

**PLAN PARA LA SIMBIOSIS ENTRE EL ECOSISTEMA Y EL DESARROLLO  
URBANO AL BORDE DEL HUMEDAL TIBANICA EN EL MUNICIPIO DE  
SOACHA Y LA LOCALIDAD DE BOSA**

**JUAN CAMILO MELO DAZA  
MARIA PAULA RODRIGUEZ MONROY**



**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE ARQUITECTURA  
BOGOTÁ D.C. DICIEMBRE 2017**



**Plan Para La Simbiosis Entre El Ecosistema y El Desarrollo Urbano al borde  
Del Humedal Tibanica En El Municipio De Soacha Y La Localidad de Bosa**

**Juan Camilo Melo Daza  
Maria Paula Rodriguez Monroy**

**Monografía presentada como requisito parcial para optar al título de:  
Arquitectos**

**Director**

**Arq. Mg. David J. Gómez Bernal**



**UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia**

**Universidad La Gran Colombia  
Facultad de Arquitectura  
Programa de Arquitectura  
Bogotá D.C. Diciembre 2017**



# **ÍNDICE GENERAL**

## **RESUMEN**

## **ABSTRACT**

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Planteamiento del problema**

### **1.2 Pregunta de investigación**

### **1.3 Justificación**

### **1.4 Hipótesis**

### **1.5 Objetivos**

#### **1.5.1 Objetivo general**

#### **1.5.2 Objetivos específicos**

## **2. MARCOS DE REFERENCIA**

### **CAPÍTULO 2.1 MARCO CONTEXTUAL**

Título 1: Localización

Título 2: Topografía y orografía.

Título 3: Riesgos y amenazas ecológicas.

Título 4: Extracción minera e impactos

Título 5: Hidrografía

Título 6: Vegetación del humedal Tibanica.

### **CAPÍTULO 2.2 MARCO CONCEPTUAL**

Título 1: Ecosistema del Humedal.

Título 2: Terrarización o Desecación

Título 3: Colmatación

Título 4: Sedimentación

Título 5: Eutrofización.

### **CAPÍTULO 2.3 MARCO TEÓRICO**

Título 1: Políticas y Planificación

Título 2: Saneamiento predial

Título 3: Saneamiento hídrico

Título 4: Restauración ecológica

Título 5: Mecanismos para la Protección de Humedales

Título 6: Gestión legal

Título 7: Gestión social e interinstitucional

Título 8: Estudios Técnicos e Investigación Aplicada

Título 9: Monitoreo

Título 10: Ciclo del Agua

Título 11: Red de alcantarillado pluvial

Título 12: Tratamiento Biológico del agua

Título 13: Superficies permeables

Título 14: Jardines de lluvia

Título 15: Sistema Aqua Cell Pavco

### **CAPÍTULO 2.4 MARCO HISTÓRICO**

#### **Capítulo 1 Urbano- Espacial.**

Título 1: Crecimiento urbano histórico de Soacha y Bogotá.

### **CAPÍTULO 2.5 MARCO LEGAL**

#### **Capítulo 1: Normativa del Municipio de Soacha y la Localidad de Bosa**

Título 1: Riesgo y amenazas

Título 2: Clasificación del suelo.

Título 3: Tratamientos urbanísticos

Título 4: Reserva vial

Título 9: Políticas del humedal

### **CAPÍTULO 2.6 MARCO REFERENCIAL**

Título 1: Trabajos de agua en Baltimore: Hidrología adaptativa en el Corredor Jones Falls.

## **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA**

Título 1: Memoria de diseño

## **CAPÍTULO 4: SÍNTESIS DEL DIAGNOSTICO**

## **CAPÍTULO 5: ALCANCES**

## **CAPÍTULO 6: BORDES DE HUMEDAL**

## **CAPÍTULO 7: INTERVENCION PAISAJISTICA**

## **3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **Bibliografía**

## **Anexos**

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla N°1 Arborización zonas duras

Tabla N°2: Arborizacion zonas semihumedas

Tabla N°3: Arborizacion zonas humedas

Tabla N°4: Caraterística esquemas superficies permeables vista en planta

Tabla N°5: Clasificación bordes el humedal Tibanica

## LISTA DE FIGURAS

- Figura N°1. Localización
- Figura N°2. Planta Topográfica
- Figura N°3. Corte cerros aledaños a Soacha
- Figura N°4: Jarillones cuenca Tibanica
- Figura N°5: Zonas con amenazas de inundación
- Figura N°6: Zonas de extracción minera
- Figura N°7: Plano hidrografía general
- Figura N°8: Franjas del humedal Tibanica
- Figura N°9: Ciclo del agua
- Figura N°10: Tubería red pluvial sobre el Humedal Tibanica
- Figura N°11: Tubería red pluvial sobre el Humedal Tibanica
- Figura N°12: Esquema proceso de purificación mediante fangos activados
- Figura N°13: Esquema superficies permeables
- Figura N°14: Detalle superficie permeable
- Figura N°15: Jardines de lluvia
- Figura N°16: Sistema Aqua Cell
- Figura N°17: Crecimiento urbano histórico de Bogotá y Soacha año 1910
- Figura N°18: Crecimiento urbano histórico de Bogotá y Soacha año 1952
- Figura N°19: Crecimiento urbano histórico de Bogotá y Soacha año 1972
- Figura N°20: Riesgos y amenazas Municipio de Soacha
- Figura N°21: Clasificación del suelo Municipio de Soacha
- Figura N°22: Tratamientos urbanísticos del Municipio de Soacha
- Figura N°23: Reserva Vial Localidad de Bosa
- Figura N°24: Baltimore Water
- Figura N°25: Memoria de diseño

## RESUMEN

El Humedal Tibanica se encuentra ubicado en el suroccidente de la ciudad de Bogotá en el límite de la jurisdicción entre el municipio de Soacha y la localidad de Bosa, este es un vestigio fluvio lacustre del antiguo lago Tintal el cual fue víctima de procesos de eutrofización<sup>1</sup>, sedimentación<sup>2</sup>, colmatación<sup>3</sup> y desecación<sup>4</sup>, dejando como vestigio humedales y lagunas.

La cuenca Tibanica es el medio por el cual el agua fluye desde el humedal hasta el río Bogotá, actualmente sus procesos naturales se encuentran truncados debido al vertimiento de aguas pluviales y desechos industriales en su cuenca, cabe resaltar que la invasión del hombre sobre los terrenos del humedal aumenta los riesgos por inundación en el área de afluencia del Tibanica en donde se encuentran barrios tanto legalizados, como no legalizados que cuentan con problemas sociales, ambientales, habitacionales, de infraestructura y de salubridad.

El objetivo del proyecto consiste en plantear una solución para las actuales condiciones nocivas de coexistencia entre el desarrollo urbano de Soacha y Bosa con el ecosistema del humedal Tibanica, para de esta manera mitigar el impacto del crecimiento y las dinámicas urbanas sobre el medio ambiente y ecosistema del humedal y la cuenca Tibanica.

Palabras Claves: Terrarización, Ecosistema del Humedal, Colmatación, Eutrofización, Jardines de lluvia

## ABSTRACT

Tibanica waterland is located in the south-west of the Bogota city in the limit of the jurisdiction between the municipality of Soacha and the locality of Bosa, this is a trace fluviolacustre from the old Tintal lake wich was object of eutrophication, sedimentation, clogging and drainage, as trace wetlands and lakes

The Tibanica watershed is the medium though the water across from the Tibanica watherland to the Bogotá river, currently, their natural process are getting truncated because of dumping the storms drain and the industrial garbage, is important to highlight that human occupation about the waterland territory increase the flood in risk in the Tibanica influence area wich in located legalized and not legalizes neighborhoods with social, ecologic, housing, infrastructure a healthiness.

El objective of this investigation is to plan a solution for the current harmful conditions about coexistence between the Soacha urban developments and Bosa with the waterland ecosystem, thus mitigate the urban development impact and urban dynamics about the environment, the waterland ecosystem and Tibanica watershed

**KeyWords:** Desiccation, Ecosystem of the wetland, Eutrophication, Clogging

## 1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación se realiza para poder determinar cuáles son las causas que están afectando las condiciones naturales en el Humedal Tibanica, el cual hace parte de las jurisdicción del municipio de Soacha y la localidad de Bosa. Este humedal es parte fundamental para el funcionamiento ecológico e hídrico del sector, en donde el humedal ha sido relegado a un segundo plano y ha sido contaminado por todos los desechos de los habitantes del sector, generando problemas no solo de contaminación del agua, sino también, enfermedades respiratorias gracias al pudriamiento del agua estancada. En los bordes del humedal se están generando asentamientos ilegales producto de las constantes modificaciones en el territorio ecosistémico, el hombre se apodera del espacio lo potreriza y construye allí alguna solución de vivienda en las cuales gran porcentaje de la población vive en hacinamiento.

La carencia de infraestructura y espacio público hace del sector comprendido entre la UPZ 85 – Bosa Central y el municipio de Soacha; un sector con problemas sociales y ambientales debido a la falta de recursos económicos y las deficientes condiciones de habitabilidad que allí se encuentran, en lo referido a calidad de vivienda y materiales en las mismas, calidad de espacio público y de accesibilidad, estas condiciones han generado una degradación del paisaje urbano a tal punto de dar la percepción de abandono, la seguridad del sector se ve amenazada por problemas como la venta de estupefacientes en ollas de consumo y expendio en las cercanías del humedal Tibanica

El presente trabajo de grado contiene información referente a los diferentes problemas identificados, Se pretende con esta investigación desarrollar un plan para la correcta integración y transición entre la zona de humedal y la zona terrestre para de esta manera generar condiciones propias para la habitabilidad y para la conservación y fortalecimiento del humedal Tibanica en su relación con la actividad urbana en su entorno inmediato, De esta manera propiciar la simbiosis entre el ecosistema y el desarrollo urbano al borde del humedal tibanica en el municipio de Soacha y la localidad de bosa,

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El área circundante al humedal Tibanica ubicado en el límite administrativo entre la localidad de Bosa en Bogotá y el costado nororiental del municipio de Soacha configura un cúmulo de relaciones de tipo bilateral entre dos ecosistemas uno natural y uno creador por el hombre, urbano.

Las relaciones continuas entre estos ecosistemas en función del tiempo han sido principalmente de carácter nocivo unidireccional, esto se refiere a que la intervención del hombre en este espacio natural ha disminuido considerablemente su área, antiguamente existía el lago Tintal y abarcaba gran parte del área suroccidental de la ciudad de Bogotá, conforme la expansión urbana que tuvo lugar entre las décadas de los 50 y la década del 2000, este desapareció, dejando únicamente vestigios de sí mismo en los humedales del sector; entre ellos el Tibanica, es un vestigio fluvio lacustre con grandes índices de contaminación.

De esta manera el sector que rodea este ecosistema de humedal y su relación es el objeto de esta investigación, allí se puede identificar variedad en las formas de habitar, viviendas y barrios informales, unidades de vivienda en altura consolidadas, ucultivos invernaderos de flores y terreno de expansión urbana en proceso de construcción.

A lo largo del tiempo los asentamientos humanos en torno al humedal han deteriorado sus procesos naturales, filtración del agua, fauna y flora. Mediante los vertederos de aguas negras, desechos, e incluso de manera planificada con la plantación de especies que secan el terreno en un proceso denominado terrarización para posteriormente construir. Actividad que ha ido eliminando poco a poco el humedal.

## 1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

**¿Es posible generar una relación de tipo simbiótica entre un ecosistema natural y uno urbano?**

La problemática de ese sector va más allá de un tema de contaminación al ecosistema natural, es un sector en que la población sufre problemáticas de tipo social, económico, de seguridad, calidad en las viviendas, en el espacio público, en el transporte público, en la infraestructura vial y de servicios; todo esto a razón de ser un asentamiento que inició siendo ilegal, no se planificó, su construcción y no se ha unido funcionalmente al resto de la urbe.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

Los humedales son los cuerpos hídricos que regulan el paso del agua y a filtran hacia el río Bogotá, además de poseer flora la cual se encarga de purificar el agua de los contaminantes que esta posee para liberarla posteriormente, cumple una función de purificador de aire lo cual ayuda a reducir el impacto generado por las combustibles fósiles, por tal motivo es necesario plantearse la idea de preservar estos cuerpos hídricos sobre las construcciones urbanísticas para mitigar en parte los efectos del cambio climático, con miras a la estabilidad en una relación entre el hombre y su entorno.

## 1.4 HIPÓTESIS

Se plantea un proyecto paisajístico para la recuperación del humedal, su función ecosistémica, y su función urbana como elemento de integración entre los límites político-administrativos; con un proyecto urbano que consolide los bordes del humedal conformando su función de simbiosis entre el humedal y el crecimiento urbano, dando respuesta a las problemáticas causantes del deterioro urbano

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 GENERAL**

Desarrollar un proyecto paisajístico que logre subsanar las actuales condiciones nocivas de coexistencia entre el desarrollo urbano en el entorno inmediato del humedal Tibanica y el ecosistema del humedal en el municipio de Soacha, mitigando el impacto en diferentes aspectos entre sí y para su contexto.

### **1.5.2 ESPECÍFICOS**

Integrar el humedal Tibanica con los espacios públicos que se generen en los sectores urbanos aledaños para una la reactivación de sus funciones ecosistemicas.

Mitigar el impacto ambiental generado en el humedal Tibanica por el desarrollo urbano en su entorno inmediato en el municipio de Soacha y la localidad de Bosa.

Vincular el espacio público con la estructura ecológica del humedal Tibanica y con el trazado urbano del municipio de Soacha y la localidad de Bosa, generando cohesión social entre los pobladores y su contexto inmediato.

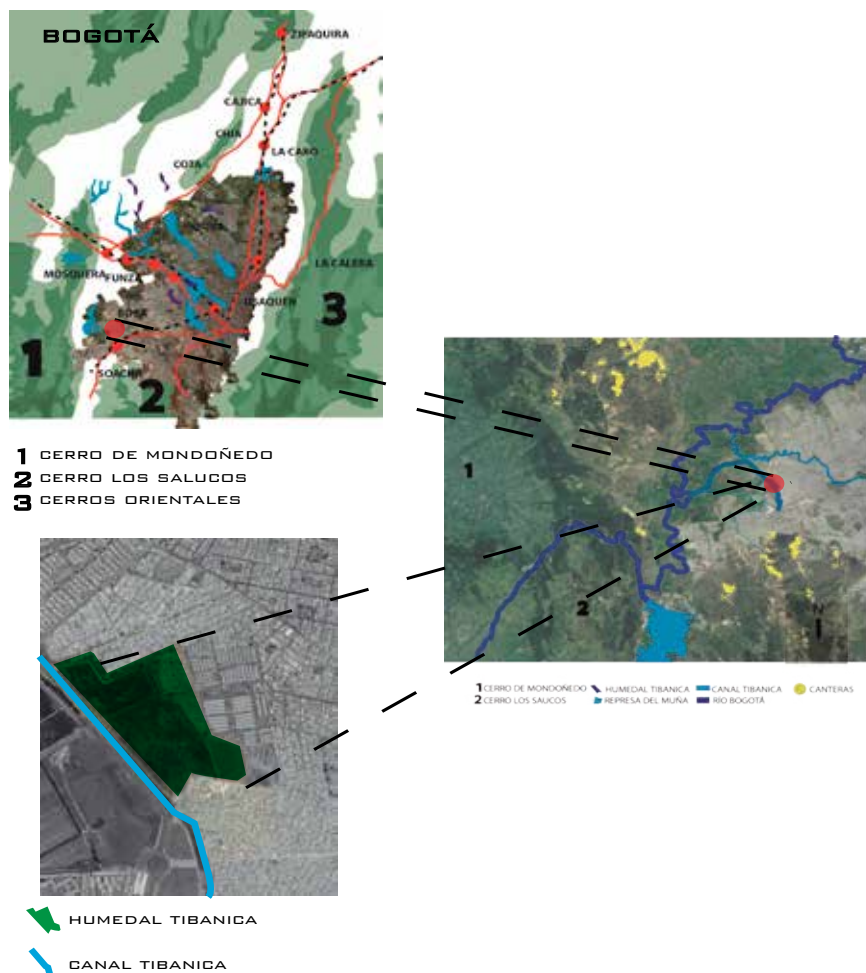
Generar estrategias de consolidación urbanística, así como áreas de ocupación arquitectónica en los sectores catalogados como ejes importantes en cuanto a conectividad y y movilidad del sector

## 2. MARCOS DE REFERENCIA

### CAPÍTULO 2.1 MARCO CONTEXTUAL

#### Título 1: Localización

El área de estudio seleccionada para este trabajo de investigación se encuentra ubicada en el noroccidente del municipio de Soacha y en la localidad de Bosa en Bogotá, el humedal Tibanica, que está en la jurisdicción de la capital fue legalizado por el Acueducto de Bogotá. Sin embargo, es de afectación mutua entre la ciudad y el municipio, se encuentra ubicado en la upz Bosa Central. Al occidente con la Cuenca Tibanica y el Parque Potrero Grande, cabe mencionar la relevancia con el ecosistema del humedal Tibanica ubicado en la localidad de Bosa al límite con el municipio de Soacha. El área de intervención corresponde a 1,025 km<sup>2</sup> en torno al humedal Tibanica.



**Figura N°1: Localización**

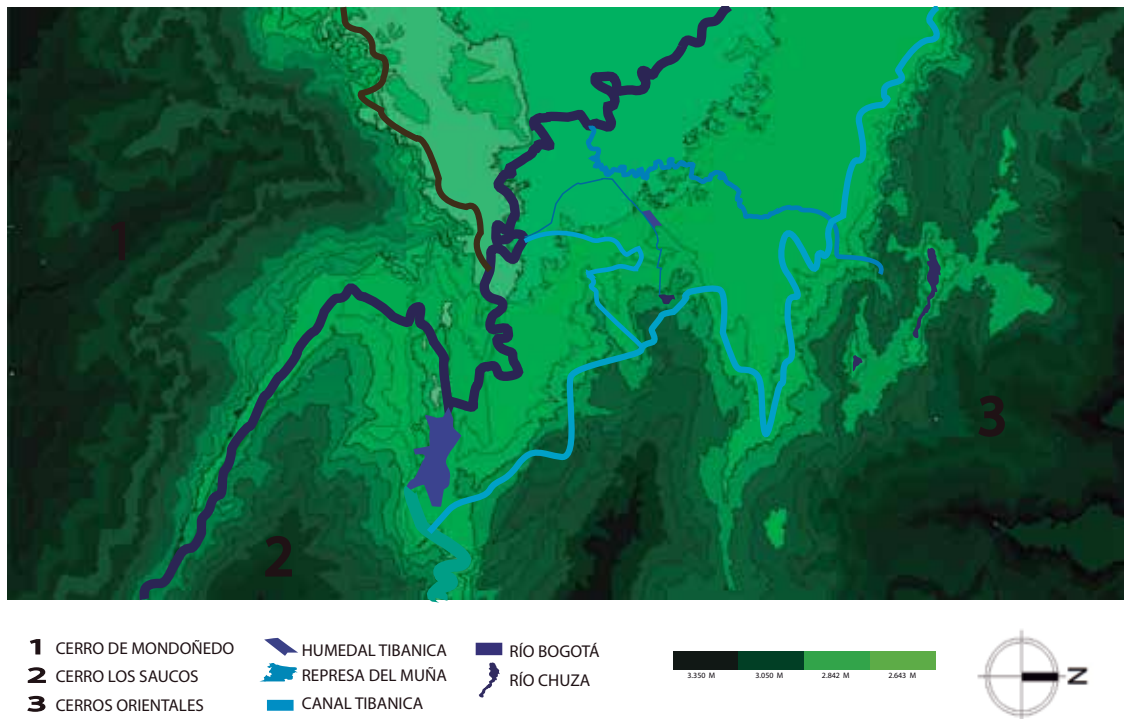
**Fuente:** elaboración propia

## Título 2: Topografía y orografía

El lugar objeto de estudio de esta investigación está ubicado sobre el altiplano cundiboyacense en la cordillera oriental de los Andes, allí se forma la región de la sabana de Bogotá. La sociedad geográfica de Colombia en su academia de ciencias geográficas clasifica el suelo de la sabana en dos grandes unidades morfoestructurales:

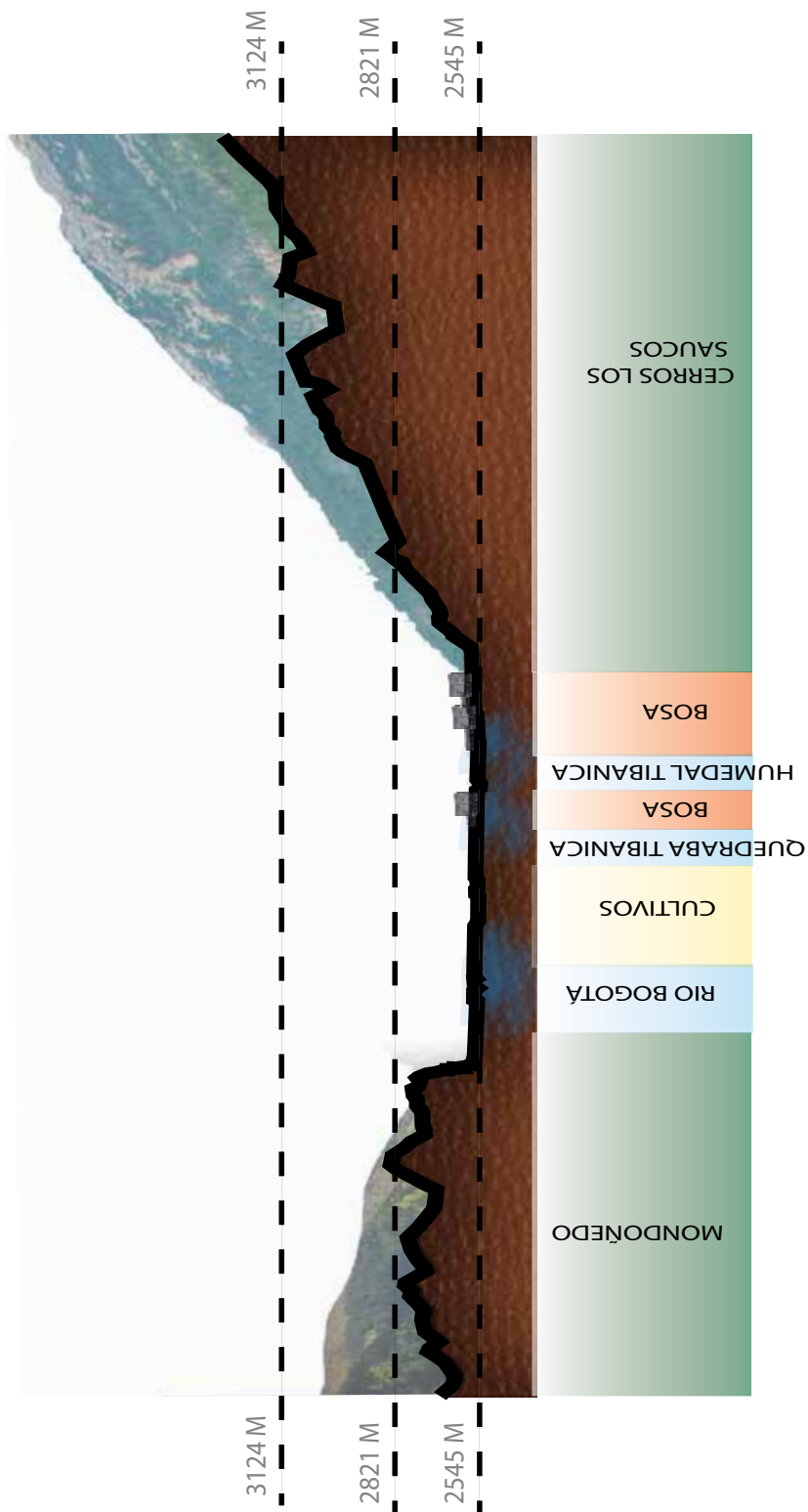
- Una zona plana suavemente inclinada, constituida por una llanura cuaternaria de origen fluvioacustre

- Una zona montañosa compuesta por formaciones sedimentarias de rocas arenosas, duras y resistentes a la erosión y por rocas arcillosas blandas. Alfonso Perez (2000, p. 9). El lugar de estudio es una llanura de relleno fluvioacustre, esto implica que es un área de menor altura que recoge y retiene el agua proveniente de las escorrentías fluviales y residuos de lago, donde se implanta la ciudad capital y el aledaño municipio de Soacha, el área de estudio se clasifica como un sector de pendiente media baja según La Alcaldía Municipal de Soacha (2007); Soacha está rodeado por formaciones montañosas, al noroccidente por los cerros de Mondoñedo a 2607 s.n.m y al sur con los cerros de los saucos a 3.585 s.n.m



**Figura N°2: Planta Topográfica**

**Fuente:** elaboración propia



**Figura N°3: Corte cerros aledaños a Soacha**

Fuente: elaboración propia

Soacha y Bogotá se empezaron expandieron su relación por la necesidad de transitar hacia el sur del territorio, únicamente existía un camino entre las montañas, históricamente este paso era el camino de las mulas, posterior línea del ferrocarril del sur y hoy autopista sur, alrededor del camino se han establecido asentamientos humanos, y relaciones espaciales más estrechas.

### Antrópico

El hombre modifica el espacio en el que habita, con el fin de obtener beneficios producto del suelo, bien sea en extracción de arena y otros minerales en las canteras en el cerro de Mondoñedo y los saucos, canalización del río Tunjuelito y la cuenca Tibanica, re direccionamiento de las aguas para posteriores procesos urbanos, obras de contención construcción de jarillones desde 1950 entre el humedal y la cuenca Tibanica con el ánimo de encauzar la red de drenaje de escorrentía, (Valenzuela, 2005) además de solucionar la problemática de las inundaciones por las condiciones de baja pendiente, alteración en la vegetación nativa de los ecosistema

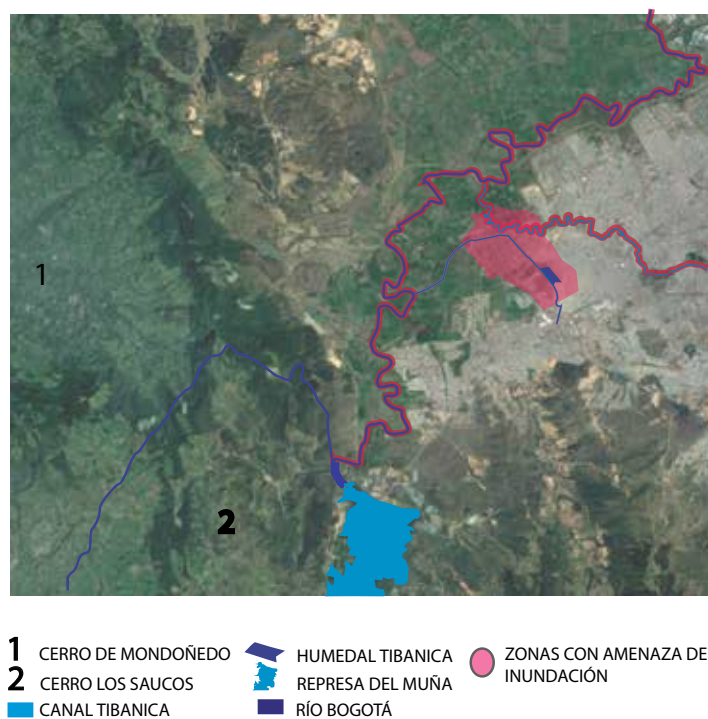


**Figura N°4: Jarillones cuenca Tibanica**

**Fuente:** elaboración propia

### Título 3: Riesgos y amenazas ecológicas

El municipio de Soacha a razón de su localización geográfica y morfología, además de su cercanía a los cuerpos de agua del río Bogotá; Tunjuelito, cuenca Tibanica, río Soacha, etc., es un territorio de vestigios lacustres, esto claro por causa de la intervención histórico-antrópica en el territorio, el ecosistema pedio su equilibrio original, las aguas fluyentes de los ríos y semi estáticas del humedal disminuyeron su caudal incluso hasta la desaparición de secciones en su longitud, de modo que el agua fluvial se estanca provocando malos olores, desbordamientos, inundaciones a causa de deficiencias en el alcantarillado, reflujo de caños y quebradas.



**Figura N°5: Zonas con amenazas de Inundación**

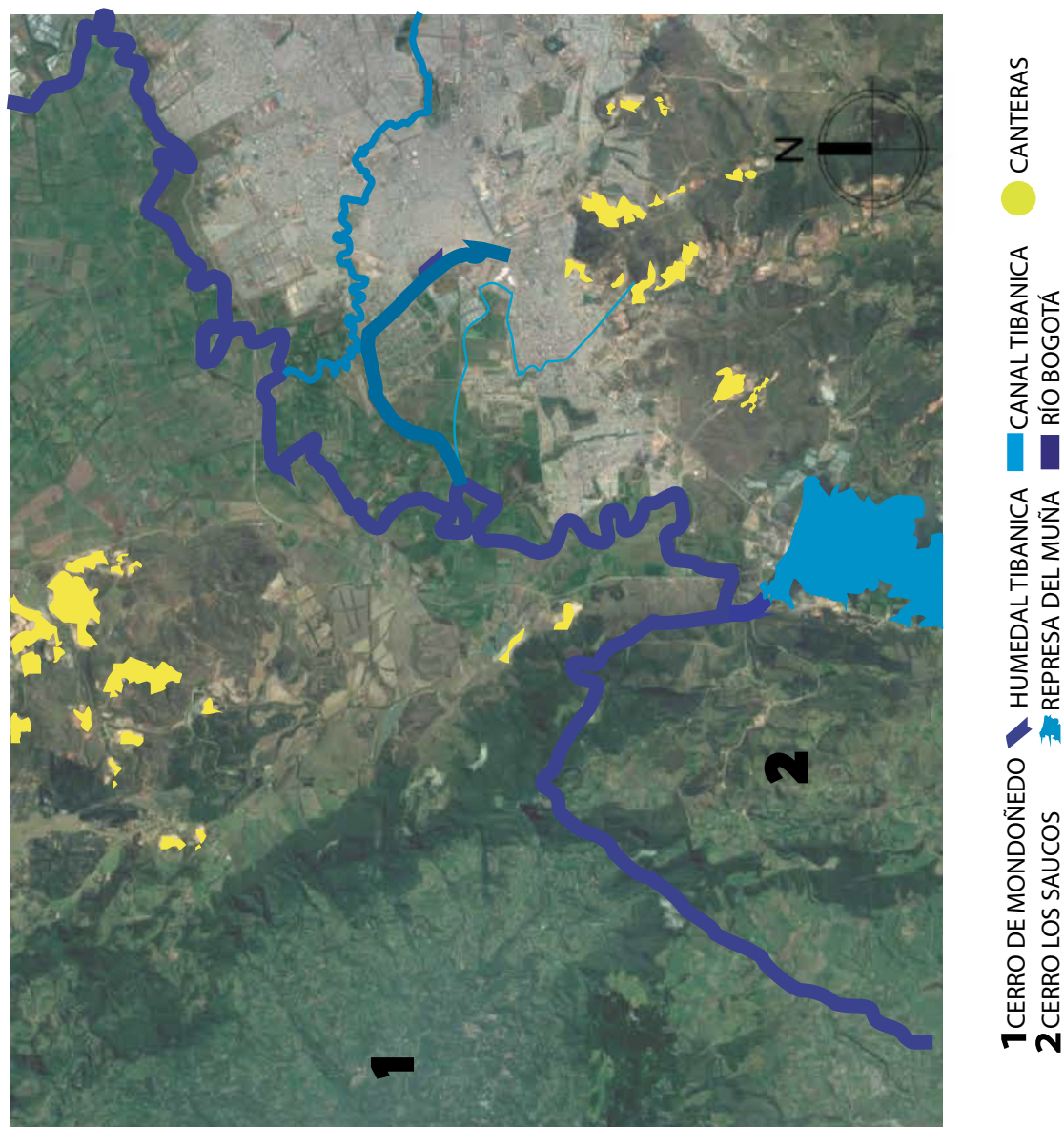
Fuente: elaboración propia

#### **Título 4: Extracción minera e impactos**

La explotación de los recursos representa un gran riesgo para la comunidad, lo que más agudiza las problemáticas es la explotación ilegal de la tierra por medio de canteras, que constituyen un ambiente de apariencia uniforme por la devastación en general las cuales operan en la zona. Actualmente hay cerca de 190 canteras operando, de las que únicamente 12 cuentan con permiso de la alcaldía municipal. Adicionalmente por sí mismas las condiciones laborales dentro de estas minas son deplorables e indignas, aun estando reguladas y vigiladas por el gobierno, se conoce que las condiciones laborales en estas canteras ilegales son aún peores; se llega inclusive a casos en los cuales se les paga a los trabajadores por el jornal, sin seguridad social, con la menor posibilidad de organizarse para reclamar sus derechos laborales.

En lo legal se habla de tres parques de tipo minero-industrial, el más grande perteneciente a la transnacional norteamericana HOLCIM, el otro es de la transnacional también norteamericana CEMEX, y el último es de la ladrillera SANTAFÉ.

“La política del Distrito apunta a la erradicación gradual de esta actividad en todo su territorio. En tal dirección operan los controles ambientales aplicados, cada vez más severos, especialmente en las áreas urbanas. Sin embargo, las fallas ocasionales de coordinación entre autoridades ambientales (DAMA - CAR) dificultan el control adecuado de esta importante actividad generadora de degradación.



**Figura N°6: Zonas de extracción minera**

**Fuente: elaboración propia**

A niveles geomorfológicos el sector es susceptible a movimientos de remoción en masa, estos movimientos ocurren cuando la fuerza gravitacional o carga aplicada sobre el terreno es superior a la resistencia del suelo mismo, esta alteración se potencializa por la intervención de la mano humana en los procesos de terrarización, construcción no planificada en las faldas de las formaciones montañosas y movimiento de tierras en las extracciones mineras.

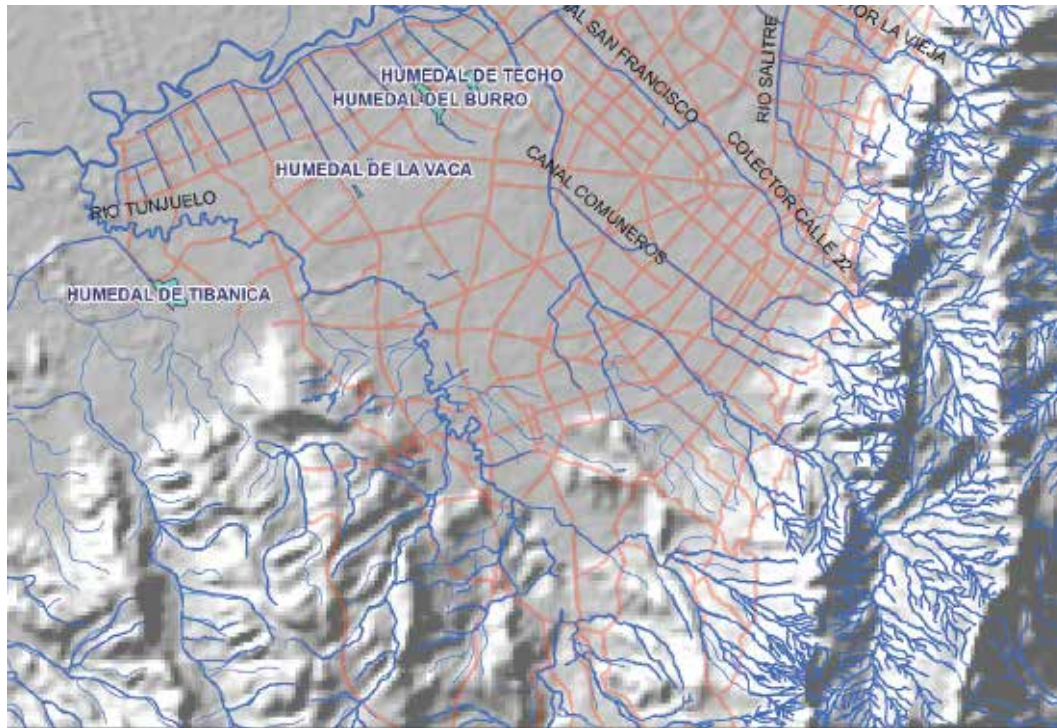
El municipio de Soacha y la localidad de Bosa son lugares que por su ubicación entre formaciones montañosas están propensos a avalanchas, incendios forestales, inundaciones, deslizamientos y movimientos en masa, y los llamados asentamientos subnormales, las libertades de la informalidad permitieron que el sector libre afectaciones por cables de alta tensión, ambientales por las rondas de río, caños y por el mismo humedal.

### **Título 5: Hidrografía**

El Humedal de Tibanica se encuentra en la cuenca del Río Bogotá, en la parte plana sobre su llanura fluvio-lacustre, específicamente en la subcuenca del Río Tunjuelito (sur de la ciudad de Bogotá), la cual tiene un sistema de quebradas y pequeños ríos afluentes que drenan las bajantes de los cerros y terrenos del suroriente de la sabana de Bogotá. El humedal es de origen cuaternario, formó parte de la antigua Laguna el Tintal, de la cual quedan hoy en día un conjunto de humedales aislados: Capellanía, Techo, La Vaca, El Burro, Potrero Grande y el Tibanica (Calvachi, 2003) citado por Elizabeth Valenzuela (2005)

Se ubica en el extremo más bajo de la cuenca alta del río Bogotá, hidrográficamente se visualiza el paso del río Soacha y de la cuenca Tibanica canalizada en 1950, alimentando al río Bogotá, adicionalmente el humedal Tibanica, objeto de este estudio se conecta con estas aguas tanto superficial como subterráneamente desde el río Tunjuelito.

Las aguas afluentes de los cerros orientales son recogidas por el río Tunjuelito el cual fluye hasta el humedal Tibanica que actúa como tamiz, filtrando el agua mediante plantas hidrófilas, para que esta siga su caudal hacia el río Bogotá, pero por sus niveles elevados de contaminación y otros impactos humanos sus funciones básicas se han deteriorado, al punto de llegar a cambiar los cauces originales de las quebradas en función del tiempo y los desarrollos urbanos.



**Figura N°7: Plano hidrografía general**

**Fuente: elaboración propia**

### **Título 6: Vegetación del humedal Tibanica.**



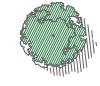

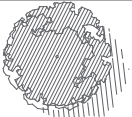
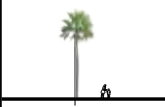
El humedal Tibanica cuenta con diferentes clases de plantas entre las cuales se encuentra las plantas encargadas de generar algún tipo de beneficio y/o afectación en el ecosistema del Humedal directamente.

El humedal al ser un ecosistema vital para el funcionamiento y purificación de aguas en su transcurso al río, contiene plantas las cuales se encargan de limpiar del agentes contaminantes contenidas en el agua, además de retenerla en su interior, estas plantas juegan un papel importante en el proceso del agua, debido a que son las encargadas de filtrar el agua al subsuelo para poder retenerla; pero en contraste; también se pueden encontrar plantas invasoras, las cuales en una parte han sido introducidas por el hombre a este ecosistema, generando la desecación del humedal para su posterior urbanización, esta introducción de especies migrantes al ecosistema ha generado no solo la desecación del humedal, sino también, el desaparecimiento paulatino de las especies de Fauna típicas del humedal. En el proceso de desecación y urbanización se aumenta el riesgo por inundación, debido a que las plantas encargadas de absorber el agua son retiradas impidiendo el procesos de absorción y filtración al subsuelo.

Dentro del análisis de especies en el humedal, se desarrolló un cuadro donde se identifica consolidada esta información respecto a las especies arbóreas, allí se accede a información tal como, nombre, nombre científico, altura máxima registrada y una representación en planta y en alzado del mismo. Cabe resaltar que esta es de gran importancia puesto que esta simbología se repite y refleja en los gráficos definitivos de la propuesta aquí expresada.

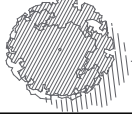
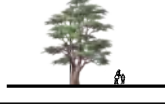


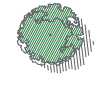



**Tabla N°1: Arborización zonas duras**

**Fuente:** Elaboración propia

ZONAS DURAS				
SIGLAS	NOMBRE CIENTÍFICO	TAMAÑO (ALTURA)	PLANTA	ALZADO
TI SIETEQUEROS	TIBOUCHINA LEPIDOTA	10 M		
PS CEREZO	PRUNUS SEROTINA	10 M		
PQ PALMA DE CERA	CEROXYLON QUINDUENSE	20 M		

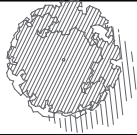
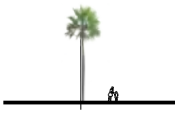


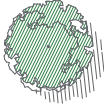


**Tabla N°2: Arborización zonas semihúmedas**

**Fuente:** Elaboración propia

ANDENES - PARQUES - PLAZOLETAS				
SIGLAS	NOMBRE CIENTÍFICO	TAMAÑO (ALTURA)	PLANTA	ALZADO
CD CEDRO	CEDEIRA MONTANA	20 M		
TI SIETEQUEROS	TIBOUCHINA LEPIDOTA	10 M		
EP MANGLE DE TIERRA FRIA	ESCALLONIA PENDULA	10 M		
AA ALISO	ALNUS GLUTINOSA	20 M		

**Tabla N°3: Arborización zonas húmedas**

Fuente: Elaboración propia

ZONAS HUMEDAS				
SIGLAS	NOMBRE CIENTÍFICO	TAMAÑO (ALTURA)	PLANTA	ALZADO
PQ PALMA DE CERA	CEROXYLON QUINDUENSE	20 M		
DV HAYUELO	DODONEA VISCOSA	10 M		
DV TIBAR	ESCALLONIA PANICULATA	15 M		
JUNCOS	JUNCUS	90CM		

## CAPÍTULO 2.2 MARCO CONCEPTUAL

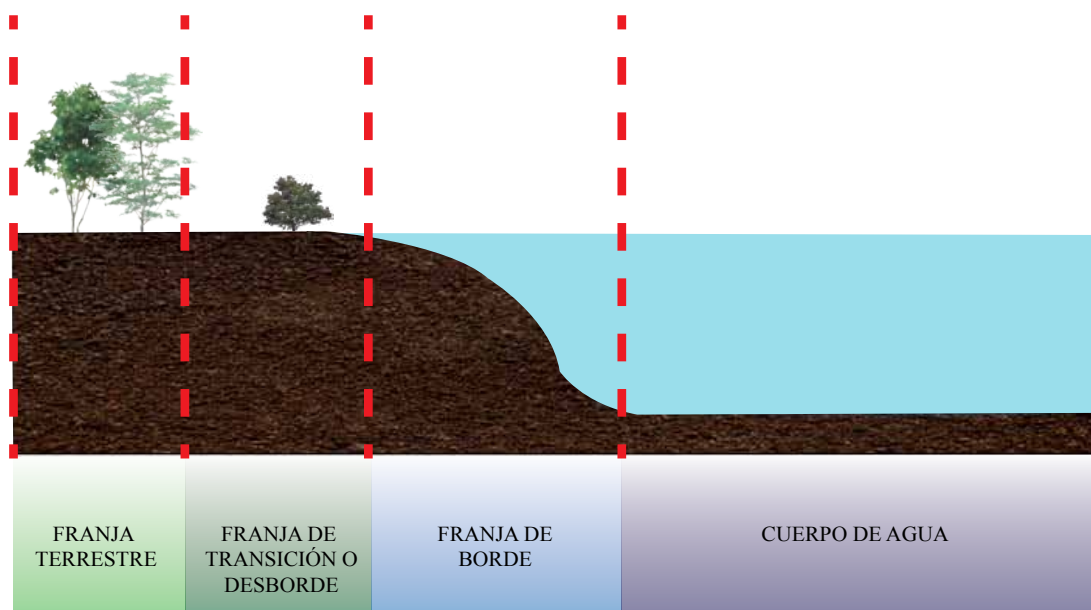
### Título 1: Ecosistema de Humedal

Los humedales y su ecosistema son parte fundamental para la supervivencia de los seres humanos a largo plazo, afectar estos ecosistemas genera un radio de daño tan amplio que, muchas veces el daño es incontrolable e irreparable. Los ecosistemas son el punto intermedio de transición en el ecosistema húmedo (Río) y la zona terrestre; en los humedales es posible encontrar zonas húmedas, semihúmedas y secas, en donde es hogar de paso de las aves migratorias debido a los nutrientes y ecosistemas que poseen lo humedales.

El humedal funciona como una gran esponja la cuales retiene el agua por su paso entre las fuentes hídricas, para reservarlas y en temporadas secas el soltada para la fuentes hídricas así como el mantener el equilibrio en el nivel freático del suelo y la purificación del agua debido a las plantas lacustres, las cuales son las encargadas de retirar los metales pesados y sedimentos.

Son reservas de agua, suministro y mantenimiento de su calidad y cantidad. Funcionan como depósitos que protegen y controlan las inundaciones. Estabilizan las orillas y contribuyen a la disminución de la erosión. Contribuyen a la descarga de agua hacia los acuíferos, ayudando a mantener su nivel.

Ayuda a la purificación del agua mediante la retención de nutrientes, sedimentos y agentes contaminantes.



**Figura N°8:** Franjas del humedal Tibanica

**Fuente:** Elaboración propia

### **Título 2: Terrarización o Desección**

La terrarización es el proceso por el cual se le quita espacio al humedal, a través de la construcción de zanjas de drenaje y rellenos para la expansión de la frontera agrícola y urbana de modo tal que se puede cambiar el uso del suelo, haciéndolo apto para funciones constructivas

### **Título 3: Colmatación**

Produce en primer lugar una importante pérdida en la capacidad del lago, la laguna o el embalse, al quedarse con poca agua libre, generalmente además turbia y poco oxigenada, debido a la presencia de gran cantidad de materia orgánica disuelta y a los procesos de descomposición de dicha materia. Además, pierden también la capacidad reguladora de las crecidas, al no ser capaces de aceptar un gran volumen de agua, lo que se convierte en un grave riesgo de inundación en caso de fuertes precipitaciones. Asimismo, el arrastre erosivo de suelo fértil supone otra grave pérdida.

### **Título 4: Sedimentación**

La sedimentación es una operación unitaria dentro de los procesos de tratamiento de aguas que tiene como finalidad el remover los sólidos suspendidos que el agua pueda contener. (oocities, 2006)

## **Título 5: Eutrofización**

Este proceso está provocado por un exceso de nutrientes en el agua, principalmente nitrógeno y fósforo. Las consecuencias son ríos con mucha vegetación y otros organismos que agotan el oxígeno del agua y que llevan a la ausencia de vida en ella. Sus características son mal olor, ausencia de peces y, en general, poca calidad de las aguas. (Ambientum, 2001)

### **CAPÍTULO 2.3 MARCO TEÓRICO**

Para el desarrollo investigativo de este proyecto es necesario ahondar mucho en temas de tipo ecosistémico y ambiental, especialmente del agua, su existencia en el área de intervención, su manejo, su importancia y posibles opciones de tratamiento de la misma.

Dentro de la investigación realizada en torno al agua fue importante acercarnos a políticas de intervención de grandes empresas reguladoras como lo es la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá EAAB, simultáneamente remitirnos a conocer el flujo natural del agua y por último como puede tratarse este recurso con fines de purificación, sabiendo de primera instancia que este recurso es el que permite la bioexistencia equilibrada y en crecimiento de las especies tanto de fauna como de flora y por supuesto del correcto desarrollo de los procesos ecosistémicos en este caso para el Humedal.

La empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá por sus siglas EAAB y la Secretaría distrital de Ambiente SDA son las entidades actualmente encargadas de establecer las definiciones y los conceptos acerca de cómo recuperar y delimitar los humedales en la ciudad de Bogotá.

La EAAB ha desarrollado el Programa de Recuperación Ecológica y Participativa en los Humedales Distritales, mediante el cual busca la protección y restauración de los humedales bajo los lineamientos de la Convención Ramsar.

Esta política se basa en 9 líneas de acción:

#### **Título 1: Políticas y Planificación**

En esta etapa se realizan la formulación de los Planes de Manejo Ambiental por humedal en donde se establecen la implementación del desarrollo de las políticas para intervenir el cuerpo de agua.

## **Título 2: Saneamiento predial**

Se realiza como sistemas que disminuyan los contaminantes en las aguas lluvia el estudio de los predios los cuales serán objeto de intervención para su posterior adquisición, además se verifican los mojones de los humedales para tener un control sobre los linderos y/o límites de los humedales los cuales son invadidos constantemente.

## **Título 3: Saneamiento hídrico**

En esta etapa se realiza la formulación de Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) en donde se instalan los colectores así como sus interceptores cercanos al humedal para separar aguas pluviales de las lluvias así como sistemas que disminuyan los contaminantes en las aguas lluvias.

## **Título 4: Restauración ecológica**

Se realiza el tratamiento para la rehabilitación de las rondas y zonas de manejo de preservación ambiental así como construcción de jarillones.

## **Título 5: Mecanismos para la Protección de Humedales**

Se protege el humedal a través de cerramiento en sus cercanías a través de la Vigilancia, mantenimiento, Gestión Social

## **Título 6: Gestión legal**

Los Comités, Distrital de Humedales, Jurídico Distrital para crear la normativa y las acciones jurídicas para la protección de los humedales

## **Título 7: Gestión social e interinstitucional**

En la realización de talleres educativos y de participación además, la población tiene una participación activa en los procesos de diseño y ejecución de obras. Se realizará la comunicación de resultados, así como las organizaciones sociales para proteger los humedales en trabajo conjunto con las entidades del distrito.

### **Título 8: Estudios Técnicos e Investigación Aplicada**

Se realizan los estudios previos para la intervención, así como una zonificación ecológica según el PMA para un posterior sondeo para determinar sus carencias.

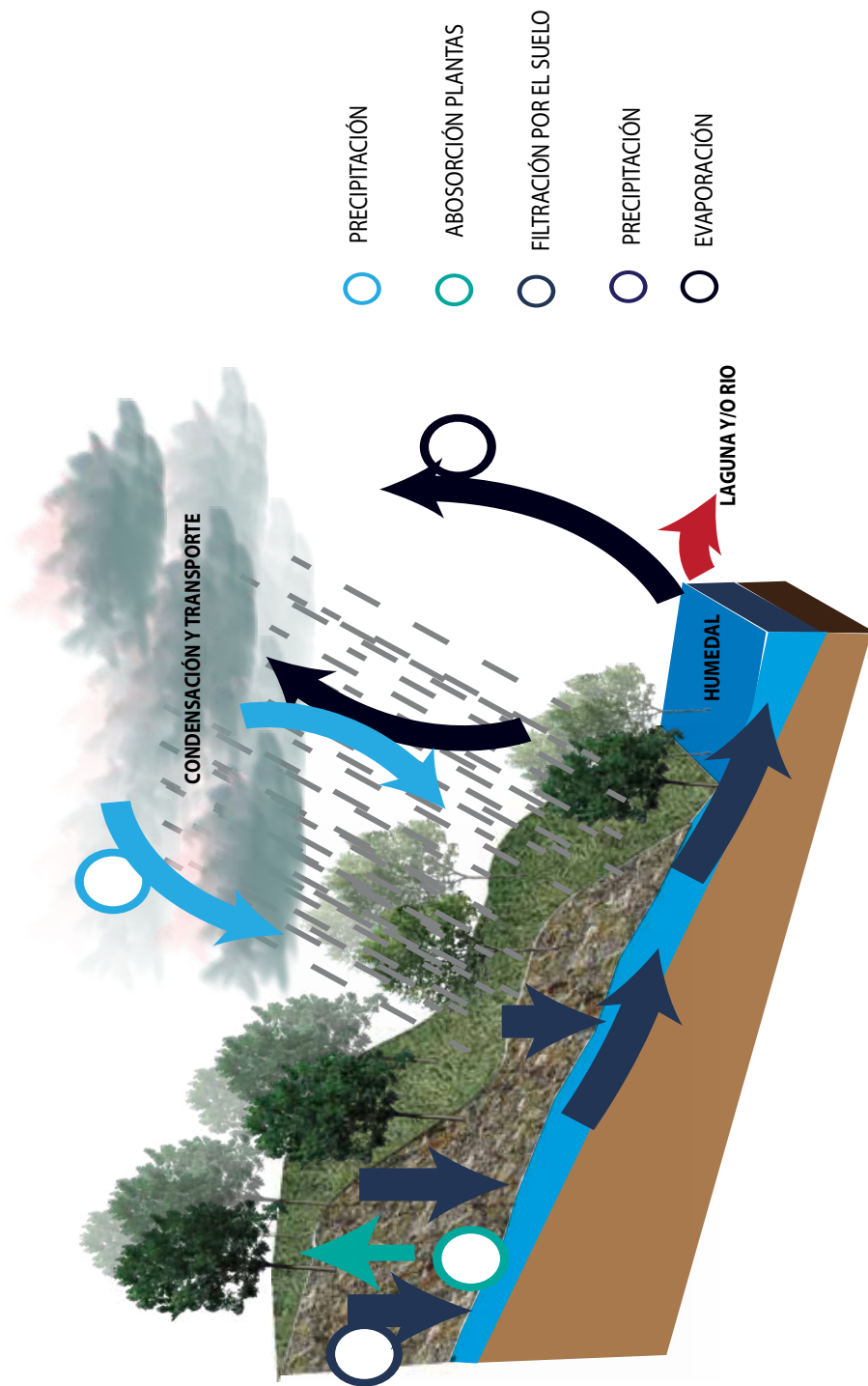
### **Título 9: Monitoreo**

Las entidades sociales establecidas realizarán los diseños para la restauración ecológica, la cual será objeto de seguimiento continuo por parte de las entidades.

### **Título 10: Ciclo del Agua**

El ciclo del agua hace referencia a la presencia y el movimiento del agua en la tierra, en la tierra siempre existe una misma cantidad de agua la cual siempre está en movimiento por efecto de la acción generada por la energía solar y la gravedad que cambia constantemente, en el planeta encontramos 3 estados del agua gaseoso, líquido y sólido, estos 3 estados son generados por procesos como la evaporación del agua en la tierra.

El ciclo externo por otro lado comienza con la evaporación del agua contenida en los depósitos, como mares, ríos y muchos otros, también la transpiración de las plantas y la sudoración en los animales, aportan agua que es evaporada y elevada a las nubes y gracias a las bajas temperaturas se enfría y se condensa en las nubes transformándose en agua. Luego las gotas producidas por la condensación se unen formando así nubes que por su tamaño y peso termina cayendo a la superficie de la tierra (“Ciencia,” 2016).



**Figura N°9:** Ciclo del Agua

**Fuente:** Elaboración propia

## Título 11: Red de alcantarillado pluvial

Las redes del sistema alcantarillado pluvial tienen establecidas sus redes de modo tal que estas no afecten el humedal ni el canal tibanica, atendiendo al estado actual del agua en este sector es válido traer a colación el tema de los tratamientos biológicos del Agua.

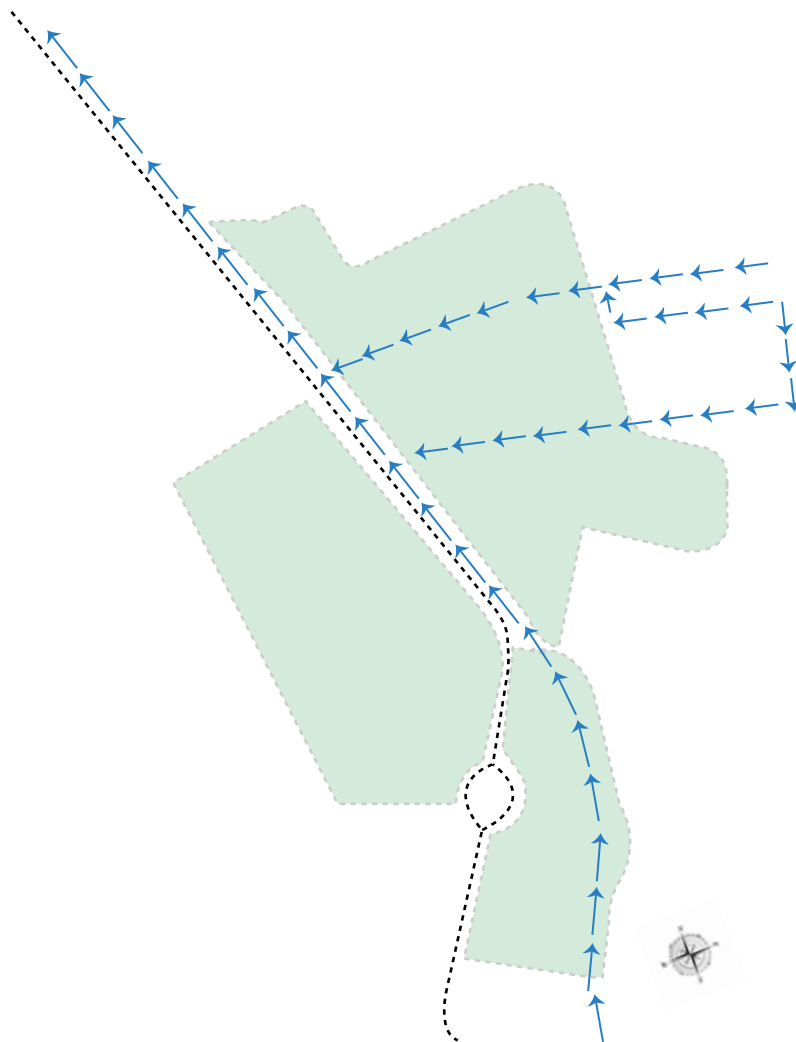
El sistema de alcantarillado pluvial ha sido desviado hacia el humedal en 3 diferentes puntos, en los cuales se han realizado canalizaciones hasta el canal tibanica cortando la continuidad de la estructura interna hidrológica del humedal, estas aguas pluviales provienen de diferentes barrios alrededor del humedal los cuales no cuentan con permeabilización al subsuelo, como La Maria o Los Olivos.



**Figura N°10:** Tubería red pluvial sobre el humedal Tibanica

**Fuente:** Elaboración propia

El agua lluvia de los barrios correspondientes a la localidad de Bosa se agrupan en 2 tuberías principales de 36" suministradas por la EAAB pluvial, las cuales atraviesan el humedal Tibanica, haciendo un primer intento de realimentación al ecosistema y continua su cauce en sentido norte hasta el canal Tibanica.



**Figura N°11:** Tubería red pluvial sobre el humedal Tibanica

**Fuente:** Elaboración propia

## **Título 12: Tratamiento Biológico del agua**

El agua configura el eje central de diseño e intervención de esta investigación, siendo claro que esto se refiere al agua existente superficial y subterráneamente, a los vestigios de esta y a las posibles zonas de inundación, sin embargo es de resaltar que este recurso no está pasando por su mejor momento en este sector, su contaminación es muy grande a razón de los asentamientos ilegales que direccionan sus vertederos de desechos y aguas residuales sin control ni

planeación.

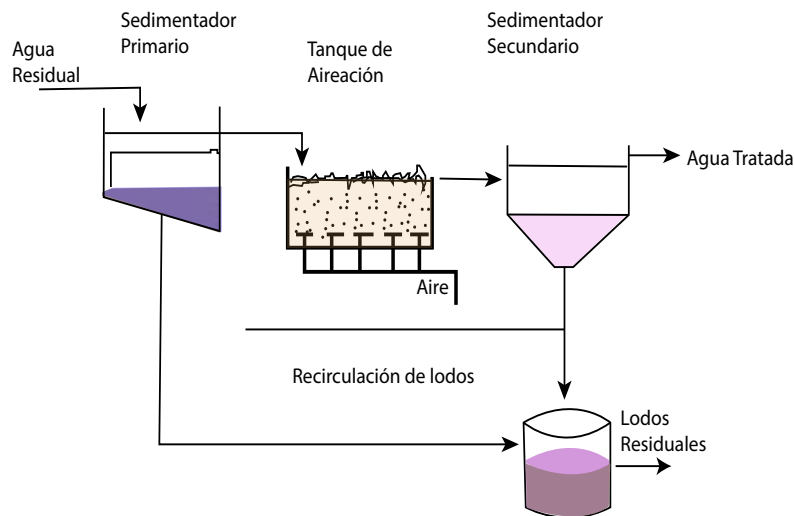
Estos tratamientos requieren como materia prima el uso de microorganismos (Bacterias) de carácter no patógeno, que se encargan básicamente de eliminar los componentes solubles en agua pues cuentan con la capacidad de asimilar la materia de tipo orgánico, puede clasificarse de dos maneras tratamiento aerobio, es decir, con oxigenación y anaerobio, es decir, sin oxigenación

- plantas de tratamiento en contenedores: desalinización de agua salubre y marina
- Potabilización biológica: extracción de metano, amoníaco, riego y magnesio y usan oxígeno en vez de cloro, con cero impacto ambiental y bajos costos operativos.
- Descalcificación: Procesar el agua para obtener agua desmineralizada o ultra pura, conveniente para aplicaciones industriales.

## PROCESO FANGOS ACTIVADOS

Es un proceso desarrollado en Inglaterra alrededor de 1914, consiste en la producción de una masa activada de microorganismos capas de estabilizar un residuo por vía aerobia (con oxígeno) (Elida Nodal Becerra, 2001)

El residuo orgánico ingresa a un reactor donde se mantiene un cultivo de tipo bacteriano aerobio en suspensión conocido como licos mezclado, este cultivo lleva a cabo la transformación del agua con ayuda de inyecciones de aire y los lodos o fangos.



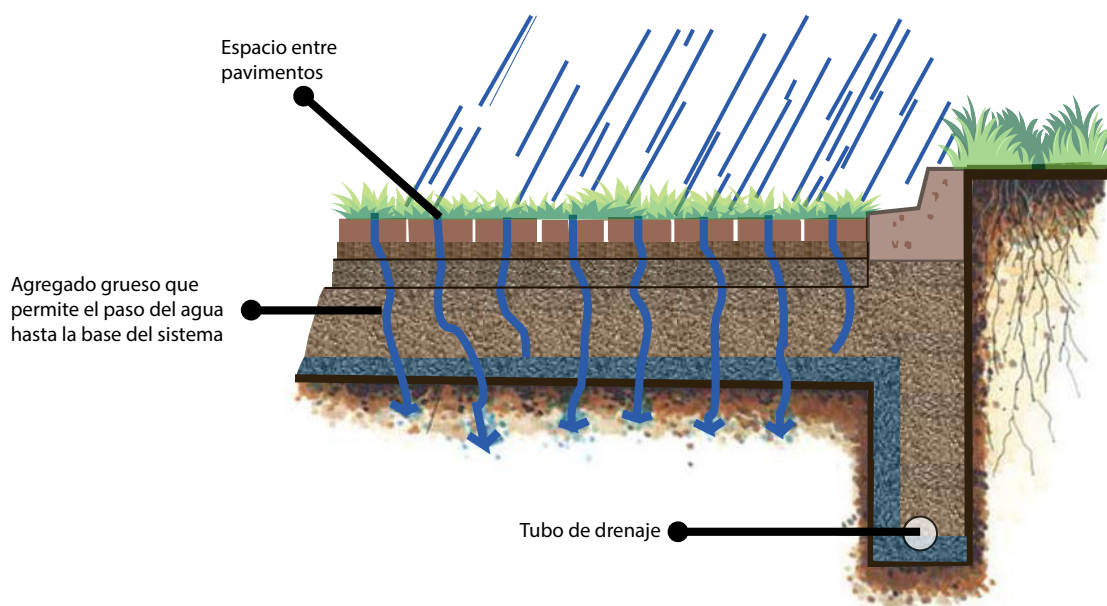
**Figura N°12: Esquema proceso de purificación mediante fangos activados**

**Fuente:** Elaboración propia

### Título 13: Superficies permeables

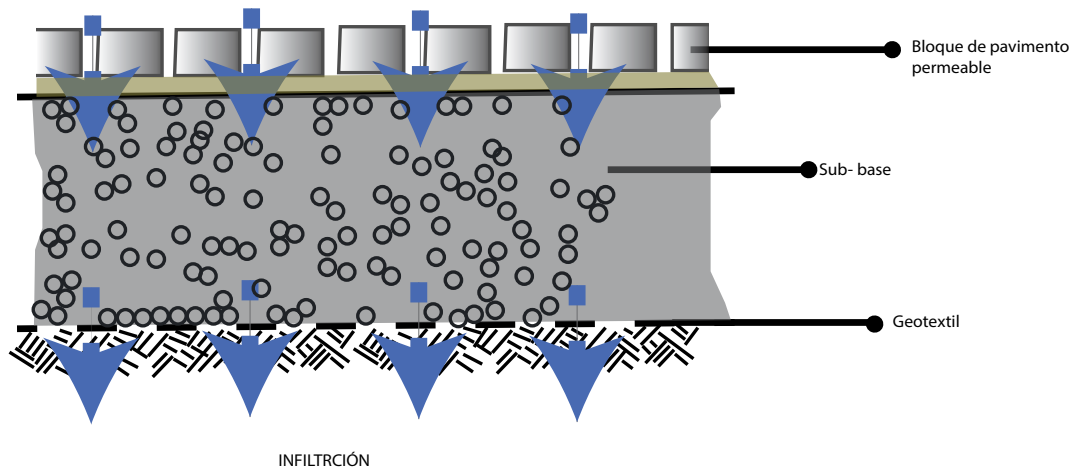
El concepto de pavimentos permeables se basa en el paso del agua a través de esto **para** llegar al subsuelo donde el agua será contenida por elementos los cuales redirigirán el agua hacia un cuerpo hídrico principal, en donde el agua que permanece en dicha reserva puede ser transportada o infiltrada a subcapas terrestres más profundas. Además las distintas capas permeables retienen partículas, aceites y grasas que ayudan al tratamiento de purificación del agua, por medio de los geo textiles que se usan como filtro le logra separar el agua de sus partículas contaminantes además de ser un refuerzo estructural; de esta manera se mitiga el riesgo de inundación debido a la reducción del caudal que se genera con el tratamiento por medio de estas superficies, además de ayudar con el flujo y la optimización en el uso del agua.

Existen diferentes tipologías de superficies permeables, dentro los cuales se encuentran los pavimentos continuos, césped, gravas, juntas permeables, baldosas porosas. Estas tipologías puede drenar áreas de 4 hectáreas en donde el nivel freático a de ser superior a los 1.2 m con una capacidad de infiltración del suelo de 1.2 mm/h. Estos tipos de superficies deben ser empleadas en zonas de poco tráfico como vías peatonales o zonas de parqueo



**Figura N°13:** Esquema superficies permeables

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N°14:** Detalle superficie permeable

**Fuente:** Elaboración propia

Las superficies permeables permiten gran versatilidad en el momento del diseño paisajístico e incluso urbanístico, con esto se quiere decir que no hay una plantilla tipo en esta técnica puesto que lo más importante es propiciar y procurar dilataciones aptas para filtraciones del agua lluvia para ingresar al sistema (ver figura 24).

**Tabla N°4:** Características esquemas superficies permeables vistas en planta

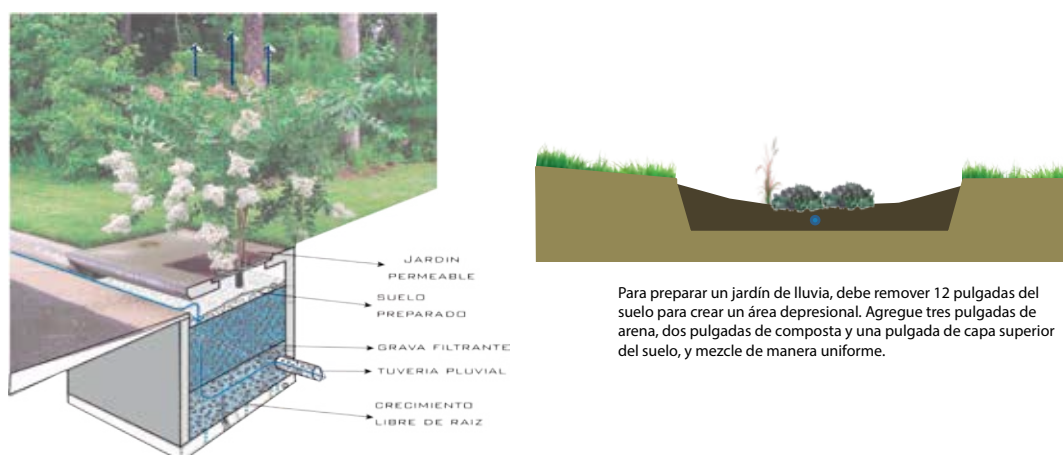
**Fuente:** elaboración propia

ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS	REFERENCIA CARTILLA ESPACIO PÚBLICO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-PIEZAS CON FORMAS IRREGULARES</li> <li>-TEXTURA RUGOSA</li> <li>- DILATACIONES EN LAS JUNTAS DE LAS PIEZAS</li> </ul>	<p><b>A 16</b> GRAMOQUIN TIPO A</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-PIEZAS CON F</li> <li>-ACABADO EN</li> <li>- UNIONES ENT</li> <li>CRETO</li> <li>-DILATACIONES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-PIEZAS CON FORMAS REGULARES</li> <li>-ACABADO EN CONCRETO</li> <li>- UNIONES ENTRE PIEZAS EN CON- CRETO</li> <li>-DILATACIONES UNIFORMES</li> </ul>	<p><b>A 127</b> CARCAMO DE CONCRETO</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>VANDOS</li> <li>CON</li> <li>DILATACIONES</li> <li>ABSORCION</li> <li>-TEXTURA</li> <li>- DILATACIONES</li> <li>REGULARES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-TIRAS DE CONCRETO QUE FORMAN VANDOS CON FORMA DE ROMBO DONDE SOBRESALE CESPED COMO DILATACION Y AREA PERMEABLE DE ABSORCION</li> <li>-TEXTURA RUGOSA</li> <li>- DILATACIONES CON FORMA REGULARES</li> </ul>	<p><b>A74</b> BORDES Y SUPERFICIES POROSAS CONTENEDORES DE RAICES</p>

## Título 14: Jardines de lluvia

Los jardines de lluvias, son elementos creados para la filtración del agua al subsuelo o a elementos contenedores que purificarán el agua, estos jardines están localizados en los puntos en los cuales la precipitación y la acumulación o empozamiento de agua es mayor, para que de esta manera capturar la de las superficies como techos o calles impermeables.

Estos jardines de lluvia acumulan el agua, la cual se filtra en el subsuelo en lugar de ser dirigida por sumideros y pozos por el alcantarillado pluvial, logrando, no solo proteger si no mejorar la calidad del agua además de reducir al escorrentía en el terreno, reduciendo de gran forma la cantidad de contaminantes provenientes de las carreteras, parqueaderos y elementos del espacio público a los cuerpos de agua como canales o humedales. Los tamaños de estos cuerpos artificiales de agua oscilan entre el 7 y el 20% del tamaño del área de la superficie afectada por la escorrentía y con una profundidad entre 13 y 23cm



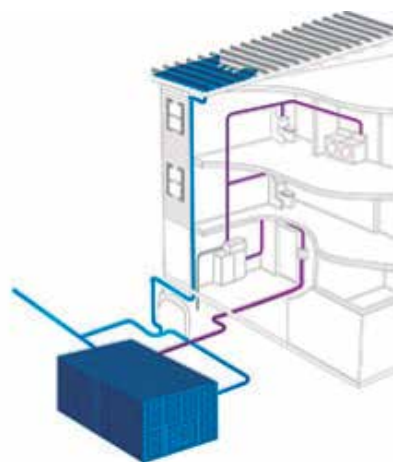
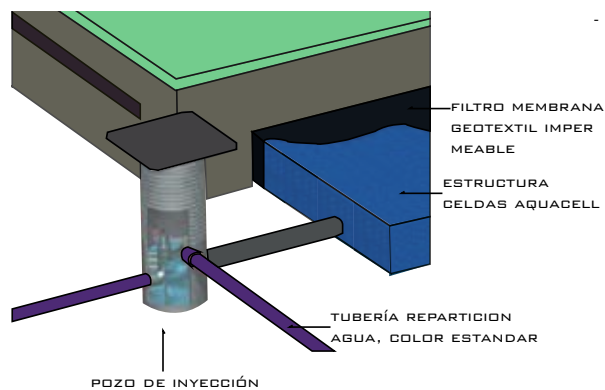
**Figura N°15:** Jardines de lluvia

**Fuente:** elaboración propia

## Título 15: Sistema Aqua cell Pavco

Es un sistema de recolección, retención y almacenamiento de agua en zonas de precipitación, es decir, agua correspondiente a lluvia, funciona subterráneamente como celdas infiltradas en el suelo, de modo que preserve el ciclo natural del agua, estas celdas modulares (1.0 m x 0.5 m x 0.39 m) hechas en polipropileno y livianas 9 kg de color azul y con una capacidad del 95%, 185 litros. se conectan a los sistemas de tuberías pluviales.

El sistema aqua cell de pavco se acondiciona a dos espacios principalmente, uno de recolección de agua de viviendas, aquella que es recolectada por las cubiertas y canales y una segunda bajo los jardines de lluvia, conectando la recolección de agua con el transporte y reutilización de esta, estos módulos de pavco pueden adosarse en la cantidad necesaria de acuerdo al área a cubrir, teniendo en cuenta que su instalación requiere también la instalación de una malla geotextil para la realización de un prefiltro o pretratamiento de purificación del agua.



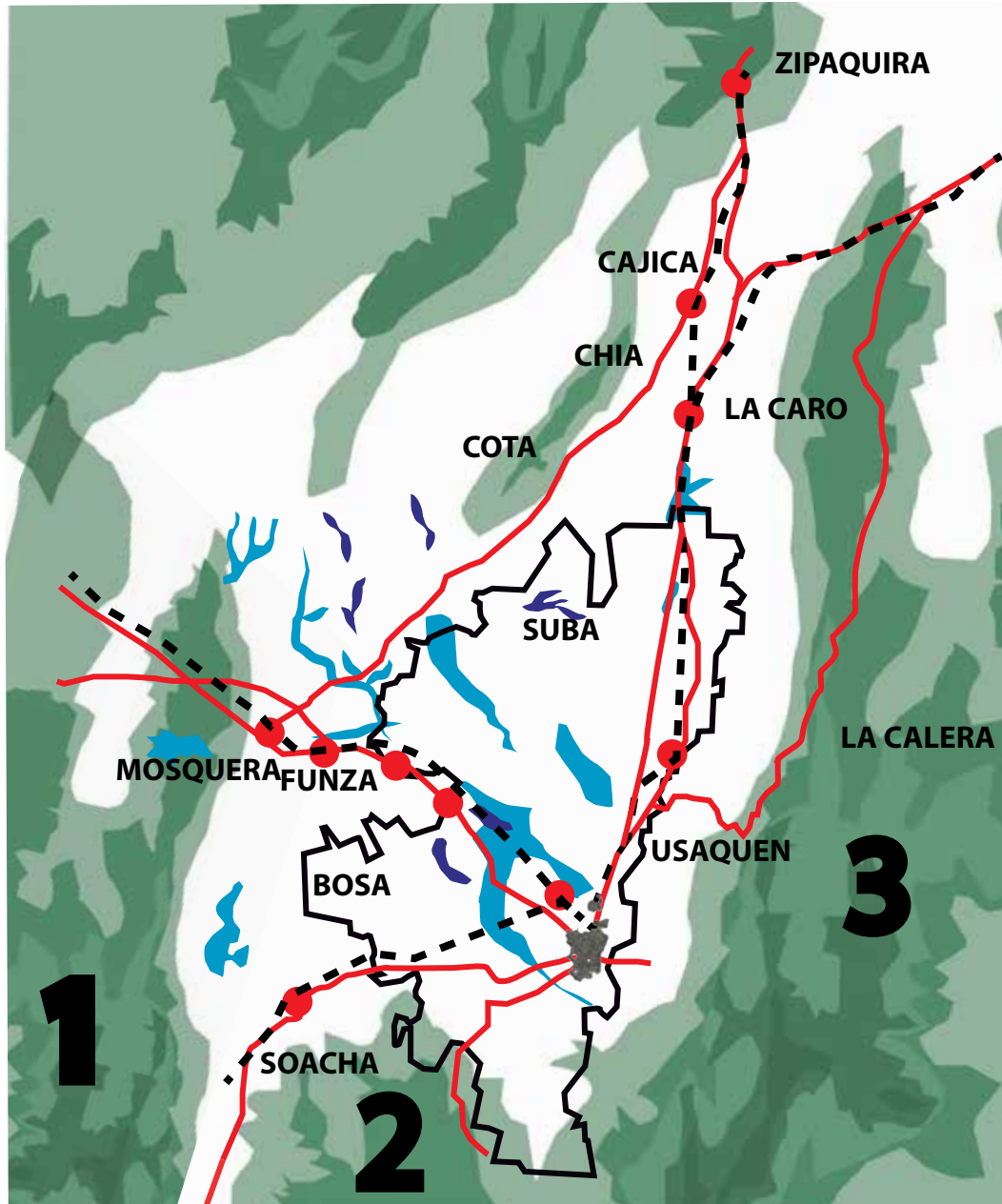
**Figura N°16:** Sistema Aquacell

**Fuente:** elaboración propia

## CAPÍTULO 2.4 MARCO HISTÓRICO

### Capítulo 1 Urbano- Espacial.

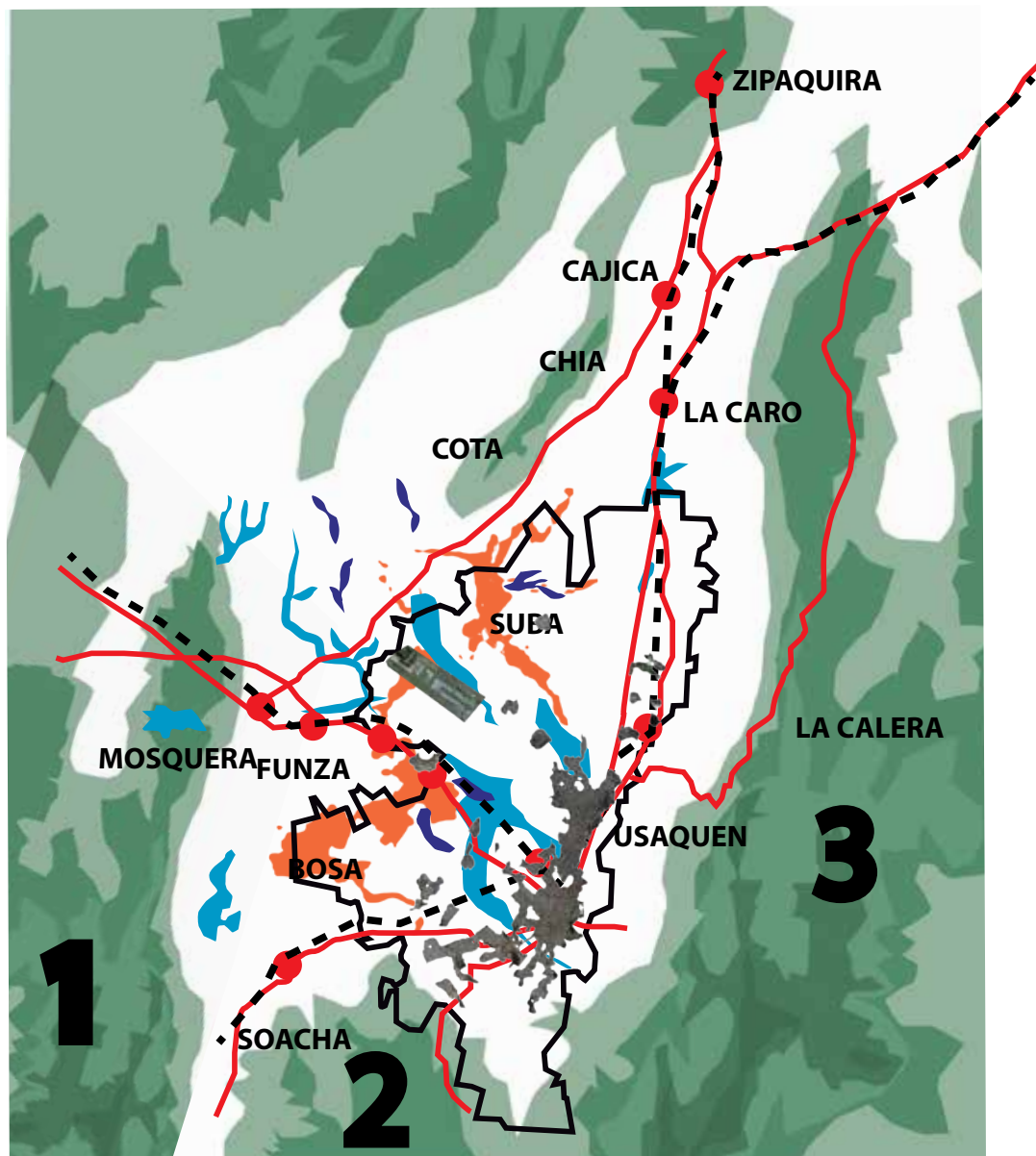
#### Título 1: Crecimiento urbano histórico de Soacha y Bogotá.



**Figura N°17:** Crecimiento urbano histórico de Bogotá y Soacha año 1910

**Fuentes:**Elaboración Propia

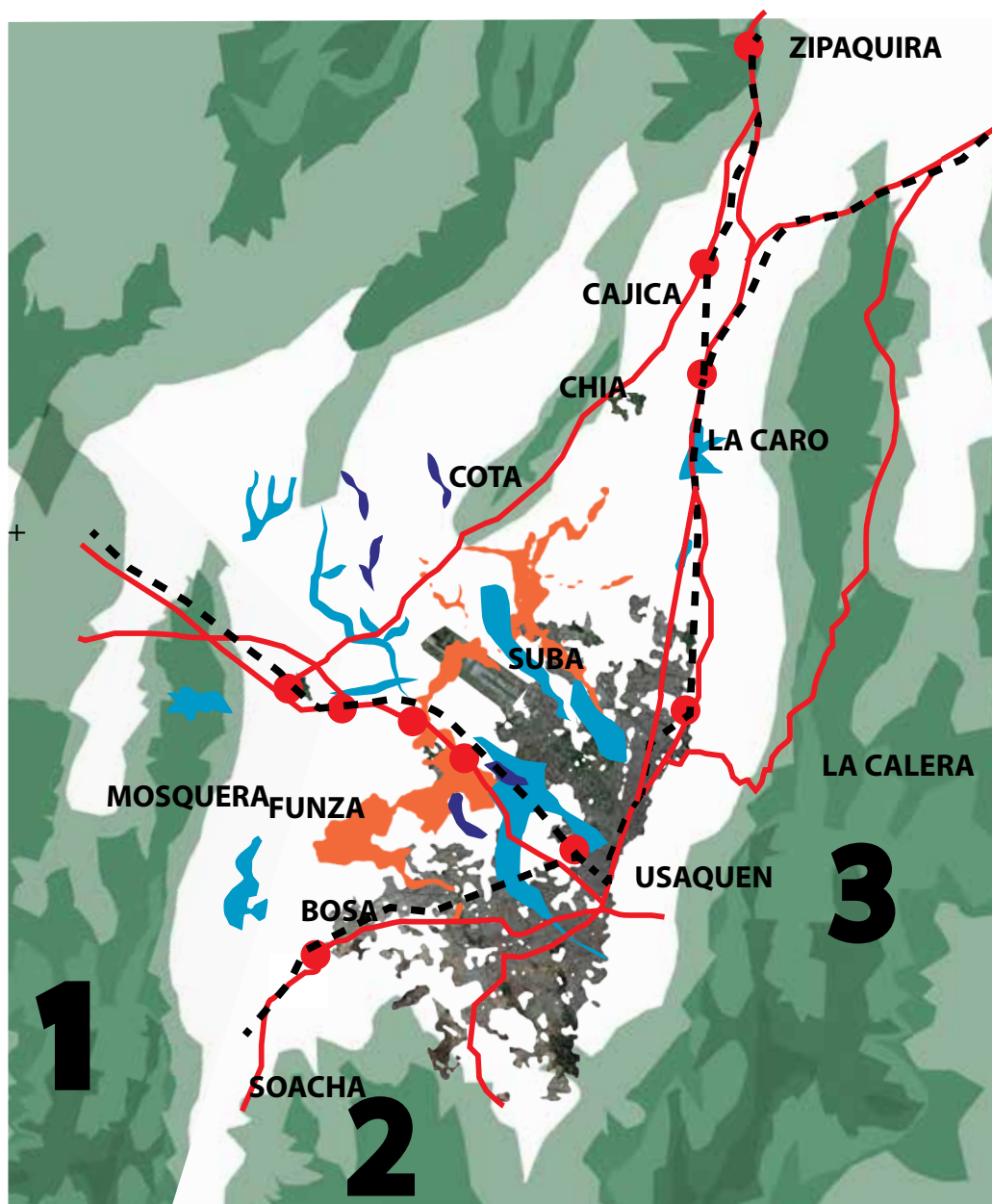
En 1910 el crecimiento urbano de Bogotá era mínimo, se encontraba el centro de Bogotá o centro fundacional, donde se encontraban diferentes usos.



**Figura N°18: Crecimiento urbano histórico de Bogotá y Soacha año 1952**

**Fuentes:**Elaboración Propia

En 1952 el crecimiento urbano de Bogotá había tenido un cambio notorio en el cual hacia el norte su expansión era notable, se puede observar la conformación de Chapinero y las construcciones a los dos lados de la séptima. Hacia el occidente se observa la construcción del aeropuerto y hacia el sur la expansión como el barrio Usme y el Tunal.



**Figura N°19: Crecimiento urbano histórico de Bogotá y Soacha año 1972**

**Fuentes:**Elaboración Propia

## CAPÍTULO 2.5 MARCO LEGAL

La normativa vigente para el municipio de Soacha es el POT DE SOACHA, plan de ordenamiento territorial: acuerdo N° 46 de diciembre 27 del año 2000, información a la cual se accede visitando la alcaldía municipal de Soacha en la oficina de urbanismo. Dentro de la gran gama de temas territoriales que abarca el documento se considera pertinente resaltar 4 concernientes a: tratamientos urbanísticos, usos del suelo, clasificación del suelo y riesgos y amenazas del municipio de Soacha y del mismo modo su contraparte en la localidad Bosa en Bogotá, estos análisis normativos nos permiten identificar el estado administrativo del suelo entorno al humedal Tibanica

### Título 1: Riesgo y amenazas

En la ronda de la cuenca Tibanica se presenta riesgo mínimo de inundación, hacia el costado occidental, tema que no ocurre al constado oriental puesto que se han realizado intervenciones con jarillones para mitigar el riesgo, sin embargo es menor puesto que la contaminación en esta ronda hídrica ha disminuido considerablemente su caudal



FIGURA N° X: RIESGOS Y AMENAZAS

■ RIESGO DE INUNDACION  
 - - - LÍMITE SOACHA-BOGOTÁ

### Figura N°20: Riesgos y amenazas Municipio de Soacha

Fuentes:Elaboración Propia

## Título 2: Clasificación del suelo.

El suelo en el municipio de Soacha se clasifica entre: urbano, suburbano, de expansión urbana y rural, estos suelos tienen la característica del dinamismo, no son límites estáticos, están en constante modificación debido precisamente a los desarrollos urbanísticos, por tanto, dentro del plan vigente de ordenamiento territorial del municipio se expresan los límites puntuales con coordenadas precisas al momento de la expedición del documento y también como se modifican estas clasificaciones.

Para la zona de intervención de esta investigación, el suelo es predominantemente urbano, expresado en color amarillo (ver figura x) este tipo de suelo se reconoce por su acceso a infraestructura y servicios, además de su viabilidad para urbanizar y edificar. En la misma forma se identifica suelo de expansión urbana y suelo rural, en sentido norte junto a la ronda de la cuenca Tibanica.

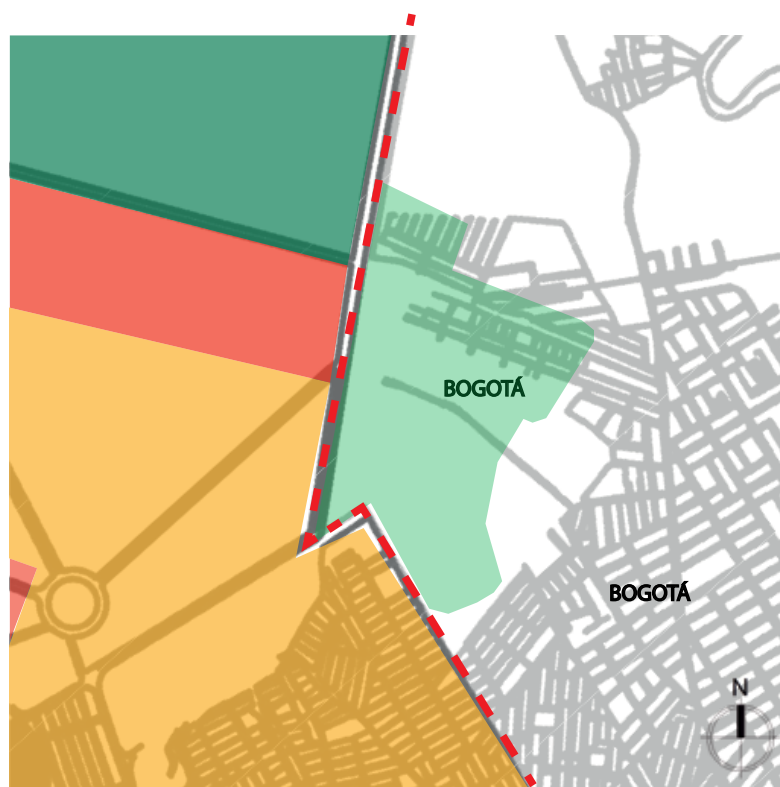


FIGURA N° X: CLASIFICACION DEL SUELO

- ZONA URBANA
- ZONA DE EXPANSION URBANA
- ZONA RURAL

### Figura N°21: Clasificación del suelo Municipio de Soacha

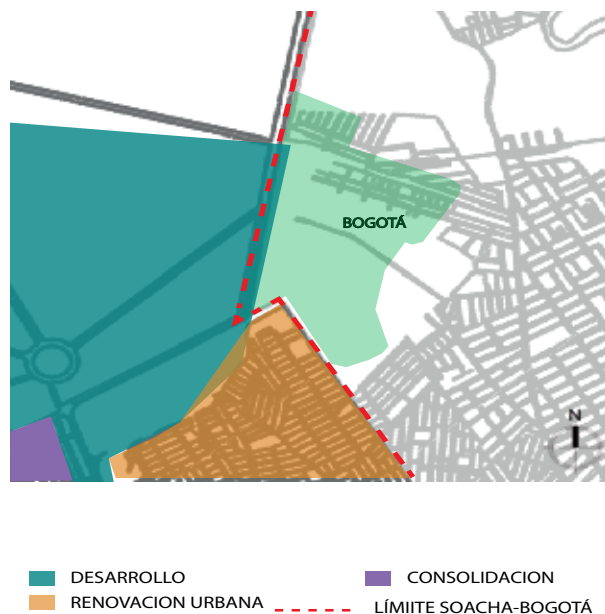
Fuentes:Elaboración Propia

### Título 3: Tratamientos urbanísticos

Los Tratamientos orientan las intervenciones que se pueden realizar en el territorio, el espacio público y las edificaciones, mediante respuestas diferenciadas para cada condición existente, como resultado de la valoración de las características físicas de cada zona y su función en el modelo territorial, con los propósitos de consolidar, mantener, revitalizar y generar espacios adecuados para el desenvolvimiento de las funciones del municipio.

Atendiendo a que el mayor porcentaje corresponde a tratamiento de desarrollo (color azul ver figura x) se indica que este tratamiento se otorga a estas áreas por ser suelo de expansión, urbanizable, no urbanizado. La normativa de Soacha es muy clara en su artículo 375 donde indica bajo que modalidades se debe adoptar la urbanización de estas áreas de desarrollo y a que áreas aplica tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Adicionalmente se visualiza una mancha color naranja (ver figura x) que representa el área de tratamiento de renovación urbana, hacia el costado sur del humedal Tibanica, precisamente donde hoy se ubican los barrios la maria y olivos I y II, podemos decir de esta manera que estos barrios no se encuentran en óptimas condiciones de habitabilidad, fueron barrios de invasión, asentamientos informales que posteriormente se legalizaron, pero aún no cuentan con óptimas condiciones urbanísticas.

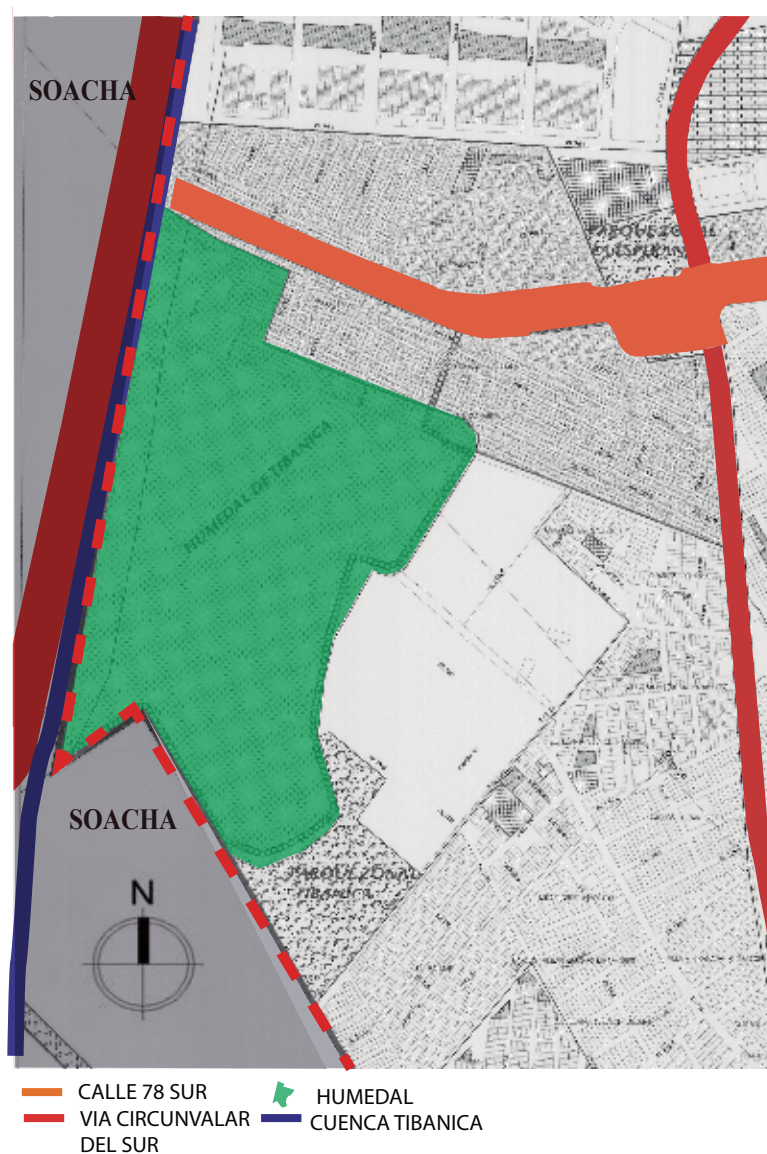


**Figura N°22: Tratamientos Urbanísticos Municipio de Soacha**

**Fuentes:** Elaboración Propia

#### Título 4: Reserva vial

La vía circunvalar del sur es considerada una vía nacional la cual se encuentra establecida como reserva en POT 190, esta vía es la única que se encuentra en buen estado para la circulación de vehículos. La calle 78 sur es una vía cerrada ya que al unirse a la vía circunvalar del sur se encuentra el paso de la cuenca Tibanica la cual no permite la comunicación entre estas dos vías. La vía circunvalar del sur, la calle 78 sur y la carrera 80 j son las vías que tenemos que conservar a la hora de realizar la intervención las cuales nos permiten generar accesibilidad al área de estudio.



**Figura N°23: Reserva Vial Localidad de Bosa**

**Fuentes:**Elaboración Propia

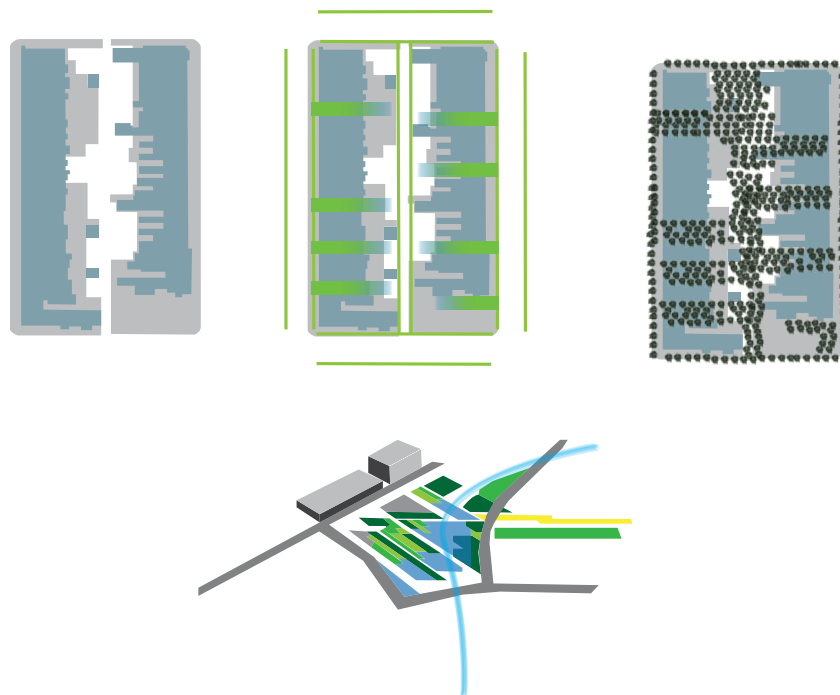
## **Título 5: Políticas del humedal**

A partir del año 2004 la secretaria de ambiente de Bogotá ha implementado políticas para lo que ellos denominaron “Construcción Participativa de la Política de Humedales del Distrito Capital, iniciativa pionera en la relación efectiva entre la sociedad civil y el Estado alrededor de la gestión ambiental”.(SDA,2007) atendiendo a la crisis ambiental de los años 90’, de modo que se reunieron personas especializadas en el tema y desarrollaron un acuerdo con énfasis en acciones de educación ambiental y participación comunitaria; Adicionalmente se declara a los 13 humedales del distrito entre ellos incluido el humedal Tibanica como parque ecológico distrital, finalmente se desarrollan documentos independientes a cada uno de estos ecosistemas denominados planes de manejo ambiental donde se definen los proyectos para la recuperación de los humedales a corto, mediano y largo plazo. Todo lo anterior quedó avalado y consignado en el decreto 624 de 2007.

## **CAPÍTULO 2.6 MARCO REFERENCIAL**

### **Título 1: Trabajos de agua en Baltimore: Hidrología adaptativa en el Corredor Jones Falls**

Este proyecto tiene como objetivo revitalizar las diferentes áreas abandonadas dentro del área de la ciudad generando estabilidad en la ciudad y así mismo contralor la expansión de la ciudad. “Baltimore Water Works crea una infraestructura de paisaje generativo para restablecer una identidad funcional y ecológica para el corredor Jones Falls River. La nueva armadura de las aguas pluviales crea un grano cruzado que reconecta barrios divididos por la carretera JFX, al tiempo que establece un marco ecológico que regenerará las áreas abandonadas adyacentes al corredor.” El proyecto genera un marco paisajístico el cual abordar los problemas de la cuenca Jones Falls, creando nuevos espacios de ocupación pública y caminos peatonales, estos espacios se generaron a partir de la topografía e hidrología del terreno. Con el paso del tiempo se generaron parcelas ecológicas se establecen en lotes abandonados. Estas parcelas junto a la red de aguas pluviales para peatones conectan las áreas subutilizadas al corredor del río, restableciendo el valor y el interés que ha perdido con el paso del tiempo en estos diferentes espacios. Este diseño ecológico permite priorizar la densidad, y en su lugar propone un modelo que permite a Baltimore prosperar en un estado de flujo de estabilidad ecológica y urbano.



**Figura N°24: Baltimore Water**

**Fuentes:**Elaboración Propia

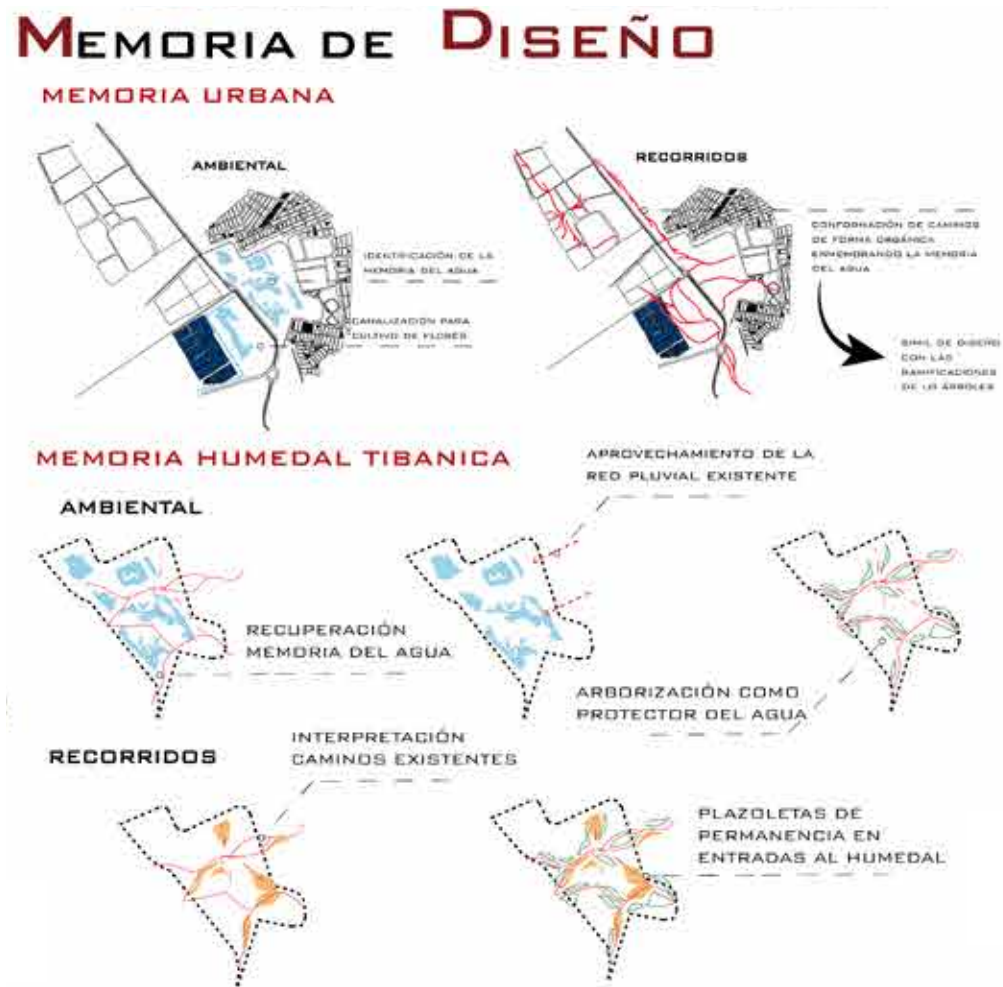
## CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

### Título 1: Memoria de diseño

El humedal y su entorno tienen un carácter de tipo orgánico claramente marcado, que el hombre ha ido desdibujando con acciones específicas e intenciones claras de urbanización, como proceso de acción en el diseño del paisaje y recuperación del humedal Tbanica, tomamos como pauta el agua, y no agua actualmente visible, sino la memoria del Agua. Por ser un sector lleno vestigios fluvio- lacustres se decidió recolectar una serie de aerofotografías históricas correspondientes a los años 2004, 2007, 2009 y 2010 donde se pudiese identificar manchas de agua, las cuales se adaptaron como puntos de concentración o pozos semi naturales para la recolección, retención y posterior evacuación de aguas lluvias traídas aquí por una red de jardines de lluvias inmersa en la configuración urban

El agua realizara un recorrido desde los barrios aledaños hasta el humedal pasando por estos pozos reafirmando las funciones originales de este ecosistema en cuanto a retención y purificación del agua hasta que esta fluya lentamente hasta el adyacente canal tibanica, la ubicación y forma orgánica de estas concentraciones de agua configuro la pauta para definir los caminos y

plazas que atravesarían y recorrerán el lugar, al acompañar las formas naturales también, simulan hojas de árboles, de modo tal que los recorridos hacen las veces de ramas y las plazoletas simulan hojas, todo este diseño se maneja con un juego de alturas entre sus plazoletas y caminos, acompañando el recorrido del agua y dando relieve a la intervención



**Figura N°25: Memoria de Diseño**

**Fuentes:**Elaboración Propia

## CAPÍTULO 4: SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO

El humedal Tibánica actúa como parte fundamental en el proceso de transporte del agua en su transcurso por el río Tunjuelo hasta el río Bogotá, es el encargado de retener el agua, purificándola para posteriormente liberarla en épocas de sequía; pero el humedal ha venido siendo objeto de múltiples procesos de desacación, terrarización y el arrojado de escombros y desechos

tóxicos a sus cauces de agua, a manos de la intervención del hombre, generando malos olores y enfermedades en los habitantes de sectores aledaños, las especies de fauna que allí habitaban se han ido extinguiendo y yendo del humedal debido a las deficientes condiciones ecosistémicas en las que se actualmente se encuentra.

Los barrios aledaños tienen en su gran mayoría viviendas desayoradas bajo procesos de autoconstrucción, solo pocos sectores son de edificaciones en alturas entre 3 y 6 pisos, las viviendas presentan problemas estructurales, así como la existencia de hacinamiento en ellas, además la carencia de espacio público, andenes, vías pavimentadas y vegetación es constante en estos barrios, con deficiencia en la malla vial, lo que hace que el acceso y la movilidad dentro de este sector sea complicada.

Se tiene como objetivo realizar la revitalización de los bordes entre humedal y los barrios que lo rodean, recuperar las funciones ecosistémicas originales del humedal, desarrollar una intervención de tipo paisajístico- ambiental que articule lo natural y lo contruido en un desarrollo simbiótico

## **CAPÍTULO 5: ALCANCES**

El alcance de esta investigación es de tipo correlacional, lo cual nos indica que la finalidad está en la comparación de variables, respecto a sus relaciones, en este caso específico de ecosistemas el urbano y el natural.

Se determinaron 4 categorías de acción ecológica, paisajística, espacio público e infraestructura, esto con el fin de delimitar las acciones dentro del área establecida al rededor del humedal Tibanica, aclarando claro que una porción está en la jurisdicción de Bosa y la otra de Soacha, la acción al territorio no tenga en cuenta límites de tipo político-administrativo atendiendo claro a la recolección de información previa acerca de normativas y temas de conexión geográfica urbana por la conurbación existente entre estas dos urbes.

En la categoría Ecológica la acción principal radica en en la recolección, tratamiento y recirculación del agua dentro del área del humedal Tibanica retribuyendo sus funciones ecosistémicas naturales de recolección, retención y purificación del agua como un filtro en su camino de circulación entre el río Tunjuelo y el río Bogotá. Adicionalmente se plantea una retribución de terreno previamente robado al humedal, actualmente el humedal tiene un área de 25,5 hectáreas y se propone extenderlo a 43,4 hectáreas, esto es una cesión de 17,9 hectáreas, aumentando el área ecológica natural en un 70,19%, pero esta nueva dimensión de humedal estará sectorizada

en si misma con areas de transicion y otras de proteccion.

En la categoria paisajistica se reslizara una intervencion completa que acoje el area del humedal tibanica y el sector valdio que frente al el se encuentra hacia el costado de soacha, adicionaldo todo el canal tibanica que va desde la avenida terreros hasta la PTAR, esta intervencion paisajistica cntiene ejes y memoria de diseño previamente explicada, articula el agua, la vegetacion nativa y exotica y las superficies permeables mediante lo estipulado en la cartilla del espacio público.

En la categoria de espacio publico e infraestructura se hace una intervención dentro del barrio mediante unos ejes de diseño, en los cuales se hace sesion para areas de andenes, sardineles y pavimentacion de las vias, incluso en lgunas de ellas dando continuidad al trazado y uniendo el municipio de Soacha y la localidad de Bosa.

## **CAPÍTULO 6: BORDES DEL HUMEDAL**

El tratamiento de los bordes de este ecosistema del humedal Tibanica se enmarca en diferentes necesidades de intervención, primordialmente porque las problemáticas varían de acuerdo a cada barrio y su contacto individual con el humedal, con esto se da referencia a problemáticas específicas, como discontinuidad, basuras y desechos, y demás, como se ha mencionado a lo largo de este texto.

Dentro de los capitulos de diagnostico del problema y alcances se hace alusión a un tratamiento de bordes del humedal Tibanica, este tratamiento se hace de manera independiente y personalizada a razón de las necesidades de cada uno de los bordes, de esta manera dentro de la intervención y diseño de estas areas se hace necesaria una distinción tipológica de borde, la cual corresponde a:

### **1. Borde de aislamiento:**

Se trata el espacio como una barrera de tipo ambiental, mediante jarillones y arborización de grandes alturas que limita el paso del hombre y de los desechos que este arroja, adicionalmente limita la contrucción informal desafortada, presenta una imagen de ciudad tipo barrera sin la necesidad de rejas propiamente.

## 2. Borde de Espacio público y zona de transición:

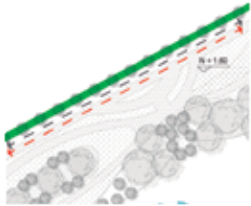
Corresponde a un espacio abierto para el paso peatonal y de bicicletas entre el área urbana y el área de ecosistema natural, es una zona permeable donde los caminos y plazoletas de recepción dan continuidad al espacio mientras invitan al usuario a ingresar y permanecer, esto a razón de que el paso era limitado.

## 3. Borde de continuación de trazado urbano preexistente:

Se tienen presente las intenciones de trazado urbano existentes de alguna manera actualmente funcionales entre el área urbana, por tanto los caminos que se trazaron en el humedal son la continuación del trazado urbano actual, y cruzan el ecosistema hasta el costado de Soacha, haciendo las veces de eje articulador de ambas administraciones Bosa y Soacha.

**Tabla N°5: Clasificación de bordes del humedal**

**Fuentes:**Elaboración Propia

TIPOS DE BORDES		
TIPO DE BORDE	CARACTERÍSTICAS	PLAN DE MANEJO
BORDE DE AISLAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>-BARRERA ECOLOGICA</li> <li>-JARILLONES</li> <li>- VEGETACIÓN AGRUPADA DE GRAN ALTURA</li> <li>-TIPOLOGIA LINEAL</li> <li>-ACCESO LIMITADO PEATONAL Y RESIDUOS</li> </ul>	
BORDE DE ESPACIO PUBLICO Y ZONA DE TRANSICION	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ACCESO PUBLICO PEATONAL A ZONAS DURAS Y VERDES</li> <li>-ADOPCION DE CAMINOS PREVIOS GENERADOS POR LA EXPERIENCIA DEL USUARIO</li> </ul>	
BORDE DE CONTINUACION DE TRAZADO URBANO PRE-EXISTENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>-PERMEABILIDAD Y TRANSPARENCIA DE LA BARRER/-BORDE.</li> <li>-CONTINUIDAD DE EJES VIALES EXISTENTES DESDE EL BARRIO LA MARIA HASTA EL INTERIOR DEL HUMEDAL TIBANICA</li> </ul>	

## CAPÍTULO 7: INTERVENCIÓN PAISAJÍSTICA

La intervención de esta pieza urbana se enmarca en categorías, primordialmente una paisajística, la cual propicia la recuperación del humedal Tibanica y su adyacente canal Tibanica mediante el espacio público, el tratamiento del canal con áreas cubiertas y otras descubiertas, la implementación de especies arbóreas nativas idóneas para diferentes áreas, entre estas duras, semi húmedas y húmedas, el tratamiento del agua, generación de zonas de permanencia y recorridos que mientras acompañan el camino del canal, irrumpen la barrera física que la diferencia política administrativa entre el Municipio y la Localidad habían establecido en este borde.

Genericamente el proyecto corresponde a una integralidad de tipo orgánico en sus formas que responde a la intención de recuperación del espacio, mediante la generación de una relación de tipo simbiótica, es decir, de bienestar mutuo para quienes la integran o sea el ecosistema natural y el ecosistema urbano; esta coexistencia producida por la integración de los espacios sin la invasión de uno sobre el otro.

La intención de intervención primordial directamente en el humedal radica en el tratamiento del agua, retrasar el tránsito apresurado del agua que las intervenciones humanas de terrarización y desecación a lo largo del tiempo han generado, se busca retornar a las funciones ecosistémicas originales mediante el retraso del paso del agua, propiciando el proceso de filtro y estancamiento del agua, incrementando los espacios acuíferos con más pozos de agua en los espacios con vestigios de áreas inundables.

Dentro de la intervención se diseñó un parque de escala zonal frente al humedal tibánica que continúa la intención de diseño en torno al agua, generando en él un gran cuerpo central de agua atravesada en dos segmentos por puentes que dan continuidad a los recorridos, está compuesto por un juego de alturas en espacios consolidados como plazoletas, recorridos, zonas verdes húmedas y semihúmedas, esta espacialidad tiene como finalidad limitar la construcción de huertas de cultivo de flores, puesto que para su construcción el hombre hace uso de los procesos de terrarización y desecación ecosistémica que se han mencionado a lo largo de este trabajo, con esto quiere decir que al limitar estos procesos para la construcción de más huertas el agua del subsuelo de este terreno tipo humedal será protegido y en gran medida con la creación de drenajes subterráneos y cuerpos de agua, revitalizado, también se implementa un plan de arborización.

El diseño del canal Tibanica corresponde a un acompañamiento al canal creado por el hombre, se desarrolla en su extensión con áreas cubiertas y otras abiertas, es un diseño de tipo

lineal con un par de fracturas en su extensión que dan apertura a vías transversales que atraviesan el espacio entre Bosa y Soacha como continuación del trazado urbano discontinuo que preexistía.

La correlación simbiótica que se busca establecer mediante esta intervención paisajística muestra en estos perfiles viales su componente urbano, se evidencia la aplicación de la cartilla del espacio público como referente principal del manejo de las vías, los andenes, los contenedores de la arborización.

Se aplica esta cartilla en la modificación de los perfiles viales en gran parte de los barrios aledaños al humedal Tibanica, que por su ya mencionado proceso de autoconstrucción no cuenta con espacios idóneos para el tránsito vehicular y peatonal simultáneo, por tanto aquí se evidencia una franja de andenes un ancho de vía apropiado, pavimentos, sardineles, aislamiento con vegetación en los espacios más amplios donde es posible realizar estos cambios sin alterar de manera tan brusca el loteo y manzaneo existente. La intención radica en modificar las condiciones de habitar el espacio público sin afectar el espacio privado ni las relaciones de habitabilidad ya desarrolladas en el sector.

### CAPITULO 3 :CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La coexistencia entre ecosistemas se desarrolla de forma natural, sin embargo, cuando uno de estos ecosistemas es de tipo urbano, en donde hay intervención del hombre sin atención a cuestiones de sostenibilidad, cuidado del medio ambiente y acuíferos. La relación pierde su carácter de natural y adopta uno de tipo nocivo.

Esta relación perjudicial y consumista entre lo urbano y lo natural es mitigable tal como se presentó en el desarrollo de este proyecto de tipo paisajístico-ambiental, estableciendo como primera medida una recuperación de las funciones naturales, en este caso referentes al agua, porque de un ecosistema de humedal se trata.

La recuperación de funciones naturales exige un cuidadoso estudio de la vegetación nativa y sus beneficios, en simultáneo la intervención urbana debe abrirse a la interacción del agua y la vegetación desde los centros de manzana y zonas verdes como parques y alamedas.

En segunda medida ha de articularse la intervención urbano paisajística con el humedal, definiendo tipologías de bordes, distribuyendo espacios al ecosistema y desarrollando caminos limitados donde el hombre conviva con el humedal sin invadir ni alterar sus funciones.

## BIBLIOGRAFÍA

Abreu, D. G., & Gonzales, D. (2013). Vivienda progresiva y flexible, aprendiendo de repertorio. La Habana: Arquitectura y Urbanismo.

Ambiente, S. D. (2007). problemática ambiental parque distrital humedal Tibanica. Obtenido de <http://oab2.ambientebogota.gov.co>

ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ, D. C. (28 de diciembre de 2007). la visión, objetivos y principios de la Política de Humedales del Distrito Capital.

Bogotá, Empresa de acueducto y Alcantarillado de. (s.f.). Recuperación Ecológica y Participativa de Humedales distritales. Recuperado el 1 de Abril de 2017, de Acueducto: <http://www.acueducto.com.co>

Consejo municipal de Soacha. (Mayo de 2016). Plan de desarrollo social, económico, ambiental y de obras públicas del municipio de soacha “ juntos formando ciudad”. soacha: Departamento de soacha.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA-CAR. (2016). Humedales de Kennedy dinámica social, ambiental y urbana. Bogotá: Imprenta Nacional.

Daza, J. C. (2011). Un futuro posible para Bogotá y la Sabana. Polinuclear, 9-15.

Dureau, F., Hoyos, M. C., & Florez, C. E. (1994). Soacha: un barrio de Bogotá. Bogotá: Facultad de economía de la Universidad de los Andes.

el tiempo. (2013). Entregan Jarillones. Obtenido de <https://www.rds.org.co/>

Elizabeth Valenzuela, A. S. (2005). Plan de manejo ambiental del parque ecológico distrital humedal Tibanica. Obtenido de Ambiente de bogotá: <http://www.ambientebogota.gov.co>

Fernandez, A. (2006). Colmatación. Obtenido de <http://www.consumer.es>

Instituto de estudios ambientales IEA. (2006). Formulación del plan de manejo ambiental del parque ecológico distrital humedal Tibanica. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co>

Instituto de estudios urbanos. (2010). plan de ordenamiento territorial. Obtenido de Soacha-juntos construyendo ciudad: [www.institutodeestudiosurbancos.info](http://www.institutodeestudiosurbancos.info)

Martinez, J. E., & Machado, G. (2009). Política Pública de asentamientos humanos. Obte-

nido de Secretaria de planeacion de Soacha: [www.soacha-cundinamarca.gov.co](http://www.soacha-cundinamarca.gov.co)

Morales, K. (2013). vivienda evolutiva y reciclable. Bogotá: Universidad católica de Colombia, Facultad de Arquitectura.

Pizano, J. E.-M. (2010). Política pública de asentamientos humanos. Soacha, Cundinamarca: Soacha para vivir mejor.

Remtavares. (2013). Humedales artificiales como sistemas naturales de depuración de aguas residuales. Obtenido de [www.madrimasd.org](http://www.madrimasd.org)

Reyes-Guarnizo, A. B. (2012). De los imaginarios colectivos a la apropiación del territorio. Bogotá: Universidad nacional de colombia.

Rueda, J. A. (2012). Aproximaciones teóricas para la comprensión del crecimiento de Soacha en la conurbación sur de Bogotá. Bogotá, Colombia: Facultad de Artes, Maestría en Urbanismo Universidad Nacional de Colombia.

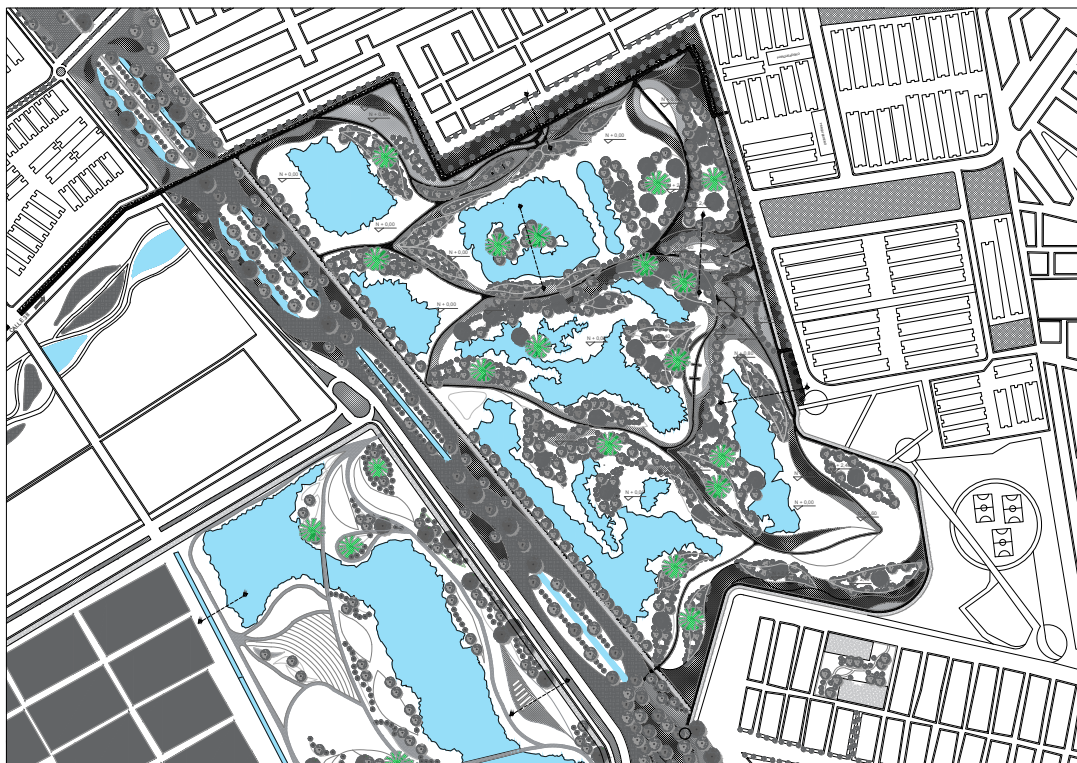
Secretaría de hacienda. (2012). Instituto de estudios urbanos. Obtenido de <http://instituto-deestudiosurbanos.info.htm>

## ANEXOS



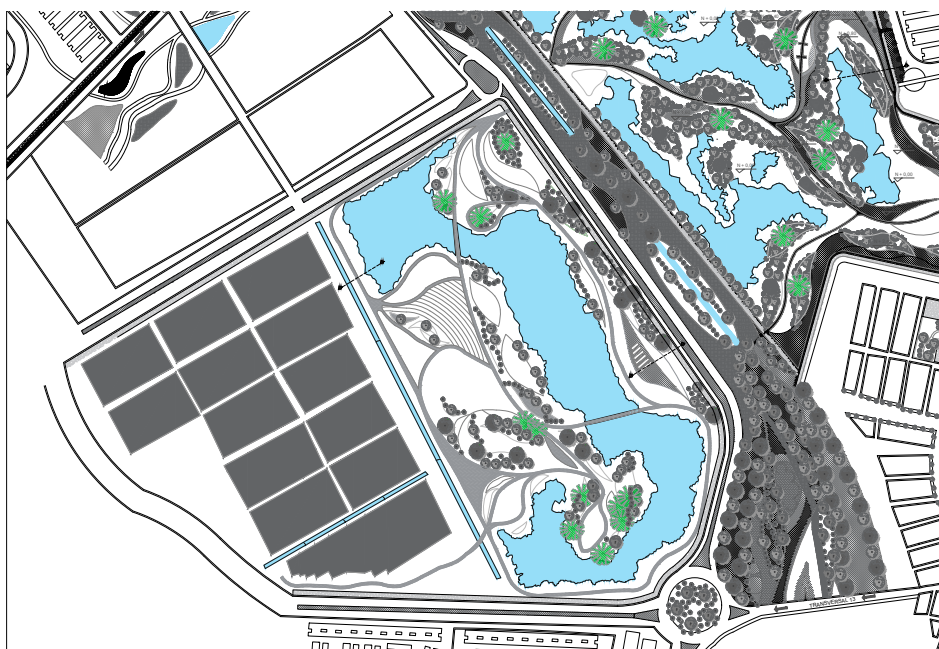
**Anexo N°1: Planta general propuesta**

Fuentes:Elaboración Propia



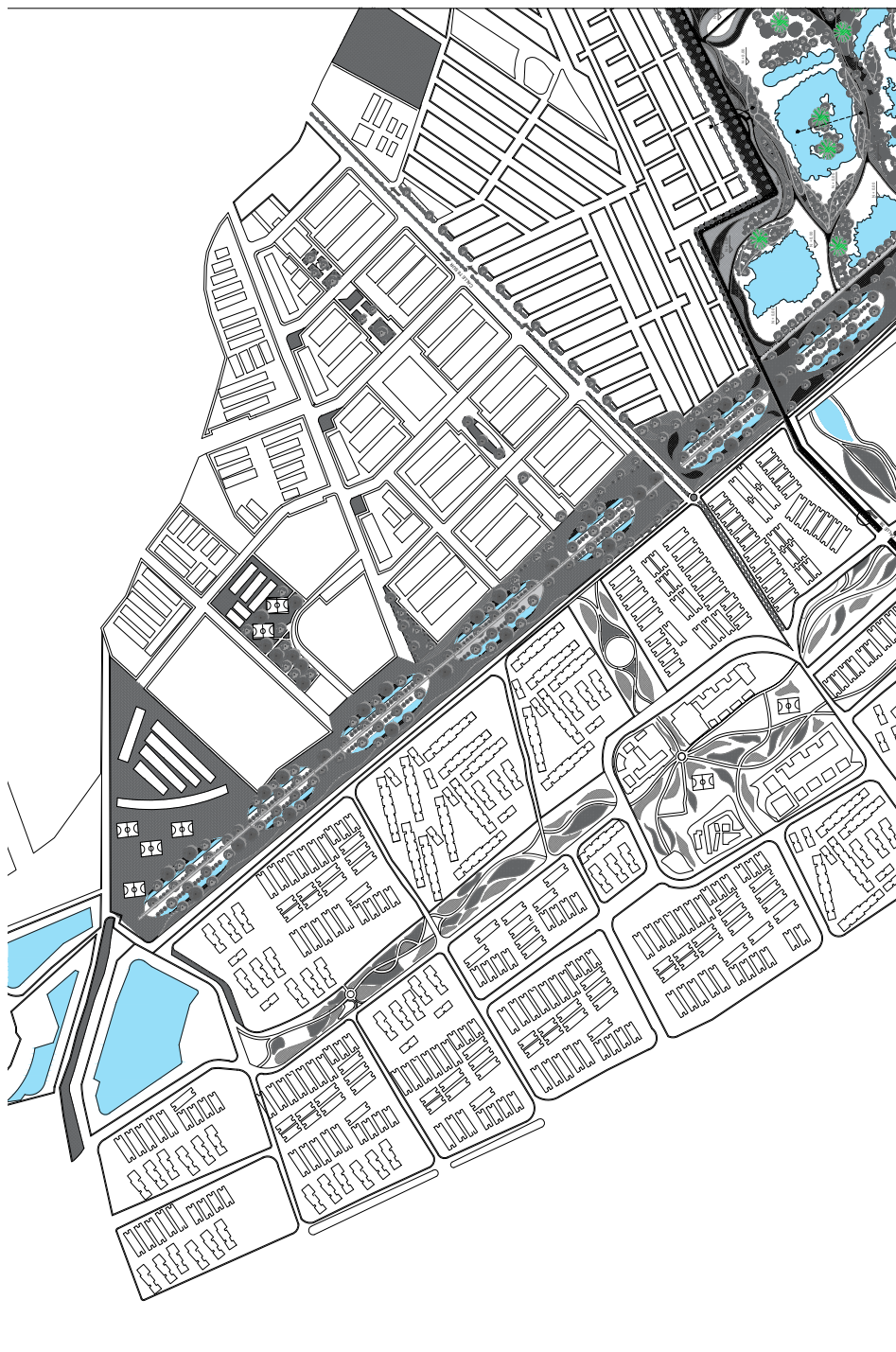
**Figura N°2: Planta diseño Humedal Tibanica**

**Fuentes:**Elaboración Propia



**Anexo N°3: Planta diseño Parque**

**Fuentes:**Elaboración Propia

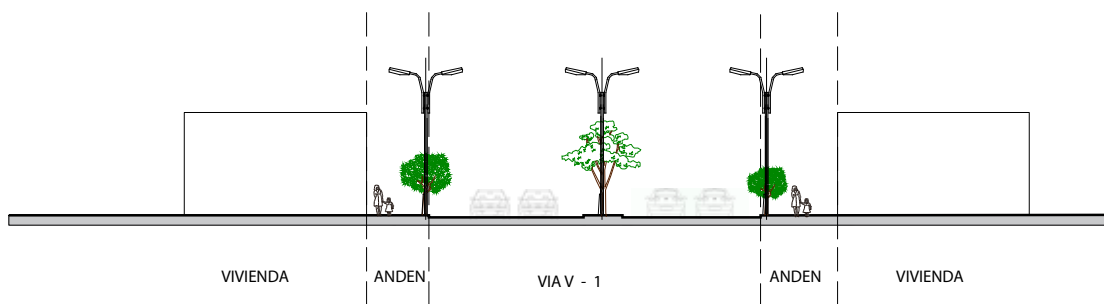
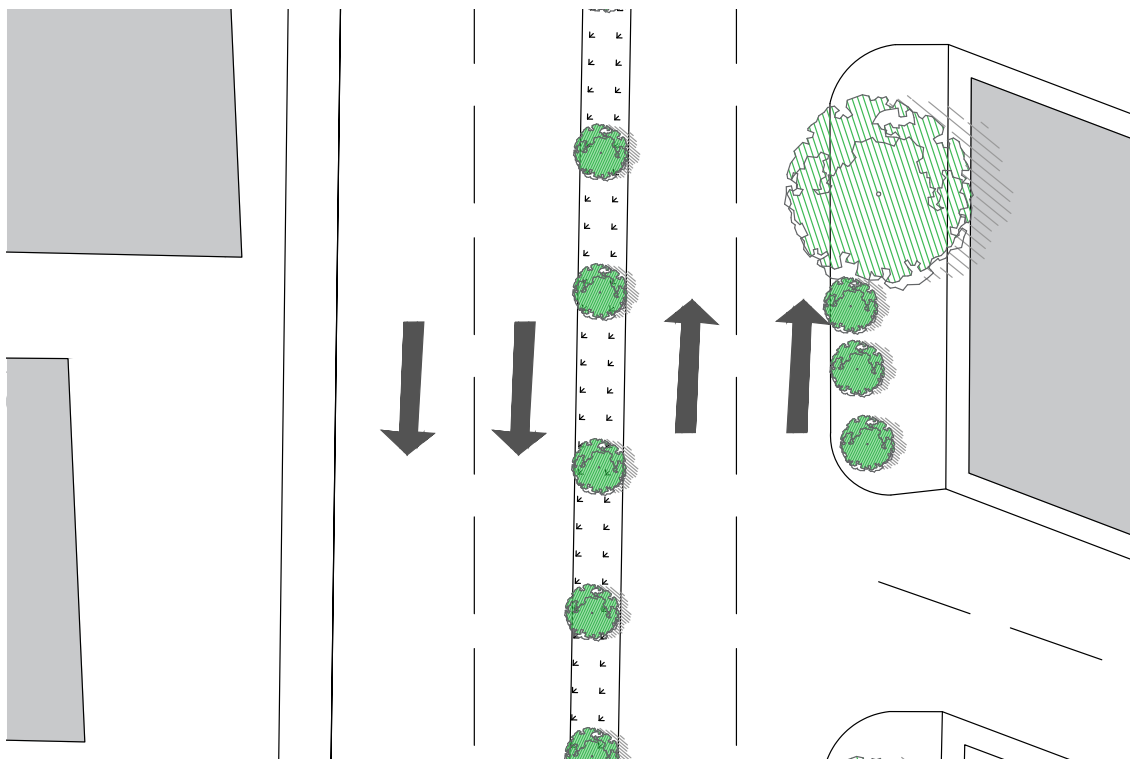


**Anexo N°4: Planta diseño Canal Tibanica**

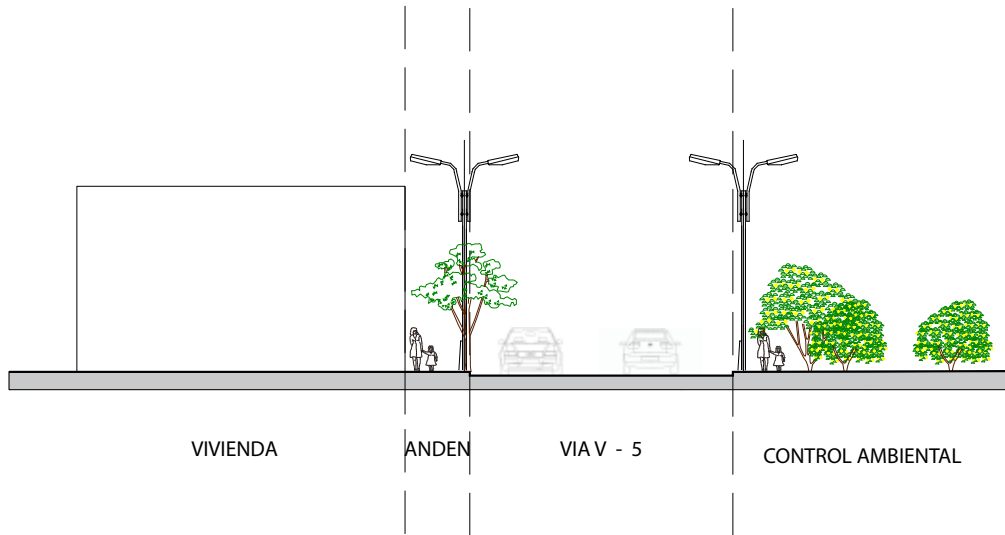
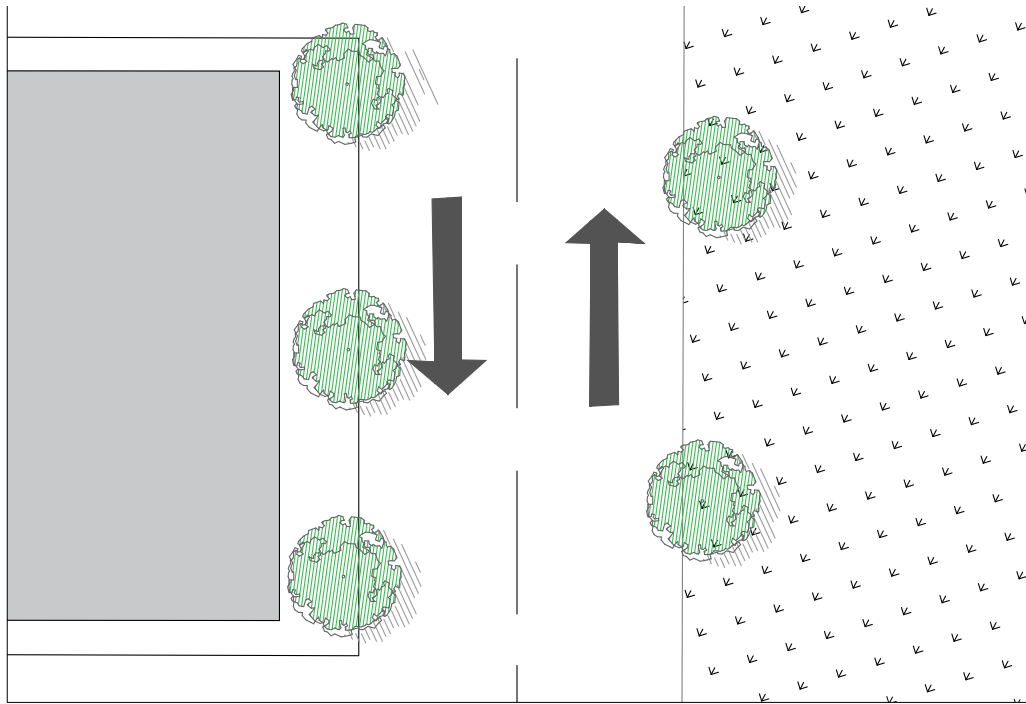
**Fuentes:**Elaboración Propia



**Anexo N°5: Cortes propuesta**  
**Fuentes:Elaboración Propia**



**Anexo N°6: Perfil vial No 1**  
**Fuentes:Elaboración Propia**



**Anexo N°7: Perfil vial No 2**  
**Fuentes:Elaboración Propia**