-Toledo-eds-\\_Agua\\_y\\_disputas\\_territoriales-Chile-Colombia/links/5c2e6621a6fdccd6b58f8e57/2018-Ulloa-A--H-Romero-Toledo-eds-Agua-y-disputas-territoriales-Chile-Colombia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Astrid-Ulloa/publication/330117211_2018-Ulloa-A--H-Romero-Toledo-eds-_Agua_y_disputas_territoriales-Chile-Colombia/links/5c2e6621a6fdccd6b58f8e57/2018-Ulloa-A--H-Romero-Toledo-eds-Agua-y-disputas-territoriales-Chile-Colombia.pdf)

Y al pasar de los años esta parte de la industria se ha consolidado en el sector llenándolo de malas decisiones a nivel urbano, apropiándose del espacio público tanto andenes como calles para la comercialización de sus productos de igual manera se apropiaron del borde o de la ronda del río para acumular sus desechos y finalmente arrojarlos al río con esto la contaminación de dicho río llega a grandes niveles de toxicidad y todo esto que el río Tunjuelito recoge termina en el río Bogotá generando grandes afectaciones en todo un territorio y ecosistema.

## 7. JUSTIFICACION

Atendiendo a las problemáticas anteriormente mencionadas las cuales trajeron consigo la contaminación del río Tunjuelito y la pérdida de identidad de este, y es de gran importancia generar proyectos urbanos que establezcan espacios para que la comunidad haga parte al río de su entorno ya que de la preservación de los elementos hídricos de la ciudad está el desarrollo de esta misma.

Aunado a esto y debido a la ilegalidad de usos que se encuentran cerca al borde del río, incrementan de manera negativa las afectaciones que se producen en contra del río, existen varios métodos que utiliza la alcaldía y el estado para generar descontaminación en los ríos de Bogotá una de ellas son las PTAR que tratan el agua contaminada, mas, sin embargo, estas estrategias no funcionan de manera eficiente ya que hay mucha de esta contaminación que sigue hacia los otros afluentes.

Los proyectos realizados por parte de la alcaldía para concientizar a las personas del cuidado del río son obsoletas ya que las personas no toman conciencia cuando no los afecta de una manera puntual, por eso lo que se quiere es poder generar proyectos de carácter urbano que establezcan esa conexión entre el desarrollo de la ciudad y la parte ambiental que tengan conocimiento de las posibilidades que se pueden tener de desarrollo eficiente, sustentable y sostenible y también que la comunidad con base a las implementaciones de espacio público hagan parte al río de su entorno y que día a día lo vivan y respeten y así poder recuperar la cuenca y mitigar los impactos ambientales negativos sobre el río.

## 8. OBJETIVOS

### **Objetivo general**

Diseñar un parque industrial en la localidad de Tunjuelito sobre la autopista sur y el río, que permita organizar actividades y controlar afectaciones sobre elementos naturales en función de un ciclo industrial productivo sostenible a partir del concepto de Urbanismo sostenible Y Metabolismo circular.

### **Objetivos específicos**

- Redistribuir áreas y actividades a partir de criterios de complementariedad entre los diferentes sistemas; producción, tecnificación y comercialización.
- Determinar zonas de control y manejo ambiental que van a funcionar como áreas libres interconectadas a partir del concepto de arquitectura del paisaje.
- Consolidar ciclos abiertos y ciclos cerrados mediante propuestas de movilidad vehicular y peatonal.
- Disponer de espacios que bajo el concepto de biometanización de los desechos establezcan nuevos mecanismos para el aprovechamiento de los desechos de la industria.



## 9. ACERCAMIENTO CONCEPTUAL

- El **urbanismo sostenible**: el urbanismo sostenible es el tratar de consumir menos se cambiar el modelo de producción urbana con alto consumo de suelo por un modelo que permita “reducir los consumos, aprovechando el patrimonio edificado y urbanizado existente” (Roa Rodríguez Juan Alfredo, 2014)
- **Metabolismo circular**: se caracteriza por disminuir la demanda de recursos manejándolos de forma eficiente. (Gustavo Gili,2000)
- **Ciclos abiertos y ciclos cerrados**: los ciclos abiertos son espacios multifuncionales destinados a una variedad de usos como plazoletas, parques y los cerrados son espacios que desarrollan una única función como industria, comercio. (Gustavo Gili, 2000)
- **La Biometanización de los residuos**: la biometanización es un proceso de digestión anaerobia, cuyo objetivo es transformar la fracción orgánica recuperada en las plantas de tratamiento mecánico biológico (material biodegradable) en dos productos: por un lado, biogás compuesto por metano y dióxido de carbono y por otro lado el digesto, que es la materia orgánica resultante con destino a procesos biológicos de los que se obtendrá material bioestabilizado. ( (CTR Mediterraneo, 2014)

## 10. MARCO DE ANTECEDENTES

“Debido al crecimiento descontrolado que ha tenido Bogotá a lo largo de su historia, los cuerpos hídricos se han convertido en espacios residuales que no tienen relación con su entorno. Un ejemplo de esto es el río Tunjuelito con una situación actual de deterioro ambiental causado por actividades urbanas (asentamientos ilegales e industria) que se han expandido sobre la cuenca baja y media del éste”. Por ende, se han establecido leyes para garantizar el cuidado del río. (Leyva Navarro, N. 2017)

la escasa gestión administrativa entre otros ha aportado en el detrimento de la calidad del agua y ecosistemas circundantes. Para contribuir a la solución de esta problemática, se diseñó una estrategia de educación ambiental con enfoque participativo, que funcionó como piloto en las comunidades que habitan la cuenca media del río Tunjuelo, a la altura de la localidad de Usme. (González Romero, T. A. (2020)

## **11. MARCO REFERENCIAL**

### **11.1. Marco teórico conceptual**

Con el desarrollo urbano que se ha evidenciado en los últimos años, el cual ha traído con estas grandes afectaciones al río y se ha perdido la caracterización del río. El problema de inundación en la cuenca del río Tunjuelo surge principalmente porque durante los períodos de invierno el embalse La Regadera, situado en la cuenca media del río Tunjuelo, permanece normalmente lleno y produce un efecto muy pequeño en la amortiguación de las crecientes que afectan la cuenca baja del río Tunjuelo. (Villalba, M. A. R., & Ariza, L. C. (2007).

A parte de esto se tiene en cuenta que el río tiene una gran cantidad de oportunidades y viene con muchas fortalezas, A nivel de desarrollo urbano conecta con varios puntos de transporte público, conecta con gran cantidad de equipamientos y con 3 humedales y 3 represas y a pesar de todo esto el río se sigue dejando a un lado, se sigue viendo como un punto alejado del desarrollo, este puede ser un gran elemento para el desarrollo y crecimiento de la ciudad.

Dentro de las propuestas que se tiene para la revitalización del río Tunjuelito, se tienen como estrategias modelos de replantear espacios para la conexión de los diferentes equipamiento y parques lineales para el aprovechamiento de la ronda del río además de esto son estrategias que se pueden replicar a lo largo de los 73km, “Mediante acciones y estrategias así como actividades y metodologías proactivas propias planteadas por los investigadores, se obtendrán resultados en cuanto a la transformación y desarrollo de un conocimiento en torno a la conservación del medio ambiente” (Cuadros Pérez, M., Limas Moreno, M. A., Oliveros Ostos, J. C., & Quintero China, N. J. (2016)).

También otro de los conceptos a abordar dentro de generar un mejor desarrollo de la ciudad “se trata de buscar otra comprensión de la arquitectura como una herramienta al alcance de la gente que permite modificar y mejorar el entorno que nos rodea en el momento que lo necesitemos, sin necesidad de tener que recurrir a trámites o procesos que pospongan y alarguen la solución del problema” (Precioso Cuerda, A. (2019).

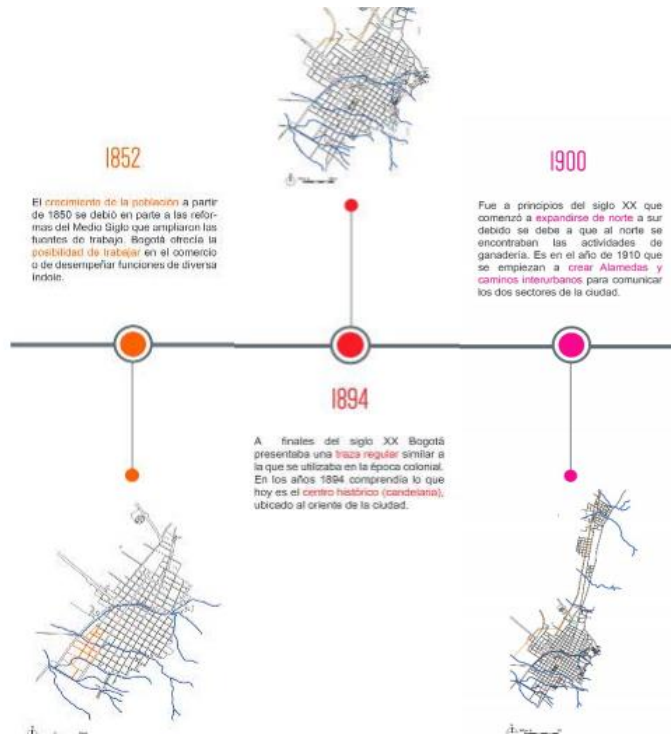
### **11.2. Marco contextual**

Para poder realizar la implantación del proyecto es necesario entender el contexto inmediato y a su vez el contexto general del río Tunjuelito, ya que, en su mayoría la ronda del río cuenca con un mismo tipo de uso y se generan dinámicas sobre este.

Dentro de las localidades por las cuales limita el río Tunjuelito están; Usme, Ciudad Bolívar, Tunjuelito, Kennedy, Bosa, y a su vez analizar el crecimiento de la ciudad, para entender las dinámicas que esta tiene con el río.

**Figura 4.**

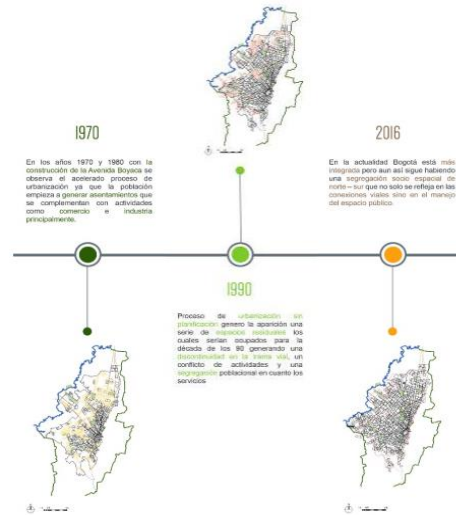
*Desarrollo y crecimiento de Bogotá bajo sistemas estructurantes*



**Nota.** desarrollo de la ciudad de Bogotá desde 1852 a 1900 desde el río Tunjuelito tomado de: plan de recuperación ambiental del río Tunjuelito, (2017). <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/40715/LeyvaNavarroNathalia2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Figura 5.**

*Desarrollo y crecimiento de Bogotá bajo sistemas estructurantes.*



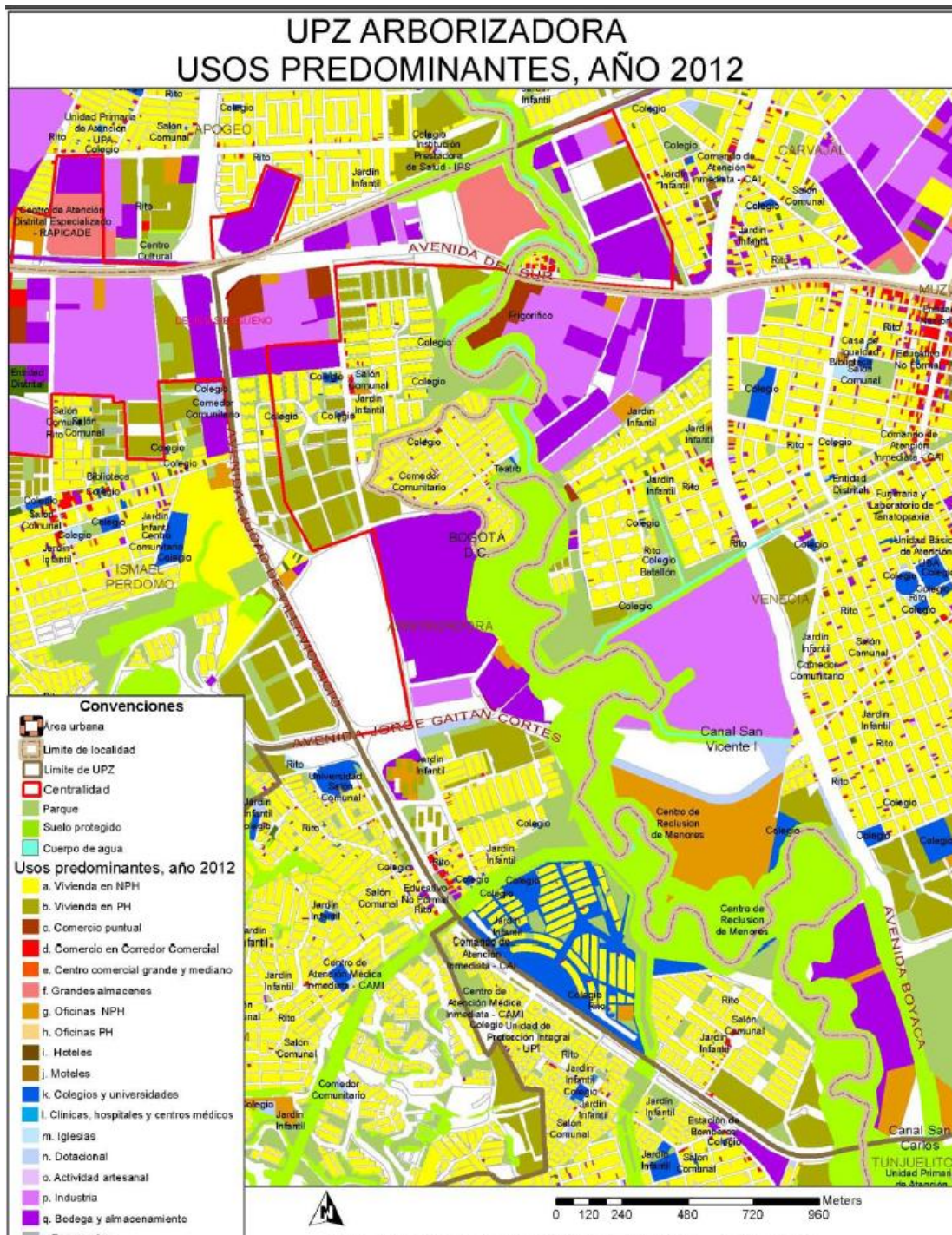
**Nota.** Desarrollo de la ciudad de Bogotá desde 1870 a 2016 desde el río Tunjuelito tomado de: plan de recuperación ambiental del río Tunjuelito, (2017).

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/40715/LeyvaNavarroNathalia2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

En siguiente análisis se tienen los usos específicamente al borde del río, para entender las dinámicas entre esto dos y se encuentra dinámicas muy variadas al borde del río e ¿n donde a su costado occidente se ubica gran parte de vivienda, a su lado oriente gran parte de industria , vemos que en su costado norte se encuentra una parte de comercio y una parte industrial, con grandes espacios de zonas verdes, cerca al polígono se ven pocas manchas de institución sobre el polígono de intervención se encuentra una zona mixta en donde se encuentra vivienda y comercio y esta es una de la zonas a abordar con las estrategias de diseño dentro del polígono.

Figura 6.

Dinámicas de usos del suelo en borde del rio Tunjuelito.



*Nota.* Análisis del uso del suelo al borde del rio Tunjuelito tomado de: dinámicas de la construcción por usos localidad ciudad bolívar, (2013).

<https://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/archivos/ciudad%20boliva.pdf>

Teniendo en cuenta esto se hace un análisis específicamente del punto de implantación.

**Figura 7.**

*Uso del suelo en el polígono de intervención.*



*Nota.* Analizando las dinámicas industriales de usos al borde del río Tunjuelito exactamente en el polígono de intervención tomado de: dinámicas de la construcción por usos localidad ciudad bolívar. (2013), <https://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/archivos/ciudad%20boliva.pdf>

Dentro de la imagen anterior se tiene en cuenta que las actividades al borde del río se manejan de igual manera durante todo su cauce, en su mayoría tiene vivienda y también uno de los usos que más contamina que es la industrial.

El comercio es otro de los usos que se tiene a lo largo del río y que causa gran impacto sobre este y se evidencia que al borde del río se establecen varios puntos de gran magnitud de comercio un comercio puntual y de gran y mediano alcance, se ve vivienda en altura se ve uno que otro punto de oficinas y se logran evidenciar grandes extensiones que zonas verdes que son las que rodean el elemento hídrico, puede ser suelo protegido o parques.

### **11.3. Marco legal**

#### ***12.3.1 Normativa internacional***

El agua, como recurso vital para la vida y el desarrollo de cualquier país, debe ser administrada en beneficio de toda la población, lo cual implica asumir responsabilidades relacionadas con su contabilización, conservación y control de uso adecuado, así como reglamentar la asignación de derechos de uso del agua. La gestión del agua tiene que ver con la forma como se administra este recurso natural. Hay que tener en cuenta que si hay o habrá una crisis del agua también habrá una crisis del desarrollo. (Martínez & Villalejo, 2018)

#### ***12.3.2 Normativa nacional***

“La inmersión de Colombia en esta dinámica comenzó desde la Cumbre de Río en 1992 sobre Ambiente y Desarrollo, constituyente del derecho internacional ambiental, con responsabilidades y planes de acción asumidos por los Estados (Hernández et al., 2007), aspectos contenidos en la Agenda 21 (United Nations Conference on Environment & Development, 1992). En tal cumbre se plantearon 27 principios, dentro de los cuales 4 se destacan por su importancia para este caso, como son (Gómez, 2006): Principio 3: El derecho al desarrollo, que responda de forma equitativa a las necesidades de desarrollo y cuidado del medioambiente para las generaciones presentes y futuras. Principio 4: No se podrá considerar de forma aislada, el proceso de desarrollo y el cuidado al medioambiente para lograr el Desarrollo Sostenible. Principio 15: Aplicar el Criterio de Precaución, en la medida de sus capacidades, especialmente cuando haya un peligro o incertidumbre científica acerca del manejo de algunos procesos, por lo que hay que adoptar medidas eficaces en función de los costos, para que no cause destrucción al medio ambiente. Principio 16: La Internacionalización de los costos ambientales y ejecución de herramientas económicas, en los que se tenga en cuenta cargar los costos de la contaminación, sin distorsionar procesos comerciales ni inversiones sobre todo a nivel internacional” (Hernández, V. R., & Arango, J. A. (2013).



### 12.3.3 Normativa distrital

“Los instrumentos de planeación con que cuenta Bogotá: Desde el ámbito nacional, el MAVDT (2008) establece el marco institucional para la gestión ambiental, de acuerdo a lo previsto en la Ley 99 de 1993, que define las siguientes correspondencias de planeación y de gestión ambiental territorial así:

- El MAVDT, como cabeza del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y como rector de la política ambiental.
- Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible, como autoridades ambientales en las áreas urbanas y rurales de los municipios de su jurisdicción.
- Las autoridades ambientales al interior del perímetro urbano de los grandes centros urbanos. Desde el ámbito distrital, Bogotá ha contado con cuatro planes de gestión ambiental: el primero, en 1992 (inclusive, antes de la promulgación de la Ley 99 de 1993, que crea al MMA); luego, en el siguiente periodo de gobierno, en 1995; posteriormente, el tercero, se adoptó mediante el Decreto 061 de 2003, con un alcance de nueve años (2001–2009); más adelante, el Decreto Distrital 456 de 2008, permitió adoptar el actual Plan de Gestión Ambiental, con una vigencia de largo plazo de 30 años (2008-2038). Como consecuencia, la AMB (2010) asume el enfoque territorial de la gestión ambiental reconociendo en su política sectorial ambiental, las dinámicas de organización de los territorios.” (Posada, A. (2014).

## **12. METODOLOGIA**

### **12.1. Tipo de investigación**

La siguiente investigación es de tipo cuantitativo ya que el río Tunjuelito cuenta con unos estudios que arrojaron datos analizados previamente en los cuales se nota los usos que contaminan al río y el deterioro que ha tenido durante cada año, la cantidad de residuos que se le arrojan y se tiene un seguimiento de cómo está el río.

Con respecto a lo anterior y teniendo en cuenta el “Manual para la investigación, guía para la formulación, desarrollo y divulgación de proyectos” De Olavo Escorcía Oyola se puede determinar que la investigación es de tipo descriptiva la cual describe los hechos y problemas que se establecen sobre el estado de un objeto.

### **12.2. Fases metodológicas**

Como primer punto la investigación se centra en el diagnóstico y análisis de los resultados previos en donde se evidencia el estado del río al pasar de los años y en donde se ve la contaminación que se le ha arrojado a este y como se ha ido generando diferentes tipos de dinámicas incluso al pasar de los años se establecen usos ilegales con el fin de disminuir precios pero sacrificando el río y dejándolo como un elemento fuera del contexto.

Para poder dar una solución a la problemática dada en el presente documento se tiene como principio la investigación previa de datos relacionados con el manejo ambiental y el desarrollo que se genera en este punto de la ciudad, para así poder establecer objetivos tanto generales como específicos.

Para dar una solución de manera efectiva a todas las actividades por las que se tiene que pasar para dar respuesta y poder realizar los objetivos se hace una tabla de actividades en donde está el paso a paso de y se enfoca de la siguiente manera:

**Tabla 1.**

*Fase metodológica primer objetivo específico.*

Objetivo Específico	Actividades	Instrumentos
<p>Redistribuir áreas y actividades a partir de criterios de complementariedad entre los diferentes sistemas; producción, tecnificación y comercialización.</p>	<p><b>Consulta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de ordenamiento territorial.</li> <li>• Normativas de disposición en donde establezca el tipo de uso y vocación del suelo</li> <li>• Normativa sobre industrias en el POT</li> </ul> <p><b>Análisis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del POT en donde se evidencie densidad del suelo y como abordar el tema industrial</li> <li>• Identificar como debería ser el uso del suelo en cuanto a la industria</li> </ul>	<p><b>Consulta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• POT</li> <li>• Normativa distrital del manejo de la industria dentro de la ciudad</li> <li>• Observaciones de dinámicas de usos del sueño.</li> </ul> <p><b>Análisis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer cómo funcionan las dinámicas del suelo a lo largo del río</li> </ul> <p><b>Resultados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro de problemática para saber las causas y efectos de</li> </ul>

**Tabla 1.** continuación

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el área de acción para saber cómo responder ante los diferentes elementos del contexto inmediato</li> </ul> <p><b>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis urbano en 300 m2 a la redonda en donde se entiende la dinámica del sector, se entienden sus flujos, sus accesos y vías importantes, y los puntos en donde se genera mayor tipo de contaminación según su uso y la reubicación de estos usos para mejorar la calidad de espacios en los cuales presentan su producto, con esto se mejora una zona sin cambiar el trazado urbano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación de la industria dentro de la zona</li> <li>• Ubicación de el comercio dentro del polígono de intervención y de la zona de tecnificación</li> <li>• Ubicación de las zonas libres al borde del río.</li> </ul>
--	---	--

*Nota.* Actividades a realizar en el primer objetivo específico.

**Tabla 2.**

*Fase metodológica segundo objetivo específico.*

<p>Determinar zonas de control y manejo ambiental que van a funcionar como áreas libres interconectadas a partir del concepto arquitectura del paisaje.</p>	<p><b>Consulta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa para establecer la ronda del río.</li> <li>• Consulta sobre los elementos de la industria que más contamina.</li> <li>• Consulta sobre distribución de usos para determinar <u>cuales</u> quedarían <u>mas</u> cerca y <u>cuales</u> mas lejos del río</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcaldía de Tunjuelito.</li> <li>• Libros sobre industrialización dentro de la ciudad</li> <li>• Consulta sobre la distribución de usos mediante un desarrollo sostenible en la parte industrial</li> </ul>	
	<p><b>Análisis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio sobre el mecanismo de la industria y como maneja los residuos.</li> <li>• Análisis sobre los elementos que pueden ir para evitar la industria sobre el río.</li> </ul>	<p><b>Análisis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referentes sobre zonas industriales que se adaptan para el desarrollo sobre elementos <u>hidricos</u></li> <li>• Formas de establecer la distribución de usos y de <u>como</u> integrar el <u>pasiaje</u> con la arquitectura.</li> </ul>	
	<p><b>Resultados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de protección y aislamiento del río.</li> </ul>	<p><b>Resultados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráficos en donde se evidencie la distribución existente y la distribución del proyecto</li> </ul>	
			<p><b>Aplicación al proyecto.</b></p>

**Tabla 2.** continuación

	<p><b>Resultados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de protección y aislamiento del río.</li> <li>• Compactar la industria y mejorar la ubicación del comercio estratégicamente para que responda mejor al contexto</li> </ul> <p><b>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer desde la ronda del río como franjas de protección para el río.</li> <li>• .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráficos en donde se evidencie la distribución existente y la distribución del proyecto</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Aplicación al proyecto.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano referenciando las zonas por niveles de contaminación</li> <li>• Entender la distribución de usos</li> </ul>
--	--	--

*Nota.* Actividades para realizar en el segundo objetivo específico.

**Tabla 3.**

Fases metodológicas tercer objetivo específico.

<p>Consolidar ciclos abiertos y cerrados mediante propuestas de movilidad peatonal y vehicular.</p>	<p><b>Consulta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta de elementos para la sostenibilidad</li> <li>• Implementación de elementos para la sostenibilidad</li> </ul>	<p><b>Consulta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta de <u>delementos</u> que sirven para la industria y poder generar un circuito de <u>producción</u>.</li> </ul>
	<p><b>Resultados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribución mediante infraestructura vial de elementos sostenibles para el proyecto y como pueden ser <u>mas</u> eficientes</li> </ul> <p><b>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementando materiales o recursos que ayuden a generar un tipo de industria sostenible</li> </ul>	<p><b>Resultados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión con el contexto mediante la distribución de todos los elementos</li> </ul> <p><b>Aplicación al proyecto.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento del espacio para establecer una mejor conexión del rio con el poligono industrial</li> </ul>

*Nota.* Actividades a realizar en el tercer objetivo específico.

**Tabla 4.**

*fases metodológicas cuarto objetivo específico.*

<p>Disponer de espacios que bajo el concepto de biometanización de los desechos establezcan nuevas tecnologías en el uso de los residuos de la industria.</p>	<p><b>Consulta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta de espacios que bajo la recolección de residuos sólidos implementen energías alternativas.</li> </ul> <p><b>Resultados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidación de un sistema de recolección de residuos a partir de técnicas establecidas basadas en términos de asepsia.</li> </ul> <p><b>Aplicación en el proyecto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidar un espacio que resuelva las técnicas de recolección y manejo de residuos de toda la parte industrial</li> </ul>	<p><b>Consulta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales y forma de las plantas que generan energía a partir del biogás creado por desechos orgánicos</li> </ul> <p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un acertado planteamiento de espacios y materiales para que este tipo de uso no contamine ningún espacio que se encuentre a su alrededor ya sea público y construido.</li> </ul> <p><b>Aplicación en el proyecto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un espacio que trabaje bajo espacios idóneos la recolección y tratamiento de residuos.</li> </ul>
---	---	---

*Nota.* Actividades a realizar en el cuarto objetivo específico.





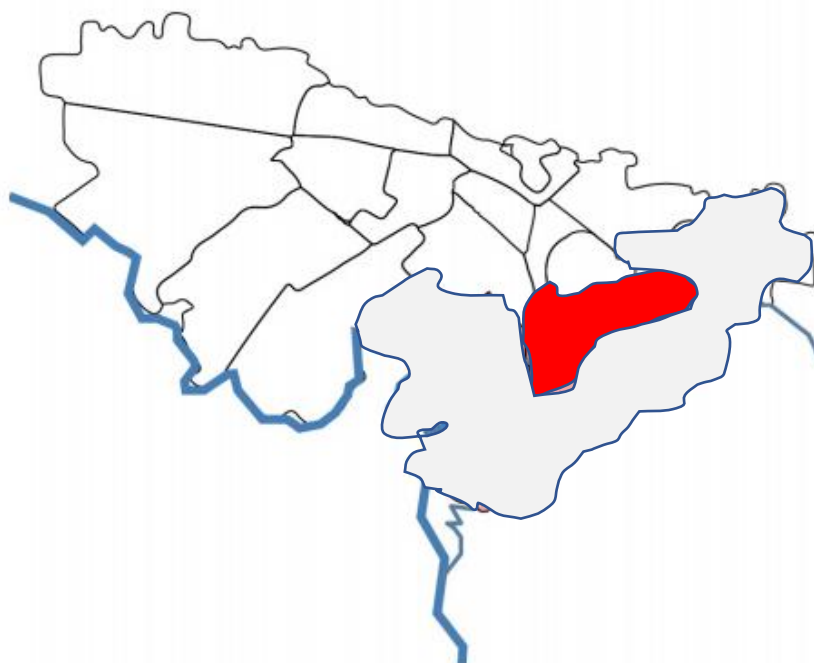
## 13. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

### 13.1. Diagnostico urbano

El rio Tunjuelito se establece en varias localidades, es el rio mas grande de Bogotá con un total de 73km de distancia en donde su mayoría esta en la cuenca media, cuando pasa por Bogotá, las localidades donde se ubica este rio son; Usme, Ciudad Bolívar, Tunjuelito, Bosa y Sumapaz.

**Figura 8.**

Mapa de localidades- Tunjuelito

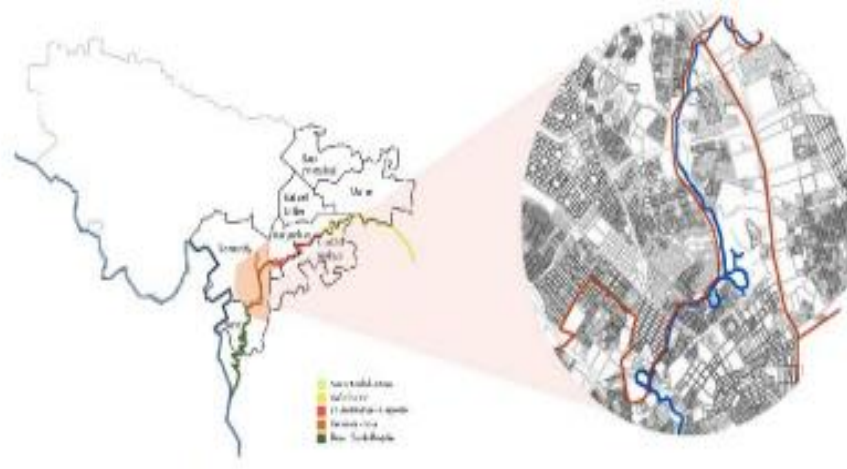


*Nota:* Localización de la UPZ a trabajar la cual es Tunjuelito. Tomado de: plan de recuperación ambiental de Tunjuelito, (2017). <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/40715/LeyvaNavarroNathalia2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

La zona industrial de los frigoríficos se encuentra ubicada en madalena en la parte pegada a la autopista sur sobre el rio Tunjuelito y esto es la localidad 19 de Bogotá, tiene limites claro en donde al norte tiene como contexto inmediato mas zona industrial, al sur tiene el rio Tunjuelito, al oriente tiene la autopista sur y al oriente tiene vivienda, tiene una accesibilidad muy bien dirigida ya que las vías que tiene mas cerca son, primera medida la autopista sur, también tiene la av. Villavicencio y la Av. Boyacá.

**Figura 9.**

*Localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar*

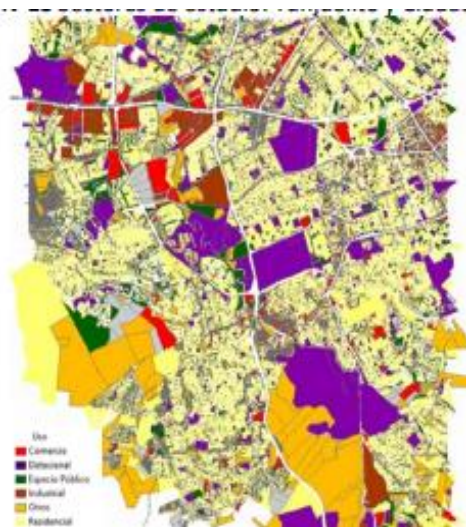


**Nota.** Recorrido del río Tunjuelito por las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar. Tomado de: plan de recuperación ambiental del Río Tunjuelito, (2017). <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/40715/LeyvaNavarroNathalia2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

“La característica principal de este lugar es la presencia urbana de barrios obreros y barrios populares que pueden acceder fácilmente al río, pero aun así este se convierte en un espacio vacante en el cual hay residuos sólidos, y en el botadero de residuos de las viviendas” (Leyva Navarro, N.2017) Y se convierte en una cloaca y una zona de inseguridad para estos mismos barrios.

**Figura 10.**

Usos del suelo en la localidad de Ciudad Bolívar.



*Nota.* Usos del suelo alrededor del río Tunjuelito en la localidad de Ciudad Bolívar. Tomado de plan de recuperación ambiental del río Tunjuelito, (2017).

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/40715/LeyvaNavarroNathalia2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Figura 11.**

*Usos del suelo del polígono de intervención.*



*Nota.* Delimitación del polígono a intervenir con usos del suelo alrededor de este

Se entiende la vocación del sector en donde su mayoría es vivienda, el sector de la industria y el comercio esta inmerso en este uso del suelo.

### **13.2. Incorporación de resultados de la investigación al proyecto**

Para dar respuesta a la pregunta de investigación se realizó tres ítems los cuales me permitirán entender con claridad el desarrollo de investigación que se llevó a cabo para dar una solución a la problemática.

#### ***13.2.1. El proceso de indagación***

Para comenzar con el proceso de indagación se tuvo en cuenta el POT en cuanto a que dice sobre las zonas industriales dentro de la ciudad y un análisis del plan de manejo ambiental de la localidad de ciudad bolívar, adicionalmente se recapitulo obre los análisis que se hicieron en cuanto a determinantes sobre el río Tunjuelito.

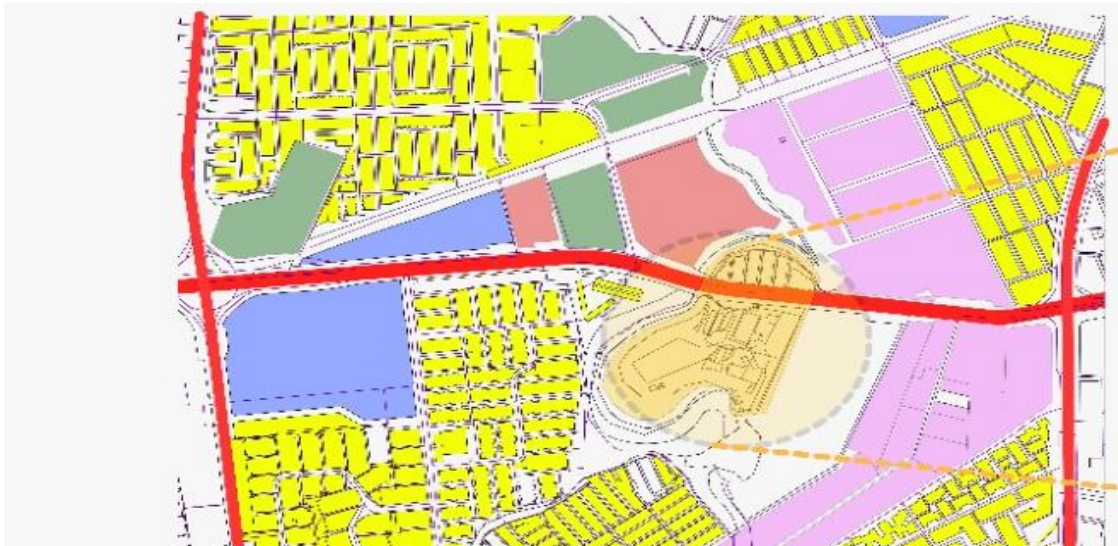
Teniendo como partida el concepto de Urbanismo Sostenible donde se busca integrar la parte verde con la zona industrial y en donde se quiere intervenir las zonas a la redonda del río, donde se establece la ronda de río que determina la norma en donde es 30m y luego se establece una zona forestal y a partir de esto integrar un manzaneo para establecer la disposición de usos sobre el polígono

### ***13.2.2. Los resultados a la pregunta de investigación***

Desde la indagación del planteamiento urbano hacia los datos analizados de mediante que estrategias de diseño urbano y bajo los conceptos establecidos se puede lograr una zona sostenible y sustentable teniendo en cuenta el sistema medio ambiental que tiene a su lado y es que existen diferentes motivos por el cual esta industria no funciona de manera eficiente para ninguno de los contextos existentes que tiene inmediatos, se establece comercio en sus andenes y se apropian del espacio público, en las vías se genera aglomeración y congestión, dentro de la zona a trabajar se nota carencia en cuanto sanidad, zonas donde los desechos se ven claramente y espacios precarios para la producción y venta de el producto.

**Figura 12.**

*Usos del suelo*



*Nota.* Usos del suelo al borde del elemento hidrico, resaltando vias principales, usos del suelo y area de intervención.

### **13.3. Avance de la propuesta**

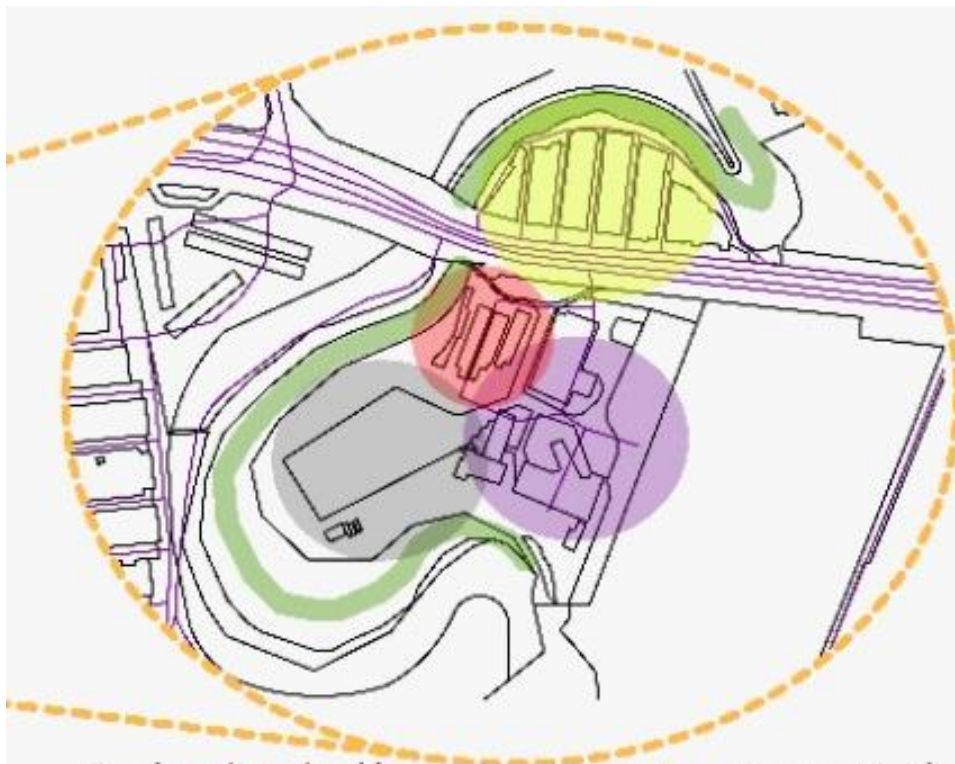
Evolución del proyecto arquitectónico en 5 bases que justifican su desarrollo:

### 14.3.1 Justificación área de intervención

Debido a las problemáticas ambientales que sufre el río Tunjuelito a causa de los diferentes desarrollos que se establecen al borde del río, a que es el río más contaminado de Bogotá y el que mayor caudal tiene, el que pasa por más localidades de Bogotá y una de las problemáticas más grandes sobre este río es el desarrollo de la industria desorganizada y una de las que más contamina es la de los frigoríficos desechando sus residuos al río aparte de esto también la zona en la que se desarrolla tiene gran oportunidades por su acceso, su ubicación y su conexión con las diferentes localidades de Bogotá en donde esta sobre la localidad de ciudad bolívar pero limita inmediatamente con bosa y con Kennedy.

**Figura 13.**

*Organización de usos del polígono.*



**Nota.** Generación de zonas dentro del polígono de intervención tales como comercio, vivienda, industria y zonas públicas.

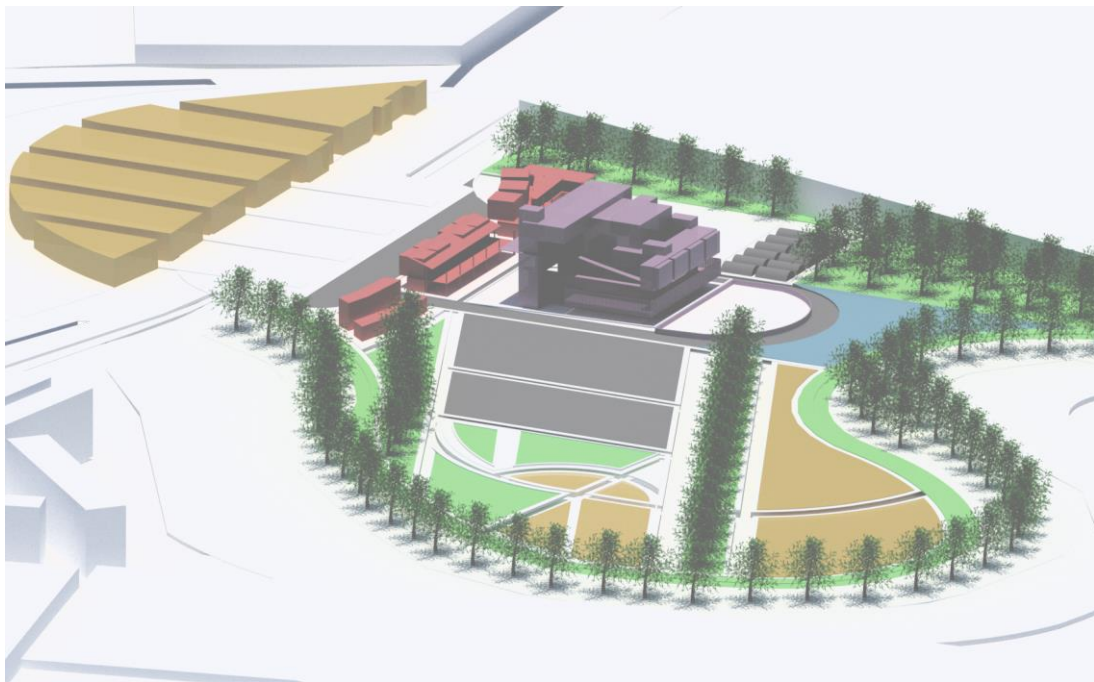
### 14.3.2 Concepto ordenador

Como se establece en el objetivo general, el concepto generador del proyecto es el Urbanismo sostenible en donde este me dará las pautas para poder generar la organización de los espacios dentro del polígono y estableciendo los conceptos que me darán las pautas para manejar todos los recursos tanto ambientales como recorridos vehiculares y peatonales, el que me dará las pautas para poder establecer todas las franjas de protección tanto ambientales como físicas, espacio público y demás.

Adicionalmente se manejan varios conceptos como el de metabolismo circular en donde se establece un ciclo para el manejo de los residuos y generar el tratamiento correcto para generar el menor impacto dentro de la propuesta hacia el elemento hídrico.

**Figura 14.**

*Idea inicial del concepto dentro del polígono de intervención*



**Nota.** Se manejan las franjas verdes para conectar los espacios por medio de estas e interconectar todos los usos dentro del polígono

Por último se maneja el de biometanización de los residuos que va asociado al tratamiento específico que se le hace al desecho orgánico para poder convertirlo en energía y así permitir la sostenibilidad de la propuesta urbana.

### 14.3.3 Implantación

Parque industria ciclo productivo sostenible se emplaza a un costado de la autopista sur sobre el río Tunjuelito, su único acceso es la autopista pero tiene varias vías cercanas de gran impacto, La av. Boyacá y la Av. Villavicencio este espacio tiene todos los elementos para poder establecer un problema urbano de gran magnitud, deja una gran huella a nivel ambiental estableciéndose como una zona, por lo que, se establece una zona sostenible para que sea un punto de respiración no solo para el elemento hídrico sino para su contexto inmediato en general

**Figura 15.**

*Planta de cubiertas polígono.*



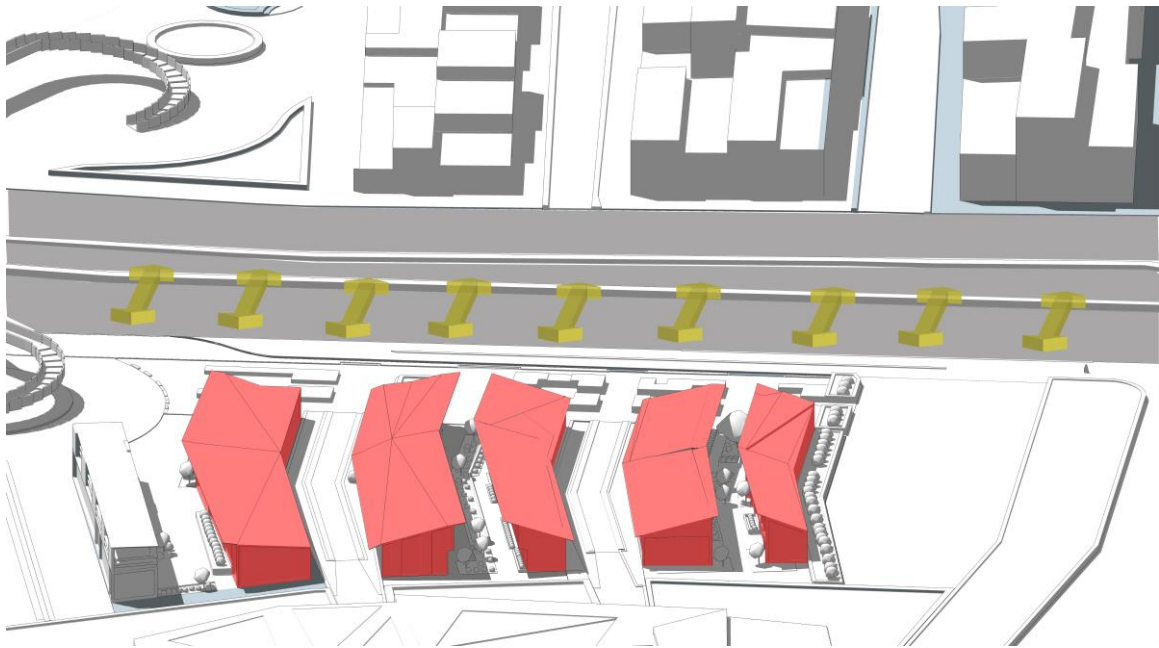
**Nota.** Planta de cubierta donde se ve la relación del proyecto con el elemento hídrico y su contexto inmediato.

La implantación del polígono se establece según los criterios del contexto en donde se genera un manzaneo a partir de la malla arrojada de este, y según los elementos que se tiene como la vía, el elemento hídrico al cual se responde y es al cual se le da más importancia, y se establecen los usos según el nivel de impacto que se tengan sobre el río y también según el contexto.



**Figura 16.**

*Vista aérea aproximación a polígono y volumetría.*



*Nota.* Aproximación al polígono desde la autopista sur y el elemento construido al frente del polígono de intervención.

#### **14.3.4 Esquema básico**

Dentro del polígono de intervención se establecen varias pautas para poder generar el primer esquema básico las cuales son; las relaciones con el contexto inmediato para poder establecer como primera medida accesibilidad al proyecto, como segunda intención lo que se tiene es la conexión con el elemento hídrico y de ahí poder establecer las zonas al borde de río como franjas de protección a este, después de esto de establece la distribución de manzanas y elementos dentro del polígono para establecer como queda distribuida los elementos volúmenes propuestos: Comercio, industria y tecnificación, y como propuesta conceptual se establece el hecho de quitar el comercio que esta al norte de la autopista que es un comercio informal para establecer un único uso de vivienda y así poder tener varias mejoras no solo a nivel ambiental sino a nivel de infraestructura social ya que estos puntos de comercio generaban conflictos viales y de senderos peatonales por consiguiente dentro de la propuesta de esquema básico ya se establecen estructuras para el desarrollo del polígono de vías, usos, espacio público, franjas verdes y de sistemas energéticos.

**Figura 17.**

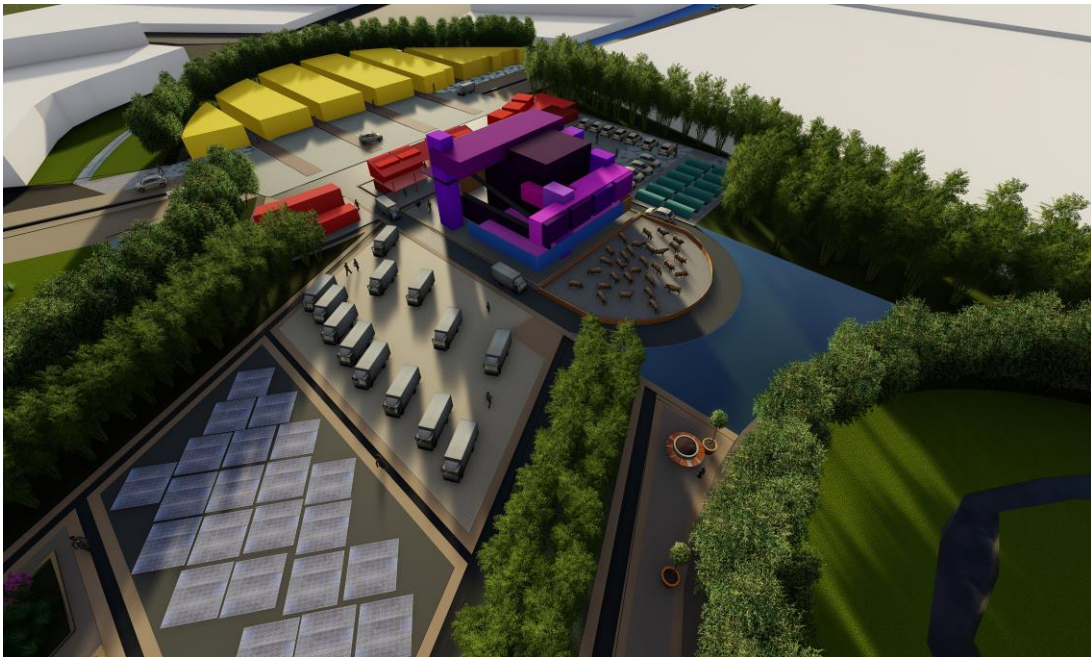
*Zonificación del polígono y estructura inicial.*



**Nota.** Se dispone de elementos estructurantes para la conformación formal del polígono y los elementos construidos destinados a la función de este.

**Figura 18.**

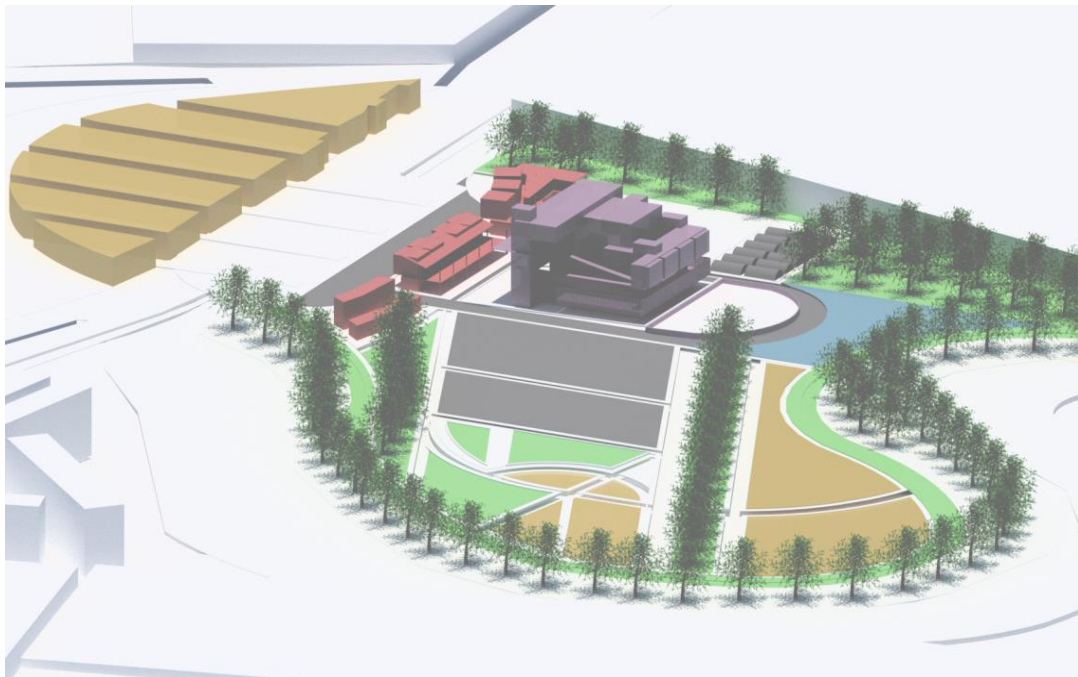
*Aproximación a esquema básico sketch*



*Nota.* Se hace un acercamiento de la propuesta en sketch

**Figura 19.**

*Vista aérea de aproximación al esquema básico*



*Nota.* Reflejo de los elementos estructurantes en el esquema básico.

### ***14.3.5 Primer y segundo anteproyecto urbano***

En todo el proceso de diseño el planteamiento ha tenido gran cantidad de cambios por diferentes factores; Diseño, conceptos, elementos estructurantes, formas de los volúmenes, al comienzo podría parecer un poco invasivo con el elemento hídrico por no mantener ciertos criterios de sostenibilidad, pero a lo largo del proceso tanto de diseño como de investigación se han ido planteando varias propuestas cada una mejor que la anterior.

**Figura 20.**

*Esquemas en Sketch del segundo momento*



**Nota.** Imagen del proceso en segundo anteproyecto, donde se conectan ambientalmente las zonas

**Figura 21.**

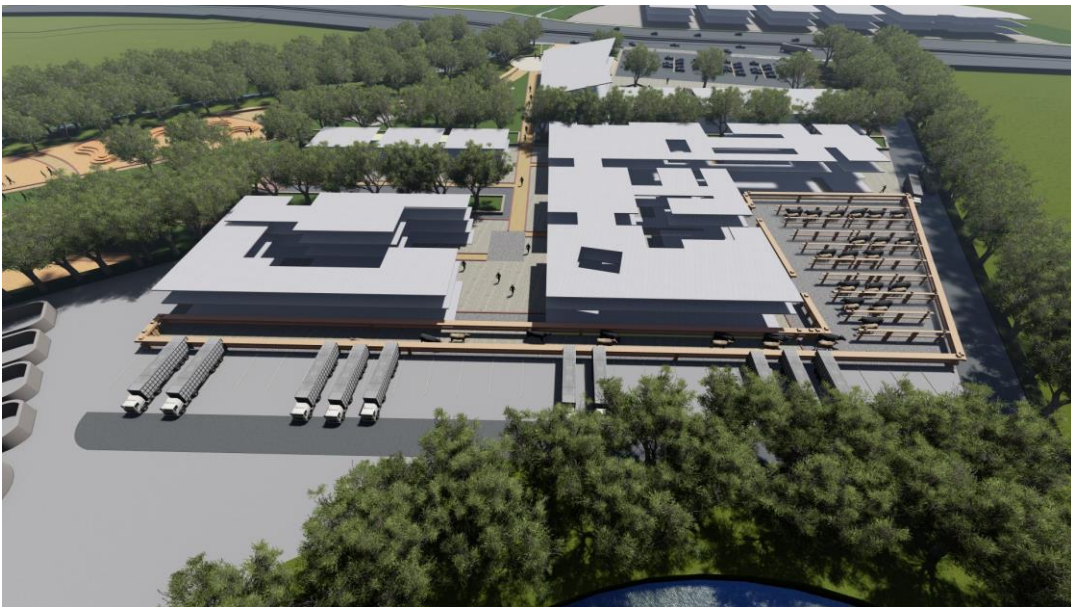
*Planta del proceso del proyecto.*



*Nota.* Planta general del polígono en segundo anteproyecto.

**Figura 22.**

*Propuestas de volumetría segundo anteproyecto.*



*Nota.* La propuesta de industria realizada en segundo anteproyecto.

## 14. PROYECTO DEFINITIVO

Dentro de los elementos estructurantes para establecerlo como principales estrategias se desarrolla como desde el principio ya que son elementos muy importantes para el desarrollo del proyecto y es la integración tanto con la vía vehicular como con el río dentro de estos dos parámetros se empiezan a establecer criterios de movilidad vehicular restringida para los insumos hacia la industria, vía peatonal para la entrada del espacio público, accesibilidad y relación de los peatones desde el primer momento en que entran al proyecto además, se establece una conexión de usos con la parte superior de esta propuesta y también una conexión física con un puente peatonal que también se vincula en criterios relacionados con la forma del polígono y del elemento hídrico acogiendo así y generando toda una integridad de la propuesta con el resto del contexto.

**Figura 23.**

*Render aéreo del proyecto.*



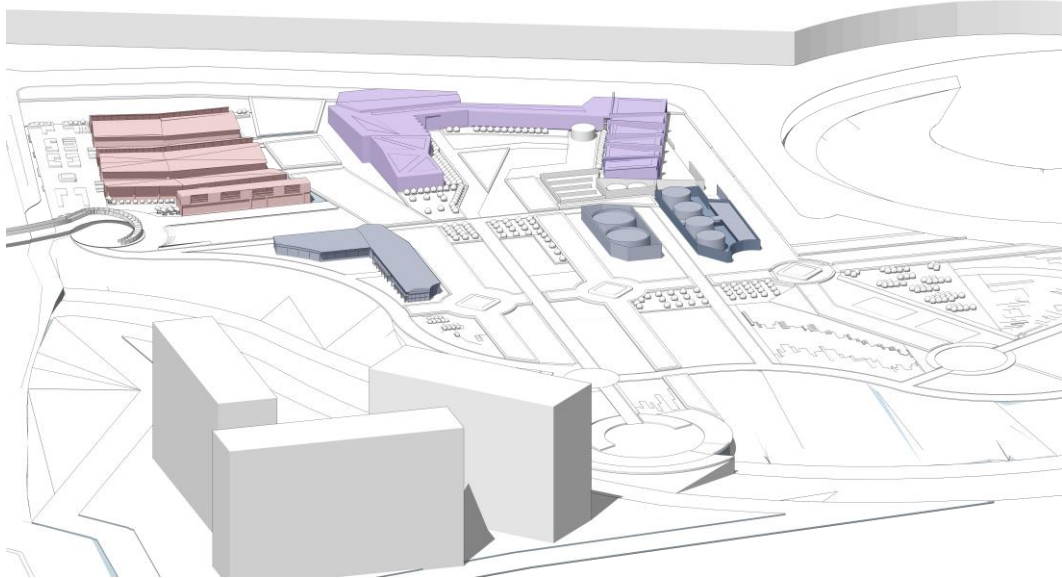
*Nota. Visualización relacionando el proyecto con su contexto.*

- **Tema y uso del edificio;** el tema a abordar es la intervención en cuerpos de agua y/o proyectos de carácter paisajístico, como el enfoque es urbano se establece un polígono de intervención en donde se establece como un lugar donde se emplazan elementos vinculados con la industria por lo tanto no se tiene un solo uso sino varios, dentro de lo anterior cabe 3 grandes actividades; la producción del producto, la tecnificación de los residuos y la comercialización del producto por lo tanto se entiende un uso del polígono industrial en

donde se manejan técnicas sostenibles para la mitigación de los impactos del polígono hacia el elemento natural y su contexto inmediato.

**Figura 24.**

*Esquema de usos y actividades dentro del proyecto.*

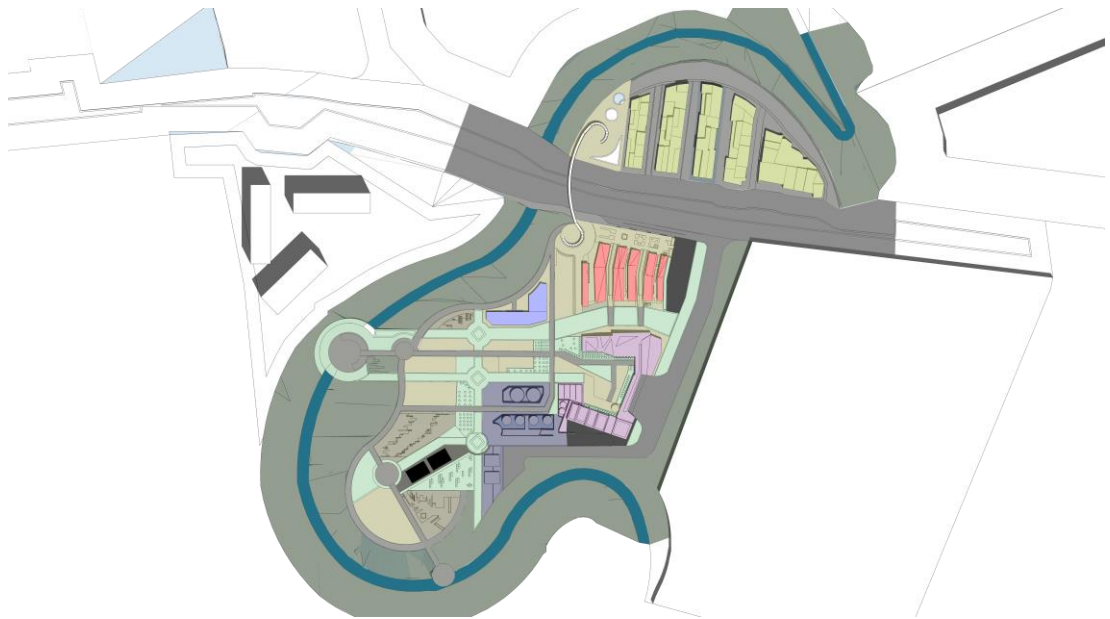


*Nota.* Colores por usos, comercio, industria y tecnificación.

**Criterios de implantación;** dentro de los diferentes criterios de implantación se tienen los usos y aspectos esenciales como el elemento natural (Rio Tunjuelito) La vía principal, la autopista sur que es la vía de acceso al polígono, y los usos existentes cercanos los cuales son la vivienda y otros usos de industria pero relacionados con la confección y producción de bebidas y otros criterios dentro del diseño de emplazamiento de los edificios en el polígono esta la bioclimática ya que este aspecto es muy importante.

**Figura 25.**

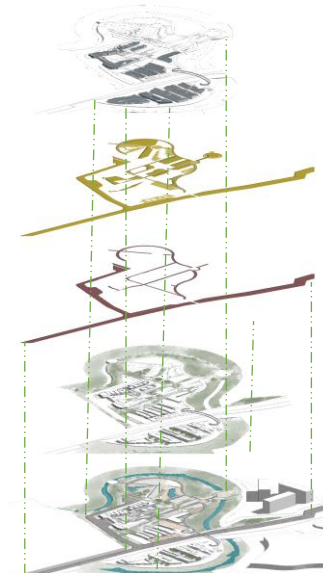
*Implantación y zonificación.*



*Nota.* Análisis de las distribución de las actividades y relación con el contexto.

**Figura 26.**

*Sistemas estructurantes.*



*Nota.* Sistemas estructurales del proyecto para su coherencia.



Dentro de los elementos estructurantes para establecerlo como principales estrategias se desarrolla como desde el principio ya que son elementos muy importantes para el desarrollo del proyecto y es la integración tanto con la vía vehicular como con el río dentro de estos dos parámetros se empiezan a establecer criterios de movilidad vehicular restringida para los insumos hacia la industria, vía peatonal para la entrada del espacio público, accesibilidad y relación de los peatones desde el primer momento en que entran al proyecto además, se establece una conexión de usos con la parte superior de esta propuesta y también una conexión física con un puente peatonal que también se vincula en criterios relacionados con la forma del polígono y del elemento hídrico acogiendo así y generando toda una integridad de la propuesta con el resto del contexto.

**Tabla 6.**

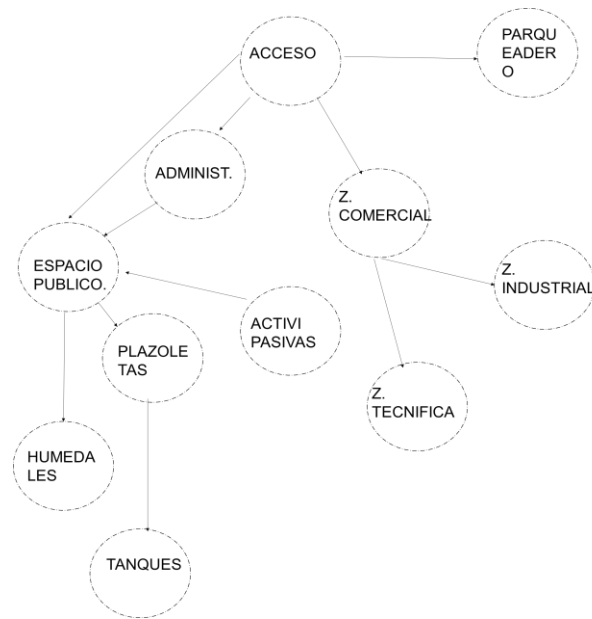
*Programa urbano*

USO	M2
VIVIENDA.	7,399 m2
HUMEDALES .	4,856 m2
ESPACIO PUBLICO.	15,239m2
COMERCIO.	2,000m2
FRANJAS VERDES .	20,923m2
VIA VEHICULAR Y PEATONAL	13,946m2
INDUSTRIA.	4,000m2
TECNIFICACIÓN	1,284m2
TANQUES.	304m2
ADMINISTRACIÓN.	1,500m2
PARQUEADEROS.	3,864M2

*Nota.* Programa y áreas de las zonas del proyecto

**Figura 27.**

*Organigrama del proyecto urbano.*

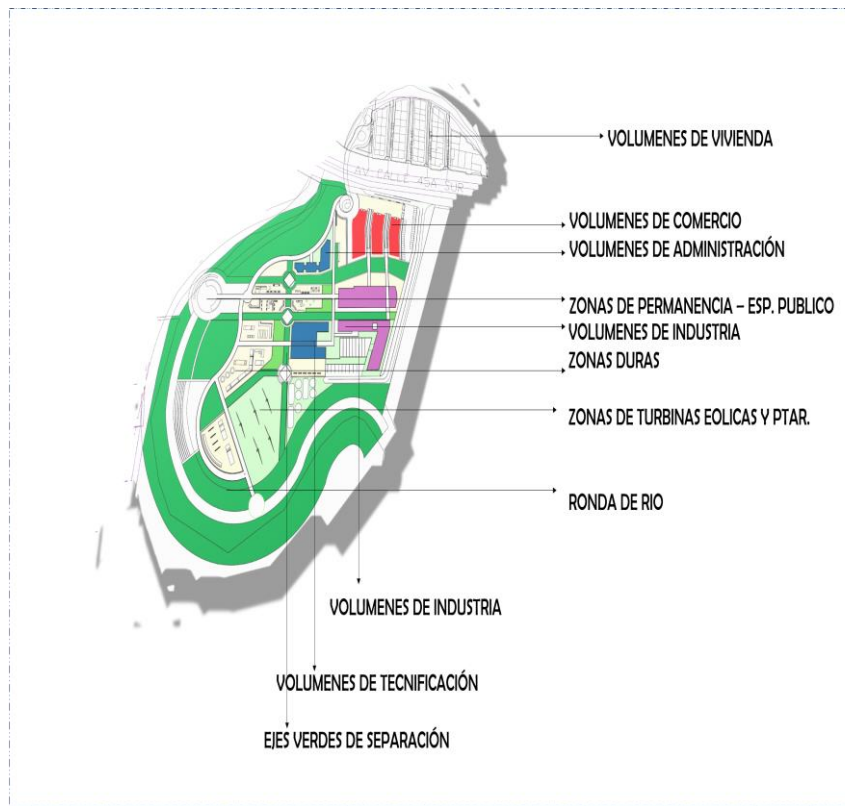


**Nota.** Organigrama de los espacios secuenciales con relación al elemento hídrico.

**Zonificación:** dentro de la zonificación del polígono se encuentran varios usos todos esenciales para el ciclo que se quiere generar. Dentro de los diferentes usos primordiales se encuentran las zonas de producción, la zona de tecnificación y la zona de comercialización dentro de otro tipo de zonas están las zonas de circulación tanto peatonal como vehicular, la zona de parqueos, las zonas de permanencia al aire libre, las zonas verdes.

**Figura 28.**

*Zonificación del proyecto por colores*

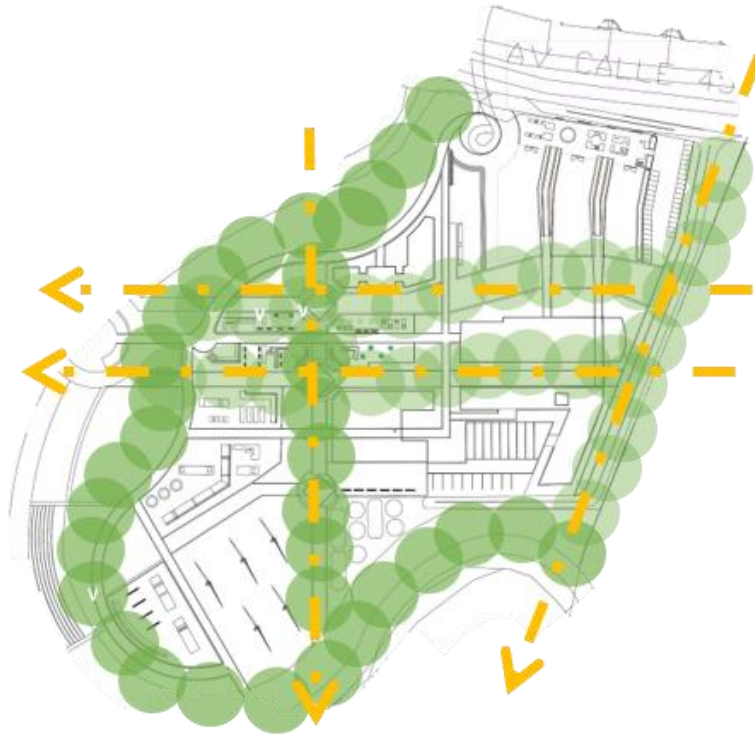


*Nota.* Esquema en planta de la zonificación del proyecto por usos y colores

## ELEMENTOS DE COMPOSICIÓN:

**Figura 29.**

*Permeabilidad del proyecto.*



*Nota.* sistema de vegetación estructural del proyecto.

Uno de las principales estrategias de diseño o composición dentro del polígono de intervención es el elemento estructural de este, la columna vertebral, la vegetación, franjas verdes que será el elemento más importante dentro de las estrategias ya que este tipo de intervención me permite; Controlar afectaciones de la industria hacia el elemento hídrico, restringir el acceso por parte del espacio público y generar barreras para los olores que pueda generar la industria, además me contesta todo el proyecto tanto vertical como horizontalmente.

**Figura 30.**

*Visualización sur-occidental del proyecto.*

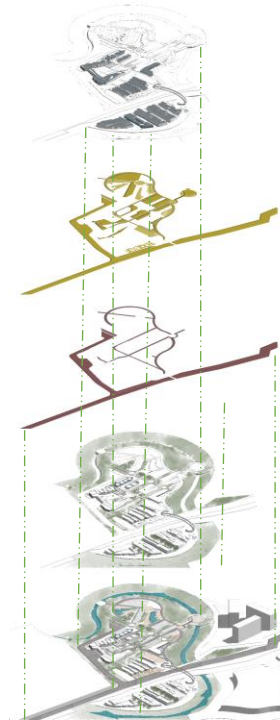


*Nota.* Visualización 3d de la propuesta.

**Sistemas estructurantes:** al tener un proyecto con enfoque urbano se establecen sistemas estructurantes para el manejo de las diferentes funciones, puntualmente el proyecto rige bajo dos sistemas estructurantes uno de ellos es todo lo que lleva las funciones principales de la propuesta, movilidad, accesibilidad, usos y actividades, ocupación y espacio público y elementos construido y otra relacionada con los elementos de sostenibilidad que son el espacio público, sistemas hídrico, sistema energético, sistema de residuos, sistema de paisaje y fototintura.

**Figura 31.**

*Sistemas estructurantes.*

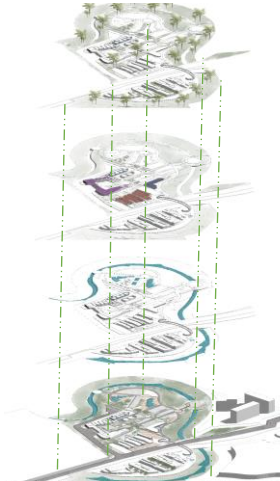


*Nota.*

Sistemas estructurantes del proyecto urbano.

**Figura 32.**

*Sistema de sostenibilidad*



*Nota.* Sistemas de sostenibilidad dentro del proyecto.

## **15. CONCLUSIONES**

Dentro de una propuesta tan complicada para resolver como lo es una zona industrial bovina ,dentro de la ciudad, en donde todas las circunstancias llevan a tomar la decisión más sencilla, apartarla periféricamente, se toma el criterio de intervenir la zona sin cambiar el uso por lo cual se establecen decisiones claves dentro de un polígono que tiene todas las características de ser una bomba de tiempo, las cuales ayudan de manera significativa a un cambio total de manera social, ambiental, comercial, de infraestructura, de producción lo cual conlleva a abrir la idea y llegar a la conclusión de poder tener en la ciudad una zona industrial pero que ayude a su contexto inmediato y que se puede dar conexión de las dos, la parte paisajista, natural y la parte construida industrial.

## BIBLIOGRAFIA

- Carrión, F., & Hanley, L. (Eds.). (2005). Regeneración y revitalización urbana en las Américas: hacia un Estado estable. Flacso-Sede Ecuador. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=46082>.
- (CTR Mediterraneo, 2014)
- Cortolima. (2017). ¿Qué es una ronda hídrica?. <https://www.cortolima.gov.co/boletines-prensa/qu-ronda-h-drica>.
- Cogua, M.M.I, & Vargas, B.F.H. (2013) Dinámicas de la construcción por usos localidad ciudad bolívar. Bogotá-Colombia. <https://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/archivos/ciudad%20boliva.pdf>.
- Gallopín, G. C. (2003). Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. Cepal. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5763>.
- González Romero, T. A. (2020). Diagnóstico de aspectos e impactos ambientales para la elaboración de una estrategia de educación ambiental en manejo adecuado de residuos sólidos. estudio de caso: ronda del rio Tunjuelo-conjunto residencial bella flora. Bogotá. Repositorio digital Unipiloto. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/8669>.
- Hernández, V. R., & Arango, J. A. (2013). Evolución de la normativa ambiental colombiana en función de las tendencias mundiales de desarrollo sostenible. Revista NOOS, 3(4).
- Leyva Navarro, N. (2017). Plan de recuperación ambiental de Río Tunjuelito. Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana. (Trabajo de grado pregrado arquitectura, Pontificia Universidad Javeriana). Repositorio Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/40715/LeyvaNavarroNathalia2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Local, E (2012). Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 2012). [http://www.conama11.vsf.es/conama10/download/files/conama11/GTs%202010/1896707294\\_ppt\\_AAAlcala.pdf](http://www.conama11.vsf.es/conama10/download/files/conama11/GTs%202010/1896707294_ppt_AAAlcala.pdf)
- Martín, F. G. (2003). Agua y territorio: arquitectura y paisaje (Vol. 26). Universidad de Sevilla. <https://books.google.com.co/books?id=tmDtuSc73UIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
- Martinez, V.Y & Villalejo, V.M (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos Tiempos. <http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v39n1/riha05118.pdf>.
- Osorio, J. A. O. (2007). El río Tunjuelo en la historia de Bogotá, 1900-1990. Alcaldía Mayor, Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte.



[https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/adjuntos\\_paginas\\_2014/1.3.3\\_rio\\_tunjuelito\\_baja.pdf](https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/adjuntos_paginas_2014/1.3.3_rio_tunjuelito_baja.pdf).

Rúa Rodríguez, J.A. (2014) *Urbanismo Sostenible: un enfoque desde la planificación*: Bogotá. Ediciones Unisalle. <https://www.librosyeditores.com/arquitectura-y-urbanismo/4314-urbanismo-sostenible-un-enfoque-desde-la-planificacion--9789588844497.html#resena>.

(plan maestro de la habana , s.f)

Posada, A. (2014). *De la planeación a la gestión ambiental colectiva: posibilidades*. Bogotá-Colombia.

Sena. (2014). *Impacto ambiental en cuencas hidrográficas metodológicas para la realización de estudios*. [https://repositorio.sena.edu.co/sitios/impacto\\_ambiental\\_cuencas\\_hidrograficas/pdf/impacto%20ambiental.pdf](https://repositorio.sena.edu.co/sitios/impacto_ambiental_cuencas_hidrograficas/pdf/impacto%20ambiental.pdf)

Steenbergen, C., & Reh, W. (2002). *Arquitectura y paisaje*. Editorial. <https://editorialgg.com/arquitectura-y-paisaje-libro.html>

Urbanismo sostenible. (2018, enero 11). EcuRed, . Consultado el 06:02, julio 17, 2021 en [https://www.ecured.cu/index.php?title=Urbanismo\\_sostenible&oldid=3044890](https://www.ecured.cu/index.php?title=Urbanismo_sostenible&oldid=3044890).

Ulloa, A., & Romero-Toledo, H. (Eds.). (2018). *Agua y disputas territoriales en Chile y Colombia*. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. [https://www.researchgate.net/profile/Astrid-Ulloa/publication/330117211\\_2018-Ulloa-A--H-Romero-Toledo-eds-\\_Agua\\_y\\_disputas\\_territoriales-Chile-Colombia/links/5c2e6621a6fdccd6b58f8e57/2018-Ulloa-A--H-Romero-Toledo-eds-Agua-y-disputas-territoriales-Chile-Colombia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Astrid-Ulloa/publication/330117211_2018-Ulloa-A--H-Romero-Toledo-eds-_Agua_y_disputas_territoriales-Chile-Colombia/links/5c2e6621a6fdccd6b58f8e57/2018-Ulloa-A--H-Romero-Toledo-eds-Agua-y-disputas-territoriales-Chile-Colombia.pdf).

Villán Salazar, P. J. (2004). *Diagnóstico ambiental y acciones propuestas para el manejo sostenible de la cuenca media y alta del Río Tunjuelo*. [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria/1580](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1580).

Villalba, M. A. R., & Ariza, L. C. (2007). Control de inundaciones del río Tunjuelito. *Revista de topografía AZIMUT*, 1, 65-72. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/azimut/article/view/4041>.

## GLOSARIO

**Biometanización de los desechos:** la biometanización es un proceso de digestión anaerobia, cuyo objetivo es transformar la fracción orgánica recuperada en las plantas de tratamiento mecánico biológico (material biodegradable) en dos productos: por un lado, biogás compuesto por metano y dióxido de carbono y por otro lado el digesto. ( CTR mediterráneo, 2014).

**Metabolismo circular:** persigue disminuir la demanda de recursos manejándolos de forma eficiente y reduciendo así la generación de residuos. Comprende la reutilización, así como la captación de recursos renovables buscando aumentar el nivel de autosuficiencia en la ciudad. (congreso nacional del medio ambiente conama, 2012).

**Preservación ambiental:** “protege y salvaguarda el conjunto de valores naturales, culturales y sociales” de un lugar. Abarca no solo su hábitat sino también todas las especies animales y endémicas. (SENA, 2011).

**Rehabilitación urbana:** intervención orientada a “recuperar y/o mejorar la capacidad de uso de un conjunto urbano, de un inmueble o de la infraestructura urbana” por medio de acciones constructivas. (plan maestro de la habana , s.f).

**Ronda hídrica:** zona aledaña a los cuerpos de aguas las cuales tiene como fin permitir el funcionamiento de dinámicas ecosistémicas propias del cuerpo de agua. (Cortolima , 2017).

**Urbanismo sostenible:** Es aquel que presta especial atención al ahorro energético, del agua y de los recursos, a la gestión de los residuos, al impacto acústico y a la creación de un entorno agradable a partir de una red de zonas verdes. (Ecured.cu/Urbanismo\_sostenible).

# **ANEXOS**

**ANEXO 1.**  
**VISUALIZACIONES 3D DE LA PROPUESTA.**

**Figura 33.**

*Visualización 3D propuesta urbana*



*Nota.* Visualización de la propuesta urbana en conexión con el contexto.

**Figura 34.**

*Visualización Perspectiva del proyecto.*



*Nota.* Visualización en perspectiva del polígono.

**Figura 35.**

*Visualización peatonal del proyecto*



*Nota.* Perspectiva peatonal desde el acceso del proyecto.

**Figura 36.**

*Visualización peatonal del proyecto*



*Nota.* Perspectiva desde plazoleta a acceso del proyecto.

**Figura 37.**

*Perspectiva peatonal hacia humedal y volumen*



*Nota.* Visualización del proyecto desde sendero peatonal.

**Figura 38.**

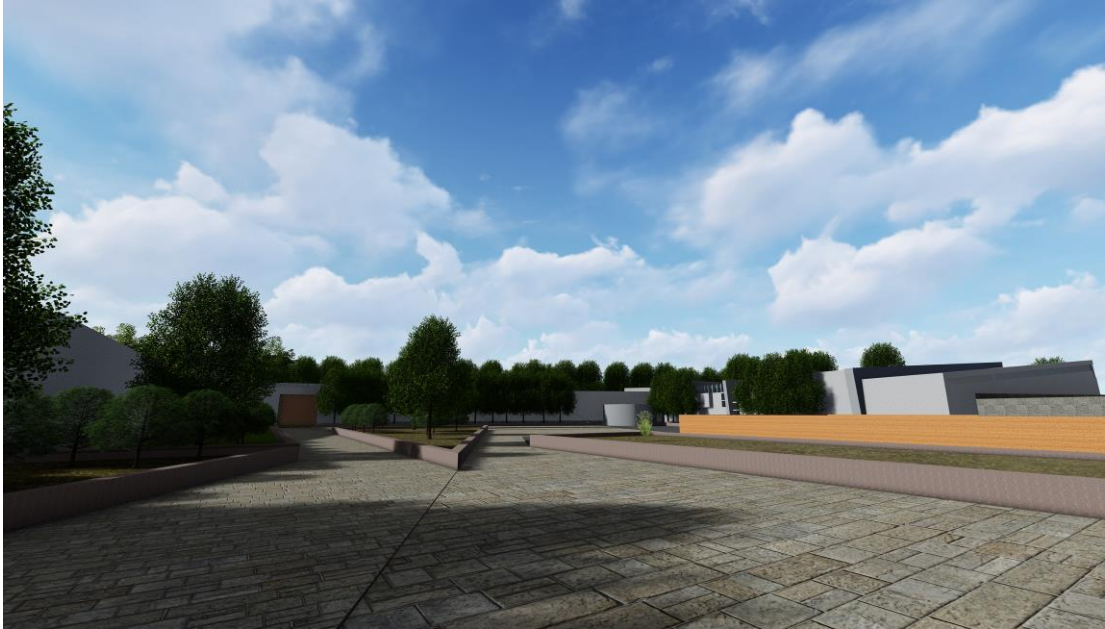
*Visualización peatonal del espacio publico*



*Nota.* Vista peatonal desde ronda de rio a espacio publico.

**Figura 39.**

*Vista peatonal a Zona industrial*



**Nota.** Visualización peatonal a la zona industrial.

**Figura 40.**

*Visualización peatonal*



**Nota.** Visualización peatonal a la zona comercial y acceso al polígono.

**Figura 41.**

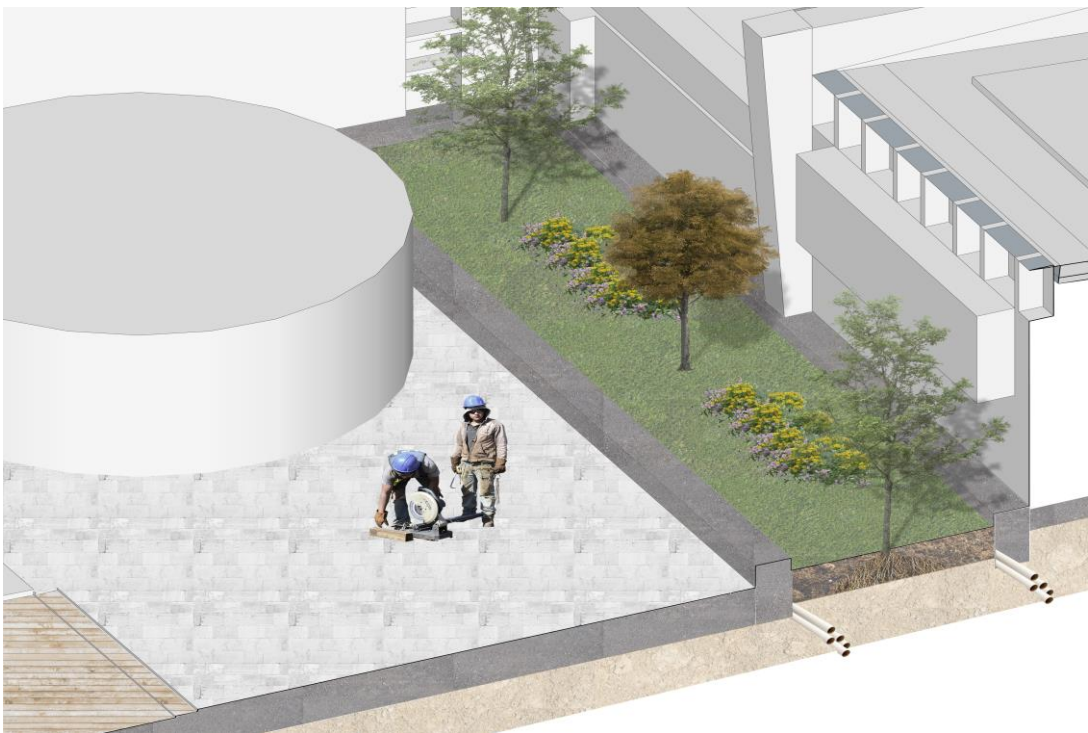
*Detalle fachada*



*Nota.* Detalle de fachada con elemento de vegetación.

**Figura 42.**

*Detalle en axonométrico de materia*

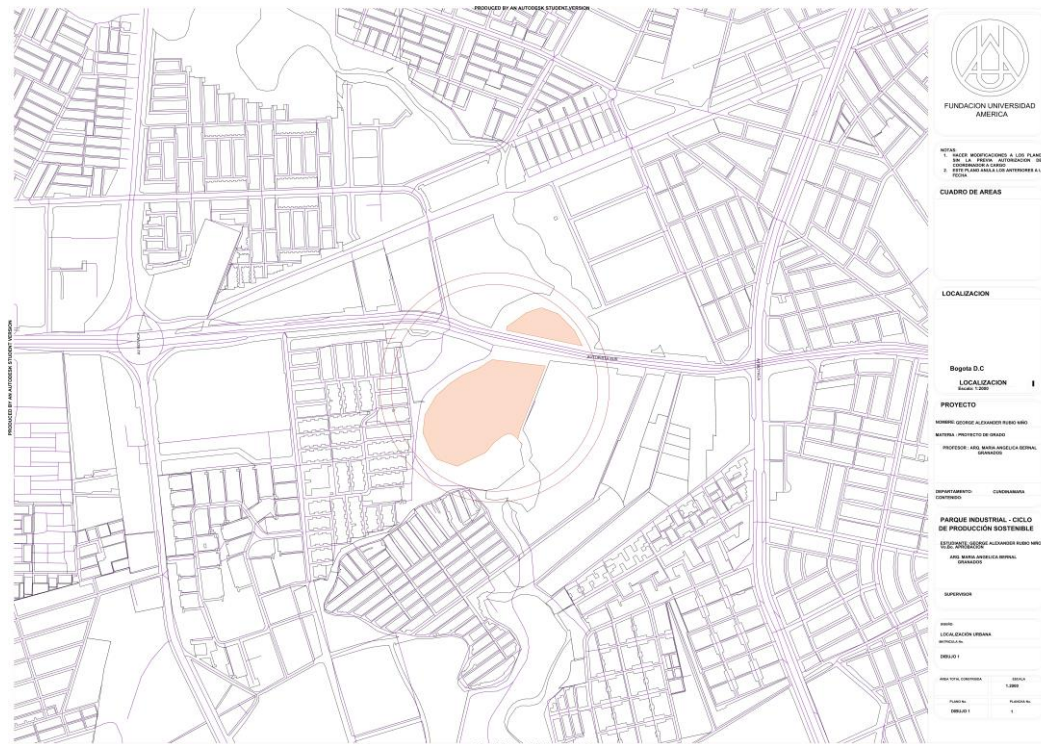


*Nota.* Detalle de sección de materia con tubería.



**Figura 43.**

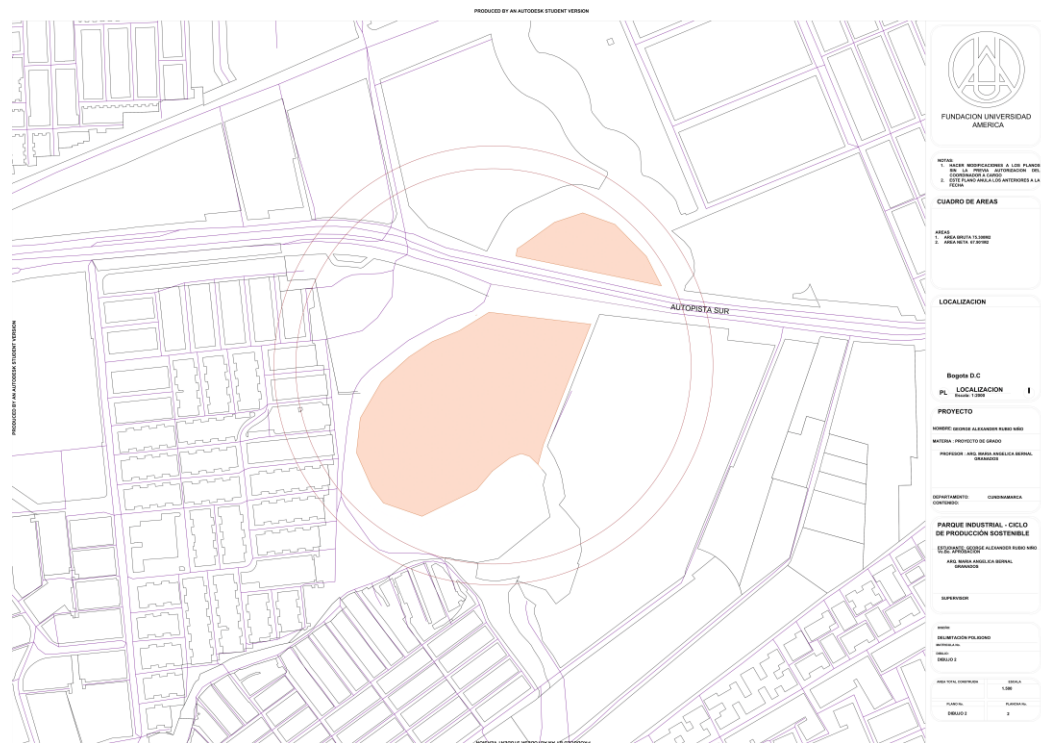
*Plano delimitación urbana*



**Nota.** Planta de delimitación urbana. De la zona a trabajar.

**Figura 44.**

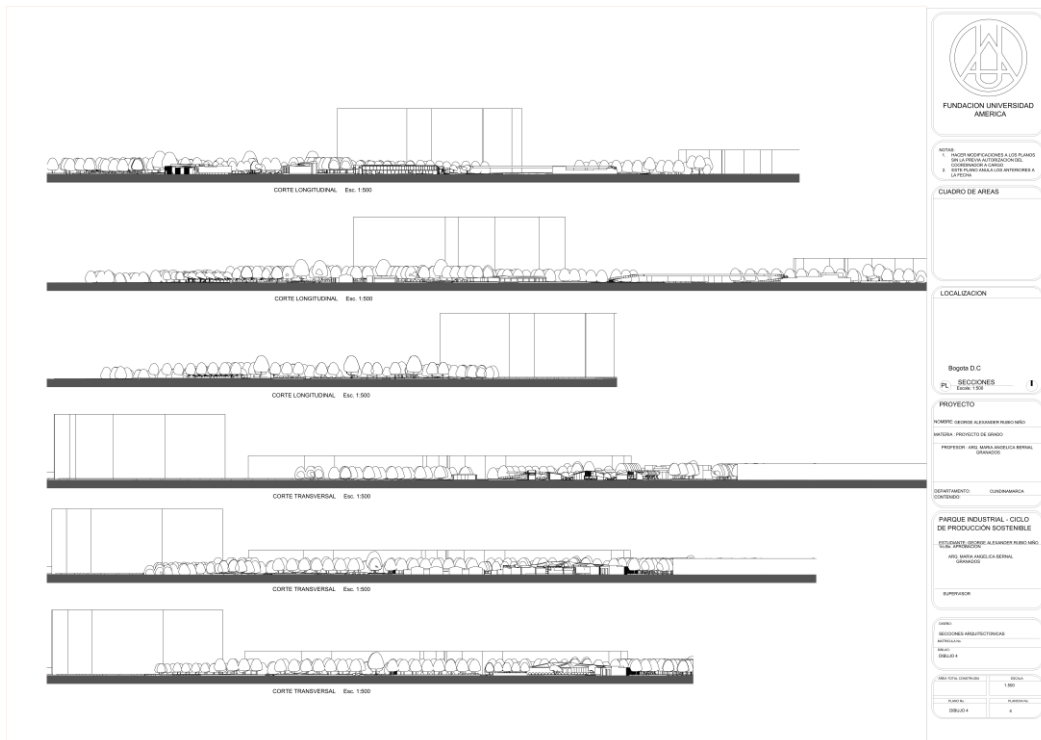
*Delimitación del polígono.*



**Nota.** Delimitación urbana del polígono de intervención.

**Figura 45.**

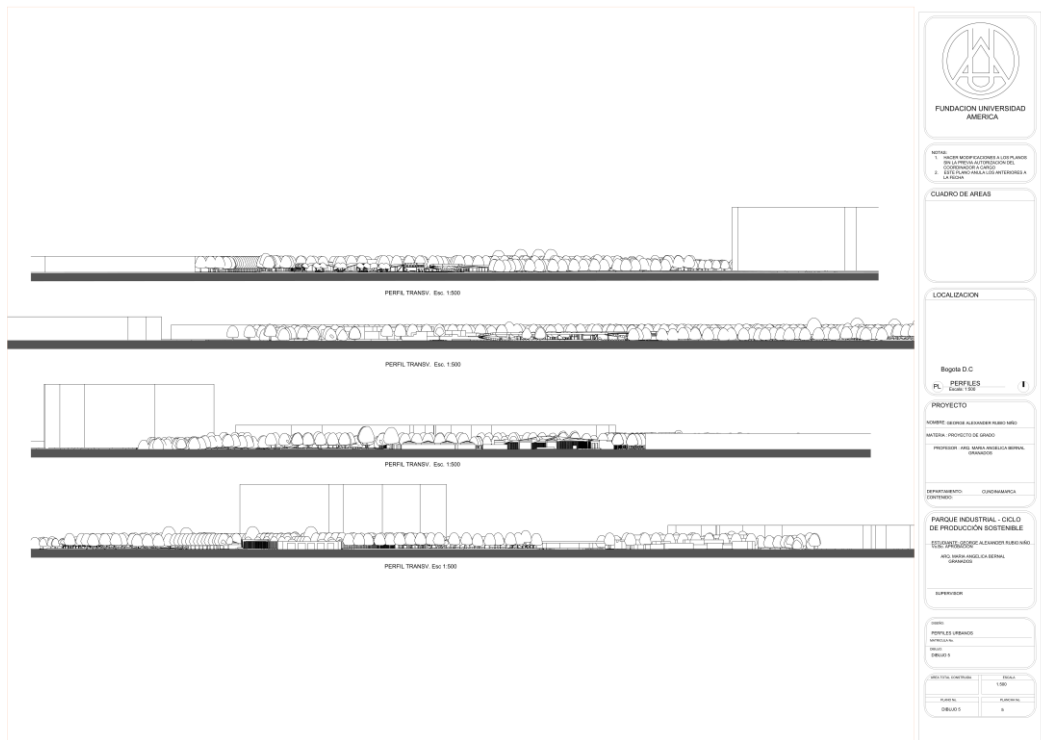
*Plano cortes técnicos*



*Nota.* Secciones técnicas de la propuesta urbana.

**Figura 46.**

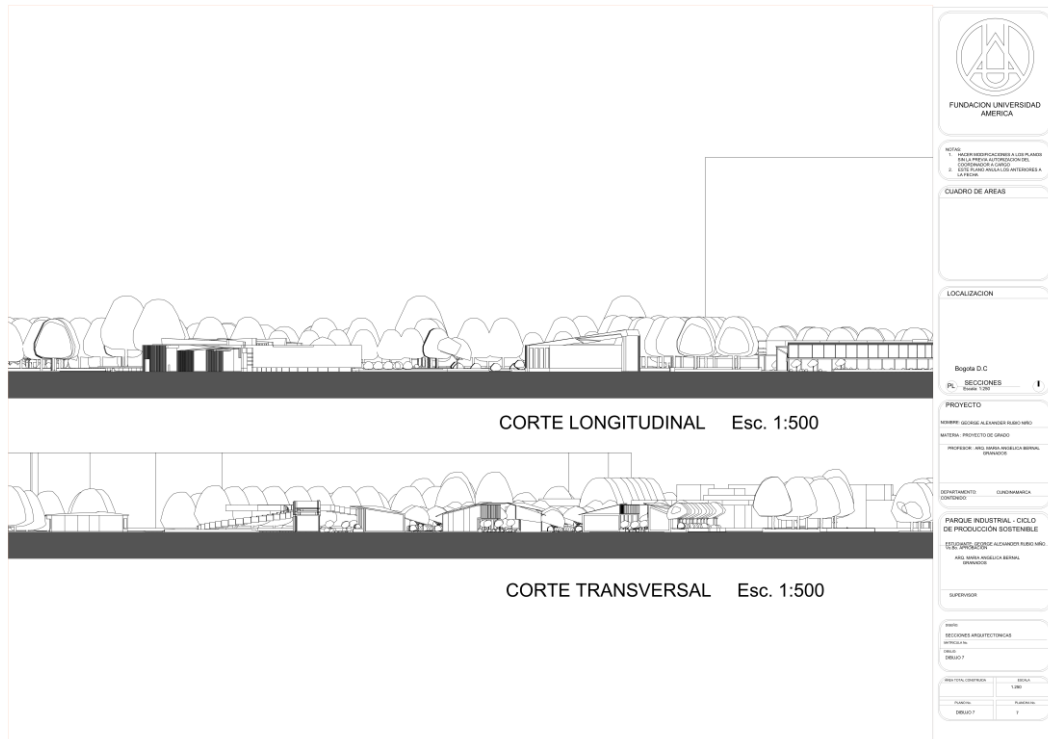
*Plano perfiles técnicos*



*Nota.* Perfiles técnicos de la propuesta urbana.

**Figura 47.**

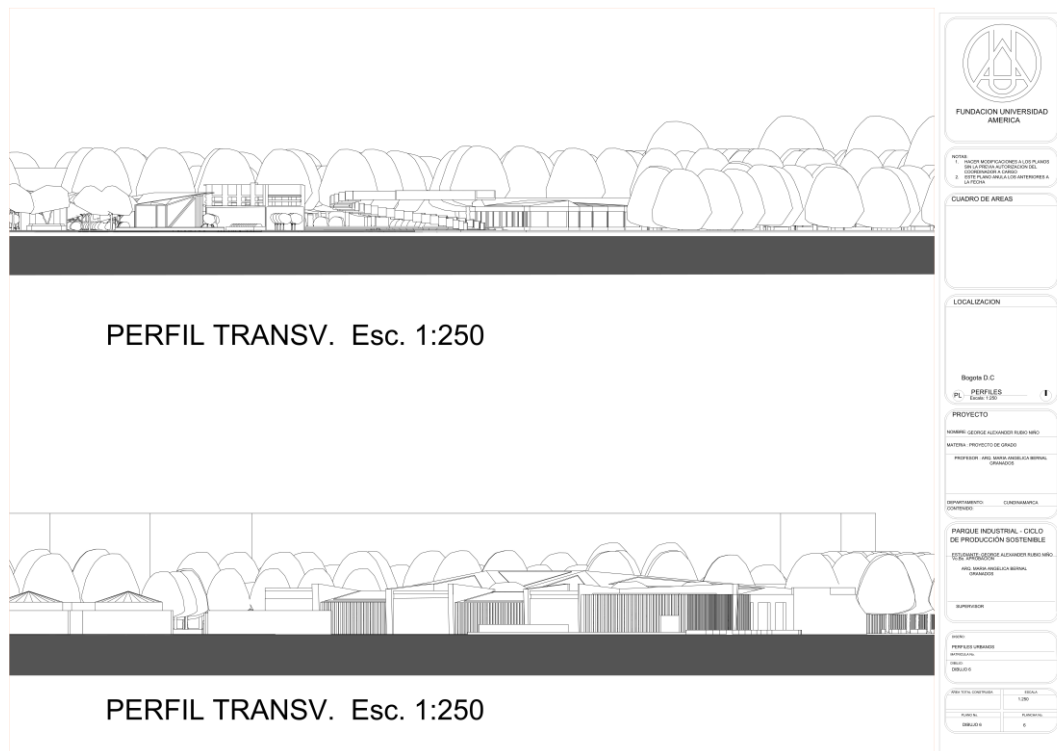
*Plano de secciones esc 1:500*



**Nota.** Detalles de las secciones.

**Figura 48.**

*Plano de perfiles detallados*



**Nota.** Detalles de perfiles Esc 1:250.

**Figura 49.**

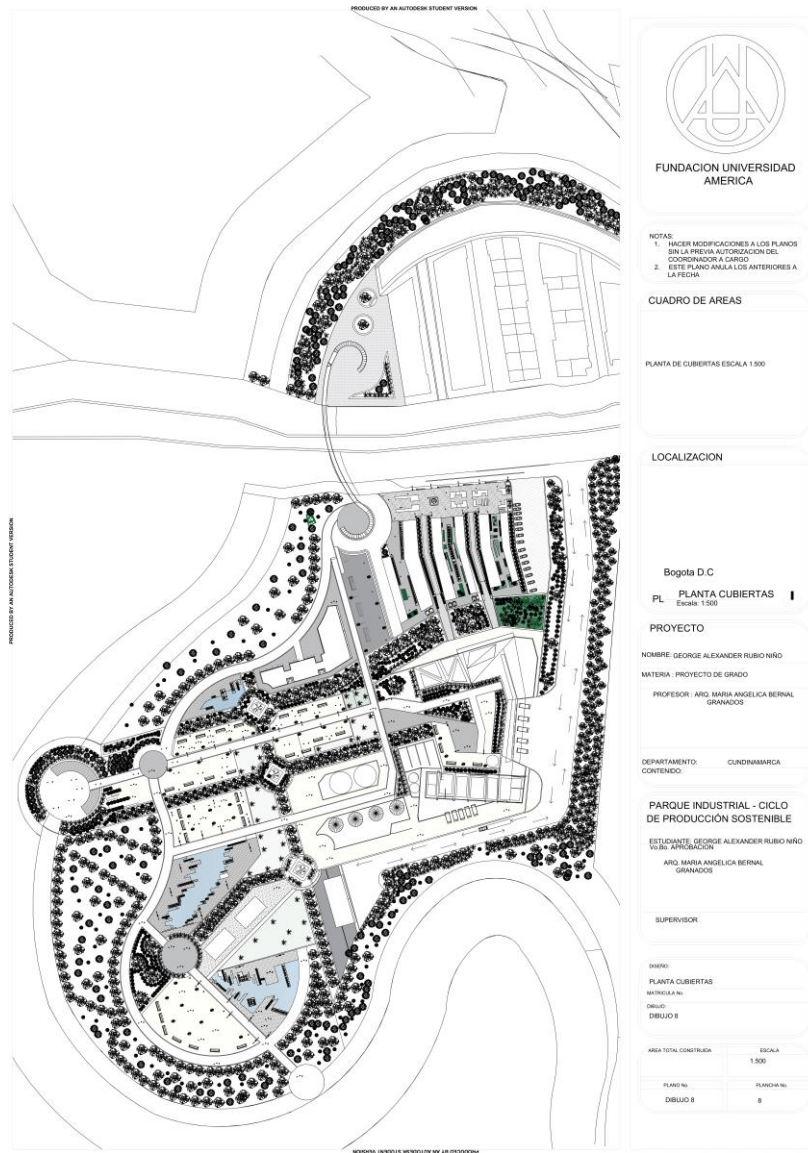
*Plano secciones urbanas*



*Nota.* Secciones del proyecto urbano transversales y longitudinales.

**Figura 50.**

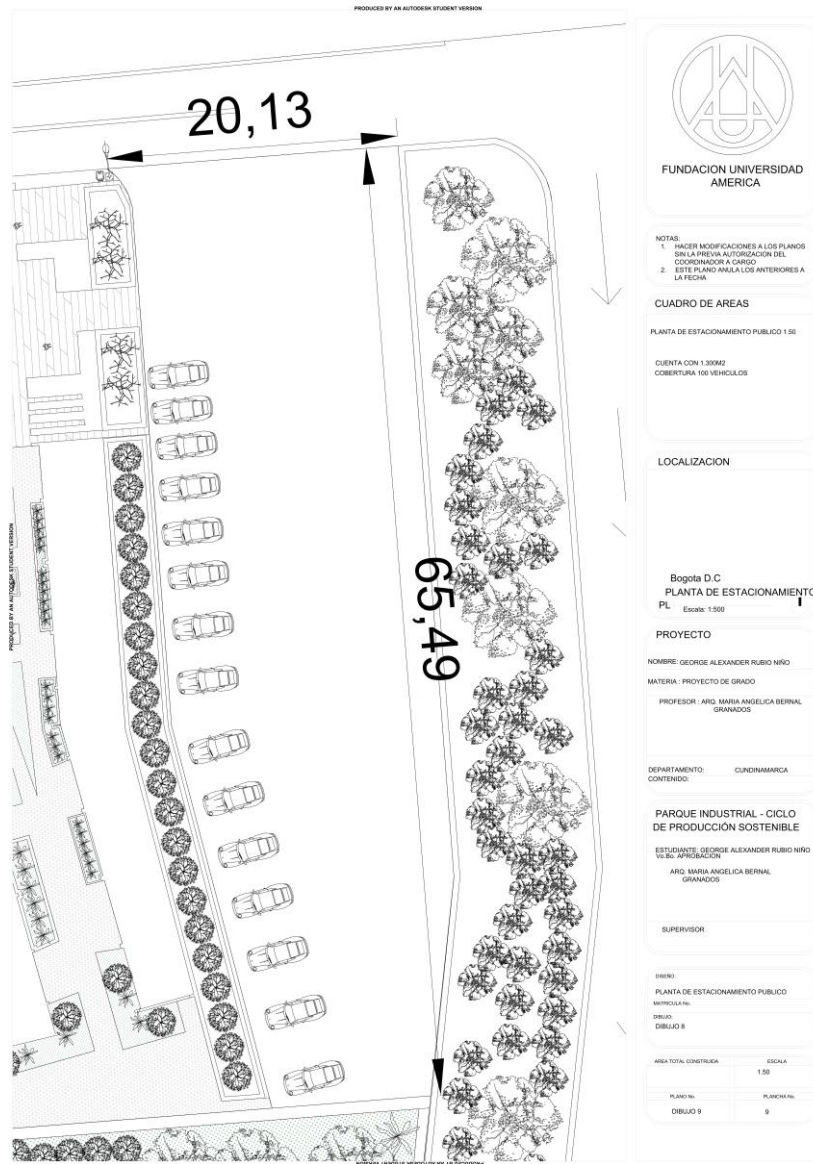
*Plano de cubiertas*



**Nota.** Planta de cubiertas con materiales.

**Figura 51.**

*Plano de estacionamientos*



**Nota.** Especificación de zona de parqueadero.

**Figura 52.**

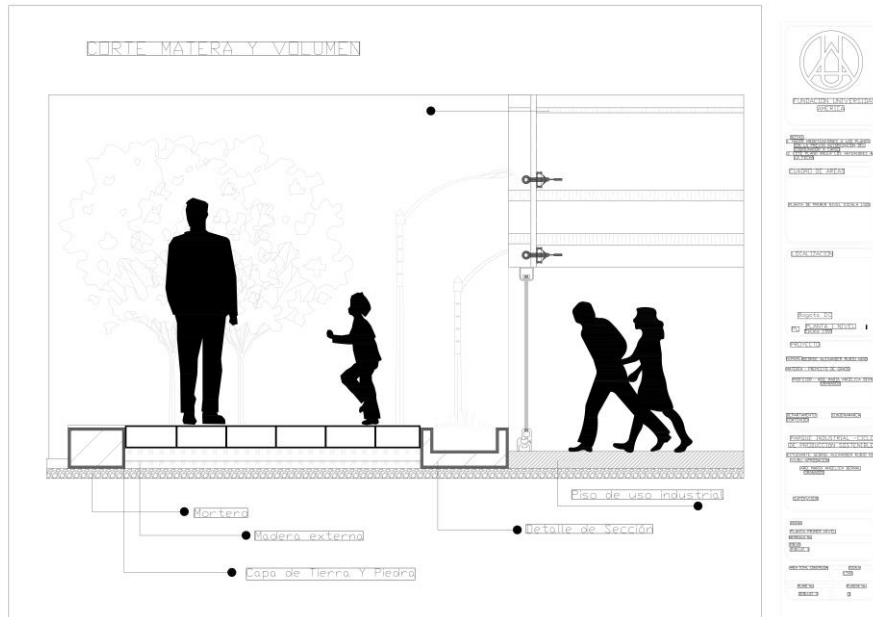
*Plano de proyecto específico*



**Nota.** Planta de cubiertas del proyecto específico.

**Figura 53.**

*Plano de detalle*



**Nota.** Detalle de espacio publico.

**Figura 54.**

*Plano de detalle en planta*



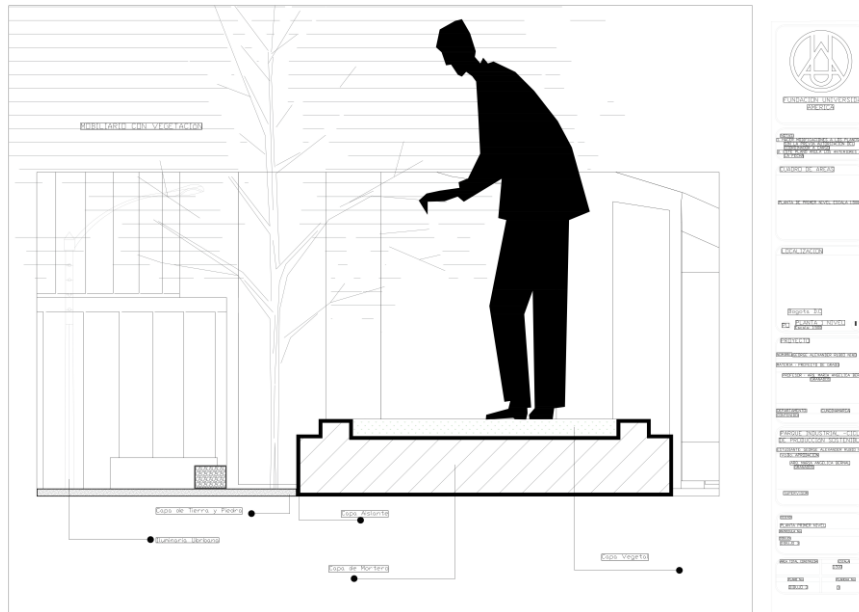
**Nota.** Detalle de espacio urbano en planta.





**Figura 57.**

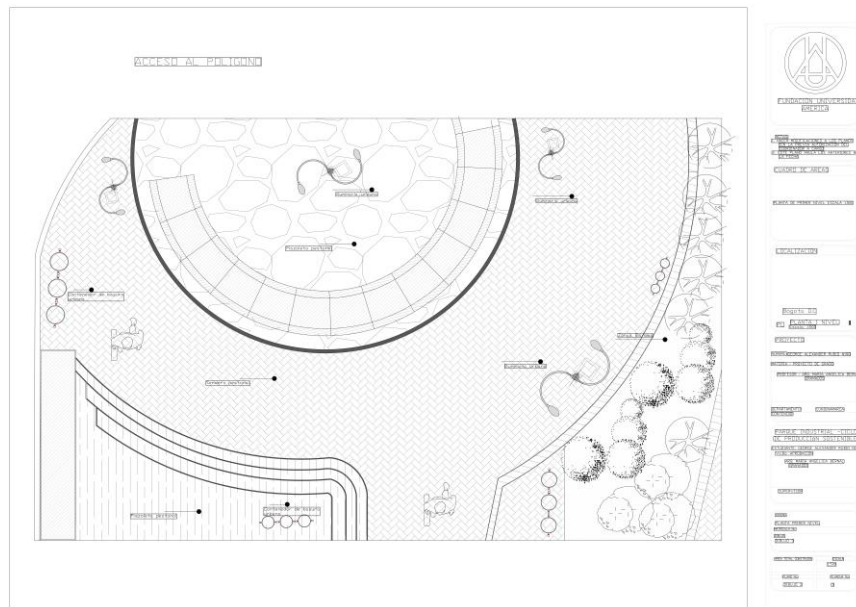
*Plano de detalle en sección*



**Nota.** Detalle de madera en sección

**Figura 58.**

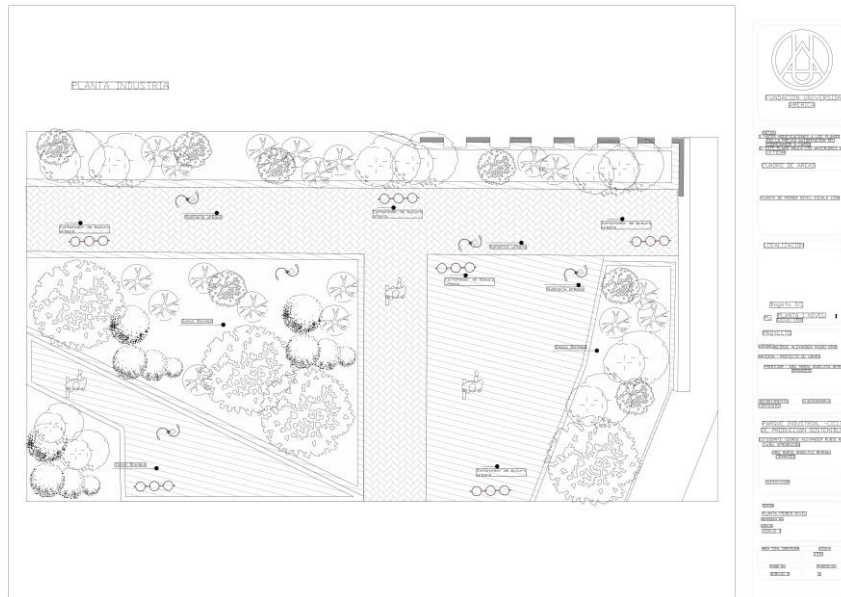
*Plano de detalle en planta*



**Nota.** Detalle de plazoleta de recibimiento.

**Figura 59.**

*Plano de detalle en espacio publico*



**Nota.** Detalle de espacio publico en zona industrial.