

**BIOTOPOS ARTIFICIALES Y ESPECIES ARQUITECTONICAS: ECOLOGÍA  
PARA LA CUENCA MEDIA DEL RÍO TUNJUELO, LOCALIDAD DE USME**



**ANDREA CAROLINA SILVA OVIEDO**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**Bogotá D.C.**

**2016**

**BIOTOPOS ARTIFICIALES Y ESPECIES ARQUITECTONICAS: ECOLOGÍA PARA LA  
CUENCA MEDIA DEL RIO TUNJUELO, LOCALIDAD DE USME**



**AUTOR**

Andrea Carolina Silva Oviedo

**Presentado para optar al título De arquitecta**

**DIRECTOR**

César Ramírez

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**Bogotá D.C.**

2016

Nota de Advertencia: **Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946.**

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por qué no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por qué las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

## **Agradecimientos**

Primeramente agradezco a la universidad Javeriana y a los docentes que tuve por haberme formado como arquitecta, por haberme mostrado tantas cosas que no sabía, pero sobre todo por haberme abierto las puertas a una nueva perspectiva del mundo, con valores y responsabilidad social.

Agradezco también a mi asesor de tesis Cesar Ramírez por su gran apoyo y motivación, y por enseñarme el camino hacia una tesis novedosa e interesante.

A mi amiga María Paula Naranjo (y su mamá) mi pequeña enciclopedia ambiental. Gracias por cada ayuda, aporte y respuesta que me diste a tantas preguntas que te hice.

A mis hermanos, Nelly Johanna, Susana Marcela y David Fernando, por estar ahí cuando más los necesito y siempre aconsejarme sobre las cosas que no entiendo.

A mi mamá, Nelly Susana Oviedo, por cada traspasada en que me traías café, por cada desayuno después de haber seguido derecho, por cada maqueta que me ayudaste a hacer, por esforzarte toda tu vida para que llegara lejos, por haberme apoyado en todo momento, por no presionarme, por tus consejos, tus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona que siempre se esfuerza para lo que quiere, esto es tuyo.

## Tabla de contenido

1. Descripción .....	16
2. Justificación y Tema de Investigación: Ecología y Sociedad .....	17
2.1 calidad de vida y capacidades .....	19
2.2 Recuperar la cuenca .....	20
3. Problema: Contaminación del Rio Generada por los Barrios.....	23
3.1 Historia del agua en Bogotá: incremento de contaminación con la urbanización .....	27
3.2 Desestructuración del sistema ecológico principal .....	28
3.3 Estrategias ecológicas anticuadas para enfrentar al cambio climático.....	29
3.4 causas y consecuencias.....	31
4. Objetivos.....	32
4.1 Objetivo General: .....	32
4.2 Objetivos específicos: .....	32
5. Marco Teórico-Conceptual .....	33
5.1 Estado del Arte .....	33
5.2 Conceptos .....	44
6. Muestra .....	56
7. Metodología.....	60
7.1 Relaciones Heurísticas .....	61

8.	Alcances.....	63
8.1	Componentes.....	63
8.2	Sistema de Cambios .....	67
9.	Propuesta .....	69
9.1	Socio-ecosistema.....	69
9.2	Biotopos Artificiales .....	69
9.3	Ciclos Ambientales .....	72
9.4	Catálogo de especies arquitectónicas .....	75
10.	Bibliografía .....	79
11.	Anexos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## 1. Descripción

No es novedad la crisis ambiental por la que está pasando Bogotá y el mundo entero. Uno de los recursos que está más en peligro es el agua, por la cual se dice que en 100 años habrá guerras por escases. Sin embargo el peor problema en la actualidad es el desinterés y desinformación de la población, sobre todo en Bogotá, factor que acabando con los ecosistemas naturales sin tener en cuenta el ambiente ni las otras especies.

Y no solo puede analizarse desde un punto de vista externo; cada uno de nosotros siendo parte de esta sociedad podemos darnos cuenta de lo ajenos que somos a ese concepto extraño llamado naturaleza, y por mas ambientalista que se sea es muy difícil tener ese tipo de acercamientos en una ciudad como Bogotá, afanada, fría, en concreto. Lo más cercano que se tiene en estos momentos es salir los domingos a los parques de barrio o al parque simón bolívar, manchitas verdes que intentan darle un respiro a la ciudad pero que no logran acercar realmente a la población a ecosistemas vivos.

Desde este proyecto entonces se plantea un cambio de toda la sociedad, viendo esta como un organismo vivo, todo un sistema que incluye el ecosistema, las especies de flora y fauna, los humanos y el agua como elemento que da vida al organismo. Todo ello implica que a su vez se no solo se sientan parte contribuyente de una sociedad intimidante como lo es Bogotá, sino también se sientan parte del sistema/organismo vivo, que sientan que son uno solo y sientan que haciéndole daño al ecosistema se hacen daño a ellos mismos porque como parte del sistema contaminar los perjudicaría recíprocamente.

## 2. Justificación y Tema de Investigación: Ecología y Sociedad

A medida que se estudia la arquitectura cada vez se descubren más cosas. En principio lo más atractivo de ella es crear espacios para la gente, y saber que estos espacios pueden crear emociones, la arquitectura que se vive. Y no solo eso, alrededor hay mucho más a fondo. Al diseñar arquitectura se comienza a darle una importancia muy grande al individuo. No se trata solo de lo que puede sentir, sino de lo que hace, como actúa, como puede el espacio afectar su forma de vida para mejor o para peor. Es decir, en este primer concepto se tienen por ejemplo 2 cocinas con el mismo espacio pero una está mejor distribuida que la otra, por lo cual el espacio se desarrolla como ambiente para ciertas actividades mejor que el otro, y el individuo está más a gusto. Se tiene también acá un elemento investigativo, no solo se trata de saber organizar el espacio, sino saber qué, cómo, cuándo, dónde y por qué, es decir todo. Si se va a diseñar una casa cuales son las rutinas de la gente que la habita, que actividades hacen en cada espacio, que características requieren estos espacios, de tal forma que sean espacios ideales. Ahora bien, también se tiene un factor cultural importantísimo para la arquitectura, pues de ahí se desprende el sentimiento de arraigo o apropiación que puede tener un individuo con una edificación, y uno de los métodos para generar este arraigo es el diseño participativo.

Paralelamente esta la arquitectura de escalas, la manera más coherente y congruente de ver la arquitectura, desde el detalle hasta el plan de ordenamiento territorial. Esto conecta la arquitectura, el urbanismo, la planeación, el espacio público y el impacto que esto tiene sobre la calidad de vida de una población, y cómo el buen funcionamiento de una ciudad (poniendo el ejemplo de Bogotá) puede cambiar drásticamente la vida de una persona. Acá se puede

mencionar el hecho de darle dignidad a la manera de vivir de una persona, concepto que está directamente ligado con la calidad de vida, pero que se profundizará después; sin embargo, es vital en primer lugar establecer que es una problemática que se debe resolver, y acompañado de la visión a futuro que nos previene de las problemáticas con las que podremos encontrarnos, como el crecimiento poblacional, se puede resolver al menos una cantidad valorable desde la planeación. Relaciona y conecta la vida de cada persona con la vida de la ciudad.

De igual manera se encuentra en la arquitectura un factor social. Al comenzar a entender la situación, política y económica del país, se puede ver la situación tan difícil por la cual un gran porcentaje de la población tiene que pasar a causa del conflicto armado; se trata de cómo la arquitectura y el estudio de ésta en torno a la calidad de los espacios va muy de la mano a la calidad de vida, y como estas poblaciones vulneradas añoran y esperan la ayuda del estado.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos se pueden combinar en un proyecto urbano arquitectónico que implique un modelo **ecológico** para detener la contaminación generada por algunos barrios, creando ambientes agradables que re-vinculen la población con las diferentes especies animales, vegetales y su entorno, regeneren los ecosistemas y potencien la productividad de estas poblaciones, haciendo un negativo de la situación actual, solucionando los problemas de contaminación y mala calidad de vida la zona y que se tome como ejemplo de réplica para el resto de zonas colindantes a cuencas hídricas, es decir que como el efecto mariposa, un pequeño cambio sea el detonante de un gran cambio.

## **2.1 calidad de vida y capacidades**

Según Martha Nussbaum (2012) hay 2 tipos de capacidades: las capacidades internas que son aquellas capaces de desarrollar cada individuo a partir de sí mismo (equipamiento innato/capacidades básicas) y de su entorno familiar y social, y las capacidades de una sociedad que son aquellas que restringen o no las capacidades de cada individuo; juntas conforman las capacidades combinadas y estas son fundamentales para la dignidad en una sociedad. Sin embargo, hay sociedades donde hay capacidades internas en los individuos pero los estados son demasiado restringidos como para desarrollarlas, o hay casos contrarios en los cuales los estados son abiertos y dan la libertad de desarrollo de las capacidades, pero no propician ambientes adecuados como por ejemplo en la educación, o en la salud, o en la familia, para desarrollar las capacidades internas. Todo esto hace parte de lo que es la calidad de vida y puede hacerse gracias al diagnóstico de las problemáticas y virtudes en una sociedad. Además, muchas veces puede notarse que en las sociedades estas capacidades, ambas, llegan menos a los grupos marginados, las minorías étnicas, de discapacidad, religiosas, de género o de sexualidad.

### ***2.2.1 blanco de intervención: zonas y poblaciones marginadas***

Según esto en primer lugar cabe nombrar que hay poblaciones afectadas que hacen parte de estos grupos marginados. Además su calidad de vida no es la mejor, pues residen en lugares donde contaminan y esto a su vez produce malos ambientes; Asimismo gran parte de esta población proviene de campo y por un desplazamiento se han visto obligados a no aprovechar sus capacidades básicas, y las situaciones en las que están actualmente no propician el desarrollo de las capacidades combinadas; esto es lo que este proyecto pretende

resolver, crear un ambiente cuyo objetivo principal sea que **dejen de contaminar, creando ambientes productivos y ecológicos**, que potencie sus capacidades innatas para poder desarrollarse.

Estas capacidades pueden ser las habilidades que tienen muchos desplazados para labrar la tierra, y se plantea potenciar esta capacidad dentro del territorio de Bogotá a partir de lo que es la agricultura urbana o “farming”.

Todo esto sin llegar jamás a obligarlos a ser parte de un modelo urbanístico traído por ejemplo de otro lugar, lo cual sería restringir sus capacidades. Sino que a partir del análisis de este territorio con esta población den resultado a un modelo. Ello puede resolverlo la arquitectura y el urbanismo, ayudado de otras áreas de estudio, y es allí a donde quiero dirigir mi investigación.

A partir de los lineamientos planteados este proyecto se realizara en la zona de la cuenca media de Tunjuelito en la localidad de Usme, la cual cuenta con factores como los grandes índices de contaminación del rio y paralelamente muchos barrios de origen informal.

## **2.2 Recuperar la cuenca**

Se sabe del impacto que ha tenido Bogotá en las cuencas y ríos, y por consiguiente en su estructura ecológica principal desde que comenzó a crecer y convertirse en capital.

Sin embargo, la población necesita darse cuenta de la importancia del entorno que habita y donde está emplazado. La idea no es de ninguna manera destruir Bogotá para volver a darle a los ecosistemas naturales lo que les pertenecía en un principio, porque esta perspectiva es irreal y fatalista. Lo que se intenta es re construir el sistema ecológico principal en una ciudad y en una sociedad donde se aprecien las cuencas hídricas como lo hacían en un principio

nuestros

antepasados indígenas, como fuentes de vida, porque eso son, y cada vez Bogotá y el mundo se dará mayor cuenta de eso entre más escasee.

¿Cómo funciona se ve afectado actualmente el sistema ecológico principal? Hoy en día la contaminación de cada cuenca de Bogotá, en especial las de los 3 ríos principales (Salitre, Fucha y Tunjuelo) no solo afecta sus ecosistemas colindantes sino que además convergen en el río Bogotá, el cual a su vez converge en el río Magdalena, que desemboca en el océano atlántico contaminando el agua de todo el planeta. La población no tiene en cuenta que se afecta todo un ciclo. Ahí radica la importancia. Es por eso que se intenta un cambio desde una escala pequeña, para que el cambio se vaya esparciendo; es beneficioso, productivo, pero más que todo necesario.

Entonces se tiene claro la intención de cambio cultural. Paralelamente tiene que verse en la actualidad como se está tratando este tema de la crisis ambiental, en términos de estrategias físicas o tangibles. Las barreras en las zonas de reserva, los techos verdes y los bombillos ahorradores ya son temas de la década pasada. Lo que se quiere ahora es vincular a la población con los ecosistemas, aumentar la resiliencia<sup>1</sup> de la zona y la consiliencia<sup>2</sup> de la sociedad en pro del desarrollo, para crear verdaderas comunidades ecológicas que piensen en las demás especies y en su futuro, en un marco cultural de cuidar y proteger el ecosistema del cual hacen parte.

En un primer acercamiento se plantean los biotopos para aumentar la capacidad de adaptabilidad de la zona a circunstancias adversas que la disturban. Los biotopos se definen como las condiciones ambientales determinadas en un lugar definido; sin embargo, se ha integrado a la idea de resiliencia actual para adaptarse al cambio climático como esponjas, en

1. Es la cantidad de cambio que un sistema puede sufrir, conservando la misma función y estructura, y manteniendo opciones para desarrollarse
2. Diversas perspectivas de las distintas disciplinas que confluyen

primer lugar aumentan la resiliencia a través de la variabilidad y capacidad de adaptación de sus biotopos, y en segundo lugar estos disminuyen, mitigan y absorben el cambio. En una segunda escala se plantean especies naturales y arquitectónicas (las cuales se definen en este proyecto como maquinas artificiales en pro del ecosistema) para ayudar al desarrollo de los biotopos y ayudar a relacionar las diferentes especies, a través de los espacios, la tecnología y la educación de la población alrededor de esta problemática.

### **3. Problema: Contaminación del Río Generada por los Barrios**

Colombia ha sido un país que ha tenido que enfrentarse a muchas adversidades a las cuales, él y ninguna de las ciudades que lo constituyen ha sabido sobrellevar. Bogotá particularmente ha sido la ciudad que más cambios ha tenido, y al no estar preparada se han dado situaciones catastróficas en términos políticos, sociales, económicos, y sobretodo ambientales. Uno de los cambios a los cuales ha tenido que enfrentarse es la migración masiva del campo, y con falta de planeación, infraestructura, vivienda, equipamientos y en general espacio los que más han resentido el cambio han sido los ecosistemas. La población al no tener a donde llegar y no tener soluciones del estado se ha visto obligada a ocupar las zonas naturales, acabando casi completamente con sus zonas naturales y llevando al límite el sistema hídrico y sus rondas.

Resulta lamentable esta situación sobre todo considerando el potencial que tiene Bogotá y Colombia en general.

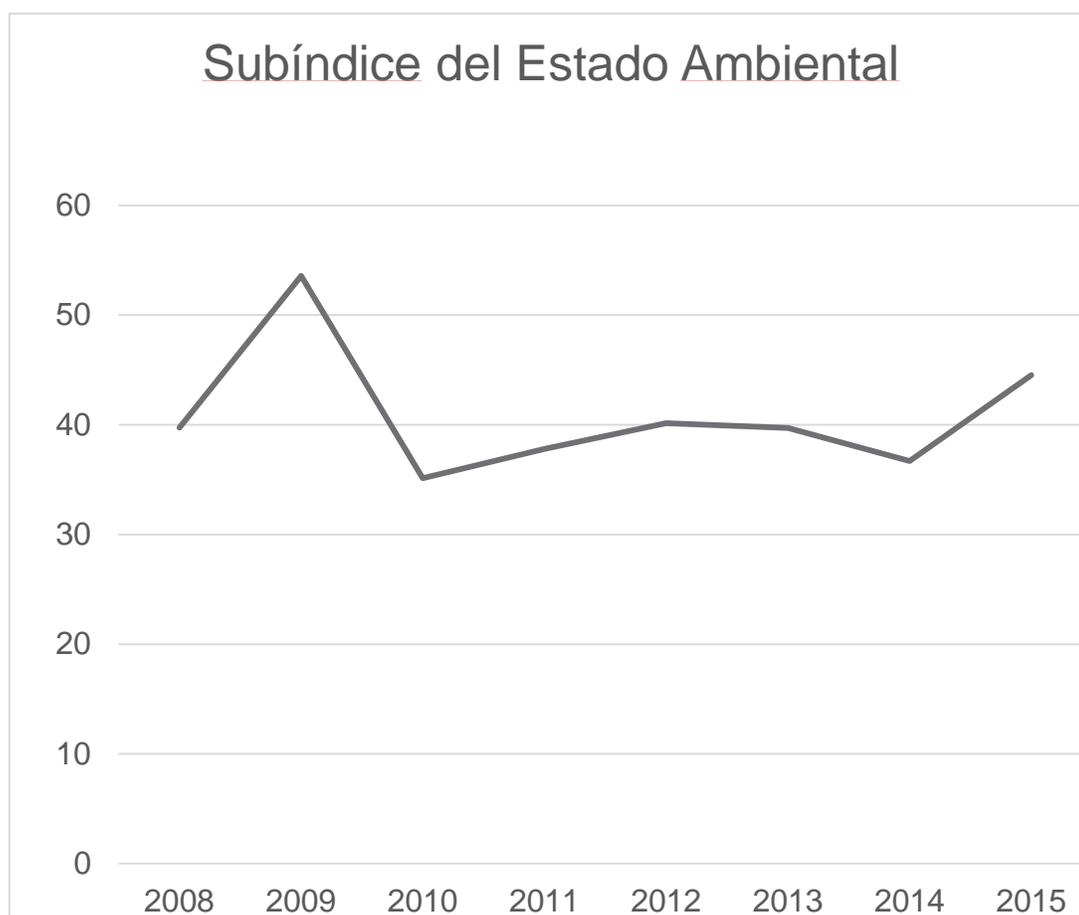
Según Isis Beleño, periodista del periódico de la universidad nacional:

Con precipitaciones anuales promedio de 1.800 mililitros –cuando en el resto de naciones del planeta son de 900 mililitros–, cerca de 720 mil cuencas hidrográficas y alrededor de 10 ríos con caudales permanentes, se podría pensar que hay agua ilimitada para todos. Sin embargo, la situación es preocupante. El viceministro de Ambiente, Carlos Castaño, afirma que más del 50% del recurso hídrico en Colombia no se puede utilizar por problemas de calidad.(...) Según el Informe nacional sobre la gestión del agua en Colombia, elaborado con apoyo de la Asociación Mundial del Agua y la Comisión Económica para América Latina (Cepal), las fuentes que contribuyen al deterioro del agua y al incremento constante de la contaminación en el país son diferentes, siendo los sectores agropecuario, industrial y doméstico los principales responsables, ya que en conjunto generan cerca de 9 mil toneladas de materia orgánica contaminante.El documento, uno de los informes presentados en el Segundo Foro Mundial del Agua realizado en el año 2000 en La Haya, señala que al entorno natural se descargan casi 4.500.000 m<sup>3</sup> de aguas residuales domésticas e industriales, y la mayoría de los municipios no cuentan con plantas para su tratamiento. Ciudades del nivel de Barranquilla tan solo tienen a su disposición lagunas de oxidación antes del vertimiento de las aguas, mientras la capital, Bogotá, cuenta con una planta de tratamiento que solo procesa el 20% de lo que producen los habitantes. (El 50% del agua en Colombia es de mala calidad, 2011).

Además se debe analizar la importancia que tiene el sistema hídrico para un lugar, en este caso Bogotá.

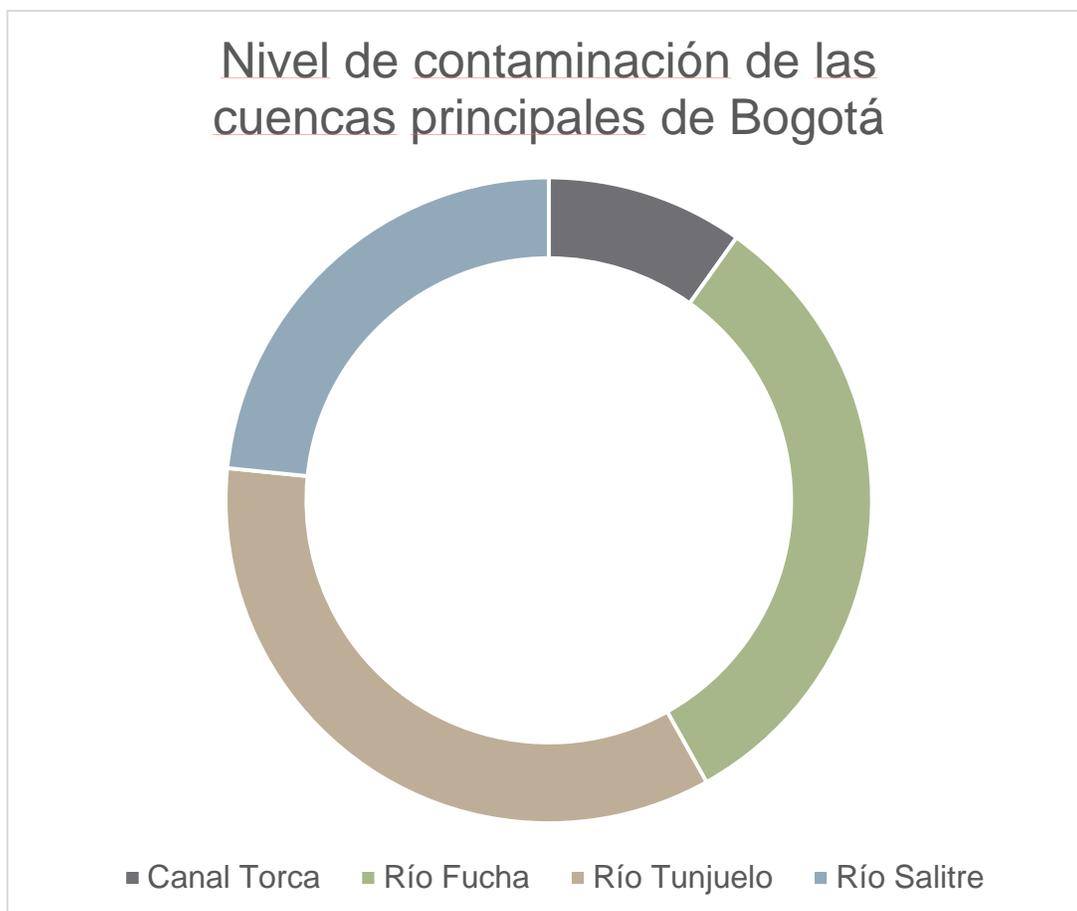
Hoy un 75% del agua de Bogotá proviene del sistema Chingaza, ubicado en los límites entre Cundinamarca y Meta, el otro 22% de otros municipios cundinamarqueses y el 3% restante de la cuenca del río Tunjuelo. ( BOGOTÁ CÓMO VAMOS, 2015)

De tal forma que se propuso encontrar una solución para todo el sistema de esta comunidad, no solo para la población, sino para los lugares que perturban, que incluyen los ecosistemas donde se asientan, las cuencas hídricas cercanas a estos (ya que la mayoría de veces estos asentamientos no cuentan con sistema de acueducto ni alcantarillado y los habitantes se ven obligados a utilizar estas aguas), y de igual manera todo el sistema hídrico.



Creación Propia. Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá

Ya analizando lo que es Bogotá se puede ver que el Subíndice del estado ambiental (que mide la condición y las características de los componentes básicos del ambiente y del ambiente construido) se ha mantenido constantemente bajo, entre 40 y 50, a comparación de



Creación Propia. Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá  
países como Noruega que está en 74.

Y comparando los diferentes afluentes principales de bogota se puede ver que la contaminación es mas grave en el Río Tunjuelo.

Por cada mejoría en la calidad del Río Tunjuelo se da una mejoría de 0.485 unidades del subíndice del estado del agua, el incremento inducido por una mejora de la calidad del agua de los demás ríos es considerablemente menor. (Agua Superficial Indicadores en Corrientes, Río Tunjuelo- WQITunjuelo, s.f.)

### 3.1 Historia del agua en Bogotá: incremento de contaminación con la urbanización



(Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2004) Desde que llegó la población prehispánica al territorio de Bacatá se ha beneficiado de la riqueza hídrica del territorio, con más de 100 quebradas que nacen en los cerros orientales, 3 grandes ríos y 13 humedales que hacen parte de la red hídrica que desemboca en el río Bogotá en el borde oriental de la ciudad. Para los habitantes prehispánicos el agua era un recurso sagrado, generador de vida, pero con la colonización comenzó a drenarse los ríos para la utilización doméstica, y regresando el agua utilizada a su corriente. Además se deforestaron las rondas de río y se tenían que secar las lagunas por la necesidad de suelo urbanizable con lo cual empezaron a rellenar, y con esto y la contaminación del agua utilizada comenzó a verse el agua como el patio de atrás, no solo dándole la espalda, sino viéndola como un recurso indeseado.

Actualmente con la preocupación ambiental global ya comenzó a verse otra vez la red hídrica, especialmente a los ríos Fucha, Tunjuelo y Salitre, como parte vital de la estructura ambiental de la ciudad y de todo el territorio urbano, y con un potencial complementario del espacio público. Sin embargo, en las décadas pasadas de los ochentas y los noventas para la protección de la red hídrica la aislaban, con rejas y cercas en la ronda de río.

Recientemente se dieron cuenta que esta medida no disminuía la contaminación, ni aseguraba la protección de las cuencas hídricas, pues no generaba apropiación de la población de manera que esta no veía la importancia por la cual cuidarlos. Por esta razón se pensó en una “nueva” manera para la preservación y es la promoción del disfrute público y la defensa colectiva de la oferta ambiental por parte de la ciudadanía; si la población ve algo importante, beneficioso y suyo, lo cuidan.

### **3.2 Desestructuración del sistema ecológico principal**

¿Por qué son beneficiosos e importantes los ríos como corredores ambientales? Porque conectan naturalmente todo el sistema ecológico principal de Bogotá, compuesto principalmente por los cerros, los humedales, los ríos y sus rondas, los parques y el río Bogotá. El problema actual no es solo la desapropiación de la población, sino también la desestructuración de este sistema.

Esta condición permite evolucionar el programa de protección del sistema hídrico a un programa de recuperación integral para el POT. Programa actualmente ya tiene las siguientes estrategias: a) obras de saneamiento ambiental e hidráulico, b) La recuperación y preservación ambiental de sus rondas y c) La generación y promoción del espacio público ambiental como espacio de conexión entre el medio ambiente y la población.

Se plantea entonces un plan de reestructuración hídrica y se diseña cada zona dependiendo del análisis. En el río Tunjuelo se plantean dentro del plan metropolitano, ciclorutas, arborización, zonas de preservación, caminadores y alamedas, zonas aviarías, zonas de recreación pasiva y en planeación zonal, mobiliario, iluminación, plazas, puentes peatonales, juegos de niños, gimnasios urbanos y le dan importancia a los accesos, para invitar a la población peatonal y conectar con las vías importantes del plan de movilidad.

### **3.3 Estrategias ecológicas anticuadas para enfrentar al cambio climático**

Otra teoría que se ha visto refutada es la manera antigua de enfrentarse al cambio climático. Las estrategias del reciclaje, bombillos ahorradores y techos verdes funcionan únicamente en escalas pequeñas y se ha demostrado que no han hecho realmente un cambio ni en la población ni en su impacto en el entorno. Es por ello que se pretende buscar un proyecto que no solo represente un cambio en la sociedad sino en la manera de enfrentarse al cambio climático (Armitage, 2005).

Muchas teorías apoyan a la adaptabilidad y la resiliencia como estrategias innovadoras al cambio climático. Para entenderlo mejor, se puede comparar una ciudad encapsulada en un domo, con una ciudad que se prepara para el cambio climático adaptándose a las circunstancias adversas que la disturban (ver figura 6); la diferencia es muy sencilla, la que se



*Figura 6.*

- **Disminuir**
- **Mitigar**
- **Absorber**
- **adaptar**



adapt

a

tiene

mayo

r

posibi

lidad

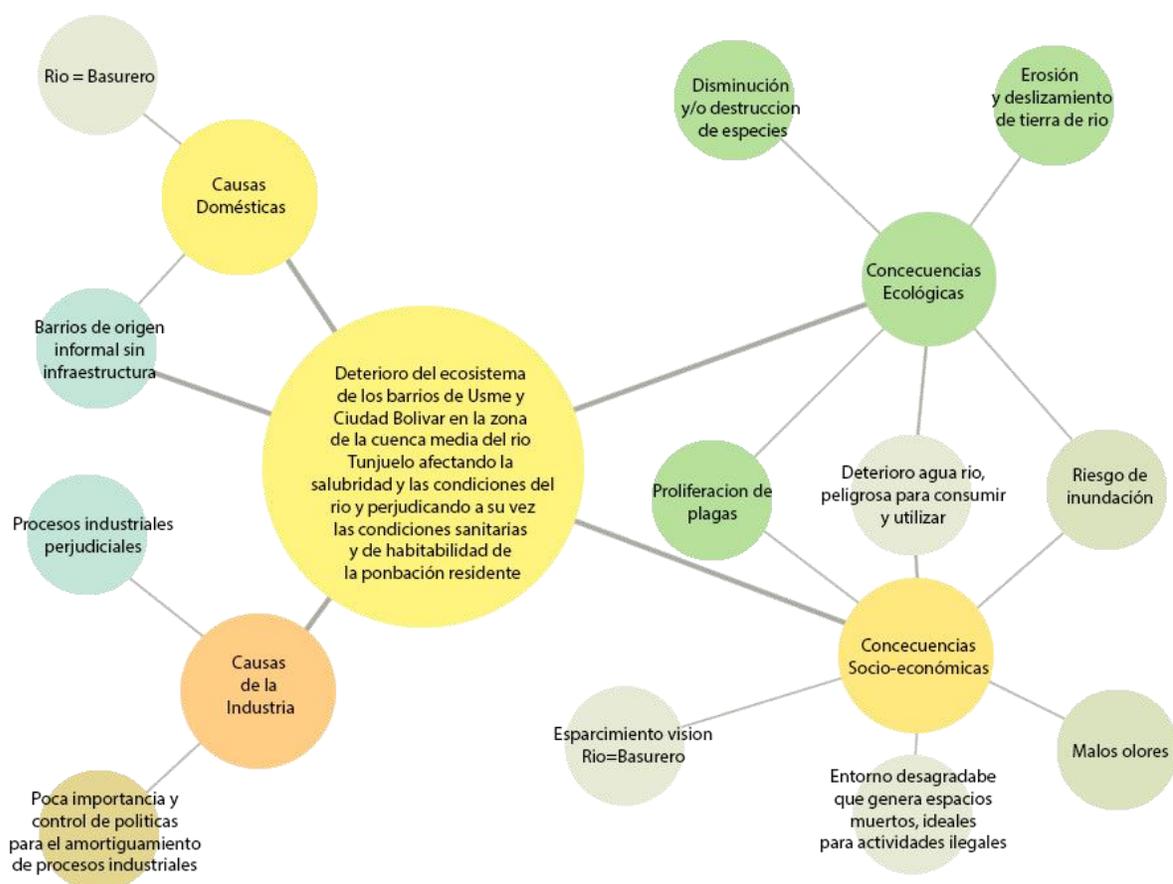
a

sobrevivir y vivir mejor por más tiempo.

Llevando a cabo este proyecto entonces se ayudaría sustancialmente a una comunidad y más importante aún se ayudaría a llevar a cabo una parte de la solución de la contaminación de las cuencas hídricas de Bogotá.

### 3.4 causas y consecuencias

Dentro del contexto el problema principal es la contaminación, causado por la población y por la industria, lo cual a su vez conlleva a consecuencias de habitabilidad socioeconómicas sobre la población y consecuencias ecológicas sobre el entorno, el río, la vegetación, la fauna y la flora.



## 4. Objetivos

### 4.1 Objetivo General:

Diseñar un modelo ecológico que responda a las condiciones de la cuenca media del río Tunjuelo, re-naturalice la zona, preserve los recursos naturales, re-vincule las diferentes especies con el entorno y mejore su calidad de vida.

### 4.2 Objetivos específicos:

1. Emplazar biotopos de diversos biomas para amortiguar el deterioro del ecosistema y aumentar la capacidad de adaptabilidad del territorio.
2. Crear un ecosistema en el entorno natural actual que está deteriorado, introduciendo la naturaleza en la cultura, el pensamiento y la vida cotidiana de la población.
3. Diseñar especies arquitectónicas que ayuden a crear vínculos entre las especies y con el entorno natural, cambiando sus dinámicas y apoyándose en la participación proactiva de la población y la tecnología para ayudar a cuidar el entorno

## 5. Marco Teórico-Conceptual



### 5.1 Estado del Arte

Para tener un primer acercamiento al proyecto se investigan algunos referentes desde los cuales se pretende que aporten a la hipótesis y desarrollo del proyecto. Se pretende averiguar referentes que tengan que ver con el tema de producción e ingresos o de sostenibilidad dentro de contextos actuales, es decir, proyectos que realmente pretendan ser verdes y no solo aparentar serlo.

#### 5.1.1 Antecedentes Primarios

##### 5.1.1.1 “Sociopolis” (2012)

Un proyecto creado en Valencia impulsado por Generalitat Valenciana para la construcción de un nuevo modelo de barrio de vivienda asequible, siguiendo una investigación que dio como resultado un tipo de habitabilidad nuevo para la sociedad actual, respondiendo de la misma forma a las formas erróneas de ver la sustentabilidad, muchas veces cayendo únicamente en lo estético de techos y paredes verdes. De la misma manera da un contexto sociocultural dándoles a los habitantes una identidad a través del paisajismo, reconociendo y dando importancia a este aspecto en la calidad de vida de la población. Sociopolis pretende construirse como un barrio-parque con viviendas sociales, que promuevan la inclusión y experimentación social a través de tipologías para familias que antes no se tenían en cuenta,

como familias uniparentales, matrimonios homosexuales o hijos independizados. Pretende combinar perfectamente espacios privados y públicos, naturales y urbanos, en un solo territorio. Frecuentemente vemos en los proyectos de arquitectura lo “sostenible” y lo “verde” como plus en estos, un aspecto favorecedor, pero muchas veces, no saben cómo, cuándo, por qué o para qué es este factor, y no le dan la importancia que merece. Sociopolis intenta trascender más allá de este pensamiento mediocre a generar en sí mismo y en los demás proyectos ¿realmente, mi proyecto es sostenible? ¿Realmente amortiguan unos cuantos paneles solares y unas paredes verdes todo lo que consumimos y desechamos del medio en el que estamos? Eso es lo interesante de este proyecto, poder crear un proyecto experimental realmente verde y urbano como conceptos que se complementan y ayudan mutuamente para



desarrollarse en una utopía.

#### 5.1.1.2 Estrategia de intervención para el río Fucha (Valencia, 2016)

Creado por las oficinas MOBO Architects, Ecópolis y Concreta que aborda de manera integral y multisectorial esta cuenca. Se llevaron el premio por ser un proyecto con una visión clara e integrada de una estrategia urbana que intenta solucionar la segregación entre población y entorno, cuya relación es hoy en día nula. Pretende reconstruir esta relación a través de un desarrollo urbano sostenible que permita habitar el río, ver el río y la población

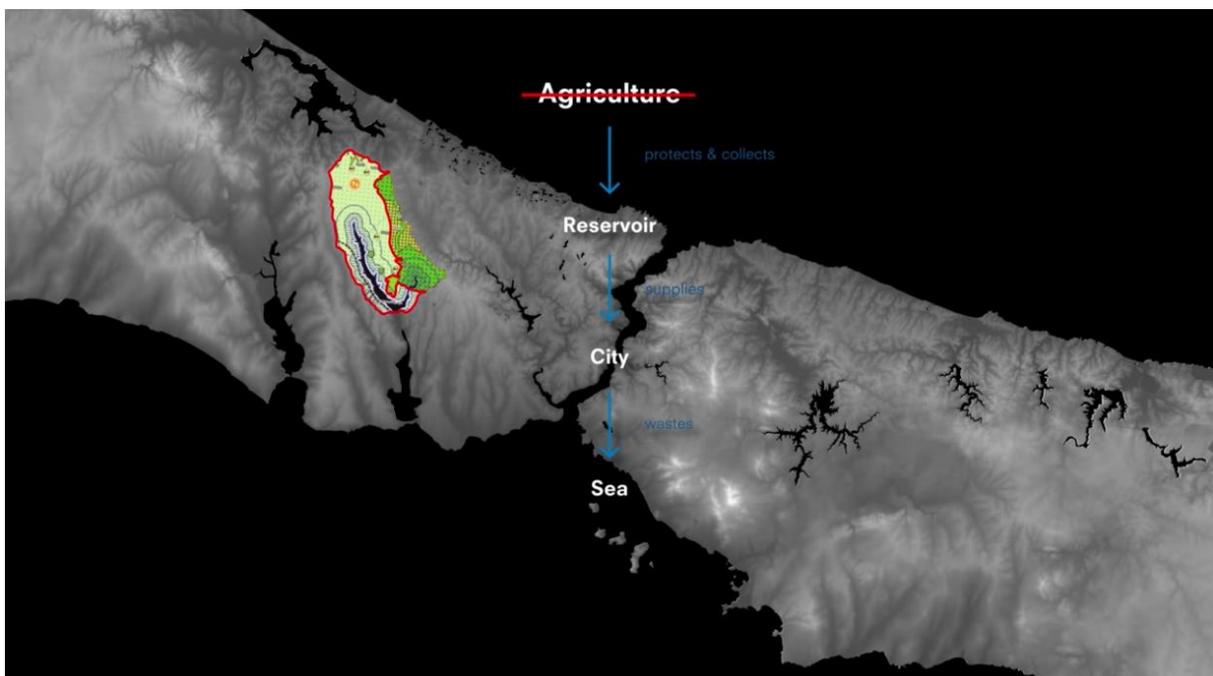
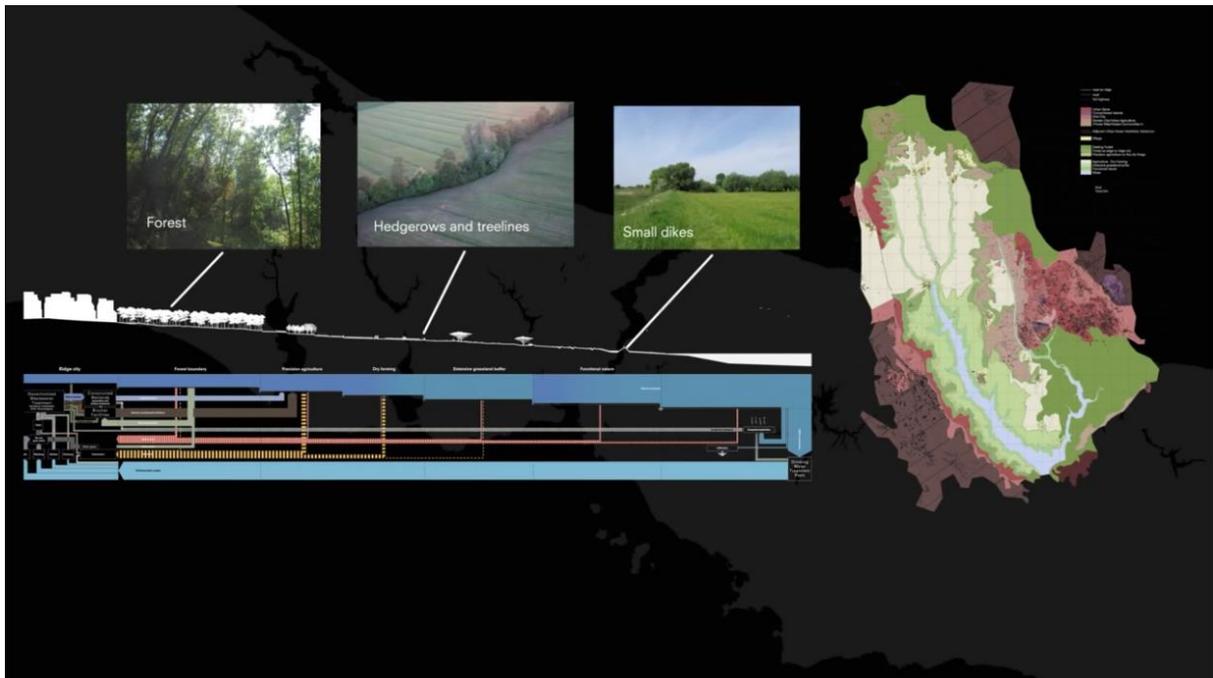
como parte de un mismo sistema, incentivando a la gente a resolver las problemáticas del río para beneficiar a toda su comunidad, re-vinculando la vida urbana de la población con el territorio ancestral que representa la sabana de Bogotá, verde y lleno de agua. Con estos lineamientos plantean estrategias desde cada uso o función urbana, densificando la vivienda, ordenando el comercio y limpiando la industria; y en cuanto a las estrategias de gestión se dice que el proyecto generara suficiente plusvalía como para financiarse a sí mismo. Este proyecto logra, y es lo que se pretende también en este proyecto, concretar con acciones una teoría de re-naturalizar una sociedad, haciendo un río y una población parte de un sistema complementario de desarrollo urbano sostenible.

#### 5.1.1.3 Ciudad resiliente: Norfolk (Armstrong, 2016).

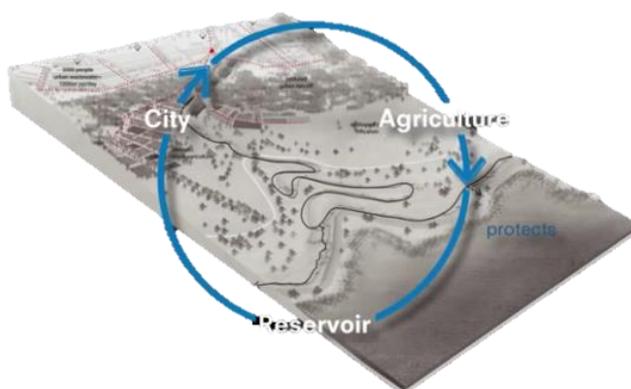


Debido a todo el cambio climático que se ha venido dando ya desde hace décadas y que no es ninguna novedad, y uniéndose a la si novedosa visión de adaptación en respuesta a estas modificaciones en el clima, ha llevado a todas las ciudades a buscar una alternativa resiliente. Una de estas es Norfolk, Virginia en EEUU, la cual ha sido siempre una ciudad costera y ha sabido siempre que los niveles de afluencia iban a subir, pero en los últimos años se ha incrementado mucho (1.5 pies) y muy rápido. Sin embargo, como parte de su estrategia resiliente, y teniendo en cuenta que vivir con agua no solo trae riesgos sino también oportunidades en términos económicos y de calidad de vida, están dispuestos no solo a prever las posibles catástrofes, y responder a ellas preparándose, mitigándolas y recuperándose, sino también tomar las posibles malas circunstancias y voltearlas a su beneficio. Una de sus estrategias resilientes es trabajar para crear una comunidad costera del futuro abordando directa y colaborativamente los riesgos. Tienen como un recurso útil programas para prever los casos de inundaciones y tormentas para diseñar proyectos preventivos. Otra de sus estrategias es concientizar a la población sobre el cambio, la adaptación y la resiliencia en términos de riesgos y oportunidades, mostrando resultados de inmediato con inversiones e innovación; además dan talleres donde la gente puede aportar ideas y aprender del manejo de aguas desde la escala individual, hasta la comunitaria, e incluso pueden enterarse de como aportar al cambio a través de aplicaciones y tecnología. Este referente tiene en cuenta varios conceptos que se quiere aplicar también en este proyecto de tesis, como lo son: la resiliencia y adaptabilidad como estrategia ecológica de la comunidad, la educación y aprendizaje de la población como parte de un sociedad y de un ecosistema de cambio, y la tecnología para ayudar estos cambios, previendo los cambios, ayudando a la población a hacer parte proactiva de él, y mitigando el impacto.

## 5.1.1.4 nuevo plan de ordenamiento de Estambul (Tungsten Studio, 2012).



Esta ciudad ha tenido que enfrentarse fuertemente durante la historia con un grave problema de crecimiento poblacional y sobre todo urbano muy grande, amenazando y llevando al límite sus recursos naturales, especialmente de agua. Al principio lo que se hizo fue, al igual que Bogotá, poner barreras y desalojar a los asentamientos que estaban en las reservas naturales, pero viendo que esto no funcionaba optaron por una estrategia alterna, más sustentable: para el crecimiento un desarrollo urbano en forma de malla, con un ideal de que lo verde siga siendo verde pero incluyéndolo en la vida cotidiana de la gente, mezclando e interrelacionando las zonas verdes (farming, agricultura, bosques, naturaleza y pasto) y con una estrategia del manejo de aguas que se ayuda de la geografía y topografía del lugar; decidieron no botar el agua utilizada al mar. Hicieron un ciclo de agua ayudándose además de la vegetación. El agua utilizada de la ciudad iba a los cultivos, cerca de las reservas naturales, a donde se llegaba por escorrentía y aguas subterráneas, y de dónde saca agua la ciudad. De esta manera se forma un ciclo. Este proyecto tiene dos ideas muy buenas que se pueden implementar: la primera es una comunidad verde que tenga que ver con todos los usos verdes, como reserva, como producto, como naturaleza, siendo parte del “hogar” de la población; y la otra un control del agua a través de los usos y la vegetación, para ayudarla, descontaminarla y



causar un menor impacto en el ecosistema que es ahora parte de ellos, y a su vez que la población se beneficie porque no se quedará sin agua.

#### 5.1.1.5 Parque Hiriya: Autoridad de Reciclaje



El parque de reciclaje de **Hiriya**, la principal atracción del Parque Ariel Sharon al este de Tel Aviv, Israel. Este proyecto queda localizado en lo que solía ser el monte Hiriya, relleno sanitario de la ciudad que quedo claramente afectado por la basura. Acá se logra no solo reciclar y darle nueva vida a la basura, convirtiéndola en nuevos productos y recursos como combustibles, energía y fertilizantes, sino además rehabilitan la montaña para regenerar ecosistemas y en el proceso crean cultura ambiental en la población, sobre todo en los niños, a través de juegos y actividades lúdico-deportivas alrededor de la basura. (HIRIYA dan recycling authority, s.f.)

### *5.1.2 Antecedentes Secundarios*

#### 5.1.2.1 TED talk: Por qué la buena arquitectura debería contar una historia (Scheeren, 2015)

No es un proyecto en sí, sino una serie de proyectos, y no son “parecidos” a lo que se pretende llegar pero tiene muy buenas ideas y teorías. En esta conferencia el arquitecto habla de varios proyectos en los que ha trabajado, como la torre CCTV en Beijing y el “Interlace” en Singapur, y las buenas ideas conceptuales que ha tenido como inspiración para estos proyectos. En primer lugar dice que la forma no debería seguir una función, debería seguir una ficción, es decir una realidad que persigamos por mas loca que pueda llegar a parecer, ideas de una realidad en donde la gente convive con la arquitectura, ideas para el espacio que se vive y como este puede llegar a ser diferente. Como la arquitectura es una estructura organizacional, y por consiguiente escribe historias, y es capaz de hacer complejos sistemas de relaciones. De cómo la arquitectura, si se hace bien, se convierte en un organismo vivo, un híbrido que propicia la interacción de sí mismo con la gente y de la gente entre sí, promulgando la colaboración en vez del aislamiento, y convirtiéndose en un actor urbano que hace parte de dichas historias. Del proyecto de “Interlace”, el cual hizo con OMA, es muy bueno que se estudió y se incluyó en el diseño cada aspecto climático, creando microclimas y ambientes cómodos para la interacción social; sin embargo, siendo más bien críticos al respecto hubo una parte con la cual no estoy de acuerdo, y es que dicen que tienen 112% de “verde” porque gracias a sus cubiertas verdes tienen más pasto que si no hubieran hecho el proyecto. Siendo sinceros esto no es lo que se quiere con este proyecto, sino por el contrario, desde una visión aguda y crítica, no caer en este juego de decir que es ecológico porque tiene cubiertas verdes cuando en verdad, no se está haciendo un cambio, en nada de lo que respecta la perspectiva de

la naturaleza o el ecosistema, y en segundo lugar no por tener cubiertas verdes se está mitigando realmente la huella de carbono que se hizo haciendo el complejo y habitándolo.

#### 5. 1.2.2 Warka Water (2014)

Un novedoso diseño de Arturo Vittori acerca de la recolección de agua del aire que funciona a través de la condensación. No se escogió este referente porque se fuera a implementar en la propuesta pero tiene 3 ideas que lo fundamentan teóricamente que si son buenas para implementar; la primera es de donde proviene el nombre, “warka tree”, el cual es un espacio sagrado para las tribus africanas donde convergen la naturaleza y la sociedad, y eso se quiere encontrar también en este proyecto, un espacio donde estos 2 conceptos se junten para coexistir armoniosamente. Como segunda premisa se tiene el proyecto como integrador de la comunidad; el proyecto es de ellos, por ellos y para ellos, razón por la cual lo cuidan y lo ven como parte de su comunidad. Y como tercera premisa tenemos que “el agua es la fuente de toda vida”, el agua es vida, es cultura, es una ideología, y por ello lo ideal no es solo llegar y construir para ellos un mecanismo para recolectar agua, sino paralelamente ir reforzando en ellos, sobre todo en las nuevas generaciones, la importancia y el valor del agua a través de la educación.

#### 5. 1.2.3 H2O, Una Biografía del Agua (Ball, 1962).

Si, ya de entrada se sabe que es un libro antiguo, pero tiene una cantidad de ideas revolucionarias sobre el agua que se quiere implementar. No solo, da una real biografía del agua, dentro de un contexto histórico y físico, sino también abre la mente del lector a nuevas perspectivas del uso del agua. Por ejemplo: si la gente solo valora las cosas de acuerdo a su precio monetario, ¿qué pasaría si se le diera al agua un precio carísimo?, lo primero que puede pensarse en la idea absurda y capitalista que eso implica, que hasta el mismo autor admite,

pero el punto no es tildar al autor de absurdo y capitalista, sino a qué punto se va a tener que llegar antes de que se tome en serio el asunto. Lo más interesante y lo que se extrajo para el proyecto fue pensar fuera de la caja, pensar el agua como un elemento de vida, que podría cambiar vidas, y pensarlo de manera diferente. Hay una parte en que se habla de que en los laboratorios puede crearse agua, simplemente juntando moléculas. Bueno ¿y si se viera la realidad, el mundo o la cotidianidad como un laboratorio, que podríamos hacer?

## 5.2 Conceptos

### 5.2.2 *Adaptabilidad*

Capacidad de adaptación o cambio de características fisiológicas, estructurales o conductuales en seres vivos para sobrevivir y reproducirse dentro de un conjunto dado de condiciones ambientales. (Miller & Spoolman, 2010)

Según expresa Brown, Adger, y Nelson (2007):

Es el proceso de toma de decisiones y el conjunto de acciones emprendidas para mantener la capacidad de hacer frente al cambio predicho actual o futuro. Es un proceso de cambio deliberado en anticipación o reacción a estímulos externos. La tradición de investigación dominante sobre la adaptación al cambio ambiental tiene sobre todo una vista enfocada en el actor, centrándose en la agencia de los actores sociales para responder a los estímulos ambientales específicos y haciendo hincapié en la reducción de vulnerabilidades. (p. 395)

En relación a la resiliencia estos autores ven la capacidad adaptativa de una manera más dinámica, identificándola como una característica de los sistemas adaptativos socio-ecológicos resilientes, es decir, para ellos una comunidad debe poseer ambas características, la resiliencia para superar las adversidades y la capacidad adaptativa para adaptarse a su entorno; la resiliencia sería entonces la estrategia para llegar a la adaptabilidad. Los dos enfoques convergen identificando componentes necesarios de la adaptación. También opinan que la resiliencia da una perspectiva capaz de identificar las políticas de adaptabilidad correctas en respuesta a los cambios. Asimismo piensan que puede demostrarse que las fuentes de resiliencia para la adopción de medidas de adaptación comúnmente trascienden escalas, con políticas de incremento o de cambio (ver figura 1).



Figura 1. Traducción propia: Características, Procesos, y Resultados de las acciones de adaptación. (Brown, Adger, & Nelson, 2007)

### 5.2.2 Agricultura Urbana

Según los autores Siura y Soto (2008) actualmente el entorno de la ciudad está estrechamente ligado al sistema donde se establece e interactúa y hasta puede abastecerse de él. La gestión del suelo vinculado a este tema es algo delicado ya que se relaciona con la sostenibilidad de la ciudad en términos de autosuficiencia y con un tema social de apoyar un programa de gente que sería capaz o no de lograr el objetivo de desarrollar este tipo de proyectos en un contexto urbano. Entra además en juego los recursos hídricos y ahí se ven afectados entonces todos aquellos que se benefician de ellos; sin embargo, una buena gestión de los recursos hídricos implicaría una planeación de utilización inteligente, por ejemplo el hecho de utilizar las aguas residuales tratadas para riego o el uso eficiente de aguas que actualmente se ven contaminadas, haciendo provecho de ellas sin llegar a afectar negativamente el ecosistema de este. Actualmente no solo se están utilizando mal las aguas de las cuencas hídricas de Bogotá, sino también se está consiguiendo matar cualquier tipo de ecosistema dentro de este, llegando finalmente al río más contaminado: el río Bogotá.

Un sistema de agricultura urbana podría formar parte vital de un plan para la sostenibilidad de la ciudad, conectado con el sistema ecológico principal, con el uso eficiente de recursos y con la producción y apoyo al desarrollo de campesinos pequeños.

### 5.2.3 Agroecosistéma



Figura 2. Creación Propia

Ver figura 2.

Según dice Altieri (2002)

Los agroecosistemas son comunidades de plantas y animales interactuando con su entorno físico y químico el cual ha sido modificado por personas para producir comida, fibra, combustible, y otros productos para consumo y procesamiento humano. La agroecología es el estudio holístico de los agroecosistemas, incluyendo todos los elementos humanos y del entorno. (...) Implícito en la investigación agroecológica esta la idea de que entendiendo las relaciones y procesos ecológicos, los agroecosistemas pueden ser manipulados para mejorar su producción y promover más sustentabilidad, con menos impactos negativos ambientales o sociales y menos insumos externos. (p. 8)

### 5.2.4 Biocenosis

Ver figura 3.

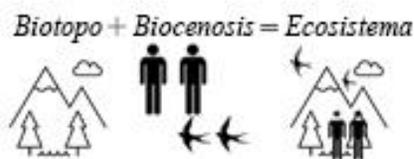


Figura 3. Creación Propia.

Conjunto de poblaciones (grupos de individuos de una misma especie) que viven en un mismo territorio. (García Calleja, 2012)

#### *5.2.5 Bioma*

Región de tierra habitada por ciertos tipos de vida, en especial vegetación. Por ejemplo, Desiertos, pastizales o boques (Miller & Spoolman, 2010); cada uno de estos representa un bioma diferente de la tierra.

#### *5.2.6 Biotopo*

Ver figura 3.

Cada biotopo es definido por las condiciones ambientales que se dan de una manera determinada en un lugar definido. Ejemplo: la zona litoral se caracteriza por tener temporadas de oleaje fuerte, por ser un punto donde llegan bastante los rayos de sol y por sufrir grandes oscilaciones térmicas (García Calleja, 2012). Es decir, un biotopo es básicamente el medio, con todas sus características, donde viven varios grupos de especies.

#### *5.2.7 Calidad de vida*

Concepto ligado a la dignidad humana. En primer lugar se trata de resolver las necesidades básicas de una persona, y acá Martha Nussbaum (2012) los enumera en 10 y se resumen básicamente así:

- Vivir: poder vivir plenamente, hasta el promedio de vida, sin que su vida se vea amenazada o afectada a tal nivel que ya no valga la pena vivirla.

- Tener salud: esto incluye tener una alimentación adecuada, y contar con un ambiente apropiado digamos para el ejercicio físico.
- Tener integridad física: que la persona no vea amenazada su ser en ningún sentido, ni violentamente, ni sexualmente. Que dentro de la sociedad donde vive puede tomar decisiones sobre sí mismo, su sexualidad y su reproducción Debe entonces poder moverse de un lugar a otro con plena seguridad de que no va a ser violado o robado, de que puede por ejemplo abortar si lo desea, o tener relaciones con cualquier persona que desee sin ser juzgado por ello.
- Tener libertad de pensamiento, imaginación, y sentidos: esto encierra todo lo que es un ambiente propicio en una sociedad para desarrollar la mente, como la alfabetización, matemáticas y ciencias, la exploración de la política, de los sentidos, del razonamiento, de la imaginación para crear obras literarias, obras de arte, u obras religiosas con plena libertad.
- Tener la libertad de desarrollar emociones: esta es bastante clara, poder sentir todas las emociones y sentimientos por cualquier persona, sin miedo ni represión a causa de ellas.
- Tener libertad de conciencia: se trata de poder razonar o como dirían algunos filosofar sobre el bien y el mal, sobre la vida, su origen, su razón, y desde ahí poder tener la libertad de tomar decisiones como su religión.
- Tener libertad de la vida en sociedad: poder vivir con y para los demás, poder formar asociaciones de cualquier índole, poder participar activamente dentro de ella, poder integrarse y apegarse socialmente, poder sentirse parte de una comunidad sin temor a

ser juzgado, humillado o discriminado, con completo respeto por su orientación sexual, raza, cultura, origen, sexo o religión.

- Tener proximidad a otras especies: poder ser cercano y respetuoso a otros animales y plantas.
- Tener libertad de jugar: poder disfrutar, reír y divertirse abiertamente con actividades recreativas.
- Tener libertad de controlar su propio entorno: poder participar activamente en la democracia y en decisiones políticas que le afecten, poder asociarse y expresarse y tener una protección ante el estado. Poder tener propiedades, ganárselas, trabajar y compartir vínculos con sus compañeros.

Pero ¿se trata solo de cubrir las necesidades básicas?; a pesar de que Martha Nussbaum hace un estupendo trabajo ampliándolas y profundizándolas, ya que actualmente lo que se conoce como “necesidades básicas insatisfechas” o NBI en Colombia es un concepto bastante decadente, igual debemos decir que no solo son las necesidades básicas las que se deben satisfacer. Se trata de que cada individuo tenga todo para tener una buena vida. Si ésta no pasa 3 horas de su día atorada en el tráfico, si cuenta con sistemas de movilidad eficientes, si cuenta con sistemas tecnológicos sostenibles, acompañado de espacios de esparcimiento y encuentro que reduzcan el impacto ambiental y las problemáticas sociales, si cuenta con autosuficiencia e identidad cultural para abrirse e identificarse dentro de su entorno.

Martha Nussbaum ve la *calidad de vida* como un algo *cualificable y cuantificable*, desde lo cual se ayudara también de conceptos como la *libertad política* ya que según ella las *libertades, capacidades y oportunidades de cada individuo* hacen parte fundamental de lo que es la calidad de vida.

### 5.2.8 Cambio climático

Cambios en los aspectos climáticos de la tierra, como pueden serlo temperatura, precipitaciones pluviales, humedad, etc. (Miller & Spoolman, 2010)

El cambio climático que se observa actualmente provee retos significativos que requieren adaptaciones sustanciales e incluso transformaciones en la organización social, el uso de recursos y los asentamientos (Brown, Adger, & Nelson, 2007, pág. 396).

### 5.2.9 Consiliencia

El diccionario de Oxford explica el concepto como “El traspaso de las causas y efectos de una rama del saber a otra”. William Whewell, en su Historia de las ciencias inductoras (1840), fue el primero en utilizar el término, explicándolo como “un saltar juntos del conocimiento mediante la conexión de sucesos y de teorías basadas en hechos de varias disciplinas para crear un terreno común de explicación”. Recientemente, Edward O. Wilson, en su obra Consilience: La unidad del conocimiento (1999), ha llevado el concepto a un tiempo y contexto más actual diciendo que es “la explicación posible de los fenómenos de cultura, que une las diversas perspectivas de las distintas disciplinas que confluyen, en la materia concreta de interés científico.”

### 5.2.10 Ecología

Se define como ciencia ecológica que estudia las relaciones entre los organismos vivos y su ambiente; estudio de la estructura y las funciones de la naturaleza. (Miller & Spoolman, 2010). (Ver tabla 1)

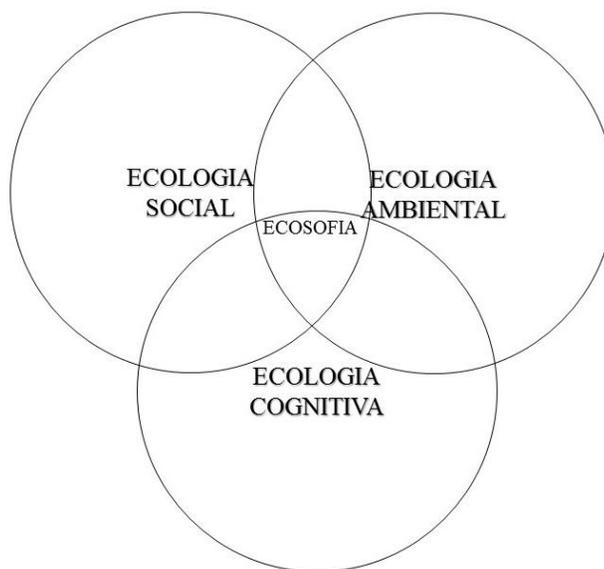
Tabla 1

<b>Sustentable</b>	<b>Sostenible</b>	<b>Ecológico</b>
Relación Hombre + entorno Equilibrio recursos	Relación Hombre + entorno + contexto vida humana (social/político/económico) Equilibrio contexto	Relación Seres vivos + entorno Equilibrio ecosistema

*Tabla comparativa: sostenible, sustentable, ecológico. Creación Propia.*

### 5.2.11 Ecosistema

Ver figura 3. Uno o varios grupos de especies que se relacionan entre sí y con el



*Figura 4. Las 3 ecologías se juntan en la Ecosofía. Creación Propia. Sacado del libro las 3 ecologías. (Guattari, 1996)*

conjunto de principios químicos y físicos que conforman su entorno (Miller & Spoolman, 2010).

#### *5.2.12 Ecosofía*

Ver figura 4.

Su significado es definido por Felix Guattari como una articulación ético-política (...) entre los tres registros ecológicos, el del medio ambiente, el de las relaciones sociales y el de la subjetividad humana (1996, p. 8)

Guattari tenía la teoría de que la economía era el camino que debía indicar los comportamientos humanos, desde los 3 campos, para la vida individual y en sociedad, sobre todo dentro de un ecosistema afectado, e inequitativo. Además creía que se podía dar mejor en un contexto individual y de relaciones cortas que en un contexto masivo e industrializado.

#### *5.2.13 Micro-agricultura*

Agricultura que puede darse en cualquier lugar pequeño (desde 5 hectáreas para abajo), ayudada por tecnologías innovadoras como los sistemas de agua nebulizada, reemplazo de los rayos UV por LED, y siembra de semillas en telas de plástico reciclado. (Bueno Saber, 2014)

#### *5.2.14 Mutualismo*

Es el tipo de relación en el que don especies se benefician entre si hasta el extremo de que su relación llega a ser necesaria para la supervivencia de ambas especies. (Contreras, 2014)

#### *5.2.15 Resiliencia*

Capacidad de restauración de un sistema vivo después de un cambio o alteración (Miller & Spoolman, 2010).

Es la cantidad de cambio que un sistema puede sufrir, conservando la misma función y estructura, y manteniendo opciones para desarrollarse. (Brown, Adger, & Nelson, 2007, pág. 396).

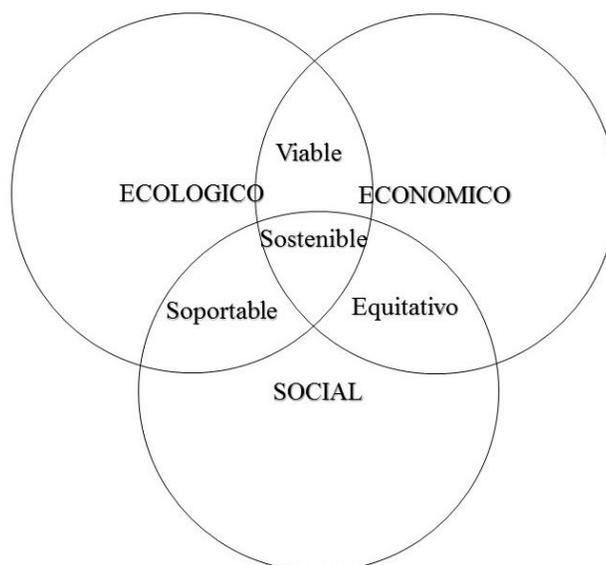
### 5.2.16 Soberanía alimentaria

Es el derecho del pueblo para producir, distribuir y consumir alimentos saludables y cerca de su territorio, de manera ecológicamente sostenible. (Altieri, 2002).

### 5.2.17 Sostenibilidad

(Revisar tabla 1 y figura 5)

La sostenibilidad es la coexistencia armoniosa de una especie y su entorno, e implica la relación y existencia de condiciones políticas, económicas, ecológicas y sociales favorables para un espacio y tiempo, e involucra también la explotación de recursos por debajo del límite de renovación, de tal manera que sea posible satisfacer las necesidades sin sacrificar las necesidades de poblaciones futuras. Teniendo esto en cuenta hacer que mi proyecto sea sostenible implicaría que si me voy a abastecer parcialmente de las aguas de un río para



*Figura 5.* Sostenibilidad = equilibrio  
contexto hombre..

desarrollar la agricultura urbana, debo establecer un límite en su uso, y puedo además ayudarme de la reutilización de aguas grises que son las aguas que ya se utilizaron y vienen de ser usadas en lavamanos, duchas y cocinas, es decir, aguas utilizadas pero no del todo contaminadas; podría hacerse todo un plan para la gestión de aguas.

Según algunas fuentes siempre para alcanzar la sostenibilidad se logra con 3 grandes aspectos: el social, el ecológico y el económico; si se consigue autosuficiencia en esos 3 aspectos se obtiene un proyecto sostenible.

En cuanto a la sostenibilidad en la arquitectura, se trata de evaluar y considerar la eficiencia de una construcción en términos de recursos en la construcción y en el consumo durante su uso, confortabilidad y salud de sus usuarios, eficacia energética, durabilidad e impacto ambiental combinando convenientemente tecnologías, implantación y vinculación con el lugar de emplazamiento, y funcionalidad y estética, para crear en el diseño y la construcción una edificación sostenible.

Los principios incluyen:

- tener en cuenta las condiciones climáticas, geográficas e hidrográficas del entorno para su máximo aprovechamiento con el menor impacto

- eficacia en el uso de los materiales de construcción procurando un bajo contenido energético y muchas veces para causar un bajo impacto materiales de la zona y/o amigables con el entorno
- la reducción de consumo de energía a su mínimo ayudados del diseño y el consumo de energías renovables, por ejemplo para el uso de algunos equipos puedo usar energía solar pero para la iluminación en el día puedo asegurarme a partir del diseño que llegue a todos los lugares que necesito
- El aseguramiento de los requisitos de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad, a partir del diseño o de tecnologías que aseguren su cumplimiento.<sup>7</sup>

#### *5.2.18 Sustentabilidad*

Se define como Capacidad de los distintos sistemas de la tierra, entre ellos el sistema económico y cultural de los humanos, para sobrevivir y adaptarse indefinidamente, a los cambios de las condiciones ambientales. (Miller & Spoolman, 2010).

## 6. Muestra

**Bogotá D.C. Superficie y clase de suelo según localidad**

Localidad	Área total (ha)	Suelo urbano (ha)	Suelo de expansión urbana (ha)	Suelo rural (ha)
1 Usaquén	6.531,6	3.525,1	289,7	2.716,7
2 Chapinero	3.815,6	1.307,9		2.507,7
3 Santa Fe	4.517,1	696,4		3.820,6
4 San Cristóbal	4.909,9	1.649,0		3.260,9
5 Usme	21.506,7	2.120,7	902,1	18.483,9
6 Tunjuellito	991,1	991,1		
7 Bosa	2.393,3	1.932,5	460,8	
8 Kennedy	3.859,0	3.606,4	252,6	
9 Fontibón	3.328,1	3.052,8	275,3	
10 Engativá	3.588,1	3.439,2	148,9	
11 Suba	10.056,0	5.800,7	492,7	3.762,7
12 Barrios Unidos	1.190,3	1.190,3		
13 Teusaquillo	1.419,3	1.419,3		
14 Los Mártires	651,4	651,4		
15 Antonio Nariño	488,0	488,0		
16 Puente Aranda	1.731,1	1.731,1		
17 La Candelaria	206,0	206,0		
18 Rafael Uribe Uribe	1.383,4	1.383,4		
19 Ciudad Bolívar	13.000,3	3.239,8	152,1	9.608,4
20 Sumapaz	78.096,9			78.096,9
<b>Total</b>	<b>163.663,1</b>	<b>38.431,2</b>	<b>2.974,1</b>	<b>122.257,7</b>

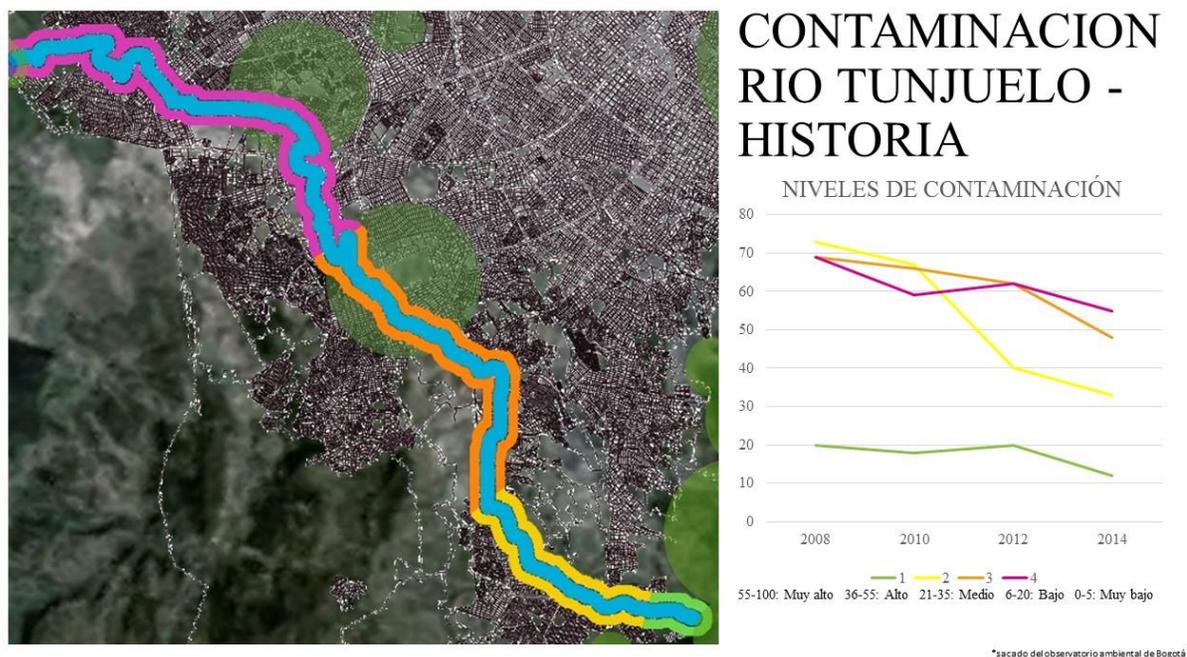
ha: hectáreas  
Fuente: SDP, Decreto 190 de 2004, Bogotá D. C.

*Tabla 2.* (Secretaría Distrital de Planeación, 2011)

Para encontrar entonces el lugar adecuado para plantar la propuesta de proyecto específica, se investigó las áreas de contaminación acuática de Bogotá, y de acuerdo a la tabla 2, y a los planos del POT (Plan de ordenamiento territorial) se dedujo que la mejor opción era ubicar el proyecto en la localidad de Usme debido a:

- Su baja actividad productiva
- Tiene niveles de invasión altos
- colinda con áreas de protección que están invadidas
- Su ronda del río no se cumple
- Colinda con áreas del río proclives a inundación

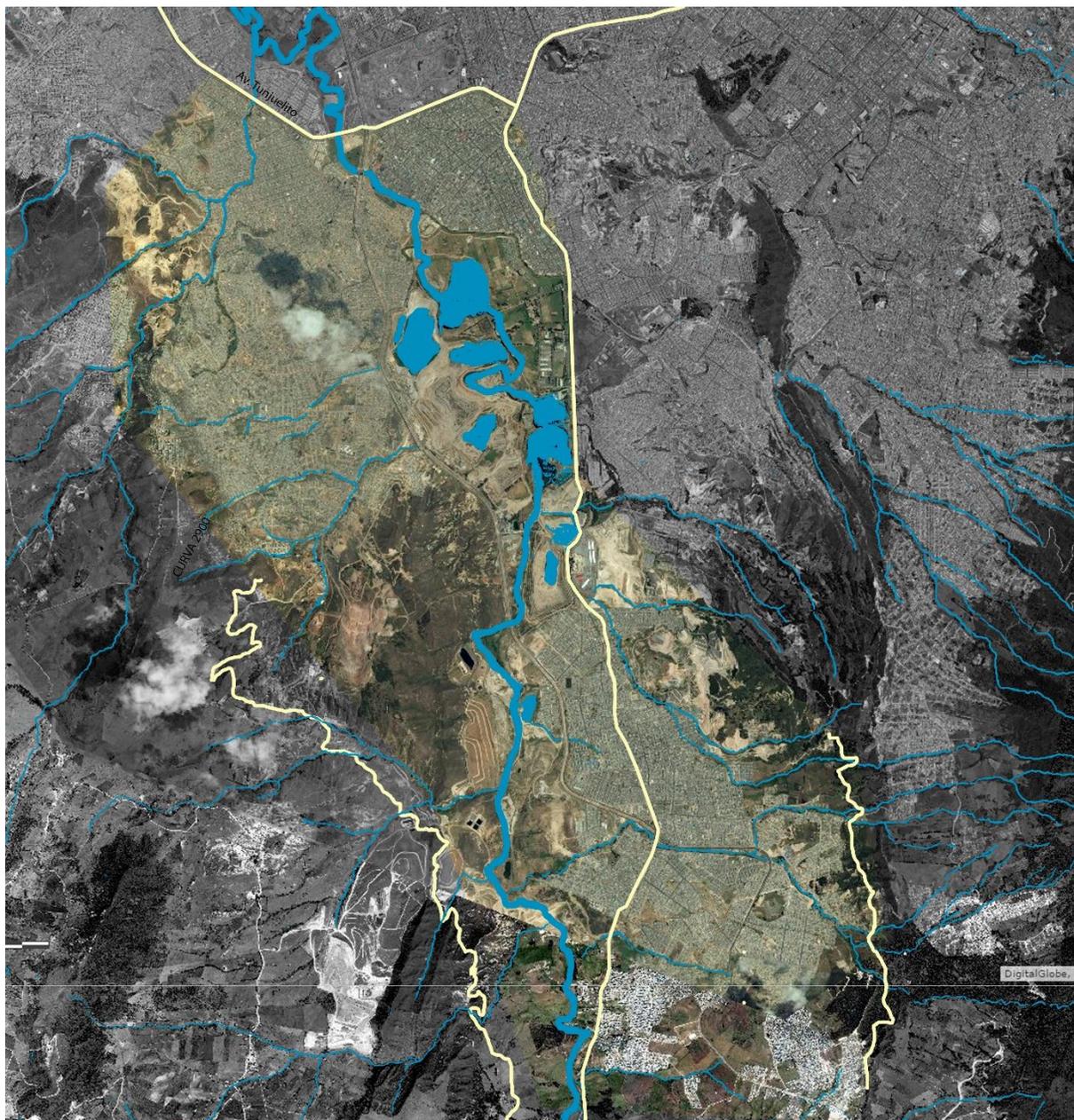
Ya teniendo claro el enfoque hacia la parte de Usme y Ciudad Bolívar se analizan los niveles de contaminación del Río Tunjuelo (ver Figura 7), y como resultado la contaminación empieza a crecer exponencialmente al entrar a la urbe, incrementando en la cuenca media debido a la informalización de la vivienda, y la industria minera y de curtiembre. Además hay muchos reportes (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f.) De problemáticas del río en los cuales a causa de la contaminación en ciertos tramos del río, se ocasiona la desaparición de muchas especies en este ecosistema y malos olores, entre otras consecuencias. Además la ronda de río también



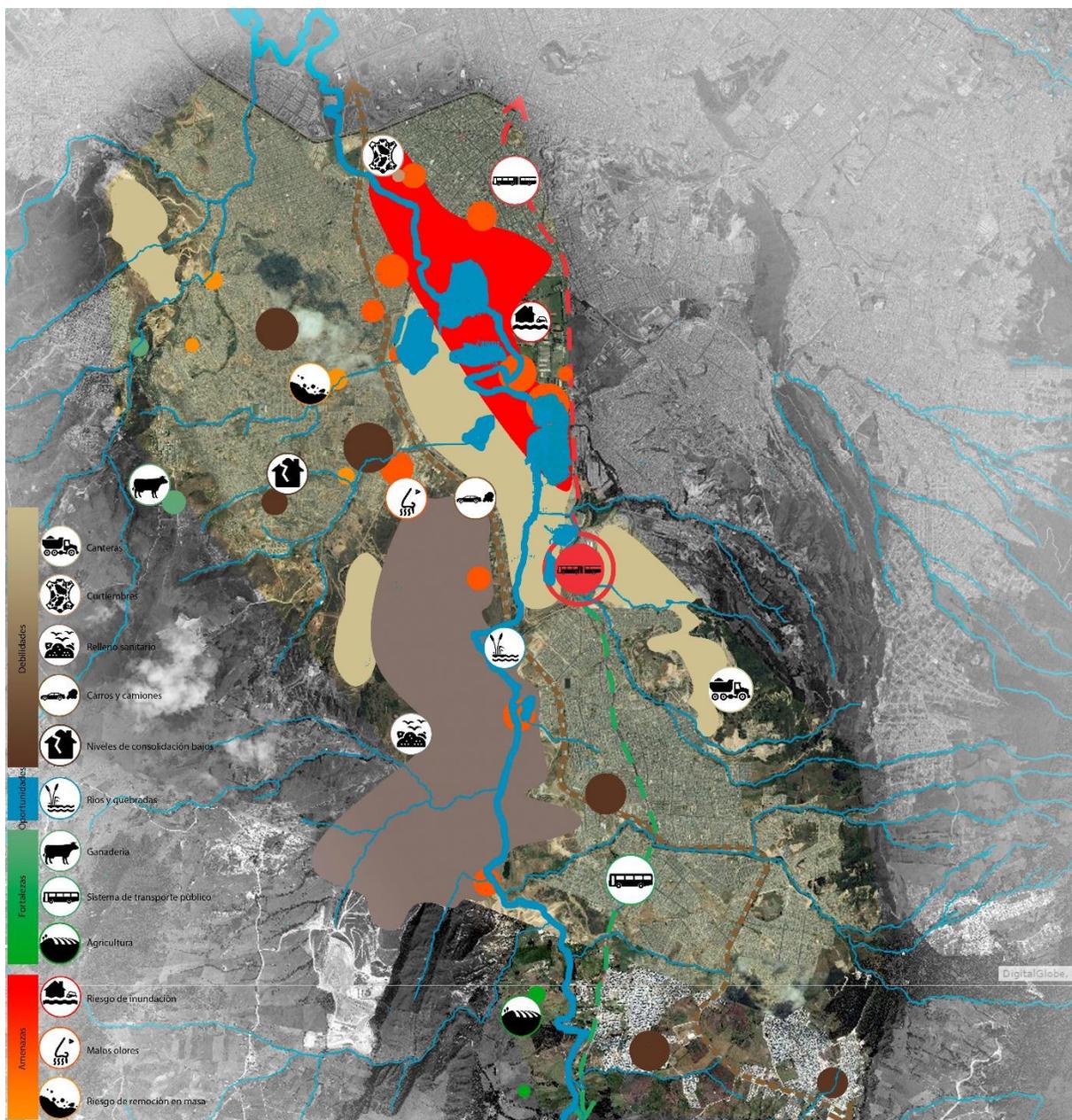
*Figura 7.* (Agua Superficial Indicadores en Corrientes, Río Tunjuelo- WQITunjuelo, s.f.)

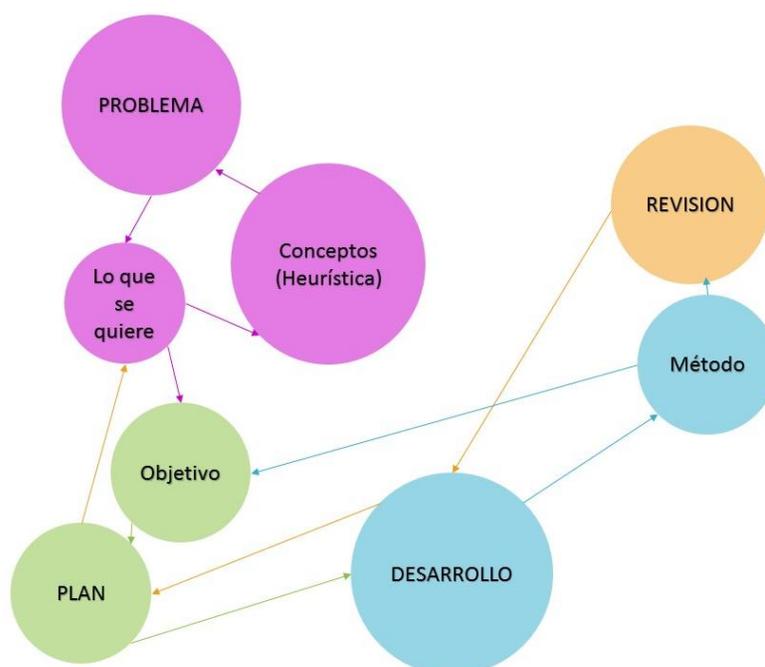
tiene ciertas zonas críticas que se inundan al haber fuertes periodos de lluvia.

Teniendo todos estos factores en cuenta se delimito la muestra para el proyecto en una distancia de 10 kilómetros desde la altura de 2900m del territorio hasta los 2500m, yendo por la ronda de rio hasta la avenida Tunjuelito.



Esta zona, debido a sus problemáticas, tiene a su vez potenciales de cambio que se quieren con la propuesta.





*Figura 8. Metodología. Creación Propia*

## 7. Metodología

La metodología que se plantea utilizar es la heurística, desde varios puntos de vista: uno epistemológico o teórico donde el proyecto pretende generar conocimiento; y un punto de vista proyectual a partir de la cual se quiere diseñar un proyecto viéndolo desde perspectivas diferentes a las convencionales, desarrollándolo de manera no-lineal, más acercándose a una estructura de malla, viendo y teniendo en cuenta cada elemento y sus relaciones y dinámicas con otros, es decir no se quiere por ejemplo un “análisis, desarrollo, proyecto”, sino verlo todo como una estructura interrelacionada con el tiempo, el espacio, y la evolución del proyecto. (Ver figura 8).

## 7.1 Relaciones Heurísticas

Siguiendo esta idea, teniendo en cuenta la “heurística” como perspectivas y a su vez como conceptos, y para ayudar a organizar la metodología, se piensan en diferentes tipos de heurísticas interrelacionadas, que crean a su vez nuevos campos y nuevos puntos de vista para resolver en el proyecto. (Ver figura 9). Después se usa estos conceptos a los cuales se llega gracias a las heurísticas para concluir unos lineamientos y posteriormente una propuesta.

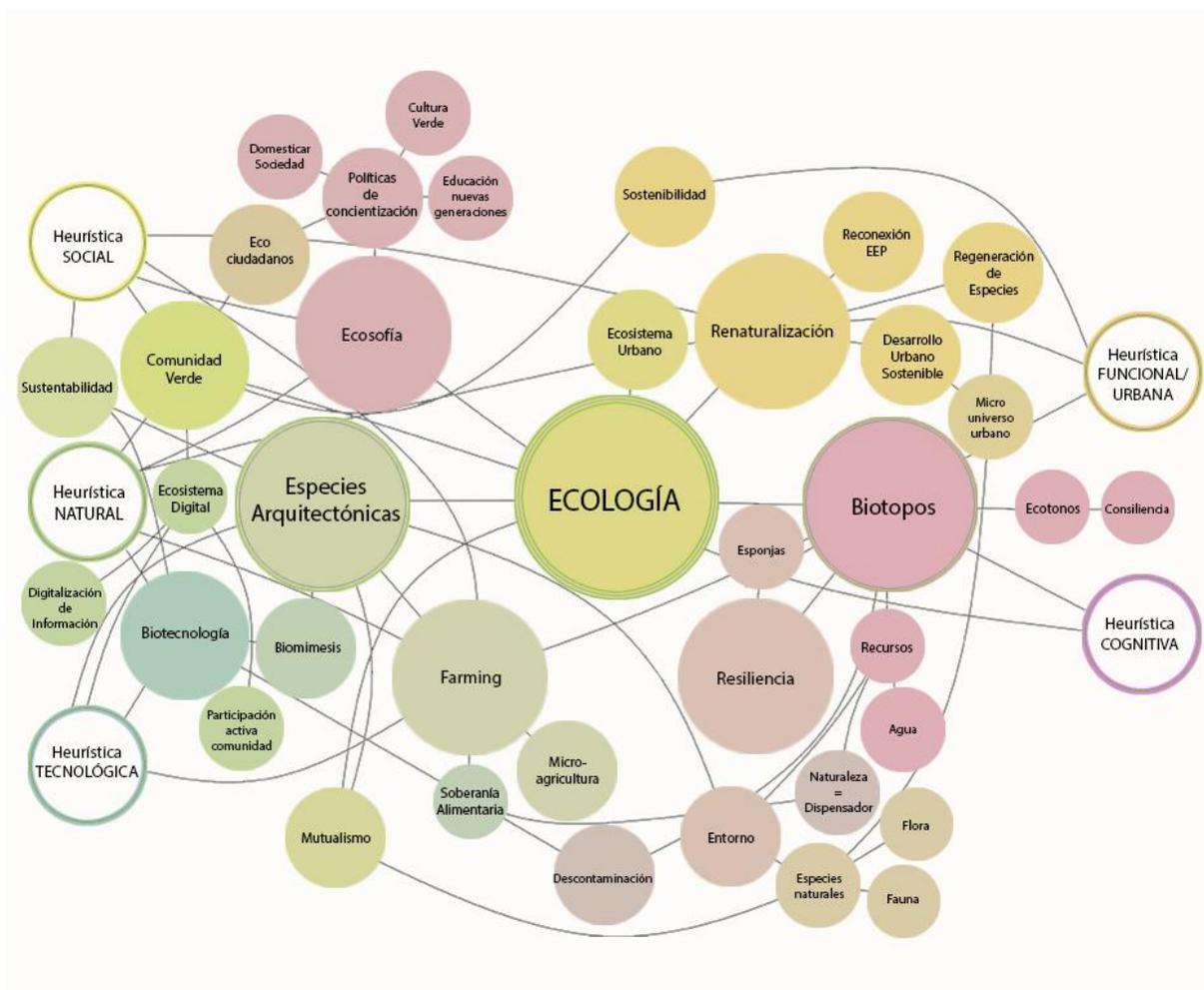


Figura 9.

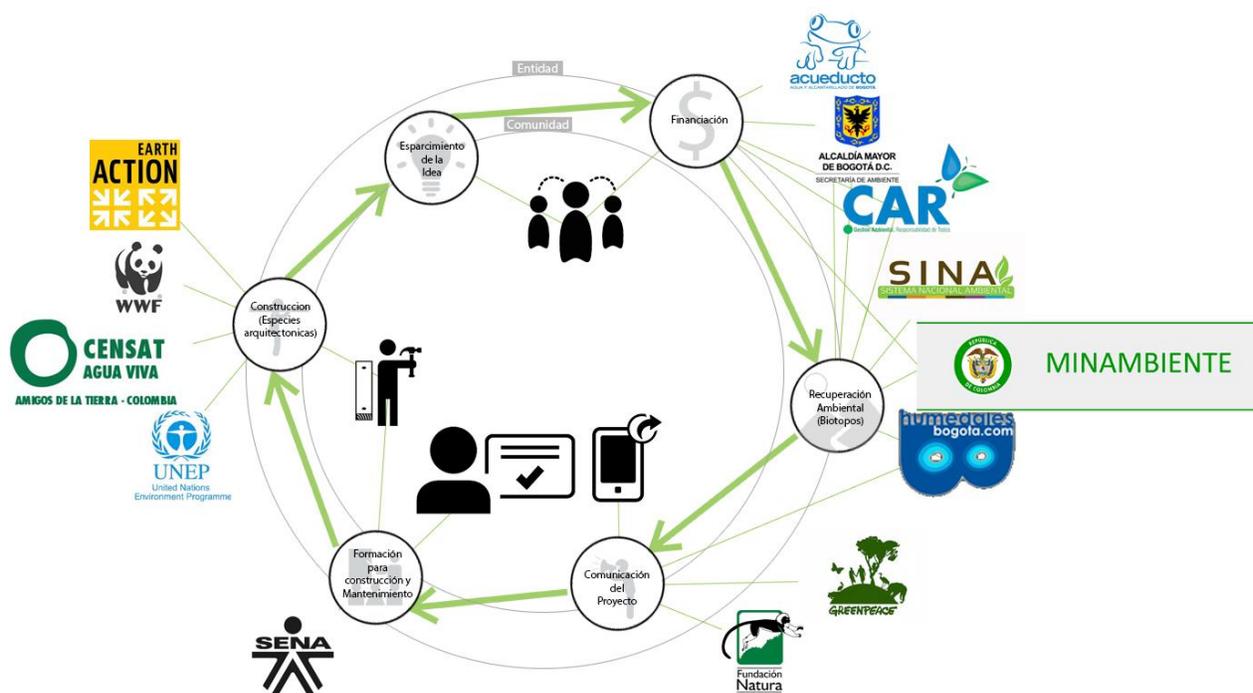
Combinando los conceptos se llega a nuevos conceptos y se puede ver que todos se interrelacionan entre sí; por ejemplo, la heurística natural se combina con la heurística tecnológica dando la biotecnología, con la cual la población puede descontaminar y ser parte proactiva del cambio digitalizando información sobre la contaminación del río, y esto a su vez se relaciona con la heurística social, integrando una comunidad verde, que a su vez se relaciona con la re-naturalización de la urbe que intenta crear vínculos entre las especies y el entorno, lo cual puede lograrse a través de la ecosofía y de una mentalidad de cultura verde y concientización, relacionado con la heurística cognitiva, porque mejorando el entorno mejora la capacidad de cambio y aumentando los cambios en la población mejora el entorno; entonces, al ser todo una malla, se convierte en un ciclo, en un todo, mejorando de igual forma como un todo.

## 8. Alcances

### 8.1 Componentes

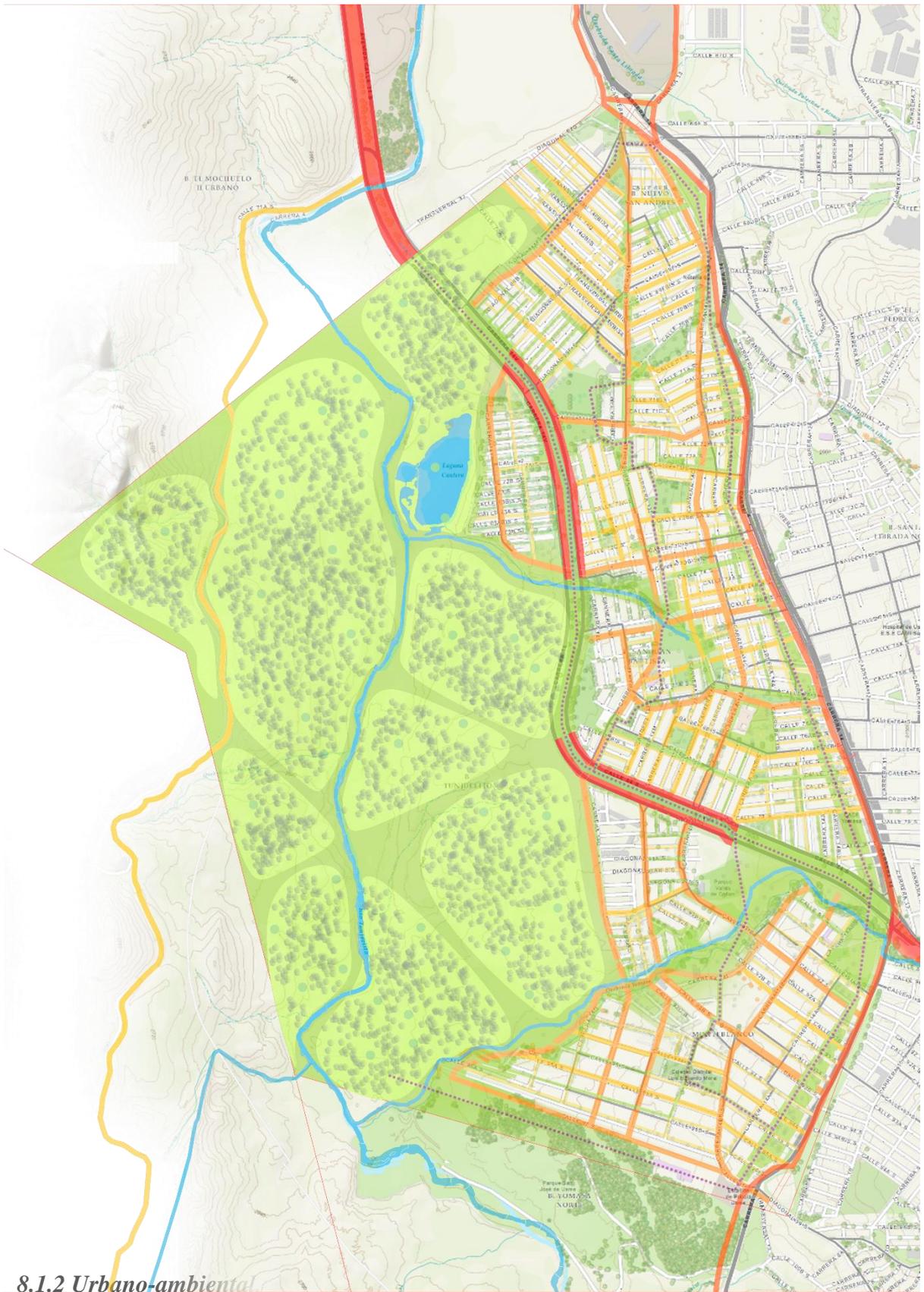
#### 8.1.1 Gestión: esparcimiento del virus

Para la viabilidad del proyecto se plantea primero incentivar los entes gubernamentales encargados de proveer a la población con ambientes saludables y propiciar el desarrollo ambiental. Teóricamente es su deber rehabilitar los ecosistemas y para este proyecto se plantea hacerlo con biotopos aprovechando que el nivel de adaptabilidad de la ciudad aumenta con la variabilidad. Después se plantea que ONGs sin ánimo de lucro aporten promoviendo y publicitando el proyecto, incentivando a la gente a unirse a él e involucrándolos. Ya una vez bastantes miembros de la comunidad estén involucrados se plantea que con ayuda del SENA



aprendan a construir las especies y a mantener el ecosistema. Ya después con ayuda de otras ONGs que pueden aportar recursos de mano de obra y de presupuesto y con la contribución también de la comunidad se construyen los biotopos. Y al finalizar la idea es que el proyecto

haga un efecto mariposa, con lo cual otras poblaciones en otras partes del río, en la cuenca alta o en la cuenca baja, o incluso poblaciones colindantes a otros ríos vean lo que se está haciendo, vean todos los aspectos y consecuencias positivas que tiene y busquen también implementarlo; de esta manera se convierte en un ciclo infinito de mejoramiento ambiental.



8.1.2 Urbano-ambiental

Se crea proyecto ecológico que mejore la calidad de vida de la gente a través de la re-naturalización y re-vinculación con la naturaleza, reconectándolo además con un sistema ecológico principal e hídrico de la ciudad.

### *8.1.3 Estético*

Se plantea claramente una posición respecto a la cultura del agua y la re-naturalización y re-vinculación de todo el ecosistema como uno solo de tal forma que cambien las relaciones entre las especies entre sí y con el ecosistema. En vez de separarlos y crear barreras se intenta que se viva como uno solo, interrelacionado, y por consiguiente con consecuencias de acción-reacción. Es decir, si se plantea por ejemplo que la cultura y el pensamiento de la población acepta al río, la naturaleza y su entorno como ellos mismos, entonces posiblemente dejen de contaminar, porque entra a jugar la idea de que contaminando el río, se contamina las aguas donde otros animales beben, se contamina el agua con que riegan los cultivos, entonces la población y las especies se quedan sin comer. Es un ciclo, un efecto dominó, del cual toda la población hace parte y la idea es que lo entiendan.

### *8.1.4 Tecnológico*

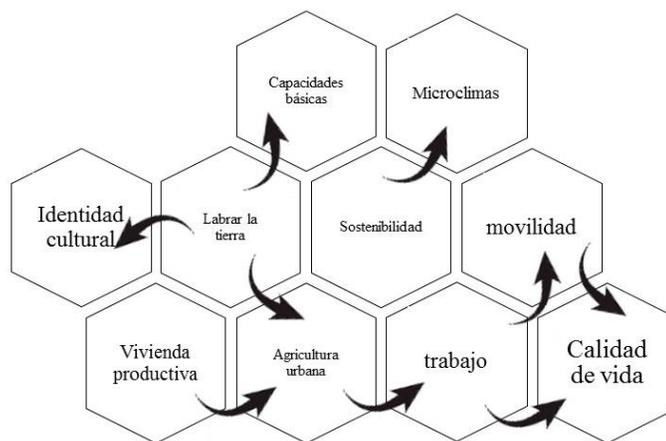
Este proyecto busca ser ecológico, con tecnologías innovadoras que ayuden no solo a mantener el río y el ecosistema limpio sino que también todas las dinámicas y relaciones de la población y las especies que allí habitan; tecnologías que ayuden a interrelacionarse con el entorno, ayudar a entenderlo y a descontaminarlo.

### *8.1.5 Socio-económico*

Una de las especies arquitectónicas plantea modos alternativos de producción: el nuevo eco farming urbano. Esta ayudaría a la población a tener ingresos económicos sacados de sus

capacidades, es decir de una independencia y soberanía alimentaria, alimentando a la población sin perturbar el ecosistema y sin acabar con los recursos de este para sí mismo y para otras especies.

## 8.2 Sistema de Cambios



*Figura 11.*

Queda claro el cambio de mentalidad (en cuanto a la nueva cultura del agua) y de producción (en cuando a las nuevas alternativas económicas), los cambios que quieren hacerse. Sin embargo, cabe agregar que estos cambios hacen parte de una de las estrategias del proyecto, un sistema de cambios. La idea es que cada cambio genere otro, mejorando el ecosistema en todos sus aspectos (ver figura 11). Por ejemplo, con el cambio en la producción a través de la agricultura urbana y el trabajo de la gente se regenera en la población una identidad cultural, lo cual podría a su vez generar una independencia económica y de recursos, y disminuye los tiempos de trayectos que se gasta en el transporte porque ya no tiene que estar 2 horas atrapado en un bus para hacer un trabajo que no le gusta, lo cual definitivamente aumenta la calidad de vida. Otro ejemplo es que los biotopos de microclimas generen adaptabilidad y permitan aumentar las especies, lo cual a su vez aumenta la mentalidad y

pertenencia de la población a un ecosistema, lo cual a su vez reduce la contaminación, y este pensamiento se esparce promoviéndolo en diferentes tramos del río, lo cual disminuye la contaminación a lo largo de todo el río, con lo cual aumenta la flora y fauna, lo cual genera ambientes más sanos, etc. Es todo un sistema de cambios cuyo propósito es la eficiencia de todos los ámbitos de la población (sostenibilidad) pero sobre todo en las relaciones del ecosistema (dinámicas ecológicas).

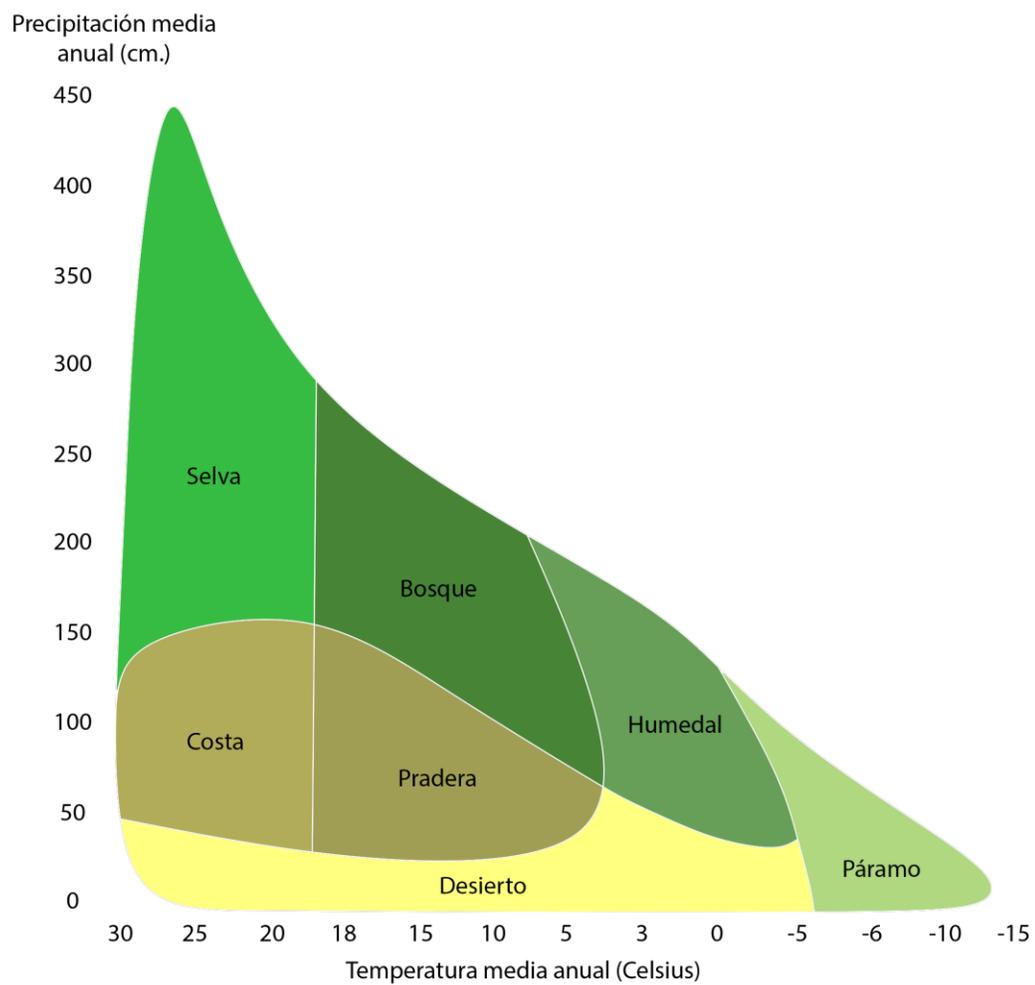
## **9. Propuesta**

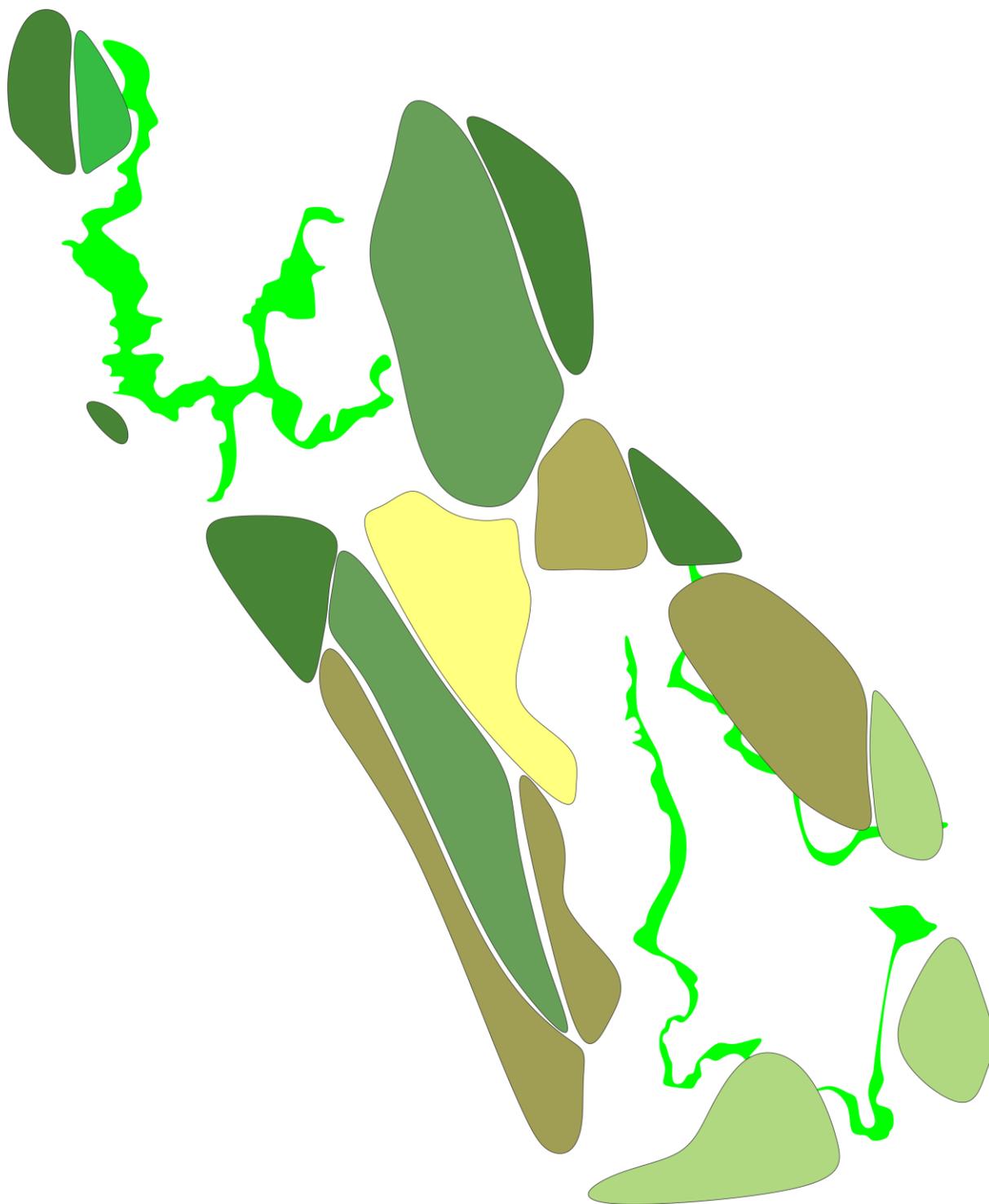
### **9.1 Socio-ecosistema**

Se intenta principalmente crear algo artificial y natural que coexista armoniosamente en un solo lugar para resolver un problema de contaminación que afecta todo un ecosistema. El proyecto se compone de una base teórica-cultural y una base físico-espacial. El primero trata de re-naturalizar el ecosistema, en términos culturales y físicos. El propósito es juntar la naturaleza con la urbe en un solo ecosistema (valga la redundancia) verde, volviendo a traer la naturaleza a la vida cotidiana de la sociedad.

### **9.2 Biotopos Artificiales**

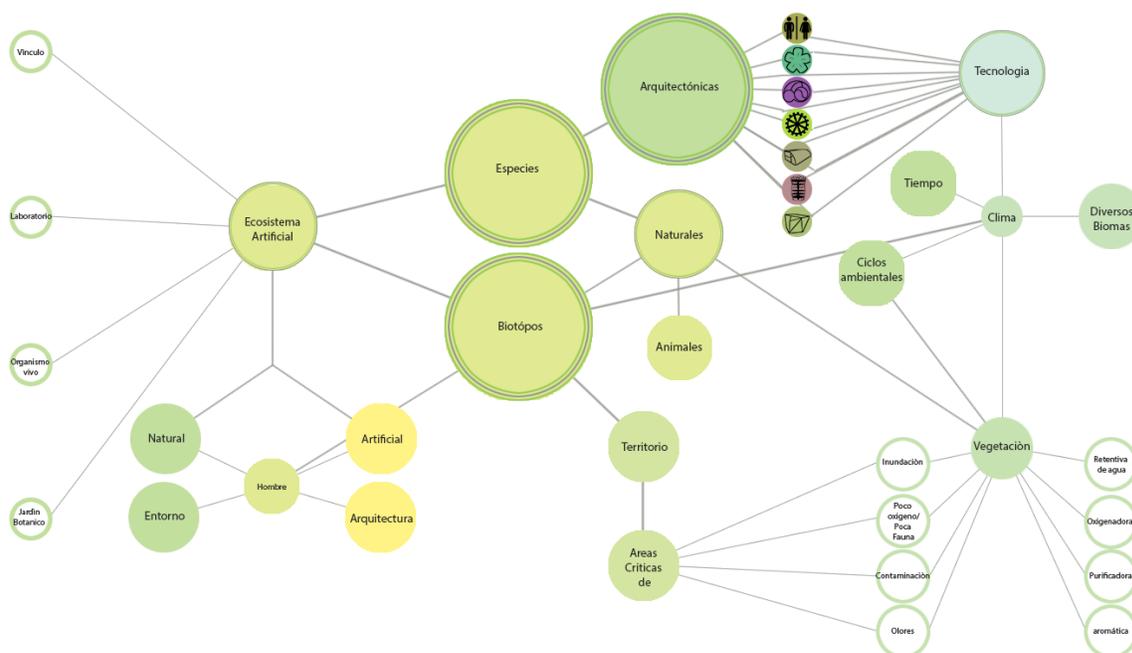
El segundo se trata de biotopos artificiales que ayuden a lograr dinámicas dentro de un equilibrio ecológico entre las especies, los recursos y el entorno, y que además le den capacidad de adaptabilidad al entorno de los cambios climáticos, absorbiendo y utilizando los cambios en su favor. Estos biotopos tendrían diversos biomas y usos, y podrían a través de estos diseñarse ciclos ambientales y controlarlos con tecnología y naturaleza, todo esto viendo el ecosistema como: un vínculo entre las especies y el entorno, un jardín botánico con muchos climas y vegetación, un organismo vivo que respira, se llena, se vacía, evoluciona y cambia, y un laboratorio donde se experimenta con la población, las especies de fauna y flora, el clima, el entorno y el agua.





### 9.3 Ciclos Ambientales

Se intenta que un ecosistema tenga la capacidad de controlar algunos factores para que otros no lo afecten tanto, se le llama en este proyecto “ciclos ambientales”. Por ejemplo, se tiene el cambio climático, una inundación, pero resulta que por medio de la vegetación y la tecnología se puede hacer que el agua vaya a algunos lugares, como también que algún tipo de vegetación la retenga en otros, que el agua se convierta en humedad en ciertos lugares y sea parte de los diferentes ambientes, y si por ejemplo viene después una sequía se tiene agua reservada en las plantas y en el ecosistema, y se convierte también en un ciclo donde la vegetación puede devolver el agua y el oxígeno cuando se necesite.



Esta vegetación que se plantea es tanto especies nativas como exóticas, pero siempre con la intención de que cumplan una función y sean útiles dentro del contexto. Se plantean

algunas especies, oxigenadoras, otras retentoras de agua, otras purificadoras de agua y otras aromáticas. (Ver figura 15).

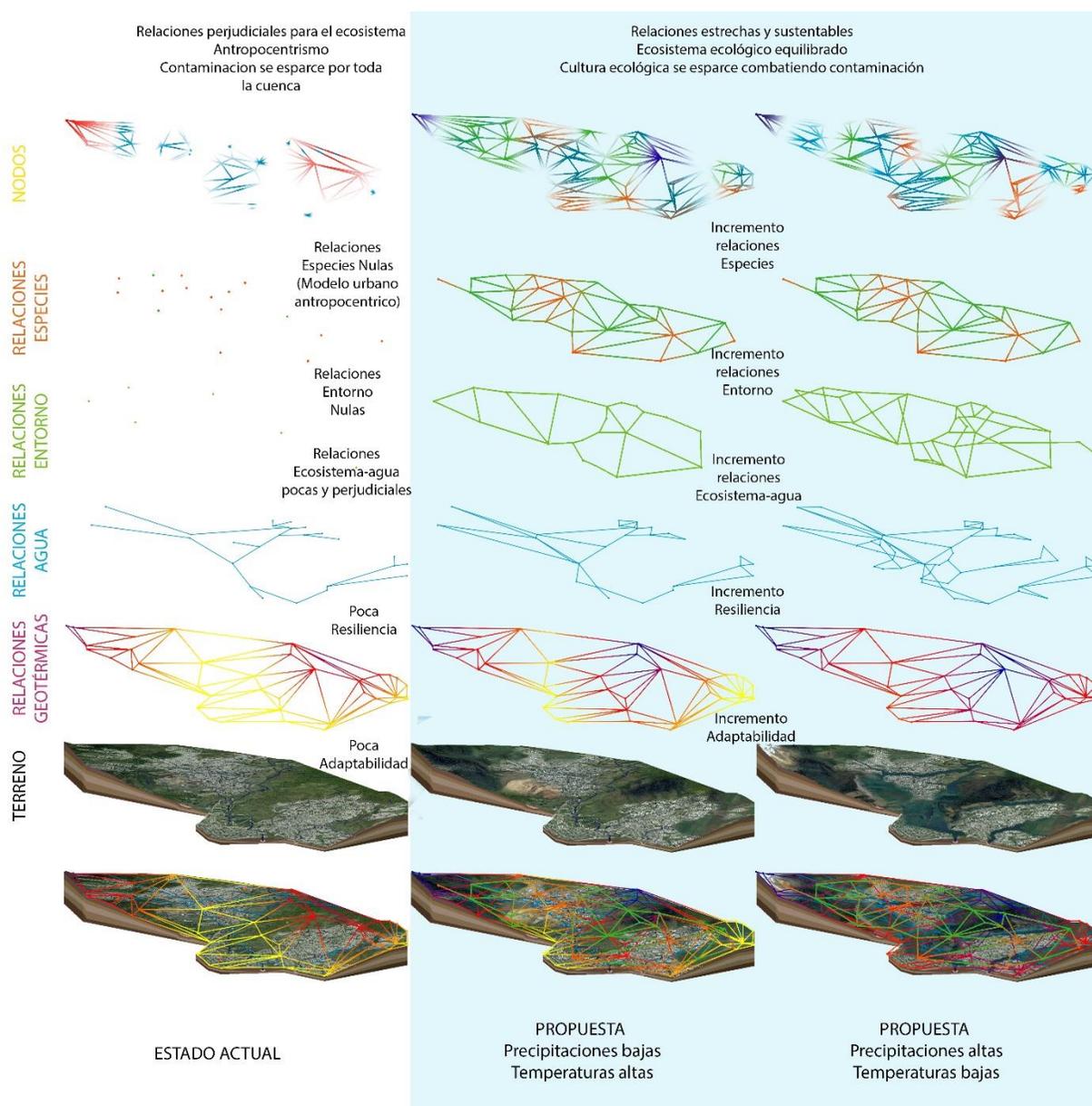


Figura 14.

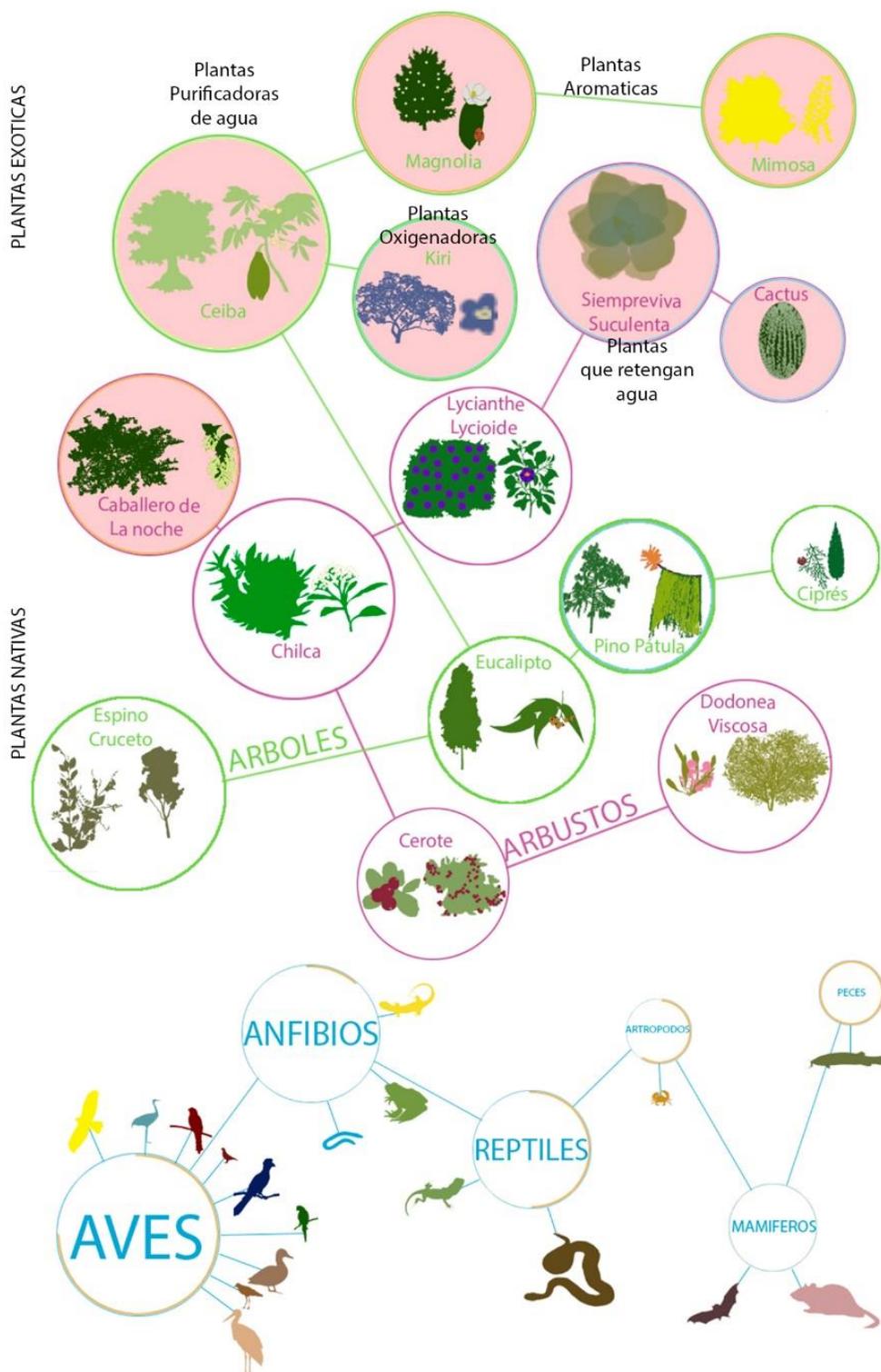


Figura 15. Flora y Fauna para el proyecto.

Creación Propia.

## 9.4 Catálogo de especies arquitectónicas

### 9.4.1 Árbol Iluminador



Nombre: Árbol iluminador

Biotopos donde se encuentra: Todos

Heurísticas: Natural + Tecnológica + Especies

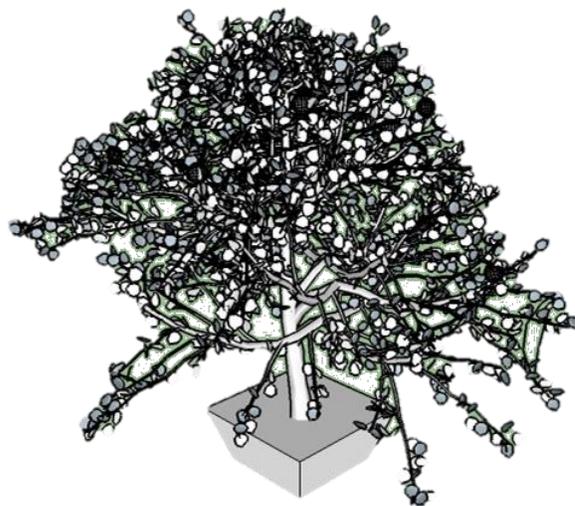
Naturales

Biónica: Árbol

Escala: Mobiliario

Implantación: en los recorridos

Función: Iluminar sin gastar energía



### 9.4.2 Árbol Vinculador



Nombre: Árbol Vinculador

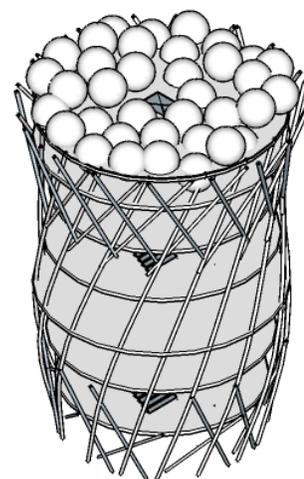
Biotopos donde se encuentra: Selva, Bosque, Humedal

Heurísticas: Natural + Social + Cognitiva

Biónica: Árbol

Escala: Local

Implantación: Según escala de los árboles de cada Biotopo  
Función: Generar espacios de encuentro entre la población y las especies



### 9.4.3 Baños

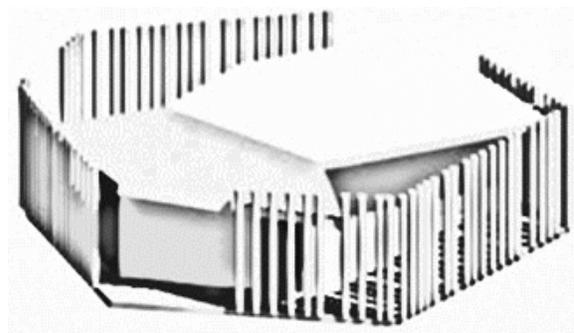
Nombre: Baños



Biotopos donde se encuentra:

Selva, Bosque, Pradera, Paramo

Heurísticas: Natural + Tecnológica +  
Funcional



Biónica: Bosque

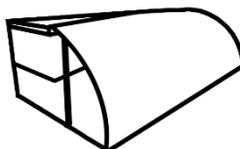
Escala: zonal

Implantación: camuflaje entre los arboles

Función: Generar energía a través de los gases de la materia orgánica

### 9.4.4 Eco-Invernaderos

Nombre: Eco Invernaderos



Biotopos donde se encuentra: Humedal,  
Desierto, Pradera

Heurísticas: Natural + Tecnológica +  
Funcional + Farming



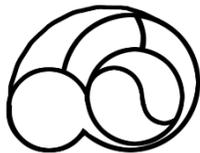
Biónica: Invernadero

Escala: Local / Implantación: Según Viento Función: Eco Farmin

#### 9.4.5 Caracoles Filtro

Nombre: Caracoles Filtro

Biotopos donde se encuentra: Humedal,



Desierto, Costa

Heurísticas: Natural + Tecnológica + Cognitiva

Biónica: Caracol

Escala: Zonal

Implantación: Según topografía

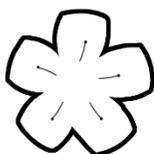
Función: Descontaminar el agua y proporcionar espacio público que active los sentidos a través de caídas de agua



#### 9.4.6 Talleres Flor

Nombre: Talleres Flor

Biotopos donde se encuentra:



Pradera, Desierto, Paramo

Heurísticas: Natural + Tecnológica

Biónica: Flor

Escala: Local/ Implantación: Según Sol. Función:

Generar espacios para la reutilización de materias primas como el plástico para convertirlo en productos y darle una nueva vida y proporcionarle energía a las maquinas a través de paneles solares Zenith



### 9.4.7 Wiki Rocas

Nombre: Wiki Rocas

Biotopos donde se encuentra:

Costa, Pradera, Paramo.

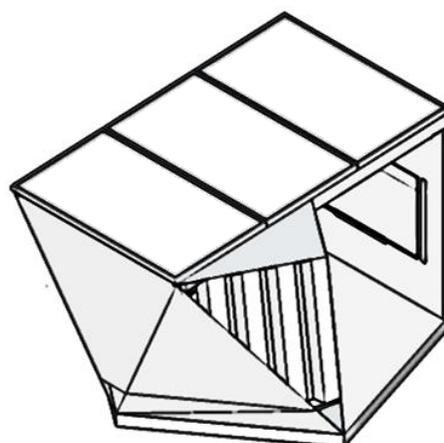
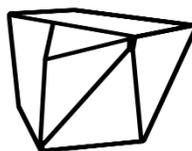
Heurísticas: Natural + Tecnológica + Social + Ecosofía

Biónica: Roca

Escala: Mobiliario

Implantación: Según Sol

Función: Generar espacios de aprendizaje sobre el ecosistema, la ecología y las iniciativas globales



### 9.4.8 GYM O2

Nombre: GYM O2

Biotopos donde se encuentra:

Humedal, Desierto, Costa

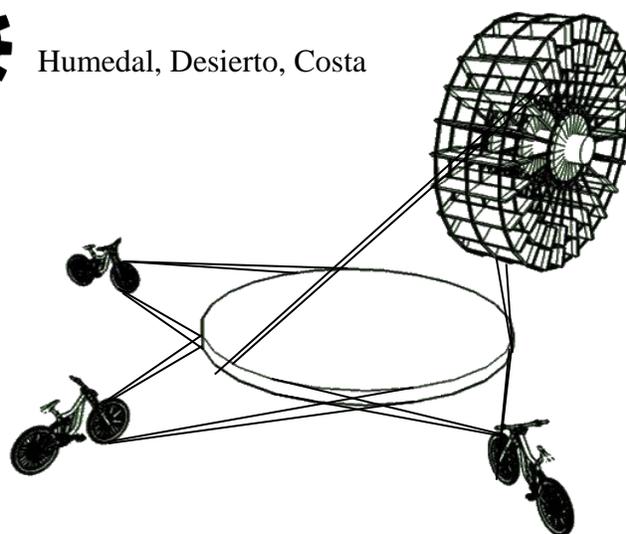
Heurísticas: Natural + Tecnológica + Social

Biónica: Molino de Agua

Escala: Zonal

Implantación: Según cuerpos de agua

Función: oxigenar el agua a través de la energía mecánica que genera la población al ejercitarse



## 10. Bibliografía

(s.f.). Obtenido de HIRIYA dan recycling authority: <http://www.hiriya.co.il/en/>

BOGOTÁ CÓMO VAMOS. (23 de Abril de 2015). *El agua de Bogotá, una responsabilidad compartida*. Obtenido de BOGOTÁ cómo vamos: <http://www.bogotacomovamos.org/blog/el-agua-de-bogota-una-responsabilidad-compartida/>

Abellán, A. (18 de Abril de 2016). *Los impactos de la urbanización en el ciclo del agua*. Obtenido de Iagua: <http://www.iagua.es/blogs/ana-abellan/impactos-urbanizacion-ciclo-agua>

*Agua Superficial Indicadores en Corrientes, Rio Tunjuelo- WQITunjuelo*. (s.f.). Obtenido de Observatorio Ambiental de Bogotá: <http://oab.ambientebogota.gov.co/esm/indicadores?id=688&v=1>

Altieri, M. A. (20 de mayo de 2002). Agroecology: the science of natural resource management environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment*.

Angélica. (2 de Noviembre de 2009). *Biología*. Obtenido de Mutualismo: <http://biologiaamp.blogspot.com.co/2009/11/mutualismo.html>

Armitage, D. (2005). Adaptive Capacity and Community-Based Natural Resource Management. (D. o. Studies, Ed.) *Environmental Management*, 35(6), 703–715.

Armstrong, A. (20 de Mayo de 2016). *Norfolk: A Resilient City Taking Action*. Obtenido de 100 Resilient Cities: [http://www.100resilientcities.org/blog/entry/norfolk-a-resilient-city-taking-action#/-\\_/](http://www.100resilientcities.org/blog/entry/norfolk-a-resilient-city-taking-action#/-_/)

Arquidiócesis de Washington. (18 de Junio de 2015). *Laudato Si': Sobre el cuidado de la casa común*. Obtenido de <http://www.news.va/>: <http://www.news.va/es/news/una-vision-de-conjunto-de-la-enciclica-del-papa-fr>

*Arquitectura sostenible*. (s.f.). Recuperado el 28 de Junio de 2015, de OAEC Asociación Española para la Calidad: <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/arquitectura-sostenible>

Ball, P. (1962). *H2O: Una Biografía del Agua*. (J. A. Campos, Ed.) Madrid: Turner Publicaciones.

Beleño, I. (12 de Febrero de 2011). El 50% del agua en Colombia es de mala calidad. *UN Periódico*(141). Obtenido de UN Periódico: <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/el-50-del-agua-en-colombia-es-de-mala-calidad.html>

Brown, K., Adger, W. N., & Nelson, D. R. (31 de Julio de 2007). Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework. *Annual Review of Environment and Resources*, 32, 395-419. doi:10.1146/annurev.energy.32.051807.090348

*Bueno Saber*. (2014). Obtenido de Acerca de Micro Agricultura: <http://bueno-saber.com/aficiones-juegos-y-juguetes/ciencia-y-naturaleza/acerca-de-micro-agricultura.php>

CEPCO. (2004). *Declaración Sostenibilidad* . Recuperado el 15 de Junio de 2015, de [http://www.cepco.es/noticia.asp?id\\_rep=3657](http://www.cepco.es/noticia.asp?id_rep=3657)

Contreras, R. (24 de Abril de 2014). *La Guía 2000*. Obtenido de Mutualismo:  
<http://biologia.laguia2000.com/ecologia/mutualismo>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (2004). *La Gestion Ambiental en las Cuencas Abastecedoras de la EAAB*. Obtenido de  
<http://sistec.acueducto.com.co/EAABWF/ArchivoFi.nsf/a43808a0e0d1c863052575230054de3c/cc09a198e3aca3ab052575fc007bebe6?OpenDocument&TableRow=1.2.1.1%2C1.2.2#1.2.1>.

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (2004). Recuperación integral del sistema hídrico zonas de manejo y preservación ambiental Bogotá, Colombia. *Escala*(199), 33-51.

Franco, J. T. (10 de Abril de 2014). *Proyecto WARKA: Torres de bambú que recogen agua potable del aire*. Obtenido de Archdaily: <http://www.archdaily.co/co/02-351457/proyecto-warka-torres-de-bambu-que-recogen-agua-potable-desde-el-aire>

García Calleja, J. (25 de enero de 2012). *Biotopos y biocenosis*. Obtenido de <http://biologia.laguia2000.com>: <http://biologia.laguia2000.com/ecologia/biotopos-y-biocenosis>

Granado Lorenzo, C. (2000). *Ecología de Comunidades: El paradigma de los peces de agua dulce*. Sevilla: Secretariado de Publicaciones.

Guattari, F. (1996). *Las tres Ecologías*. (L. Santángel, Ed.) Valencia: PRE-TEXTOS.

Miller, G. T., & Spoolman, S. (2010). *Principios de Ecología* (5 ed.). Mexico DF: Cengage Learning.

Mostafavi, M. (2008). *Ecological Urbanism*. (M. Mostafavi, & G. Doherty, Edits.) Lars MOiler Publishers.

Mu. (17 de Marzo de 2012). *Sociópolis*. Obtenido de Estructuras de la Memoria. Apuntes en la Ciudad: <http://estructurasdelamemoria.blogspot.com.co/2012/03/sociopolis.html>

Niemeyer, A. F., & Scholz, V. (23 de julio de 2008). *Soberanía Alimentaria y Seguridad Alimentaria: ¿conceptos complementarios?* Obtenido de [www.sober.org.br](http://www.sober.org.br): <http://www.sober.org.br/palestra/9/528.pdf>

Nussbaum, M. (2012). Las capacidades centrales. En *Crear capacidades: Propuesta para el desarrollo humano* (págs. 37-66). Barcelona: Ediciones Paidós.

Olsson, P., Folke, C., & Berkes, F. (2004). Adaptive Comanagement for Building Resilience in. *Environmental Management*, 34(1), 75–90. doi:10.1007/s00267-003-0101-7

Pérez, C. G. (20 de Junio de 2014). *La vivienda productiva, es la vivienda campesina*. Recuperado el 28 de Junio de 2015, de Aporrea.

Scheeren, O. (Septiembre de 2015). Why great architecture should tell a story. *TED*. Londres, Inglaterra. Obtenido de [https://www.ted.com/talks/ole\\_scheeren\\_why\\_great\\_architecture\\_should\\_tell\\_a\\_story?language=en#t-586305](https://www.ted.com/talks/ole_scheeren_why_great_architecture_should_tell_a_story?language=en#t-586305)

Secretaría Distrital de Ambiente. (s.f.). *Tunjuelo: olores ofensivos*. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/web/sda/200>

Secretaría Distrital de Planeación. (2011). *21 Monografías de las localidades: Localidad #5 Usme*. Bogotá. Obtenido de

<http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionEnLinea/InformacionDescargableUPZs/Localidad%205%20Usme/Monograf%EDa/5%20USME%20monografia%202011.pdf>

Siura, S., & Soto, N. (2008). *Panorama de Experiencias de Agricultura Urbana en Lima Metropolitana y callao*. Lima: IPES Promocion del Desarrollo Sostenible.

Tungsten Studio. (5 de Abril de 2012). Atelier Istanbul - Arnavutköy. (A. W. Brussels, Ed.) Estambul, Turquía. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=96cfkZwdz3k>

Valencia, N. (6 de Febrero de 2016). *Primer lugar concurso público de ideas para intervención del río Fucha en Bogotá*. Obtenido de Plataforma Urbana: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2016/02/06/primer-lugar-concurso-publico-de-ideas-para-intervencion-del-rio-fucha-en-bogota/>

Whewell, W. (1840). *History of the Inductive Sciences*. Londres: J. and J.J. Deighton.

Wilson, E. O. (1999). *Consilience the unity of knowledge*. Nueva York: First Vintage Books.