

BOGOTÁ RÍO: CORREDOR ECOLÓGICO RÍO BOGOTÁ

ESTUDIANTES:

ALEJANDRA APONTE GUTIÉRREZ

PEDRO RODRIGO VILLATE TORRES

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

BOGOTÁ D.C. I – 2017

BOGOTÁ RÍO: CORREDOR ECOLÓGICO RÍO BOGOTÁ

ESTUDIANTES:

ALEJANDRA APONTE GUTIÉRREZ

PEDRO RODRIGO VILLATE TORRES

Trabajo de grado para obtener el título de Arquitecto(a)

Directora: ARQ. IVONNE MARTÍNEZ

Codirectora: ARQ. MARÍA ANGELÍCA BERNAL

Seminarista: ARQ. NATALIA CORREAL

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

BOGOTÁ D.C. I - 2017

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo principalmente a nuestros padres, sin su apoyo esta carrera y este trabajo de grado no hubiera sido posible, en los momentos difíciles siempre nos han apoyado, nos brindaron todo a lo largo de estos 5 años, siempre esperando lo mejor de nosotros y que llegara este momento. También a nuestros hermanos que han sido de gran ayuda en diferentes tareas a lo largo de esta carrera. Sin nuestras familias este proyecto no sería posible. Este trabajo está dedicado a ellos, nuestras familias, gracias a ellos pudimos llegar hasta aquí y cumplir con nuestra meta.

Alejandra Aponte Gutierréz

Pedro Villate Torres

Agradecimiento

Agradecemos primeramente a nuestras familias, con apoyo, paciencia, esfuerzo y dedicación nos brindaron la fuerza y la ayuda necesarias para seguir en todo momento, para trabajar siempre por nuestra meta, aquí reflejada, y culminada. En segundo lugar agradecemos a nuestra directora, co directora y seminarista, pues ellas nos permitieron llevar a buen puerto este trabajo, colaborando con sus conocimientos para lograr así, a nuestro juicio, un gran trabajo que refleja todo el esfuerzo y todo lo aprendido a lo largo de nuestra carrera. A todos ellos, gracias.

Alejandra Aponte Gutierréz

Pedro Villate Torres

Índice de contenido

Resumen

Abstract

Lista de figuras7

Lista de anexos.....9

Introducción.....13

1. Formulación del proyecto..... 15

1.1. Formulación del problema 15

1.2. Delimitación del problema:..... 16

1.3. Objetivos: 16

1.3.1. Objetivo general 16

1.3.2. Objetivos específicos 16

1.4. Justificación 17

2. Marco referencial 19

2.1. Marco teórico:..... 19

2.2. Marco legal 22

3. Metodología 25

3.1. Análisis de desarrollo multitemporal 25

3.2. Análisis documental 26

3.3. Análisis río Bogotá 26

4. Proyecto..... 28

4.1. Concepto de diseño 28

4.2. Urbano.....	29
4.2.1. Diagnóstico.....	29
4.2.2. Análisis unidades de paisaje.....	32
4.2.3. Delimitación Zona de Intervención.....	32
4.2.4. Referentes de corredor ambiental.....	35
4.2.5. Referentes densidad urbana.....	41
4.2.6. Estrategias de intervención.....	43
4.2.7. El corredor.....	46
4.2.8. Zona urbana.....	46
4.2.9. Zona rural.....	47
4.2.10. Zona ambiental.....	49
4.3. Arquitectónico.....	52
4.4. Tecnológico y sostenible.....	58
Conclusiones.....	63
Bibliografía.....	66
ANEXOS.....	69

Lista de figuras

Figura 1. Duany Plater DPZ, 2003, A typical rural-urban transect, with transect zones.	20
Figura 2. Aerofotografías del IGAC y Esquemas demostrativos.....	25
Figura 3. Organigrama Bogotá Río.....	28
Figura 4. Ocupación de ZMPA.....	30
Figura 5. Estructuras Ecológicas desconectadas entre sí.	31
Figura 6. Densidad de población en Tibabuyes.....	31
Figura 7. Unidades de Paisaje.....	32
Figura 8. Cuadro conceptual del Transecto.....	33
Figura 9. Posibles Transectos.....	34
Figura 10. Delimitación final de zonas de aplicación de lineamientos.....	35
Figura 11. Fotografía de Mill River Park.....	36
Figura 12. Fotografía del río Cheonggyecheon.....	37
Figura 13. Parque Zhongshan Shipyard.....	38
Figura 14. Fotografía de Madrid Río.....	38
Figura 15. Fotografía de Río Cali.....	39
Figura 16. Fotografía de Río Sinú.....	40
Figura 17. Fotografía de House Building.....	41
Figura 18. Fotografía del edificio Mirador.....	42
Figura 19. Fotografía del edificio Low2No.....	43
Figura 20. Delimitación final de zonas de aplicación de lineamientos.....	45
Figura 21. Transformación física propuesta en el sector Tibabuyes-Cota.....	46

Figura 22. Mejoramiento del espacio público a través de la Paramentación	47
Figura 23. Transformación de manzanas estrategia de Englobe de Lotes, manzana 1	48
Figura 24. Parque de bolsillo generado por medio de la liberación de suelo.....	49
Figura 25. Transformación del suelo rural, reorganizando la industria	50
Figura 26. Interacción del peatón con el río Bogotá.	50
Figura 27. Recreación pasiva en el corredor ecológico, en la ZMPA.....	51
Figura 28. Recreación activa en el corredor ecológico	51
Figura 29. Estado actual en foto satelital	55
Figura 30. Transformación rural	56
Figura 31. Eje de fitodepuración.	56
Figura 32 . Espacio público con volumen industrial y zona de arborización.....	57
Figura 33. Plaza en la zona industrial,conexión espacial zona urbana y rural.....	57
Figura 34. Tanque de almacenamiento	58
Figura 35. Techo verde instalaciones	59
Figura 36. Dren filtrante de capas granulares	59
Figura 37. Zonas semiduras para favorecer la precolación del agua y evitar el inundamiento de espacio público	60
Figura 38. Ejemplo de fitodepuración.....	61
Figura 39. Muestra de cómo Tamera paso de un proceso de desertificación a una zona verde y renaturalizada de manera natural.....	62

Lista de anexos

Anexo A. Árbol de problemas.....	69
Anexo B. Mapa mental del libro Smartcode.	70
Anexo C. Mapa mental del libro Territorios Inteligentes	71
Anexo D. Mapa mental Carta nuevo urbanismo	72
Anexo E. Mapa mental Why density	73
Anexo F. Análisis de los 3 tipos de zonas delimitadas	74

Resumen

La ciudad de Bogotá tiene como límite un río de su mismo nombre, el cual en la actualidad se está viendo contaminado por diferentes fuentes, a él caen químicos, basuras y aguas negras, provenientes no solo de Bogotá sino de todos los municipios que tienen contacto con él a lo largo de la cuenca. Este río tiene zonas habitadas de la ciudad cercanas a su cauce, causando una problemática urbana que va desde lo ambiental, hasta lo social, haciendo necesaria una intervención que mitigue los impactos del río sobre la población y viceversa.

Así surge un proyecto de grado que, busca plantear cómo brindar mejores condiciones de vida a las personas que habitan las zonas aledañas al río Bogotá, en el tramo de Tibabuyes entre el Municipio de Cota y Bogotá, los humedales la Conejera y Juan Amarillo en la localidad de Suba, pues, según la normativa vigente, los cuerpos de agua como este tienen zonas de reserva que deben tener máximo espacios para la recreación pasiva, ni construcciones, ni recreación activa puede ubicarse en estas zonas, por esta razón es necesaria la liberación de estas, para permitir la restauración ecológica del río de manera natural, a través de la renaturalización de estas zonas de reserva.

Posterior a esto, se plantea que las personas que habitan en la zona de reserva liberada, sean reubicadas en el mismo sitio, en las zonas que no se ven afectadas por la liberación de espacio natural, con el fin de lograr esto se plantea el manejo de densidades habitacionales y de usos, buscando generar un manejo de alturas que permita que todas las personas que hoy habitan esta zona no tengan que irse de allí, y aumentar considerablemente la cantidad de espacio público que tienen a su disposición, junto con una mezcla de usos adecuada a la cantidad de personas que habitan en Tibabuyes, teniendo así los servicios requeridos a su disposición.

De esta forma, se espera que el planteamiento del proyecto logre propiciar las condiciones necesarias para la recuperación de manera natural por medio de la creación del corredor ecológico del río Bogotá en el tramo de Tibabuyes, restaurando la conexión ecológica entre los diferentes elementos de la estructura ecológica, y mejorando las condiciones de vida de las personas, además de mitigar y disminuir los impactos generados por la ocupación sobre las estructuras ecológicas, tanto en suelo rural como urbano.

Palabras clave: corredor ecológico, cuerpos de agua, densidad, suelo rural, suelo urbano, transecto, zonas de reserva.

Abstract

The city of Bogota has as a limit river of the same name. It at this time is being contaminated by diferente sources. To the river are thrown chemicals, garbage, and sewages, that come not exclusively from the city but from all the municipalities that are in contact with It along the basin. This river has some habited zones from the city close to its cannel which causes an urban problema, from the enviromental aspect to the social, making necessary an intervention that mitigates the impacts of the river in the population and viceversa.

This way is “Bogotá Río” concieved, seeking to propose how to provide better living conditions to the people that habits áreas near the Bogota river, in the section of Tibabuyes amongst the municipality of Cota, Bogota city, wetlands la Conejera and Juan Amarillo in the locality of Suba, therefore, according to the norms, the waterbodies like this one, have reserve zones that can only have pasive recreation spaces, no constructions, not even active recreation zones can be located in these zones, for this reason, space release is required, in order to allow the ecological retauoration of the river in a natural way, through the renaturalization of this reserve zones.

After this, It is proposed that the persons that live in the released reserve zones are re located in the same spot, in the zones that are not affected by the natural space release. In order to achieve this It is proposed the manage of habitational densities and land use, seeking to generate a management of heights that allows to the persons that live in this zone today to not have to move out, also, a considerable increase of the quantity of public space that have to their disposal, along with a mixture of suitable uses, according to the population that lives in Tibabuyes, thus having the services required at their disposal.

This way, It is hoped that the propose of the Project approach is expected to achieve the necessary conditions for recovery in a natural way through the creation of the ecological corridor in the section of Tibabuyes, restoring the ecological conection amongst the different elements of the ecological structure and improving the living conditions, and also mitigates and diminsh the impacts caused by the ocupation of the ecological structures, both in rural and urban land.

Key words: ecological corridor, density, reserve zones, rural land, transect, urban land, waterbodies.

Introducción

Las dinámicas de crecimiento de Bogotá fueron descontroladas hacia finales del siglo XX, producto de la conurbación con los municipios periféricos de Usaquén, Fontibón, Engativá, Bosa, Usme y Suba. El crecimiento urbano de Bogotá se desarrolló sobre un gran humedal alimentado por diferentes ríos, esto provocó que acabaran dentro de la ciudad; por lo que fueron canalizados y convertidos en ríos urbanos. Estas estructuras constituyen un marco espacial en permanente interacción entre diversos elementos (urbanos, ambientales y sociales). La ciudad, que ocupa y demanda espacio de ellos, plantea la convivencia con los ríos reconociéndolos como un espacio vital, a partir de sus componentes, relaciones y funciones.

Partiendo de un interés sobre las dinámicas urbanas entre la ciudad y el río Bogotá se tomó como caso de estudio el tramo entre los siguientes parques ambientales: humedal la Conejera y humedal Juan Amarillo (de 6,8 km entre Bogotá y Cota), aquí se localiza la UPZ 71 (Unidad de Planeación Zonal), de Tibabuyes en la localidad de Suba, y la zona rural del municipio de Cota. Se considera que este tramo posee un alto potencial de desarrollo, por la alta densidad de ocupación, el mal estado de las infraestructuras y el deterioro de los elementos ambientales como los humedales y el río Bogotá, generado principalmente por asentamientos ilegales.

Debido a esta ocupación y densificación de la zona urbana y rural en zonas de reserva y de riesgo de inundación por desbordamiento del río, se ha generado un impacto negativo en la estructura ecológica en los últimos veinte años, causando la desconexión ambiental de los humedales la Conejera, Juan Amarillo y la Florida, generando una pérdida de la devolución de los servicios ecosistémicos, definidos como los beneficios que se obtienen directa o indirectamente de los ecosistemas como el abastecimiento o cultural.

Al identificar la desarticulación de la ciudad con los ríos, se busca proponer estrategias de diseño urbano para mitigar el impacto de la ocupación urbana y rural, aplicándolas al diseño de un corredor ecológico, tomando 144 ha de área de intervención, en el tramo ya mencionado, pues los proyectos que están planteados en esta zona, por parte de entidades como la Corporación Autónoma Regional (CAR)¹ o la Secretaria Distrital de Planeación (SDP)² no se han ejecutado en este tramo.

¹ La CAR diseñó el “Megaproyecto del Río Bogotá”, que busca mitigar los impactos de las inundaciones causadas por el río Bogotá, sumado a la contribución de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, para el tratamiento de agua por medio de la construcción de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.

² Tibabuyes tiene establecido el plan de mejoramiento integral desde el año 2006 (Alcaldía local de Suba, 2006, cartilla UPZ 71).

Además, la normativa actual ha propiciado el aumento de la ocupación, agravando el deterioro de los humedales debido al incremento de asentamientos ilegales en las zonas de reserva. Por esta razón se realizó una investigación que busca por medio de la reinterpretación del Transecto, llegar a establecer estrategias que permitan plantear un patrón de ocupación con manejo de densidades, con el fin de mitigar el impacto que genera la alta densidad de ocupación y la densificación urbana y rural, en las estructuras ecológicas, como los humedales la Conejera y Juan Amarillo.

1. Formulación del proyecto

1.1. Formulación del problema

El estudio de la información de diferentes entidades públicas referente al río Bogotá: la Corporación Autónoma Regional (CAR), Alcaldía de Bogotá, Planeación Distrital, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER), Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) y Alcaldía Local de Suba, permitió determinar que en el tramo de Tibabuyes que va desde el humedal de la Conejera, pasando por la Unidad de Planeación Zonal (UPZ) no se observa un cambio en las condiciones físicas del lugar durante los últimos veinte años y sí se observa un aumento en la densidad de ocupación (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, aerofotografías de Bogotá 1956-2004) y por ende de población. En cuanto a la UPZ, límite entre la ciudad de Bogotá y la zona rural del municipio de Cota, se encontró un problema de ocupación causado por una inconsistencia normativa, donde se le cataloga como una zona de mejoramiento integral, como está estipulado en la cartilla de la alcaldía local de Suba de 2006 UPZ 71. En la UPZ, se llega a ocupar el 79% del suelo libre donde solo se exceptúan las zonas de alto riesgo de inundación por desbordamiento³, como consecuencia, el espacio público es de tan solo 1,15 m² por habitante (Defensoría del Espacio Público, Plano de construcciones de Bogotá, 2013, recuperado de <http://www.dadep.gov.co/>).

Actualmente se ha desarrollado la totalidad del suelo urbanizable en el lugar, por este motivo, la alta densidad de ocupación está generando un impacto negativo sobre las estructuras ecológicas, las cuales, por norma, requieren unos espacios especiales de conservación, siendo estos la Zona de Manejo y Protección Ambiental (ZMPA) que actualmente tiene un máximo de 20 metros, cuando está estipulado por la CAR en el “Protocolo para la recuperación ecológica y participativa de las quebradas de Bogotá D.C.”, que sea de mínimo 30 metros, zonas de reserva alrededor de los humedales que tiene la misma dimensión mínima y se irrespeta de la misma manera que la ZMPA y zonas de riesgo alto y medio por desbordamiento del río Bogotá (Instituto distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, plano de amenaza de inundación por desbordamiento, 2014).

³ Instituto distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, 2014, plano de amenaza de inundación por desbordamiento

A partir del análisis se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo con el manejo de la densidad habitacional y de usos, se puede lograr una ocupación equilibrada y la restauración ecológica del suelo urbano y rural? Con el fin de proponer estrategias de diseño urbano y de manejo de densidades que permitan resolver dicha pregunta.

1.2. Delimitación del problema:

Este proyecto busca abordar los problemas causados por la ocupación proponiendo lineamientos de diseño urbano en ocupación y densificación para la estructuración y transformación de la zona comprendida entre los parques ambientales, humedal la Conejera y humedal Juan Amarillo entre Bogotá y la zona rural de Cota, en un territorio de 144 ha (Hectáreas), dentro de las dinámicas de transformación que se presenten en la ciudad.

1.3. Objetivos:

El objetivo del presente proyecto buscan proponer un modelo de ocupación con manejo de densidad habitacional y de usos en Tibabuyes, en la localidad de Suba en Bogotá, y la zona rural del municipio de Cota, logrando la restauración ecológica de ambas escalas del suelo (rural y urbana).

1.3.1. Objetivo general

Plantear un patrón de ocupación con manejo de densidades, con el fin de mitigar el impacto que genera la alta densidad de ocupación y la densificación urbana y rural, aplicándolas al diseño de un corredor ecológico propuesto para un tramo comprendido entre los parques ambientales, Humedal La Conejera y Juan Amarillo, del río Bogotá, entre la zona urbana en la UPZ de Tibabuyes y el municipio de Cota.

1.3.2. Objetivos específicos

- Reestructurar y recuperar la conectividad ecológica, a través del uso apropiado del suelo, liberando y renaturalizando la Zona de Manejo y Protección Ambiental (ZMPA) y la zona industrial, generando espacios de lo construido y mitigar espacios de lo construido.
- Transformar la visión sobre el río Bogotá, generando un acercamiento con el río, volviéndolo tangible, productivo y escénico, además de proponer la implementación de los Sistemas de Drenaje Urbano (SUDS) y controles de escorrentía.

- Valorar las estructuras físicas existentes, garantizando la buena accesibilidad a sistemas de transporte público conectando con vías principales como la calle 80 y la avenida Suba.
- Consolidar y regular la ocupación existente, a través del englobe de lotes de las viviendas más afectadas y liberación de espacio urbano, generando el aumento de densidad en altura.

1.4. Justificación

Debido a la falta de un control urbano por parte de las entidades públicas en el tramo de Tibabuyes del río Bogotá, sobre el cual está planteado un parque lineal⁴, solo se limita a generar un recorrido por la ronda del río, manteniéndose las ocupaciones ilegales, en las cuales 58,32% de las viviendas tiene entre 5 y 8 personas y más del 60% de las 66 manzanas de la zona de intervención tienen más de 5 personas en 60 m² en promedio, causando la ocupación del suelo y alta densificación de las viviendas y personas, estando 7.793 familias en 5.981 viviendas, estos índices demográficos tienen inferencia en índices urbanos, tales como el espacio público, el cual está establecido para Colombia en 15m² (decreto 1504 de 1998), mientras que en la zona de intervención es de 1,15m² viviendas. Por esta razón, es necesario aumentar estos índices de espacio público (Defensoría del Espacio Público, Plano de construcciones de Bogotá, 2013, recuperado de <http://www.dadep.gov.co/>).

Así, la Zona de Manejo y Protección Ambiental (ZMPA) que para el río Bogotá tiene un mínimo de 30m, se encuentran asentamientos ilegales ubicados en las zonas de riesgo por el desbordamiento del río. Por esta razón, la conexión ecológica entre estructuras como: Parque Metropolitano la Florida, Humedal Juan Amarillo, Humedal la Conejera y la propuesta y decretada Reserva Forestal Thomas van der Hammen (acuerdo No. 021 del 23 de Septiembre de 2014) se ven afectadas, generando un deterioro físico visible a través de los años⁵, por lo que es necesario liberar la zona ZMPA para reconstruir la conexión ecológica perdida, tanto en la zona urbana como la rural (en esta se ha respetado, pues no se ha desarrollado ocupación en esta zona).

El Plan de Ordenamiento Territorial, (POT 2013) promueve la liberación de la ZMPA, determinando que un proyecto a largo plazo para la recuperación y adecuación del Río Bogotá y del corredor Ambiental Regional del mismo, que esta zona debe generar usos de actividades de

⁴ Corporación Autónoma Regional, 2015, Megaproyecto del río Bogotá.

⁵ Aerofotografías del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, consultadas del 9 de Agosto de 2016. Véase figura 2.

recreación pasivas y activas, “conservación, restauración ecológica, rehabilitación ecológica, recuperación ambiental, arborización y educación ambiental”⁶.

También, el Plan de Desarrollo de Bogotá 2016-2020 de la Alcaldía Mayor de Bogotá donde “se contemplan las acciones para acelerar y culminar la descontaminación del río Bogotá de forma que pueda ser incorporado a la vida urbana como nuevo eje del desarrollo territorial en la Sabana”.

Por estas razones se desarrolla el diseño de un corredor ecológico que involucre la solución de vivienda, comercio y servicios de la población afectada en tramo de Tibabuyes, pues la liberación de la ZMPA involucra directamente a 45 manzanas, en las cuales se encuentran 906 viviendas con 2.718 familias. Debido a esto se hace el manejo de densidades, para aumentar la capacidad de viviendas en las 21 manzanas restantes y así poder promover una reubicación de la población en el mismo lugar donde han vivido por 20 años; al estar compuesta en su mayoría por personas desplazadas por el conflicto⁷, se promueve el proyecto regional del corredor ecológico del río Bogotá, generando diferentes espacios de recreación pasiva y activa, controlando los periodos de inundación por medio de mecanismos naturales y buscando la menor afectación posible sobre los habitantes del lugar.

⁶ Por causa de la no aplicabilidad de este Plan de Ordenamiento Territorial, este apartado se toma como un referente, más no como un elemento de justifique la realización del proyecto “Bogotá Río”.

⁷ como indica el informe de Brookings- LSE sobre Desplazamiento interno de 2013

2. Marco referencial

2.1. Marco teórico:

“El término Transecto está tomado de las ciencias naturales y se utiliza para describir geográficamente, secciones transversales para revelar los distintos ambientes naturales que allí se generan” (Sánchez García, 2011). .

Este término fue adaptado al urbanismo en el libro “SMART CODE” lanzado por Duany Plater-Zyberk & Company (DPZ) en 2003, el cual es un documento de planificación y zonificación segmentado por las tres escalas de la tierra, la zona natural, rural y urbana representada a partir de Transecto dividida en 6 partes, conocidas como “T”.

Este tipo de planificación tiene relación directa con el presente proyecto pues estudia la transición adecuada desde las zonas naturales, en “Bogotá Río” son los cuerpos de agua; hasta las zonas urbanas, como sería en este caso Tibabuyes, pasando por zonas rurales, como la zona de Cota que se trabaja en este proyecto y las relaciones óptimas entre estas.

Estas zonas están descritas en el Transecto de Duany (2003) de la siguiente manera: la T1, zona natural: aproximación natural incluyendo hidrología y vegetación de tierras; la T2, zona rural: tierras de cultivo incluyendo bosques, tierras agrícolas y edificios típicos agrícolas; la T3 zona suburbana: áreas residenciales de baja densidad, algunos de usos mixtos, bloques grandes en condiciones naturales y finalmente la T4 zona urbana general: Uso mixto, pero con tejido urbano residencial con amplia gama de tipos de edificios. Tanto la T5 Zona Urbana Centro como la T6 Zona Núcleo Urbano, no son tomadas en cuenta para el desarrollo del proyecto, ya que manejan una densidad impropia para el lugar, debido a que proponen una alta densidad de ocupación en el centro de las ciudades, alejado de las zonas naturales, todo lo contrario, a la zona de intervención.

De este postulado se utiliza la forma de analizar e interpretar la ciudad, cuya transición desde el segmento transversal natural, el Río Bogotá, desde el cual se busca una correcta transformación del espacio hacia la ocupación urbana y rural, siendo una transición en dos sentidos, por este motivo se hace una reinterpretación de esta teoría, ajustándola a los segmentos delimitados en este proyecto. El Transecto como se toma en Smart Code se puede observar en la figura 1, mostrando como sería la relación ideal de las zonas urbanas con las estructuras naturales del territorio.

Duany Plater-Zyberk & Company DPZ (2003), *Smart Code*.

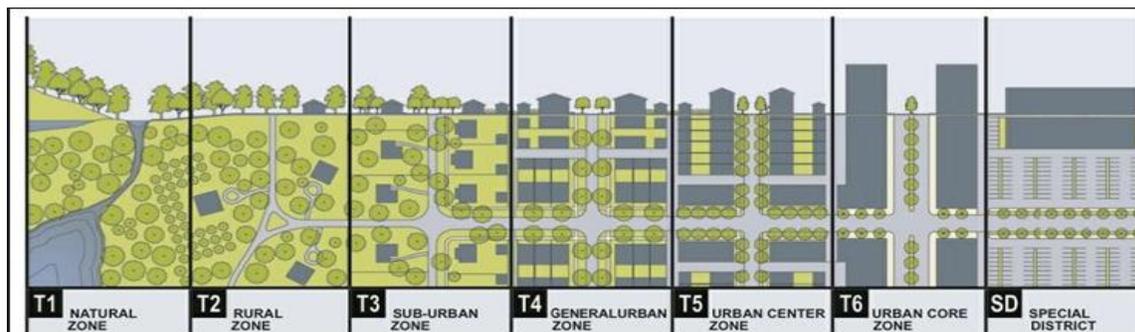


Figura 1. Duany Plater DPZ, 2003, A typical rural-urban transect, with transect zones, figura, recuperado: Smart Code Version 9.2.

Luego de entender el Transecto se comenzó una investigación sobre diferentes teorías y textos que también buscan la organización del territorio. Uno de los primeros textos consultados fue “Territorios Inteligentes”⁸, en el que Vergara presenta ideas para representar el urbanismo del siglo XX, donde se trata cómo las ciudades de hoy empiezan a perder sus límites, expandiéndose sobre el territorio, por este motivo refleja las diferentes opciones innovadoras para la construcción de una ciudad compacta. Sumado a esto vienen textos como “Carta al nuevo Urbanismo” o “Why Density”, en esta investigación vienen de la mano, pues ambos textos generan una discusión sobre cómo se viene haciendo y la manera más apropiada de concebir el espacio urbano, a través de un manejo correcto de las densidades. El primero desde la planificación y diseño urbano, el segundo desde los elementos puntuales como la vivienda multifamiliar, mostrando los sistemas de ocupación desarrollados en algunos referentes en todo el mundo.

En el texto “Borde como espacio articulador de la ciudad actual a su entorno” (Toro C., Velasco V. y Niño A., 2005), se define el borde como el límite a lo construido urbano y área de enlaces de las relaciones regionales, conteniendo los procesos de conurbación de la ciudad, cumpliendo la función articuladora de ciudad- región incorporando la escala regional para el desarrollo y planeación, consolidando un modelo posiblemente policéntrico basado en la diversificación y especialización de funciones, afianzando y precisando su papel como valor paisajístico y ambiental que incluye reconocer su función como proveedora de servicios ambientales a los diferentes habitantes. Otro documento relacionado es “Ecología urbana y transformación del territorio” (Salvador Rueda, 2010), en donde se proponen conceptos como el consumo eficiente del suelo,

⁸ Alfonso Vergara; Juan Luis de las Rivas, autor- Editor. 2004

definido como “contención en el consumo del suelo urbanizado realizando una propuesta equilibrada a nueva demanda de la vivienda y las actividades”. También aporta otros conceptos clave como: espacio público de calidad, diversidad de usos y actividades, los cuales permiten entender cómo dar a las zonas urbanas y rurales áreas públicas que permitan la vivacidad de estos espacios por medio de la disponibilidad de servicios a través de la mezcla de usos y actividades.

En el aspecto social, también se encontraron algunas ideas que están planteadas para su aplicación en la ciudad en sectores difíciles como el que se encuentra en Tibabuyes, con una masa social compuesta principalmente por personas desplazadas en los últimos 20 años, el cual plantea que se debe garantizar el acceso a la tierra, los servicios y comodidades básicas para generar:

“asentamientos humanos socialmente integrados y accesibles que cuenten con los servicios sociales de salud y educación, integrando la ordenación y planificación urbana en cuanto a vivienda transporte, oportunidades de empleo, condiciones ambientales y servicios comunitarios, promoviendo la mejora de los asentamientos espontáneos y barrios urbanos de viviendas improvisadas, garantizando a los ciudadanos el derecho a una vivienda adecuada, equitativa y sostenible” Universidad Nacional de Colombia (2007)

Analizando también el aspecto social se han estudiado puntos en común en intervenciones sobre un tipo de población como la que se encuentra en Tibabuyes, como “Pobreza urbana y mejoramiento integral del barrio, Hábitat y vivienda” (Torres C., Vargas J., y Rincón J., 2009) el cual propone mejorar las políticas gubernamentales para el mejoramiento integral de los barrios, siendo este el tratamiento que está determinado para la Zona de Estudio en Tibabuyes. Junto con este se toma en cuenta la “vivienda progresiva” (Basant J., 2003), en el cual se explica cómo las sociedades latinoamericanas tienen una tendencia muy fuerte a desarrollar sus viviendas de manera autónoma, siendo en su mayoría en condiciones de precariedad, por lo cual propone el concepto de vivienda progresiva, la cual consiste en otorgarle una vivienda propia a las personas, y que dependiendo de su capacidad económica puedan desarrollarla por sí mismos dentro de un margen predeterminado de crecimiento, manteniendo la regulación de los parámetros y los límites de la ciudad.

Como elemento final se hacen unas reflexiones para el aprovechamiento de vacíos urbanos, estos son problemas de ciudades en vías de desarrollo convirtiéndose en elementos importantes

para un adecuado desarrollo urbano, se aborda desde la sustentabilidad ambiental, en la viabilidad física dada a ciertas condiciones sociales y económicas específicas como indicador del desarrollo.

Desde un modelo de ciudad compacta limitada en su expansión, es más eficiente -desde el punto de vista medioambiental y de dispersión suburbana- rehabilitar el espacio construido y deteriorado, es preferible a la urbanización de nuevos espacios; incentivando así a la regulación del uso del suelo, teniendo implicaciones sociales de largo alcance y garantizando que estas regulaciones deben presentar un diseño urbano sustentable y la protección del medio ambiente.

2.2. Marco legal

Se consultó la normativa existente, la que se está aplicando y debería aplicarse en el sector, tanto en lo rural, como lo urbano. Allí se encontraron planteadas la ampliación de servicios públicos, accesibilidad, equipamientos, y mejoramiento de condiciones ambientales y calidad de vida; también en el aspecto ambiental, mantener y preservar la ronda del río Bogotá y la construcción y manutención del espacio público en zonas que carecen del mismo; y en general el fortalecimiento de los usos del suelo; como la zona urbana la cual está establecida como “mejoramiento integral” desde hace 10 años (alcaldía Local de Suba, 2006, recuperado de www.sdp.gov). Sin embargo, no se han ejecutado proyectos enfocados a este tratamiento, por lo cual se mantiene el déficit de equipamientos, espacio público, estrategias ambientales los problemas de accesibilidad⁹.

En el río como ya se mencionó, la CAR tiene planteado un proyecto llamado “Megaproyecto del río Bogotá”, con el cual se busca controlar las inundaciones y fortalecer la ronda del río. Ahora bien, este proyecto, como se explicará más adelante, entra en conflicto con normativas y leyes, además no se ha empezado su realización.

En la Zona rural el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Cota se encuentra que esta zona tiene permitido el uso industrial, sin embargo, actualmente este se encuentra al límite, por lo cual, según el PBOT este no puede aumentar más, aunque lo está haciendo.

⁹ Debido al estancamiento del proyecto de la avenida longitudinal de occidente (ALO), que representaría la conexión de Tibabuyes con la ciudad de manera eficiente.

Sumado a esto, el “Plan Maestro del Espacio Público para Bogotá”, se basa en la generación, construcción, recuperación y mantenimiento del espacio público tendientes a aumentar el índice de las zonas verdes por habitante, el área de tránsito libre por habitante, su disfrute y su aprovechamiento económico.

La normativa por parte de la Corporación Autónoma Regional (CAR), que se encuentra dentro del plan de la cuenca del río Bogotá, llamado “Mega Proyecto del Río Bogotá”, o también conocida como “Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del Río Bogotá” busca el desarrollo del corredor ecológico del río. No obstante, existen vacíos normativos con respecto al tramo de Tibabuyes, por ejemplo, no se tiene en cuenta el incumplimiento normativo presente en el lugar, referente a reglamentos de esta misma entidad, en cuanto al tamaño de la ZMPA, en la actualidad es menor a los 20 metros y se encuentra ocupada por la zona urbana, sin embargo, según la normativa, tanto en la Ley 9 de 1989 como en el Decreto 190 de 2004 (Plan de Ordenamiento Territorial), no se permite que exista este desarrollo en la ZMPA, pues hace parte de una zona especial que tiene una destinación determinada, con esto, al ver que la CAR también delimita la Zona de Manejo y Preservación Ambiental a un mínimo de 30 metros, entra en un conflicto normativo, pues tomando el artículo 78 del Decreto Distrital 190 de 2004 define la ZMPA así:

“Zona de manejo y preservación ambiental: Es la franja de terreno de propiedad pública o privada contigua a la ronda hidráulica, destinada principalmente a propiciar la adecuada transición de la ciudad construida a la estructura ecológica, la restauración ecológica y la construcción de la infraestructura para el uso público ligado a la defensa y control del sistema hídrico”.

Sumado a lo anterior, el Consejo de Estado en la sentencia del 2 de marzo de 2000, habla de las normas urbanísticas así:

“(…) Las normas urbanísticas son de utilidad pública, y por lo tanto, tienen efecto general inmediato, como lo preceptuó el artículo 18 de la Ley 153 de 1887(…)”

Es decir, la CAR, teniendo las facultades dictadas en la Ley, no ejecuta un plan que haga respetar la ZMPA del río Bogotá, delimitada por esta misma entidad para desarrollar el corredor ecológico del río, también propuesta por ellos mismos. Por lo cual, el diseño de esta zona debe realizarse, y debe tener una solución urbana, sumada a la ambiental, en la liberación de los espacios de reserva,

tanto la ZMPA como la ronda hidráulica, teniendo en cuenta el aspecto social que permita una gestión óptima para la reubicación de los habitantes, sin embargo, por ley, y por la misma CAR, se hace totalmente necesario desarrollar este proyecto.

3. Metodología

Se tomó como caso de estudio el tramo entre los parques ambientales: humedal la Conejera y humedal Juan Amarillo, de 6,8 km entre Bogotá y Cota. Al considerar que posee un alto potencial de desarrollo, por la alta densidad de ocupación, mal estado de las infraestructuras y el deterioro de los elementos ambientales como los humedales y el río Bogotá, generado principalmente por asentamientos ilegales. Se desarrollan diferentes problemáticas que se pueden abordar desde el diseño urbano, a partir de estrategias urbanas y ambientales; el estudio del lugar, y un diagnóstico construya las estrategias de intervención.

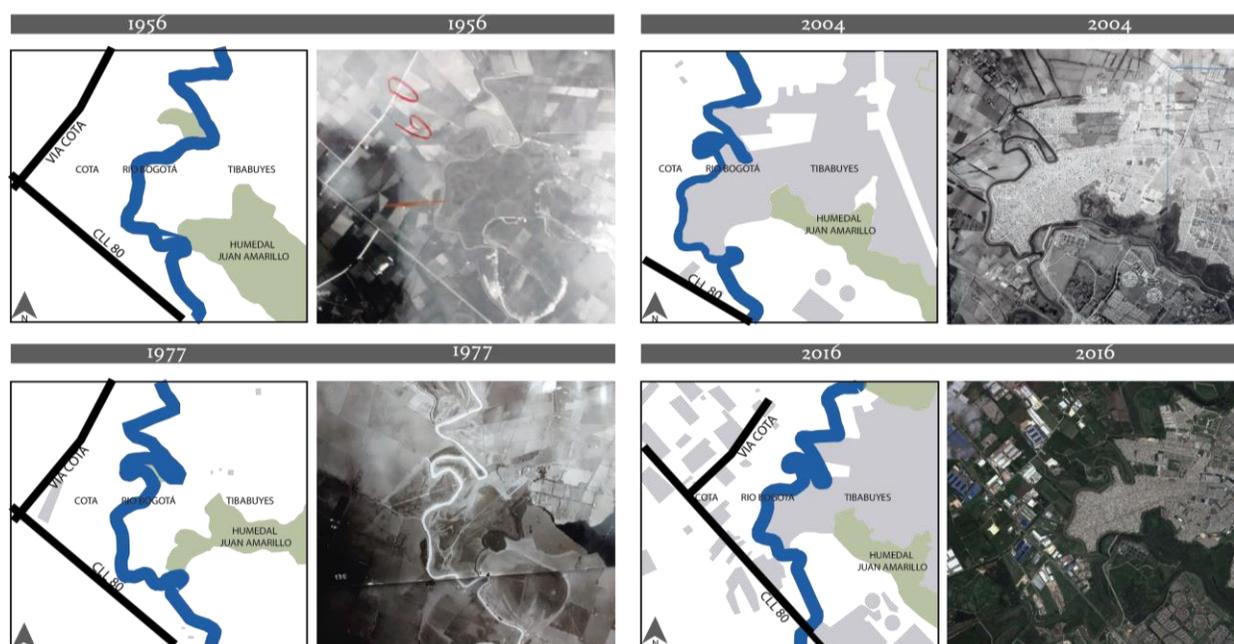


Figura 2. Aerofotografías del IGAC y Esquemas demostrativos (Fuente: Elaboración propia).

3.1. Análisis de desarrollo multitemporal

El diagnóstico inicial comenzó por medio de un análisis histórico, tomando en cuenta planimetrías que se han desarrollado a través de los años y aerofotografías, que muestran un incremento de la ocupación rural y urbana, en un corto periodo de tiempo relativamente reciente en la zona que hoy se conoce como Tibabuyes, al igual que la perteneciente a Cota, viéndose un crecimiento poblacional urbano y una afectación sobre la Estructura Ecológica, y los elementos que la componen. Estas afectaciones hicieron necesario realizar un análisis profundo de los ítems de: Ocupación, estructura ecológica y componente social.

3.2. Análisis documental

Para poder determinar la problemática en el tramo de Tibabuyes se analizaron los proyectos y planes destinados a intervenir este tramo, y en general sobre el río Bogotá, donde se encuentran diferentes intervenciones, tales como parques y reservas, con diferentes usos, como parques inundables, acuáticos y de actividades pasivas y activas (CAR, 2015).

Esta información recopilada de diferentes documentos, en diferentes entidades entre las cuales destaca la CAR con su Megaproyecto para el río Bogotá, el cual pasa a ser la base del proyecto que se desarrolla en este documento. Los documentos consultados arrojaron diferentes informaciones, como el anteproyecto POT 2016-2019 (Alcaldía de Bogotá), donde los proyectos urbanísticos en conflicto con zonas de reserva ecológica, parecido al megaproyecto río Bogotá (CAR, 2015), en el cual falta de un desarrollo integral entre la estructura Ecológica y la Urbana, generando un conflicto potencial entre el proyecto mismo y la normatividad vigente.

También el el documento desarrollado por IDIGER 2016 (Alcaldía Bogotá), presenta inconsistencias, debido a los cambios y la poca claridad de los criterios, no se tiene un concepto real de las zonas de riesgo por inundación, sumado a lo anterior, no existe tampoco un proyecto en las zonas de reserva entre Juan Amarillo y La Conejera por parte de Secretaria Distrital de Planeación (Alcaldía Bogotá). También se debe tener en cuenta, zonas de reserva que tienen que ser respetadas y conservadas, esto va de la mano con el manual de Eco-urbanismo de la Secretaria Distrital de Planeación (Alcaldía Bogotá), la cual define el futuro de la ciudad en la calidad de vida de sus habitantes y del ambiente en general.

3.3. Análisis río Bogotá

Se encontró que existen planteados cuatro proyectos a lo largo de los 68 Km de longitud que tiene el río en el perímetro de la ciudad de Bogotá, que plantean diferentes estrategias para potenciar las estructuras ambientales existentes, generando actividades para los ciudadanos. Estos proyectos incluyen meandros y parques para la ciudad, en los que se encuentra un parque acuático en el tramo entre el río Tunjuelo y el Fucha, otros destinados a usos ambientales como el complejo de meandros y humedales entre estos dos ríos, como son Parque Vuelta Grande, Meandro Canoas Indumil o Lago Canoas todos por desarrollar (Corporación Autónoma Regional, 2012, Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del Río Bogotá).

Así se plantea un corredor ecológico, por medio del cual, se estructura el producto final del proyecto, determinando los conceptos clave para realizar los objetivos planteados al inicio del documento, donde se utiliza el Transecto para realizar el reordenamiento del territorio como el de Duany Plater-Zyberk & Company DPZ (2003), en Smart Code.

4. Proyecto

Después de investigar los hechos que han llevado a Bogotá a su desarrollo físico espacial, se observa cómo la ciudad ha sufrido un crecimiento demográfico alto, pasando de 700 mil personas en la década de 1950 a 8 millones en la década actual, provocando simultáneamente un crecimiento físico (urbano), que a día de hoy se encuentra sobre los bordes de la ciudad, encontrándose al Occidente, en la localidad de Suba, un tipo de ocupación que solo se observa en dos lugares de Bogotá, donde la Zona de Manejo y Protección Ambiental (ZMPA) se ve afectada por el desarrollo urbano, provocando una afectación sobre el río Bogotá; Tibabuyes es donde ocurre esto en Suba, siendo que a finales de la década de 1990 la presión por la gran cantidad de desplazados que llegaron a la ciudad provocó un desarrollo informal en este sector, como se puede apreciar al recabar la información de las aerofotografías que se encuentran en la figura 2.

4.1. Concepto de diseño

Por medio de la transformación urbana, se busca reestructurar el manejo de las densidades, relacionando las estructuras ecológicas y los espacios urbanos, equilibrando los impactos de uno sobre otro. De esta manera se busca obtener una relación apropiada entre las diferentes escalas del suelo, desde la zona rural pasando por los elementos de la estructura ecológica, como el río Bogotá llegando a la zona urbana como es Tibabuyes, desarrollando espacios de calidad, liberando suelo en la zona urbana y organizando la industria de la zona rural.

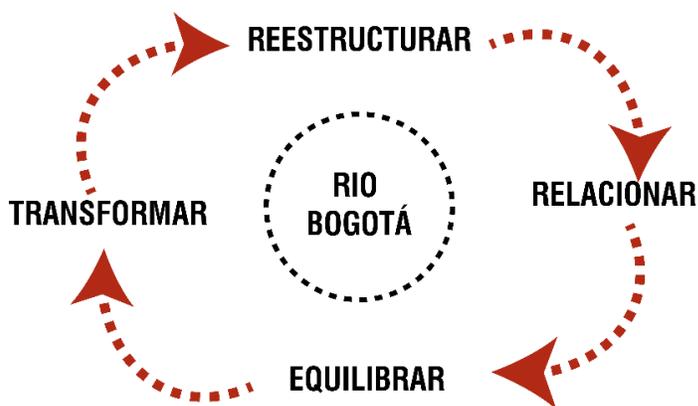


Figura 3. Organigrama Bogotá Río (Fuente: Elaboración propia).

Además de buscar el mejoramiento de la estructura ecológica recuperando los valores ambientales y generando una nueva relación entre la población y estos, logrando así una relación

de sujeto, donde los elementos ambientales tienen una interacción directa con la población del lugar.

4.2. Urbano

4.2.1. Diagnóstico

Para aproximarse al lugar, se realizó un diagnóstico, con el fin de evaluar los aspectos que se consideraron más importantes para la realización del proyecto, tales como la ocupación (terreno desarrollado o construido), representado por vías, espacio público y construcciones; el ambiental, representado por las estructuras ecológicas, las cuales son “un eje estructural de ordenamiento ambiental” (ambientebogota.gov.co) y el social, que representa las necesidades de la población y las dinámicas del lugar.

- *Ocupación.*

En esta variable se analizaron sus niveles y su efecto sobre la estructura ambiental del lugar, representada en la Zona de Manejo y Protección Ambiental (ZMPA) del río Bogotá, el humedal Juan Amarillo y el humedal la Conejera, mostrando que, debido a la población que vive allí (se han ocupado zonas de ronda y protección ambiental), ha afectado tanto la calidad de los cuerpos de agua y sus espacios aledaños, como la conexión ecológica. Esta es, en su gran mayoría, personas que han sido desplazadas de sus lugares de origen y recalán en la ciudad de Bogotá generando asentamientos ilegales, y ocupando espacios que no están destinados a ser construidos como la ya mencionada ZMPA y zonas de protección.

Sumado a esto se encontró que, a diferencia de la zona urbana, la zona rural, perteneciente al municipio de Cota, se encuentra un gran desarrollo de industria, situación que también genera perjuicio al río Bogotá, pues allí, si bien la ZMPA no está ocupada, no tiene los elementos propios para una ronda de río adecuada como se enmarca en el POMCA del río Bogotá de la CAR donde se busca que las zonas de conservación y preservación de la cuenca hidrográfica, siendo estas las zonas de posible inundación y la ya mencionada zona de manejo y protección ambiental, por estas razones se considera que tanto en la zona urbana (por ocupación) como en la rural (por falta de manejo) el río no tiene las condiciones ambientales propicias en los espacios aledaños.

Aquí se encontraron datos que indican la problemática de ocupación, tales como el que indica

que del área total de la UPZ 71 (Tibabuyes) se encuentra urbanizada una gran parte de esta (79,7%), siendo los espacios no urbanizados (20,3%), zonas verdes o de riesgo alto de inundación, es decir, del suelo urbanizable, está desarrollado en su totalidad (100%) como se observa en la figura 3

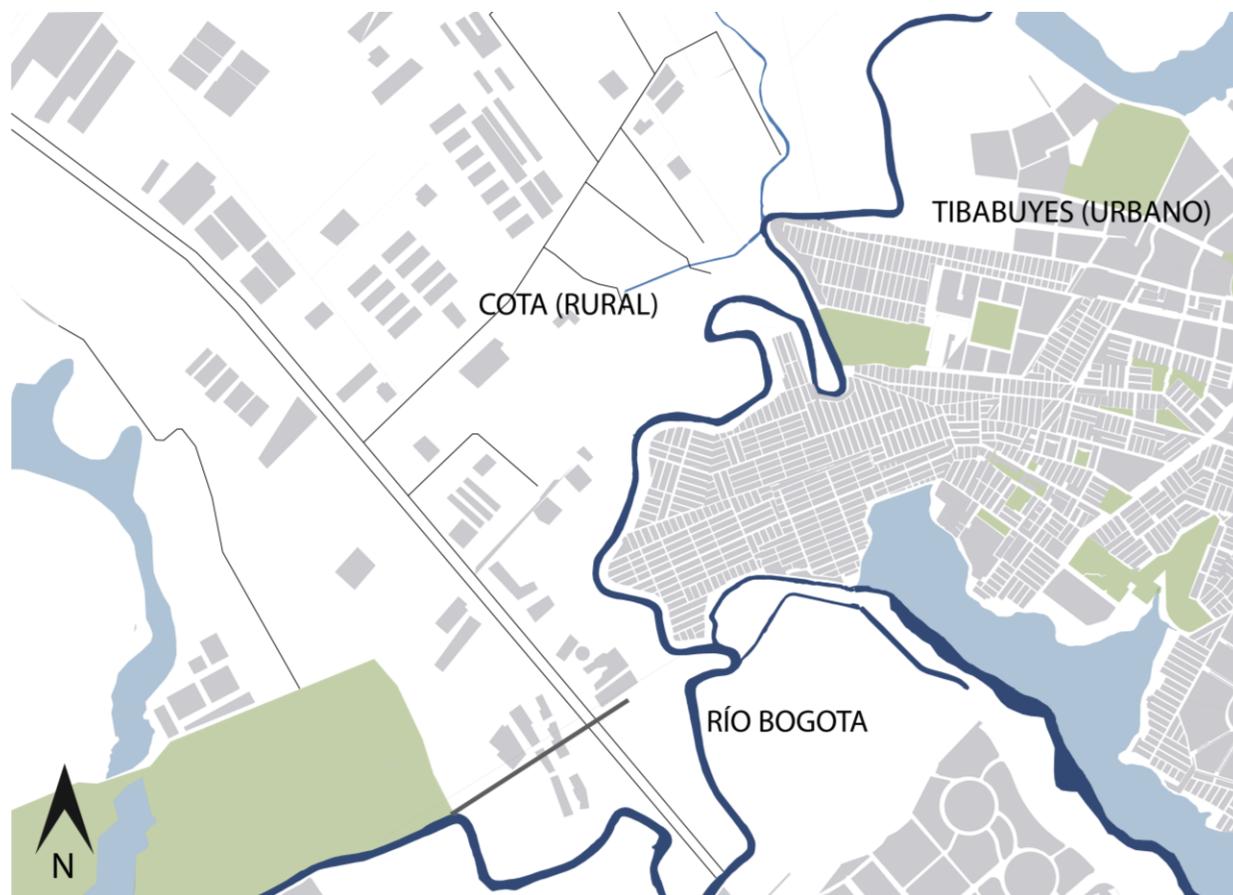


Figura 4. Ocupación de ZMPA (Fuente: Elaboración propia).

- ***Estructura Ambiental.***

Como consecuencia del ítem anterior, la estructura ecológica se ve afectada por la ocupación, fragmentándose y deteriorándose gravemente, adiciona a que los proyectos que existen aquí, no toman en cuenta que se están ocupando zonas prohibidas, hacen caso omiso a estas situaciones y usando los pocos espacios libres cerca de la ZMPA para intentar fortalecer el ámbito ambiental de este tramo, generando un parque lineal. Sin embargo, por normativa, se tienen que tener en cuenta los otros espacios y respetar la zona de ronda hidráulica y ZMPA, que termina siendo mucho más grande de lo que se toma actualmente, como se observa en la figura 4.



Figura 5. Estructuras Ecológicas desconectadas entre sí. (Fuente: Elaboración propia).

- Social

Directamente relacionado con los aspectos anteriores, la población de Tibabuyes que en su mayoría se compone de personas desplazadas que han llegado allí para asentarse generalmente de manera ilegal, generando que el 46,16% de las viviendas se encuentren en zona de riesgo de inundación, esto significa que 2.349,5 viviendas, estas se componen de 3 y 4 personas, lo que genera que, en promedio, unas 9.398 personas viven en esta zona de riesgo (figura 5). Todas ellas también, debido a la densidad de población (551 personas/ha) genera una calidad de vida, reflejada en el espacio público, muy por debajo a los estándares mundiales (16 m² por persona) y locales (5m² por persona).



Figura 6. Densidad de población en Tibabuyes (Fuente: Elaboración propia).

4.2.2. Análisis unidades de paisaje

A través de un análisis de los espacios (figura 6), se logró determinar diferentes deficiencias, como lo son las zonas verdes, el espacio público efectivo por habitante, además de corroborar los datos de ocupación, donde la densidad de la misma es muy alta, lo que influye en la disminución de una calidad de vida adecuada para los habitantes de la zona, causando los problemas ya encontrados en el diagnóstico, este plano de análisis de unidades de paisaje principalmente logro reforzar lo que se encontró anteriormente, tanto en ocupación como estructura ecológica y social.

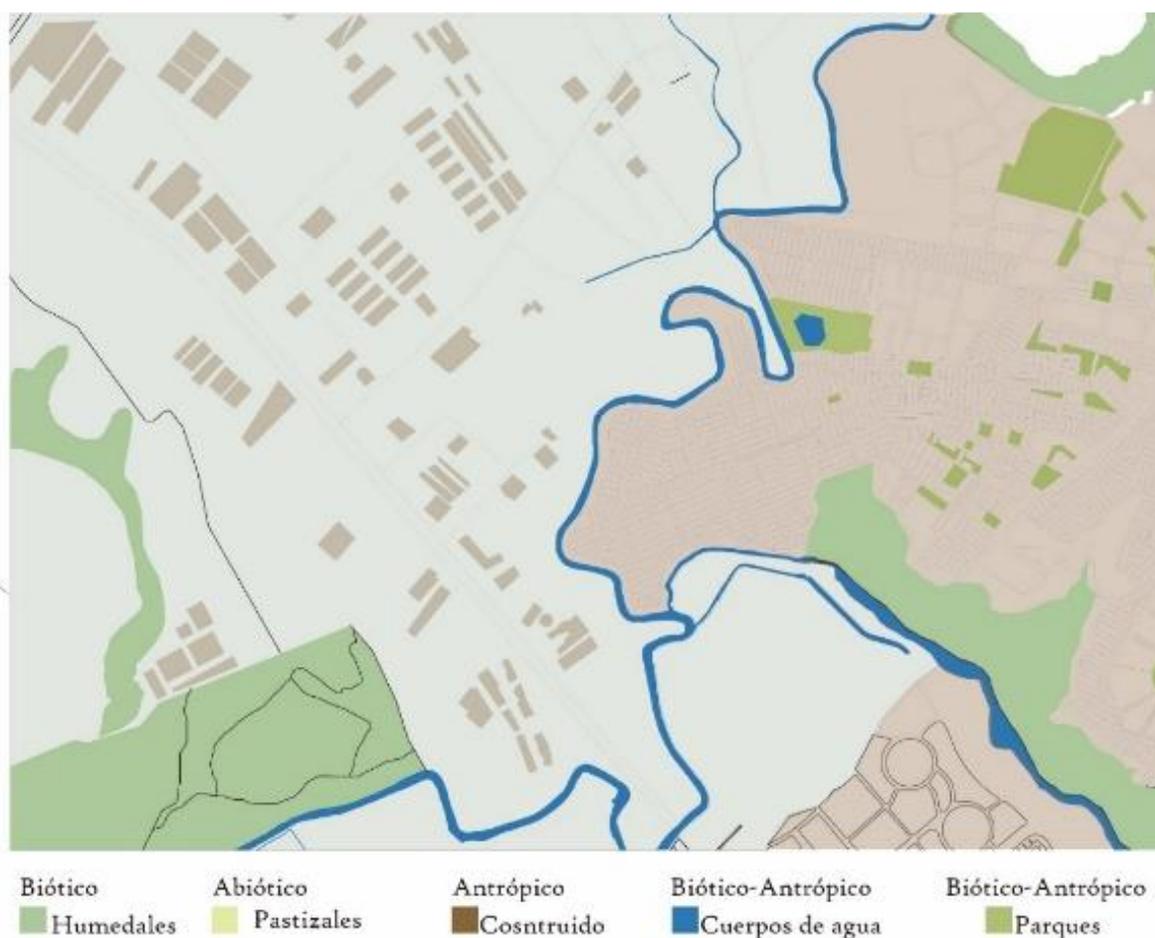


Figura 7. Unidades de Paisaje. (Fuente: Elaboración propia).

4.2.3. Delimitación Zona de Intervención

Tomando en cuenta primero la teoría del Transecto con los puntos que se consideraron de mayor importancia, se realizó el mapa conceptual de este postulado para poder emplearlo de una manera más adecuada al proyecto (figura 7).

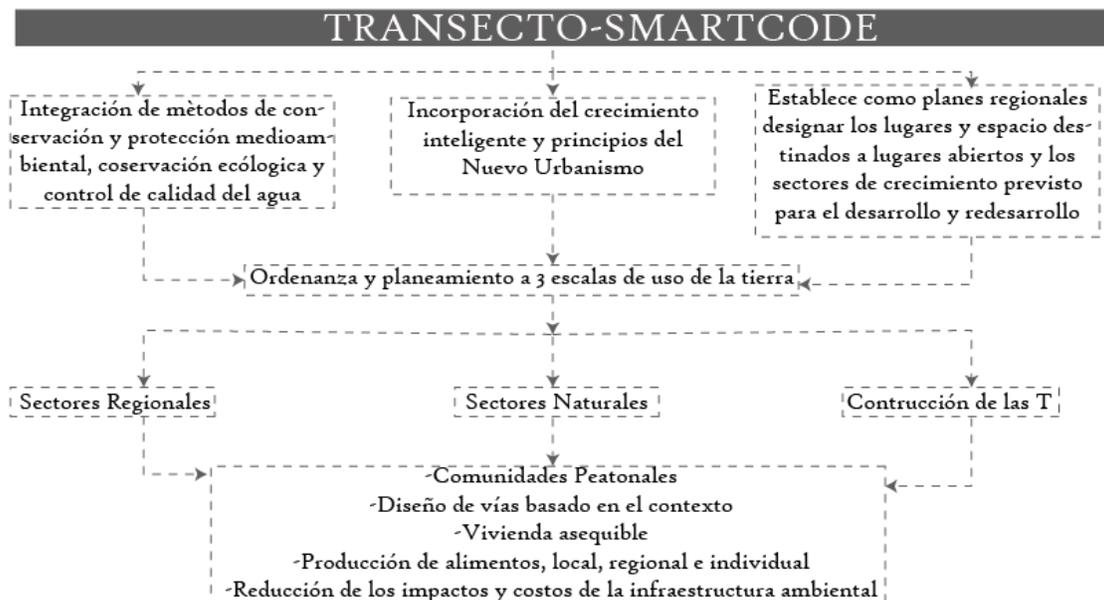


Figura 8. Cuadro conceptual del Transecto. (Fuente: Elaboración propia).

Al terminar el diagnóstico, a manera de conclusión se determinó que, al existir una evidente relación entre la zona rural y la zona urbana, se debía generar una forma para analizar y generar estrategias generales y puntuales sobre la zona de estudio. La forma en la que se decidió analizar esta relación fue el TRANSECTO, de esta manera se puede observar de manera correcta cómo se conectan (o no) lo urbano y lo rural.

Así, se encuentra una manera de organizar la ciudad, lo urbano (la densidad) tomando como eje central el elemento medio ambiental, la movilidad todo esto entorno al diseño urbano, principal objetivo del trabajo presente. Siguiendo con esta línea, en el terreno se trazaron diferentes posibilidades de Transecto, generando diferentes conexiones entre lo natural, lo rural y lo urbano, como se muestra en la figura 8.

De esta manera se generan distintos Transectos que son analizados por separado:

Como paso posterior se determinó que la manera más completa para analizar e intervenir la problemática del lugar, es trasladando los Transectos usados, y así generar una nueva forma de ver el Transecto, a través de arcos y nodos, donde se amplía el rango de intervención y se crean los diferentes anillos divididos como: Zona de Intervención, Zona de Influencia y afectación tal y como se muestra en la figura 9.

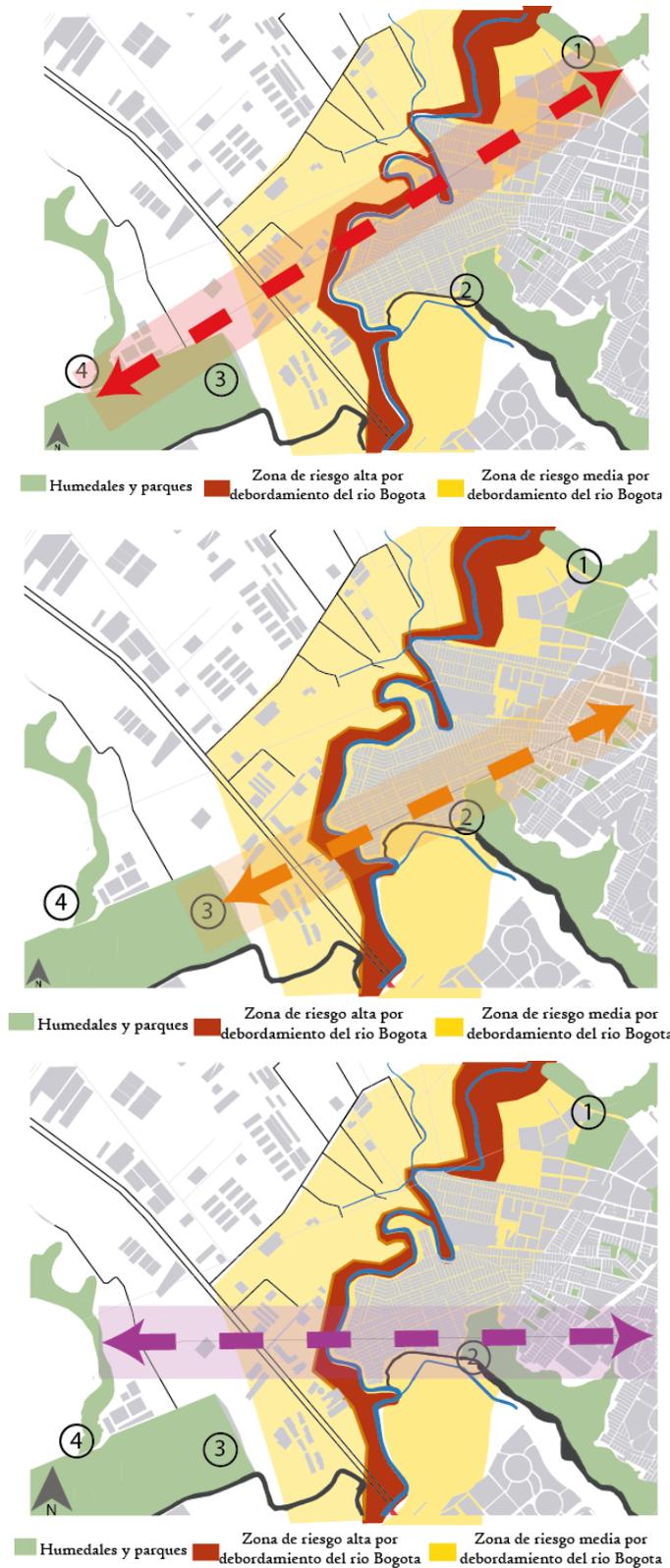


Figura 9. Posibles Transectos. 1) Humedal la conejera 2) Humedal Juan amarillo 3) parque la Florida 4) Humedal la Florida (Fuente: Elaboración propia).



Figura 10. Delimitación final de zonas de aplicación de lineamientos. (Fuente: Elaboración propia).

Así cada zona de acción tiene sus propias problemáticas y potencialidades, las cuales se buscan solucionar y explotar a través del manejo de densidades por medio de la teoría del Transecto, para así de esta manera, tratar también temas ambientales, como el corredor ecológico de ronda ubicado sobre la ZMPA y una zona de conservación ambiental en la zona industrial, además de permitir que se reestablezca la conexión ecológica entre las estructuras, como los humedales y parques. Esto genera, entre otras cosas, un aumento considerable en la cantidad de espacio público efectivo por habitante, pasando de 1,12 mts²/Hab a 10,24 m²/Hab, permitiendo un aumento en la calidad de vida y de espacio público.

4.2.4. Referentes de corredor ambiental

Con la intención de generar espacios de calidad que mejoren la actualidad del tramo escogido del río Bogotá se analizaron diferentes tipos de intervención similares a esta, sin embargo, no se encontraron proyectos que intervengan la cuenca y la estructura urbana de manera simultánea, por esta razón se dividieron en urbano y ambiental.

Correspondiente al diseño del corredor ecológico, donde se busca generar un espacio de conexión entre las estructuras ecológicas principales de la zona, el Humedal Juan Amarillo, humedal La Conejera y Parque la Florida, por esta razón se consultaron algunos proyectos ejecutados con éxito en el mundo, principalmente por su recuperación de espacios urbanos y recuperando sus valores ambientales.

- ***Mill River Park en Stamford, Estados Unidos.***

En 2004 se conformó una agrupación integrada por el municipio de la ciudad, organizaciones civiles y empresas locales que se propusieron descontaminar el río Mill y transformar la vegetación que está en sus orillas en áreas verdes a través del proyecto Mill River Park.

En 2007 se definió cual sería el diseño final del nuevo parque que considera varias etapas, como se trata de un proyecto colaborativo, hasta ahora se ha logrado completar algunas de las etapas del proyecto, que han permitido, por ejemplo, construir paseos peatonales, lograr que los habitantes participen en jornadas de plantación y así recuperar la vegetación (figura 10).



Figura 11. Fotografía de Mill River Park, Pedro Villate, 2017, recuperada de: <http://www.plataformaurbana.cl/>

También se implementaron técnicas de bio-ingeniería sostenible que permitieron eliminar las paredes de concreto que encauzaban el río como una manera para que los ciudadanos se puedan acercar y absorber las aguas lluvias. Esta estrategia se toma en cuenta para el proyecto del presente documento, “Bogotá Río”, pues en la ciudad se acostumbra buscar controlar el cauce de las

quebradas por medio de concreto y convertirlos en los llamados “caños”; mientras que, de esta manera, se controla el río sin afectar su condición de estructura ecológica.

- ***Cheonggyecheon en Seúl, Corea del Sur.***

Este proyecto es uno de los infaltables en los listados de los mejores ejemplos en que el río se ha logrado recuperar para los ciudadanos y que cuenta con un parque.

Sus orígenes remontan a 2003 cuando se demolió un viaducto para construir un parque y recuperar el río que se había soterrado. El proceso de recuperación demoró solo cuatro años. Se recuperó una zona deprimida de Seúl, donde el mantenimiento de la autopista estaba siendo mayor que construir el parque lineal, se realizó junto con la comunidad y permitió nuevos proyectos en sus cercanías (figura 11).



Figura 12. Fotografía del río Cheonggyecheon, Pedro Villate, 2017, recuperada de: <http://www.plataformaurbana.cl/>

Este parque representa la recuperación total de una cuenca a través de la renovación urbana, por medio de la construcción de un espacio público, se consiguió restaurar y conservar una cuenca, generando un valor agregado a la ciudad y a un espacio natural, tomando al río como un sujeto con el cual interactuar y no como un objeto de mera contemplación.

- ***Parque Zhongshan Shipyard en Guangdong, China.***

En los años 50, este lugar era un astillero que se mantuvo hasta 1999, cuando se declaró en quiebra. Como una manera de aprovechar el patrimonio histórico y de recuperar en lugar en términos medioambientales, sobre todo el río Qijiang, se decidió construir un parque que se

inauguró en 2011. A través del parque, es posible recorrer un circuito de puentes y muelles que le permiten a la gente estar en contacto con el agua, como se puede observar en la figura 12.

El Zongshan, si bien no es un parque lineal, tiene otra forma de abordar las estrategias mencionadas por los anteriores proyectos, donde se busca la recuperación de espacios urbanos y cuencas generando una renovación urbana e interacción con el río.



Figura 13. Parque Zhongshan Shipyard, Pedro Villate, 2017, recuperada de: <http://www.plataformaurbana.cl/>

- **Madrid Río, España.**

Según Landscape Architects, este proyecto “le recordó a la ciudad la importancia de los elementos naturales”. Por esto, destaca que el proyecto finalizado en 2011 haya permitido volver a conectar el río Manzanares con la ciudad, lo que incluyó la construcción de túneles para desviar el tráfico.



Figura 14. Fotografía de Madrid Río, Pedro Villate, 2017, recuperada de: <http://www.madrid.es>

Los itinerarios de Madrid Río suman 42 kilómetros e incluyen once nuevas áreas de juego infantil, seis espacios para mayores, 30 kilómetros de carril bici y 253.601 metros cuadrados de

uso deportivo. Las zonas verdes se ampliarán en 213.000 metros cuadrados y se plantarán 26.263 árboles. Por último, el proyecto contempla la urbanización de la zona, es decir, de las calles que dan al río, para dar continuidad, ampliar aceras, abrir calles y renovar el mobiliario, aportando 250.000 metros cuadrados construidos de dotaciones culturales, de salud y bienestar social y 9 aparcamientos para residentes con 4.303 plazas, fomentando la rehabilitación para embellecer las viviendas (figura 13).

A diferencia de los demás, este proyecto tiene en cuenta la influencia que se busca sobre la zona urbana, impulsando la renovación no solo de la zona del parque, sino también de la ciudad. De esta manera el proyecto no termina en el parque, sino que directamente busca el mejoramiento del sector urbano. Un punto muy importante que se toma en cuenta para el corredor ecológico, pues no busca limitarse al río sino impactar la ciudad directamente, como se ve en la figura 13, interactuando gran espacio público con la zona urbana.

- ***Río Cali, Colombia.***

Comprende la adecuación de la franja izquierda del Río Cali, entre las carreras 8ª y 15ª, zonas conocidas como “Parque de los Periodistas” y “Manzana T”, las cuales integran el gran corredor ecológico del río Cali al cruzar la ciudad. Este paseo es acompañado por una serie de equipamientos de servicios y módulos comerciales de gastronomía, hidratación y productos artesanales. Cuenta con áreas de permanencia y contemplación del paisaje del río, así como áreas de juegos para niños y programas lúdico-culturales de variada temática.



Figura 15. Fotografía de Río Cali, Pedro Villate, 2017, recuperada de: <http://www.ElPais.com.co>

Se aprovechó la fuerte presencia de árboles y palmas para la protección solar. La disposición de nuevas especies arbustivas contribuye a la climatización y embellecimiento de las áreas de tránsito y permanencia. El riego de los jardines se realiza por gravedad a través de la entrada de agua río arriba. Se implementó un sistema de tratamiento y reciclaje de aguas grises para uso en riego de jardines y lavados de pisos, al igual que un tratamiento bacteriológico de aguas negras en sitio y su aprovechamiento para riego por infiltración. Se especifica el uso de materiales reciclados de construcción de fabricación regional. El proyecto se puede observar a continuación en la figura 14.

A parte de su importancia por ubicarse en Colombia, implementa otro tipo de estrategias adoptables al presente proyecto, como el tratamiento de aguas, pues en Bogotá los ríos son usados como cañería y también como basurero, por esta razón se hace importante el tener en cuenta el reciclaje de materiales para realizar su construcción y el tratamiento de aguas residuales, sumado al aprovechamiento de aguas lluvias para riego y cuidado de las plantas.

- ***Río Sinú, Colombia.***

La Ronda del Sinú es un parque lineal ubicado en Montería, Córdoba, a la orilla oriental del río Sinú. Fue construida en el año 2005. Tiene aproximadamente 2 kilómetros de longitud entre la calle 21 debajo del puente metálico hasta la calle 38. El parque cuenta con zonas de descanso, ciclorrutas, zonas peatonales y puertos para el atraque de planchones, medio tradicional de los monterianos para cruzar de un lado del río al otro.



Figura 16. Fotografía de Río Sinú, Pedro Villate, 2017, recuperada de: <http://www.catorce6.com>

Este es importante para “Bogotá Río” por su adaptación a la forma del río y la incorporación de equipamientos dentro del mismo, junto con ciclorrutas, sin embargo, no tiene impacto directo sobre la zona urbana, se limita a una influencia indirecta que invita al desarrollo y la renovación, pues no lo contempla dentro de su plan.

4.2.5. Referentes densidad urbana

Responde a la necesidad de generar una renovación urbana para la acomodación de más de 5 mil familias que deben reasentarse debido a la recuperación de la ZMPA del río Bogotá, como se busca que esto sea en el mismo espacio en que habitan desde hace más de 20 años, se buscaron diferentes diseños de vivienda en altura.

- *8 House Building.*

La megaforma de la 8 house, encontrada en Copenhague, Dinamarca, ocupa dos manzanas y se ajusta a los viales que discurren paralelos a la línea del metro. Un pasaje peatonal une ambos viales por debajo del edificio. La mayoría de las viviendas tienen orientación este-oeste. Además, el volumen ha sido aplastado en su esquina sur para facilitar la entrada de la luz solar.

En esta megaforma todas las funciones están concentradas en el punto en el que el número 8 se cruza a sí mismo. Es una torre social de espacio continuo que ata y comunica todo el edificio, desde el sótano hasta el ático. Como se observa en la figura 16.



Figura 17. Fotografía de House Building, Pedro Villate, 2017, recuperada de: <http://www.abduzeedo.com>

Este tipo de densificación en altura permite tomar como referente para las formas en la zona urbana de “Bogotá río” aplicando el diseño de espacios y la interacción del interior con el exterior de manera armónica.

- *Mirador, Madrid*

Elimina la frontera entre interior y exterior de la manzana integrando la parcela en el espacio público. También favorece la densificación mediante la vivienda en altura, ocupando el 11% del lote.

Debido a que emula una manzana con un patio en el medio, una manzana cerrada, tiene una abertura en su parte alta, la cual es usada como zona común del mismo. Tiene 14 tipologías de apartamento como tendría una manzana horizontal, 12 son dúplex. A pesar de no ocupar el 89% del lote, no se hizo un tratamiento de esta superficie libre (figura 17).



Figura 18. Fotografía del edificio Mirador, Pedro Villate, 2017, recuperada de: <http://www.e-architect.co.uk>

De una manera poco convencional resuelve la densidad en altura, minimizando el impacto sobre el suelo, concepto aplicado a “Bogotá río” donde se busca disminuir la ocupación actual, la cual es cercana al 100% en la mayoría de las manzanas en la zona urbana.

- *Low2No Project, Helsinki*

Buscaba ser el primer distrito en Finlandia con cero emisiones de CO₂. Combinaba usos y educaba los hábitos de los usuarios. Engloba la gestión de recursos y residuos, así como los sistemas constructivos y el diseño formal de la manzana. Enfocado los hábitos y comportamientos

de sus habitantes, buscaba reducir su huella ecológica un 50%. Con plantas estrechas para conseguir iluminación natural, con un alto nivel de recuperación del aire caliente y con instalaciones por recorrido por fachadas interiores. El zócalo estaría hecho de hormigón reciclado. Por cada nivel habría un uso verde y de cultivo, desde vegetación hasta jardines e invernaderos, con cubierta verde que acumula aguas lluvias (figura 18).

En este proyecto se plantean la mezcla de usos y principalmente, la incorporación de cultivos urbanos a unidades de habitación de alta densidad, donde el factor social es importante para el desarrollo del proyecto, se busca implementarlo en “Bogotá río” con cultivos urbanos y la implicación social de los habitantes del proyecto.



Figura 19. Fotografía del edificio Low2No, Pedro Villate, 2017, recuperada de: <http://www.archdaily.com>

4.2.6. Estrategias de intervención

Se considera que la manera en la que la problemática encontrada en la zona de intervención es a través del manejo de las densidades que busca recuperar las zonas de protección, reubicando a las personas en zonas de riesgo de inundación y mejorando la calidad de vida de los habitantes de la zona.

Este se decide desarrollar por medio de cuatro objetivos específicos, tomando como referencia el modo por el cual dividir las estrategias de ordenamiento de Nature-Based Solutions for Resilience in Towns and Cities {Soluciones basadas en la naturaleza para la resiliencia en pueblos

y ciudades}, en el cual, según las características de un tipo de estructura, se generan estrategias para su desarrollo, aquí el texto explica la infraestructura verde de la siguiente manera: “Green infrastructure refers to strategically planned and managed network of green spaces and other environmental features and technologies necessary for the sustainability of any urban area” [La infraestructura verde se refiere a una red estratégicamente planificada y gestionada de espacios verdes y otras características y tecnologías necesarias para sustentabilidad de cualquier área urbana](Asian Development Bank, 2016). Por esta razón se proponen las cuatro infraestructuras, una verde como se menciona en este texto, y se adicionan la azul, vial y de ocupación.

- ***Estrategia general: Manejo de densidades.***

Establecer a través del manejo de densidades, el sector mejore la calidad de vida de sus habitantes, en el aspecto ambiental, la concepción del río, mejorar la movilidad tanto vehicular como peatonal y de transportes alternativos y la corrección de paramentos para regularizar las manzanas y el espacio público.

- ***Reestructuración, recuperación y conectividad ecológica.***

Determinar la ZMPA y buscar su renaturalización utilizando especies endémicas¹⁰ que sirvan para la recuperación de la cuenca del río, combinando el componente ambiental con actividades de recreación pasivas. Además, liberando espacio en la zona urbana, que sumado a la reubicación se mitigan los espacios de lo construido y finalmente consiguiendo un uso apropiado del suelo, tanto de lo urbano, como lo natural y como lo rural.

- ***Cambiar la visión de los ríos urbanos.***

Caracterizar el río Bogotá de una manera distinta, generando a través de elementos urbanos un acercamiento a este, convirtiéndolo en un sujeto con el cual se puede interactuar, y no solo en un objeto de observación. Sumado a esto, se busca la aplicación de sistemas de drenaje urbanos, con el objetivo de evitar inundaciones y mejorar el manejo de las aguas lluvias y alcantarillado en general.

¹⁰ Las especies endémicas, que se definen porque viven exclusivamente dentro de un determinado territorio, ya sea un continente, un país, una región política administrativa, una región biogeográfica, una isla o una zona particular. Por lo tanto, las especies endémicas son un subconjunto de las especies nativas. Ministerio de Medio del Medio Ambiente de Chile, recuperado de: <http://especies.mma.gob.cl>

- ***Valoración de estructuras físicas existentes.***

Mantener la malla vial actual, complementándola con más paradas de sistema de transporte público y vías peatonales y para vehículos alternativos conectando la zona con la calle 80, permitiendo una salida más rápida, ampliando la conectividad con la ciudad e incentivando la disminución del uso de los vehículos motorizados.

- ***Consolidación y regulación de la ocupación existente.***

Regular la vivienda existente por medio de normativas que establezcan y determinen los parámetros de edificabilidad teniendo como fin el uso apropiado del suelo urbano a través del manejo de las densidades, logrando mejorar la calidad de vida con la creación de espacio público, zonas verdes, vías y equipamientos.

Con la aplicación de estos conceptos, se logra establecer una imagen final del proyecto a nivel urbano, generando el corredor ecológico del río Bogotá en el tramo de Tibabuyes, entre los parques ambientales, Humedal la Conejera, Humedal Juan Amarillo y el Parque la Florida, estableciendo una reestructuración de la ocupación rural y urbana.

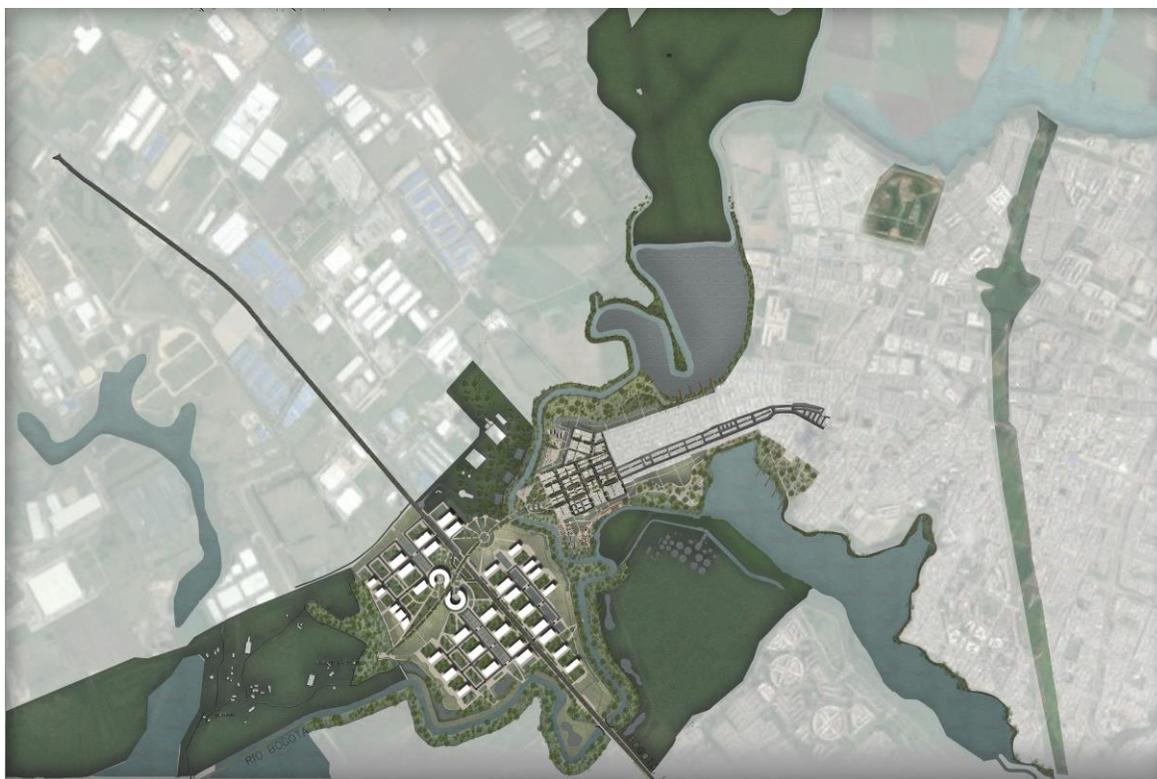


Figura 20. Delimitación final de zonas de aplicación de lineamientos. (Fuente: Elaboración propia).

4.2.7. El corredor

Después de determinar las estrategias generales se empieza a trabajar por etapas, la primera, la liberación de espacio por parte de la zona urbana, removiendo las viviendas en zonas de riesgo alto y medio de inundación, generando el espacio apropiado de la Zona de Manejo y Protección Ambiental (ZMPA), en donde se pueden realizar actividades de bajo impacto sobre la misma, como actividades recreativas pasivas. Por tal motivo, se pasa a diseñar tanto la zona del corredor ecológico como la urbana, pues ambas van de la mano, junto a la rural, con la cual busca conectarse la ciudad a través del corredor como se observa en la figura 19.



Figura 21. Transformación física propuesta en el sector Tibabuyes-Cota (Fuente: Elaboración propia).

4.2.8. Zona urbana

Continuando con la liberación de espacio, en la zona urbana se determinó que existe la necesidad de densificar y mejorar el espacio público, por esta razón se identificaron los predios en estado de mayor deterioro o condiciones más precarias, y se tomaron para el ejercicio de liberación de espacio, y de esta manera poder comenzar con el siguiente paso.

- *Paramentación*

Aprovechando la malla vial actual, se generan super manzanas, convirtiendo las vías que quedan dentro de estas en accesos peatonales, y con el fin de solucionar los accesos vehiculares, se plantean parqueaderos subterráneos.

Sumado a esto, se produce una regularización de paramentos, donde se respeta el espacio público impidiendo de los voladizos invadan los andenes y se mantenga uniformidad en las manzanas, ampliando los andenes y generando arborización y mobiliario urbano.

Además, las vías vehiculares son mejoradas, en su conectividad y perfil, permitiendo una ampliación en la cobertura del transporte público (figura 20).



Figura 22. Mejoramiento del espacio público a través de la Paramentación (Fuente: Elaboración propia).

- **Englobe de lotes.**

Los predios escogidos para este fin son los previamente identificados como los de mayor estado de deterioro, para generar el englobe, esto con el fin de generar la ya mencionada densificación, donde se establece de la siguiente manera: 3 Pisos: 1 lote; - 4 pisos: 2 lotes; - 5 pisos: 3 lotes (ver figura 21).

Además, el englobe funciona para generar vacíos urbanos con fines recreativos generando desde parques de bolsillo hasta cafés. De esta manera generando actividades en todas las manzanas, activando los espacios “residuales” como se ilustra en la figura 22.

4.2.9. Zona rural

Esta zona, si bien es rural, está ocupada por industria, sin embargo, el estado actual carece de un orden, por lo cual también se regulariza esta y se generan nuevos espacios industriales que buscan mitigar los efectos de esta ocupación.

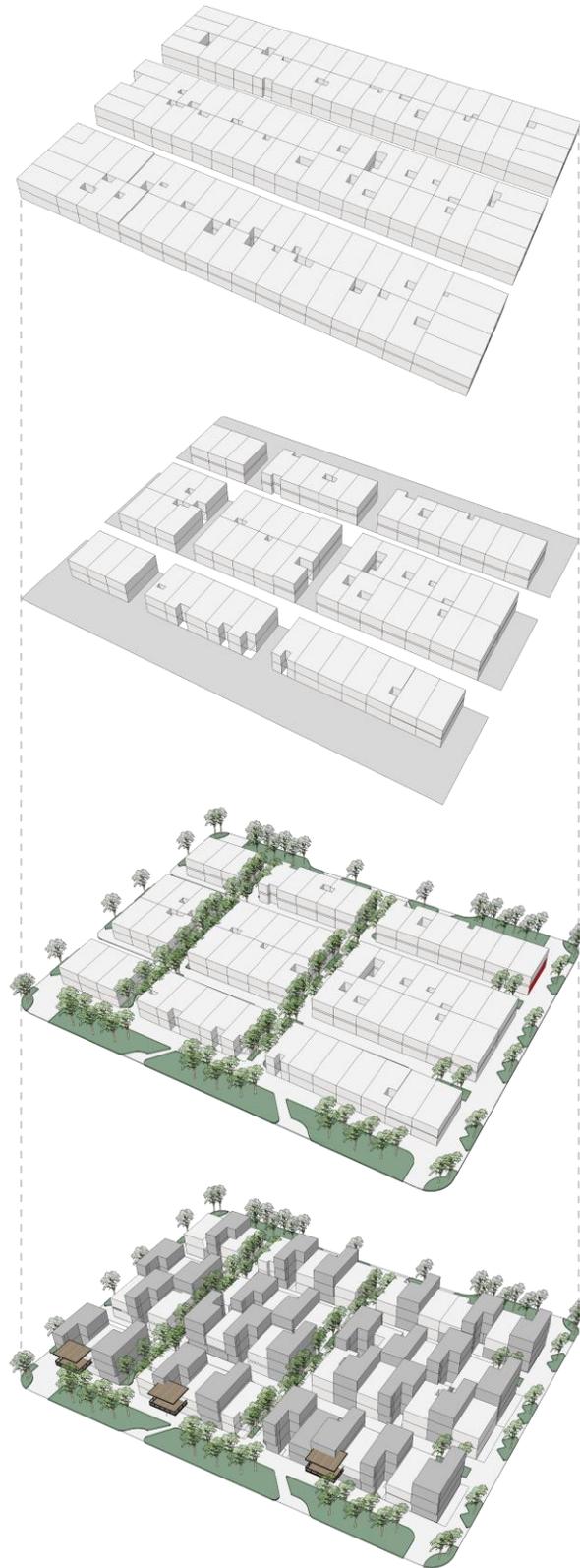


Figura 23. Transformación de manzanas aplicando la estrategia de Englobe de Lotes, manzana 1 (Fuente: Elaboración propia).



Figura 24. Parque de bolsillo generado por medio de la liberación de suelo (Fuente: Elaboración propia).

Con cubiertas verdes, cercas de las mismas características, se busca aumentar el “verde” en la zona, beneficiando la conexión ecológica con el parque la florida, también estableciendo zonas de fitodepuración para así lograr el tratamiento de las aguas salidas de las industrias.

Junto a esto generación de espacio público, inexistente en la actualidad, pues se busca que las personas de Tibabuyes puedan llegar a la calle 80 por senderos peatonales, para este fin, se hace una continuación de los andenes para conectar con la malla de la ciudad, permitiendo el acceso ya sea por transporte público o directamente peatonal tal y como se observa a continuación en la figura 23:

4.2.10. Zona ambiental

Ubicada en toda la ZMPA a ambos lados del río, con más de 30 metros, en los cuales los primeros son dedicados al fortalecimiento ambiental con especies que tengan esta función, con la idea de la recuperación de la cuenca. También se provee al corredor de zonas de interacción directa del peatón con este, por medio de muelles, con el propósito de generar apropiación sobre el río y permitir a la población convertirlo en un elemento del lugar y suyo, como se puede ver en la figura 24.



Figura 25. Transformación del suelo rural, reorganizando la industria (Fuente: Elaboración propia).



Figura 26. Interacción del peatón con el río Bogotá (Fuente: Elaboración propia).

Además de senderos de no más de 1,4 metros, y con zonas de actividades de recreación pasiva (véase figura 25), con mobiliario urbano y zonas con especies menores para generar sombra y espacios menos amplios para el peatón.



Figura 27. Recreación pasiva en el corredor ecológico, en la ZMPA (Fuente: Elaboración propia).



Figura 28. Recreación activa en el corredor ecológico (Fuente: Elaboración propia).

En el tramo final del corredor ecológico, se encuentra la zona de transición entre este y la zona urbana, donde se establecen las zonas de cultivo urbano, las cuales plantean 2 escenarios:

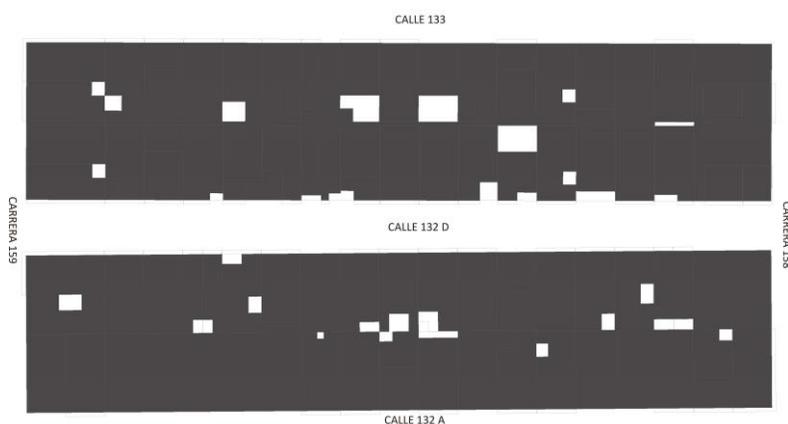
1. En el cual es viable cultivos comestibles, debido a que existe la posibilidad de que el río tenga contaminantes que ha dejado en la tierra que le rodea, en este se puede generar ahorros de 30 dólares mensuales a las familias, además de mitigar los daños de la mala alimentación en la población de nivel socioeconómico bajo que se encuentran en el sector.
2. En este, se toma que el suelo no es apto para cultivar alimentos, por lo que se propone usarse como cultivos de plantas ornamentales, con el fin de generar beneficio económico para los habitantes del sector y aunque no se genera un ahorro, sí produce un ingreso para los trabajadores.

4.3. Arquitectónico

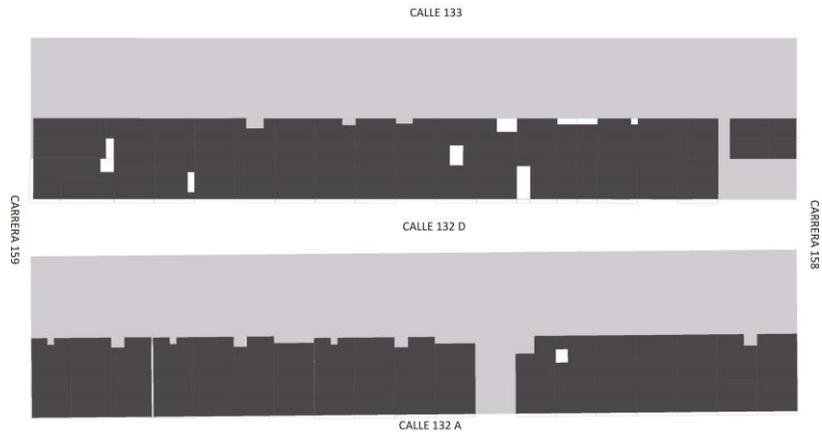
Al tener como base la ocupación por manzana actual que es de casi 100% en Tibabuyes, se planteó un proceso por etapas en las manzanas, donde se busca la disminución de la densidad de ocupación y la implementación de espacio público de calidad.

Así, se obtuvieron 6 etapas urbanas, enumeradas de la siguiente manera:

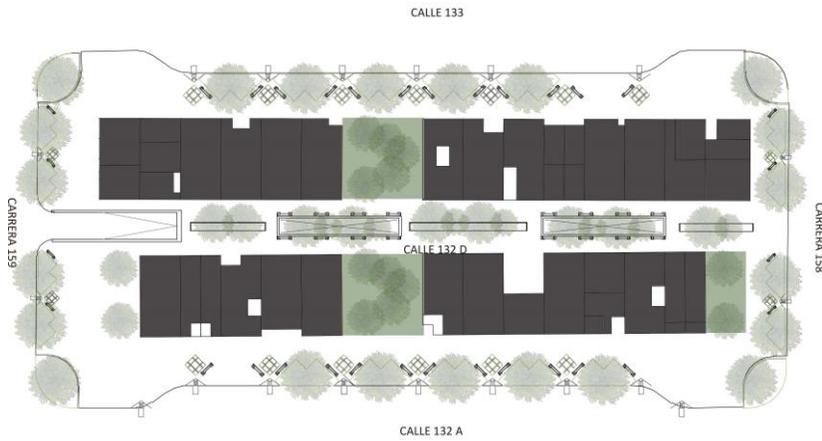
- Etapa 1: Estado actual: Densidad de 95% sin espacio público.



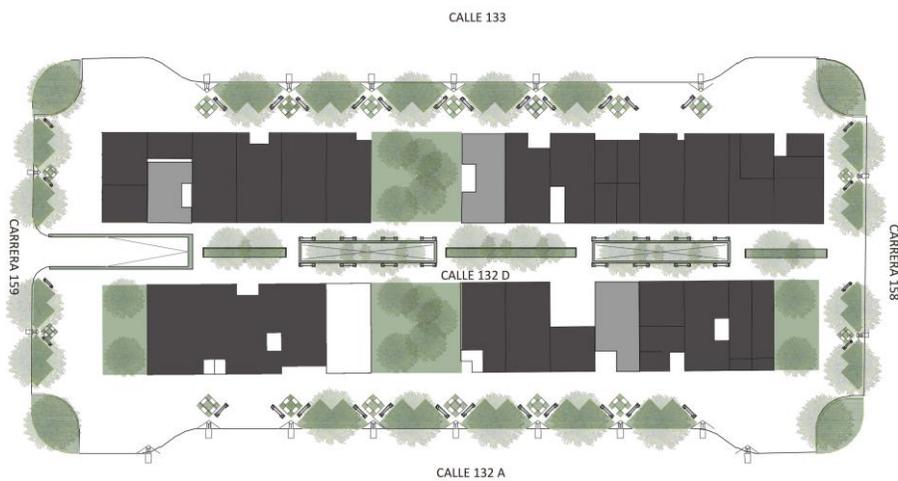
- Etapa 2: Liberación de suelo, eliminando las viviendas en peor estado.



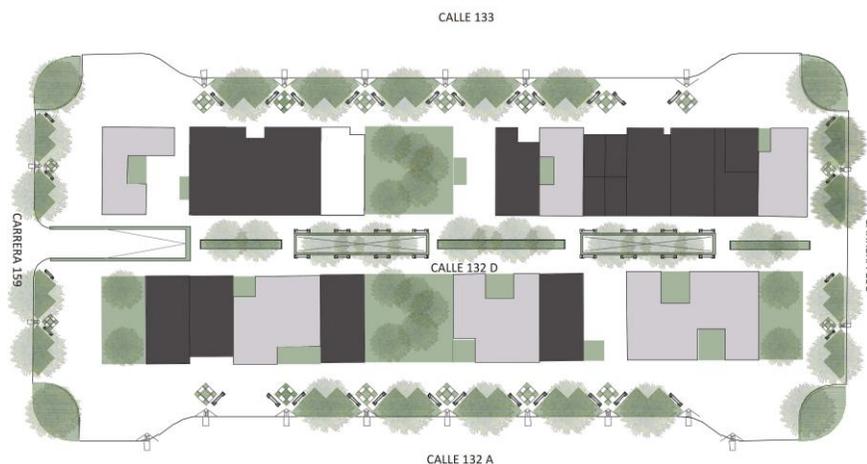
- Etapa 3: Se desarrolla el espacio público a través de la Paramentación de los predios.



- Etapa 4: Se comienza el englobe de lotes empezando por la menor altura, los 3 pisos



- Etapa 5: Se continúa el englobe uniendo 2 lotes y generando 4 pisos



- Etapa 6: Como paso final se engloban 3 lotes obteniendo la altura máxima de 5 pisos



Con este proceso se obtiene un índice de ocupación en la manzana del 50% y un índice de construcción de 3, aplicado a las 21 manzanas que quedan posterior de la liberación de la ZMPA, donde se reubican las 2.718 familias que se encuentran actualmente en esta zona.

De esta manera se pasa de 24.192 m² de espacio público total por habitante a 39,8922 ha, para las 20.582 personas que habitan el lugar, logrando pasar de 1,15 m²/Hab a 12,13 m²/Hab. Cambiando el 0,03 m²/Hab de espacio público vial (617,43m²), a un 1,89 m²/Hab (38.922 m²), mientras que el espacio público efectivo (“espacio público de carácter permanente, conformado por zonas verdes, parques, plazas y plazoletas” Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012, Conpes 3718), pasa de un 1,12 mts²/Hab (23.575 m²) a un 10,24 m²/Hab (36 Ha).

En la zona industrial se produce una transformación diferente, si bien se genera espacio público, el cambio principal se refiere a la ocupación la cual actualmente no tiene un ordenamiento

específico, por esta razón el criterio de intervención no pasa por aumentar el espacio público por habitante, pues no es una zona residencial ni urbana, es una zona rural e industrial, debido a esto, se buscó reglamentar la ocupación y ordenar los impactos de la industria con respecto de las estructuras ecológicas.

Actualmente se encuentra como se muestra en la figura 27.



Figura 29. Estado actual en foto satelital (Google Earth, 2014)

Si bien no se ocupa la ZMPA como en la zona urbana, sí se afecta esta, pues se encuentra sin arborización adecuada y en algunos casos es solo tierra, por esto a parte de la ocupación se busca también organizar la renaturalización de esta zona, logrando la imagen mostrada en la figura 28.

Como se puede observar la ocupación sufre un cambio en su ocupación y en la manera en la que se aborda la ZMPA del río Bogotá. Esta ocupación reduce los metros cuadrados de industria en la zona rural, pasando de 110.000 m² a 84.900 m², distribuidos en 32 volúmenes, el de mayor tamaño tiene 3300 m², mientras que el de menor tamaño tiene 1900 m². Por cada volumen se encuentra una zona arborizada de igual tamaño como medida de amortiguación. Estas zonas generan una conexión ecológica entre tramos pequeños del río y continúan en la zona urbana.

Otro de los criterios de intervención fue buscar la manera en la cual esta industria generara el menor impacto sobre las estructuras ecológicas, de esta manera se propone que la industria de

mayor impacto ambiental se encuentre sobre el eje de la calle 80, y mientras menor impacto, más alejada de esta se encuentra. Agregado a esto se coloca una hilera de plantas de fitodepuración para permitir que estas industrias traten el agua contaminada antes de verterla sobre el río Bogotá, permitiendo reducir la contaminación sobre el mismo (véase Figuras 30 y 31).



Figura 30. Transformación rural (Fuente: Elaboración propia)..



Figura 31. Eje de fitodepuración (Fuente: Elaboración propia).

De esta manera se busca que la industria, si bien no se elimina, se amortizan sus impactos ambientales, y también se generan espacios públicos para quienes trabajen y transiten por este lugar, como se puede observar en las figuras 32 y 33.



Figura 32 . Espacio público con volumen industrial y zona de arborización (Fuente: Elaboración propia).



Figura 33. Plaza en la zona industrial, genera conexión espacial entre la zona urbana y la rural (Fuente: Elaboración propia).

4.4. Tecnológico y sostenible

Debido a la localización del proyecto, en el Plan de Ordenamiento Zonal Norte (POZN), donde los suelos están caracterizados como arcillas plásticas de muy baja permeabilidad, es decir, no filtran el agua de buena manera, causando propensión a las inundaciones en estas zonas. Por lo cual es necesario la aplicación de los Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible, los cuales se implementan gracias a “criterios de sostenibilidad ambiental y de mejora de las condiciones de calidad de agua de la escorrentía” (Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial SEGAE, Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible, 2011), para contar con una mejor calidad de cauces, ríos y canales, que es donde finalmente recaen las aguas lluvias de las zonas urbanizadas.

- *Tanques de almacenamiento de aguas lluvias.*

Es el sistema más sencillo, se instala un tanque que recolecta el agua con el fin de ser utilizada de manera no potable, como el riego de jardines y zonas verdes o para sanitarios e incluso para el lavado de vehículos. Busca usarse principalmente en las zonas de cultivos y algunas urbanas, tal y como se observa en la figura 32.



Figura 34. Tanque de almacenamiento, Pedro Villate, 2017, recuperada de: lineamientos del componente paisajístico EAAB. (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2011, Plan de Manejo ambiental y paisajístico de las Obras).

- *Sistemas de techos verdes o cubiertas vegetalizadas.*

Son implementados para mitigar los picos de crecientes asociados con periodos de precipitación alta, también con el fin de favorecer la biodiversidad y que sean resistentes a incendios y épocas de sequía para que se mantenga durante todo el año estas condiciones favorables al medio ambiente.

Solución para la zona urbana con el fin de aprovechar las cubiertas de los volúmenes, tanto urbanos como rurales (véase figura 33).



Figura 35. Techo verde instalaciones, Pedro Villate, 2017, recuperada de: Secretaria Distrital de Ambiente. (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2011, Plan de Manejo ambiental y paisajístico de las Obras).

- **Drenes filtrantes.**

Son excavaciones poco profundas, entre 1 y 2 metros rellenas de elementos pétreos gruesos que proporcionan un almacenamiento temporal subsuperficial, utilizado normalmente en avenidas para controlar la escorrentía de las mismas, o también para eliminar agua de otro tipo de SUDS que no pudo ser evacuada. Busca aplicarse sobre la calle 80, en una zona de amortiguación en los separadores, sumado a la arborización de estos (véase figura 34).



Figura 36. Dren filtrante de capas granulares, Pedro Villate, 2017, recuperada de: lineamientos del componente paisajístico (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2011, Plan de Manejo ambiental y paisajístico de las Obras).

- ***Superficies permeables.***

Permiten la percolación¹¹ de las aguas lluvias a las capas inferiores de la estructura de pavimento, la idea es que almacene el agua temporalmente con el fin de controlar la escorrentía y evitar así que quede el agua en las superficies. Usada principalmente para las zonas peatonales del corredor ecológico del presente proyecto, aunque también puede ser utilizada en zonas de tráfico pesado. Pueden ser zonas duras o semiduras, dependiendo del diseño del espacio urbano (véase figura 35).



Figura 37. Zonas semiduras para favorecer la precolación del agua y evitar el inundamiento de espacio público, Pedro Villate, 2017, recuperada de: los lineamientos del componente paisajístico EAAB (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2011, Plan de Manejo ambiental y paisajístico de las Obras).

- ***Sistemas de fitodepuración.***

Son sistemas utilizados con el fin de recrear

“el mismo funcionamiento que en la naturaleza tienen los humedales a través de la creación de un entorno acuático con macrófitas en flotación. Estas plantas, mediante procesos biológicos y físico-químicos, depuran progresivamente el agua residual hasta alcanzar el nivel óptimo de depuración para, posteriormente, verterlo al medio.” Ferri, L. 2017 en www.projargroup.com

Es decir, se generan las condiciones para que, de manera natural, uno o varios tipos de plantas purifiquen el agua por medio de procesos naturales y controlados (véase figura 36), de esta manera no se hacen proyectos gigantescos y costosos que terminan por afectar los ecosistemas. Para su

¹¹ Percolación: se refiere al paso lento de fluidos a través de materiales porosos. Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua.

aplicación en “Bogotá Río” se propone su uso en la zona rural, donde se encuentran los usos industriales, para que estos, que generan residuos contaminantes, hagan un tratamiento a las aguas antes de verterlas al río Bogotá, reduciendo el impacto ambiental de estas industrias (recogido de <http://www.life.trelaghi.it>).



Figura 38. Ejemplo de fitodepuración. Pedro Villate, 2017, recuperada de: Ferri, L. 2017 en www.projargroup.com

- **Cuencas de retención**

Es una estrategia tomada de la agricultura, donde se excava una porción de tierra que está en proceso de desertificación, esta con el paso del tiempo va acumulando agua proveniente de la lluvia y de la tierra misma, todo esto con el objetivo de reverdecer estas zonas, conocido como el método Sepp Holzer, se ha aplicado en diferentes zonas con resultados similares.

En el proyecto se busca que el parque inundable de 36 ha funcione como una cuenca de retención, logrando así el escenario propicio para la renaturalización de la ZMPA, acompañada de múltiples cuencas de retención, las cuales funcionan también para controlar la esorrentía en casos extremos del nivel del agua, de esta manera se utiliza la lluvia para potenciar los valores ambientales y no solo controlar el río de manera hidráulica, como actualmente se hace en la adecuación del río Bogotá (Corporación Autónoma Regional, CAR, 2012, Adecuación Hidráulica y recuperación ambiental del río Bogotá).



Figura 39. Muestra de cómo Tamera paso de un proceso de desertificación a una zona verde y renaturalizada de manera natural. Pedro Villate, 2017, recuperada de: Holzer, J., 2013, Desierto o Paraíso: Permacultura Holzer ahora! - A partir de la restauración de paisajes en peligro de extinción sobre la acuicultura y la estructura del hábitat de jardinería urbana.

Conclusiones

Bogotá Río, articulador de dinámicas urbano regionales, a través del corredor ecológico y el manejo de las densidades urbanas y rurales, sobre el río Bogotá en el tramo de Tibabuyes y Cota, entre los parques ambientales humedal la Conejera, Juan Amarillo y parque la Florida y la zona rural de Cota, donde plantea la transformación física en la UPZ 71 (Tibabuyes). Por medio del manejo de los usos del suelo y las densidades, acercando a la vivienda los servicios básicos, como los equipamientos y a los puntos de trabajo de los habitantes de la zona, mediante el mejoramiento y desarrollo de espacio público, articulando todos los elementos a partir del corredor ecológico.

Como se ha mencionado a lo largo de este documento, el impacto negativo que ha sufrido la estructura ecológica debido a la densificación y ocupación en las zonas de riesgo por desbordamiento del río Bogotá, presenta una inestabilidad ambiental que perjudica las diferentes dinámicas en los diferentes ecosistemas de la Bogotá y Cota ya que ha generado degradación, inseguridad y contaminación, se prioriza entonces intervenir el entorno del río para que se realice la restauración ecológica de los entornos ecológicos degradados.

Este proyecto de grado muestra así una propuesta de como unir la ciudad con la región tomando como referencia el río Bogotá. A partir del cumplimiento de los objetivos planteados.

La recuperación ecológica se logra físicamente, con la renaturalización de la ZMPA, a lo largo del tramo del río conectando a los humedales la Conejera y Juan Amarillo con el parque la Florida, en la zona urbana aumentando las zonas verdes en los espacios públicos generando 100 ha de zonas verdes en todo el proyecto. En la escala rural por medio del control del impacto industrial y zonas de reforestación se logra la consolidación de la misma de forma regulada.

La implementación de pozos de fitodepuración permite que la industria en la zona rural no tenga un impacto sobre las aguas de la estructura ecológica, haciendo un tratamiento de purificación previo a la vuelta del agua al río y los humedales. En la zona urbana los SUDS permiten evitar las inundaciones de la zona, junto con las cuencas de bioretención, permitiendo que el río tenga espacios de interacción directa con la población, convirtiéndolo así en protagonista y sujeto del lugar.

También la conexión de la ciudad y la zona rural de cota de manera directa permite facilitar a las personas a llegar a sus lugares de trabajo, pues 48% de la población de Tibabuyes trabaja en la zona rural. Además de fortalecer los circuitos destinados al transporte público donde se conecta la

UPZ con la futura ALO y la Avenida suba (llegando hasta aquí también como proyecto, del distrito, a falta de su ejecución) y así con el resto de la ciudad.

Finalmente, como se analizó en el diagnóstico, en esta UPZ, habitan una gran cantidad de familias afectadas por el desplazamiento forzado, por esta razón se consideró necesario, que quienes se veían afectados por la liberación del suelo, pudieran reubicarse en el mismo lugar, esto, se consiguió planteando el nuevo modelo de ocupación, donde el englobe de lotes y la regulación de paramentos, permitió generar una mayor densidad en altura y aumento del espacio público, para de esta manera mejorar las condiciones de habitabilidad para las personas y respetar la estructura ecológica.

Sin embargo, como se dijo anteriormente, este proyecto busca ser el comienzo de una gestión mucho mayor, donde la ciudad se desarrolle entorno al río, pero de una manera natural, donde la interacción social con el río no implica invasión de los espacios de reserva; tampoco implica que las personas que habitan en zonas indebidas, deban dejar el lugar donde han vivido por años, como en Tibabuyes, donde llevan mas de 20 años en este sector. Si implica, a consideración de los investigadores, dar prioridad a los aspectos estudiados en el diagnóstico del presente documento, Urbano, Ambiental y Social, en conjunción, haciendo un trabajo integral con una visión holística de la ciudad y la región, contemplando el crecimiento demográfico y físico tanto de la ciudad como de los municipios aledaños, si se planea una conurbación o un límite a la ciudad de Bogotá, sin importar el escenario, se espera esto, que el interés de las entidades y empresas, cuando actúan en la ciudad, piensen siempre, en lo Urbano, el medio ambiente, y la población, para así lograr un proyecto completo, que realmente beneficie a la ciudad y sus habitantes.

Por esta razón, el proyecto al nivel al que se ha desarrollado, permite dejar algunos aspectos que van a impulsar investigaciones posteriores y complementarias, que se espera lleguen a conseguir que el proyecto cumpla con todas las normativas, y utilice los diferentes instrumentos urbanísticos disponibles para desarrollarlo y avanzarlo hasta el nivel arquitectónico.

Ambientalmente, puede ser complicado la aplicación del respeto de la ZMPA y su renaturalización, como es planteada en este documento, puesto que, en la investigación de los proyectos que existen actualmente, se encontró cómo a día de hoy, no se ha optado por trabajar en conjunto, las entidades ambientales y urbanas en pro de la población que se encuentra mas próxima al río, habiendo conflicto entre datos oficiales e investigaciones posteriores, de hasta dónde es la

zona de riesgo, por lo que primero debe establecerse un plano único de inundaciones, con el fin de determinar las acciones prioritarias allí.

Por otra parte, en el aspecto urbano, la transformación física que se busca puede ser complicada, pues, de nuevo implica el trabajo conjunto de diferentes agentes, aquí llegarían tanto públicos como privados, ambientales y urbanos, implicando una gestión social, urbana y ambiental compleja, debido a las conclusiones arrojadas en el diagnóstico del presente documento, pues la intervención de 66 manzanas no es sencilla, debido a que si no se otorga una buena solución de vivienda a los habitantes, se considera que no es viable la ejecución, debido a esto se planteó el modelo de ocupación, buscando una buena solución para los habitantes, sin embargo tanto la gestión como este modelo, requieren una investigación a fondo en trabajos posteriores, en diferentes áreas, como la jurídica, social, ambiental, urbana y de ingeniería, para conseguir desarrollar en su totalidad la complejidad del proyecto.

Bibliografía

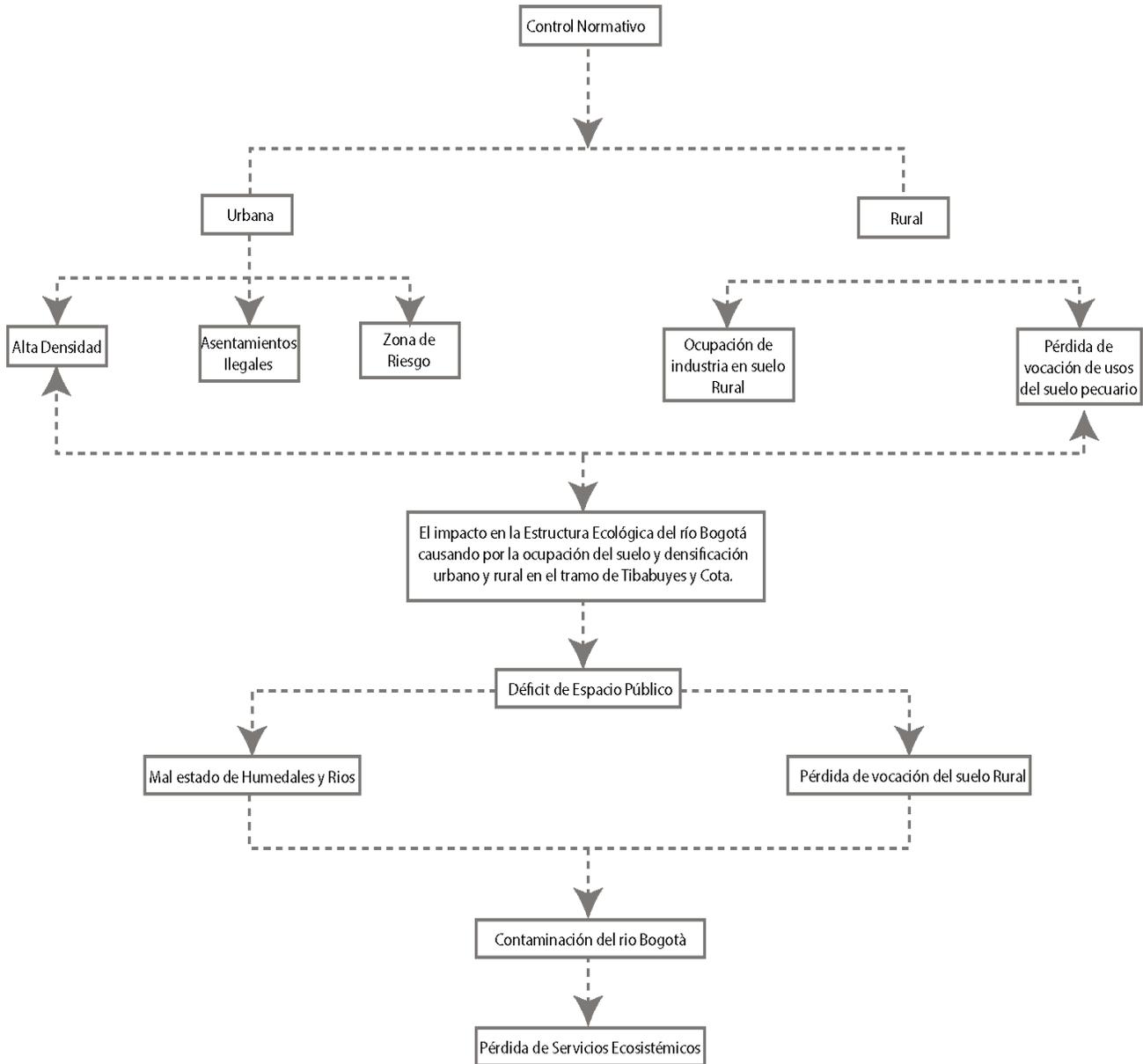
- Alcaldía Local de Suba, fondo de desarrollo Local de Suba. Ángulo, A., Bohórquez, C., Urrego A., Marín, S. (2012). Plan Ambiental Local Suba 2013 – 2016.
- Universidad Nacional de Colombia (2009). Pobreza urbana y mejoramiento integral del barrio, Bogotá D.C,
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2005). Decreto 215 de 2005. Plan maestro de espacio público para Bogotá
- Revista Escala, Tratamientos Urbanísticos
- Toro Vasco, C.; Velasco Bernal, V.; Niño Soto, A., (2005). El Borde como espacio articulador de la ciudad actual y su entorno.
- A+T ediciones (1995). Compacidad Urbana.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (2006). Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental Río Bogotá, Capítulo 7: componente biótico.
- Alcaldía de Santiago de Cali (2016). Entre los Cerros y el Río, corredor verde Santiago de Cali.
- Universidad Nacional de Colombia (2008). Plan de Manejo Ambiental Participativo del Humedal el Burro.
- Alcaldía de Suba (2012). Diagnóstico local de Suba.
- Forero Rubiano, L. (2009). Parque Ecológico Laguna Sagrada Tibabuyes Reserva de Flora y Fauna.
- Ecoforest Ltda. (2008). Soporte Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca, POMCA río Bogotá.
- Beltrán D. del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005). Mecanismos de Recuperación del Espacio Público.
- Secretaria Distrital de Planeación y la Universidad Nacional de Colombia (2015). Guía de lineamientos sostenibles para el ámbito Edificatorio, Bogotá D.C.
- Secretaria Distrital de Planeación y la Universidad Nacional de Colombia (2015). Guía de lineamientos sostenibles para el ámbito Rural, Bogotá D.C.
- Secretaria Distrital de Planeación y la Universidad Nacional de Colombia (2015). Guía de lineamientos sostenibles para el ámbito Urbano, Bogotá D.C.

- Ayuntamiento de Málaga (2009). Iniciativa Urbana; Indicadores de Sostenibilidad Urbana.
- Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona (2010). Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad.
- Pérez-Valecillos, T. y Castellano-Caldera, C. E. (2013). Creación del Espacio Público en Asentamientos Informales: Nuevos Desafíos Urbanos.
- Salazar-Hernández, C. A. y Zuleta-Ruiz, B. (2014). La noción de borde en la narrativa urbana; Estudio de caso: Medellín, Colombia.
- Sánchez García, G. (2011). Tratamiento de la Forma Urbana en el Entorno Natural de Humedal Jaboque en Bogotá.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (2015). Componente de Ordenamiento de la Reserva Forestal Regional del Norte de Bogotá D.C. "Thomas van der Hammen".
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Y Universidad Nacional de Colombia (2009). Guía práctica para la captación de empresarios y trabajadores de la industria curtidora.
- Secretaria Distrital de Ambiente (2009). Informe de Áreas afectadas dentro de la ZMPA.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (2009). Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental, Anexo 6, Paisajismo.
- Secretaria Distrital de Planeación (2011). 21 Monografías de las Localidades, Distrito Capital 2011.
- Secretaria Distrital de Planeación (2013). Plano de Amenaza de Inundación por Desbordamiento.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (2006). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, POMCA Río Bogotá.
- Secretaria Distrital de Ambiente (2009). Agenda Ambiental Localidad 11, Suba.
- Vidal, R., Atehortúa, C., Salcedo, J. (2013). Desplazados Internos Fuera de los Campos. El Papel de las Autoridades locales de Colombia. Estudio Comparado en Bogotá D.C. y Cali.
- Vidal, R., Atehortúa, C., Salcedo, J. (2011). Efectos del Desplazamiento Interno en las Comunidades de las Zonas de Recepción, estudio de caso en Bogotá, D.C. Colombia, en las localidades de Suba y Ciudad Bolívar.
- Departamento Administrativo de Planeación Distrital (2006). UPZ 71 Tibabuyes. Acuerdos para construir ciudad.

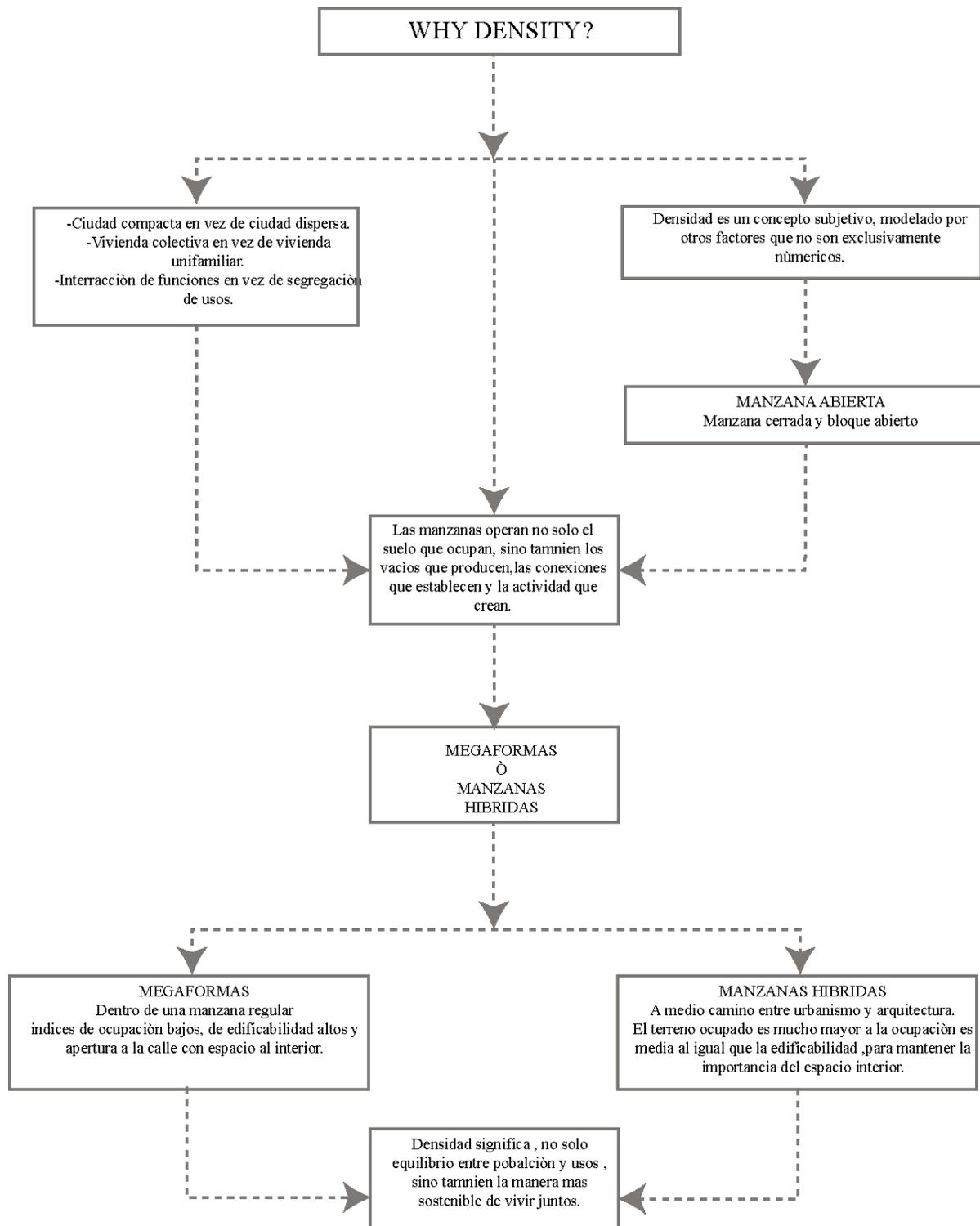
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (2015). Megaproyecto Río Bogotá, fondo para las inversiones ambientales en la cuenca del río Bogotá.
- Rivera Ospina, D. (2007). Protocolo para la Recuperación Ecológica y Participativa de las Quebradas de Bogotá D.C.
- Secretaria Distrital de Ambiente, Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial, SEGAE (2011). Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) para el Plan de Ordenamiento Zonal Norte (POZN).
- Wiesner Ceballos, D. (2000). Memorias del foro Arborización Urbana, Bogotá D.C.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (2012). Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del Río Bogotá.
- CAMACOL (2015). La Recuperación del río Bogotá.
- Asian Development Bank, 2016, *Nature-Based Solutions for Resilience in Towns and Cities*, Manila, Filipinas: ADB. ADB, © www.adb.org, IGO license

ANEXOS

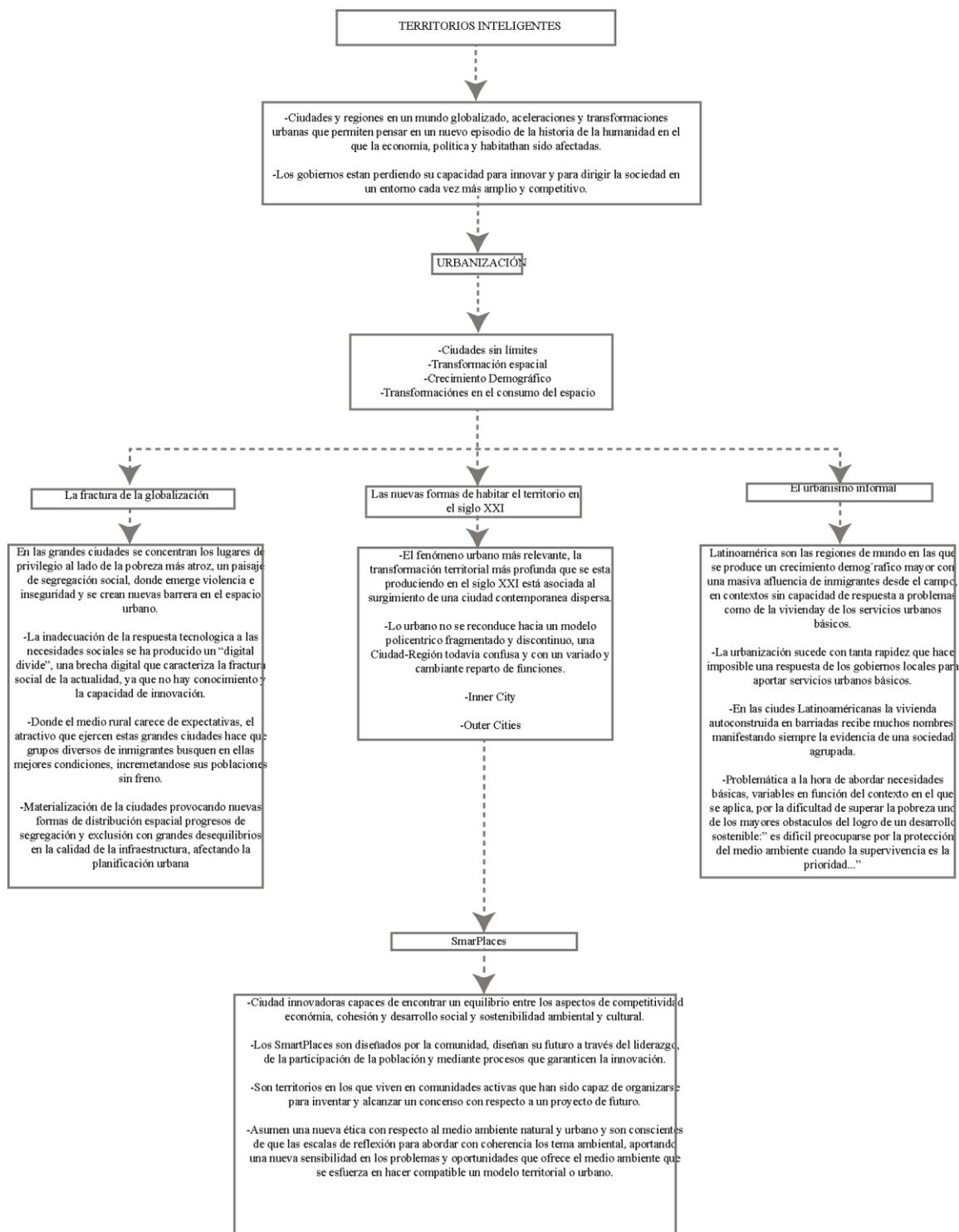
Anexo A. Árbol de problemas



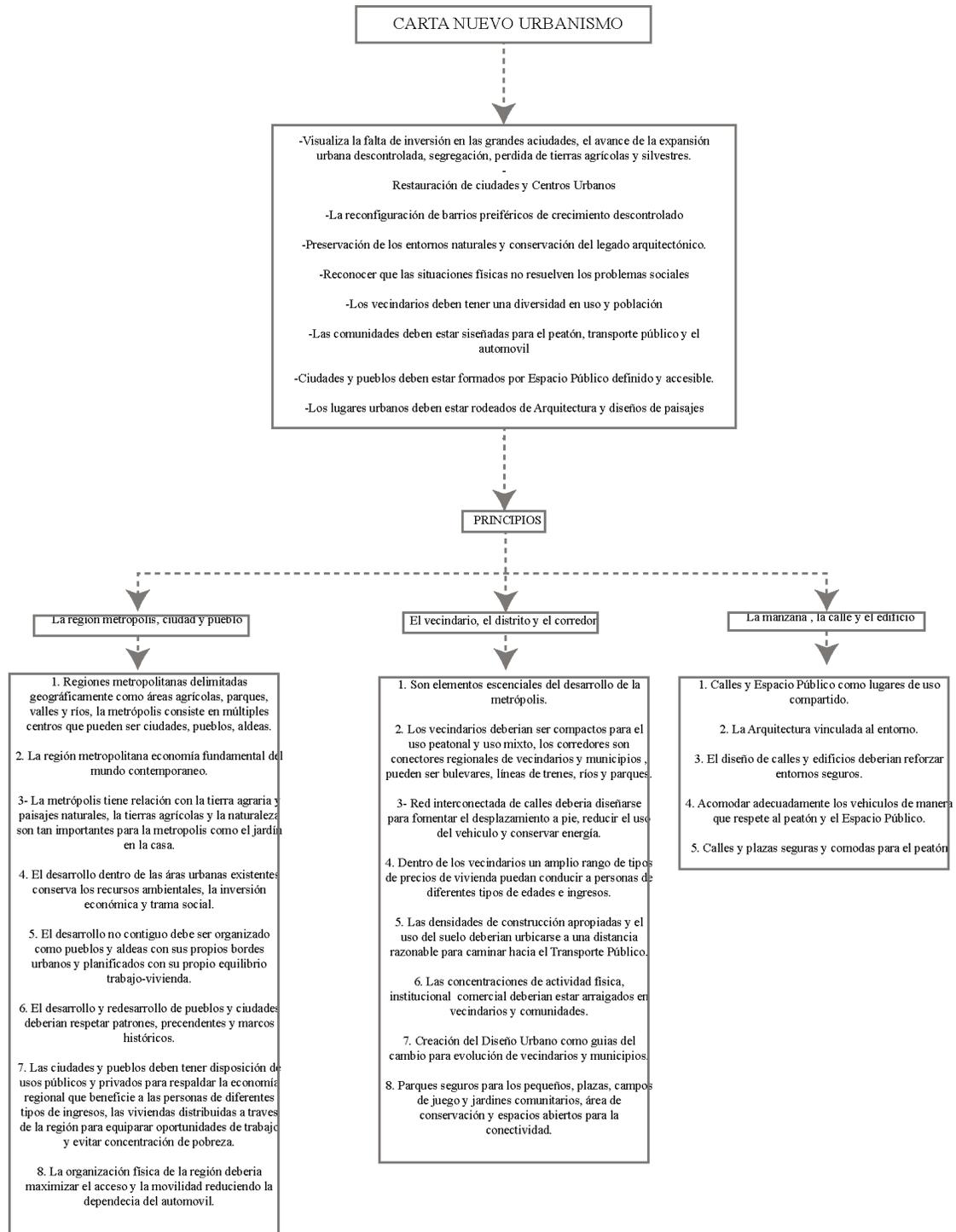
Anexo B. Mapa mental del libro Smartcode. Esquema elaboración propia.



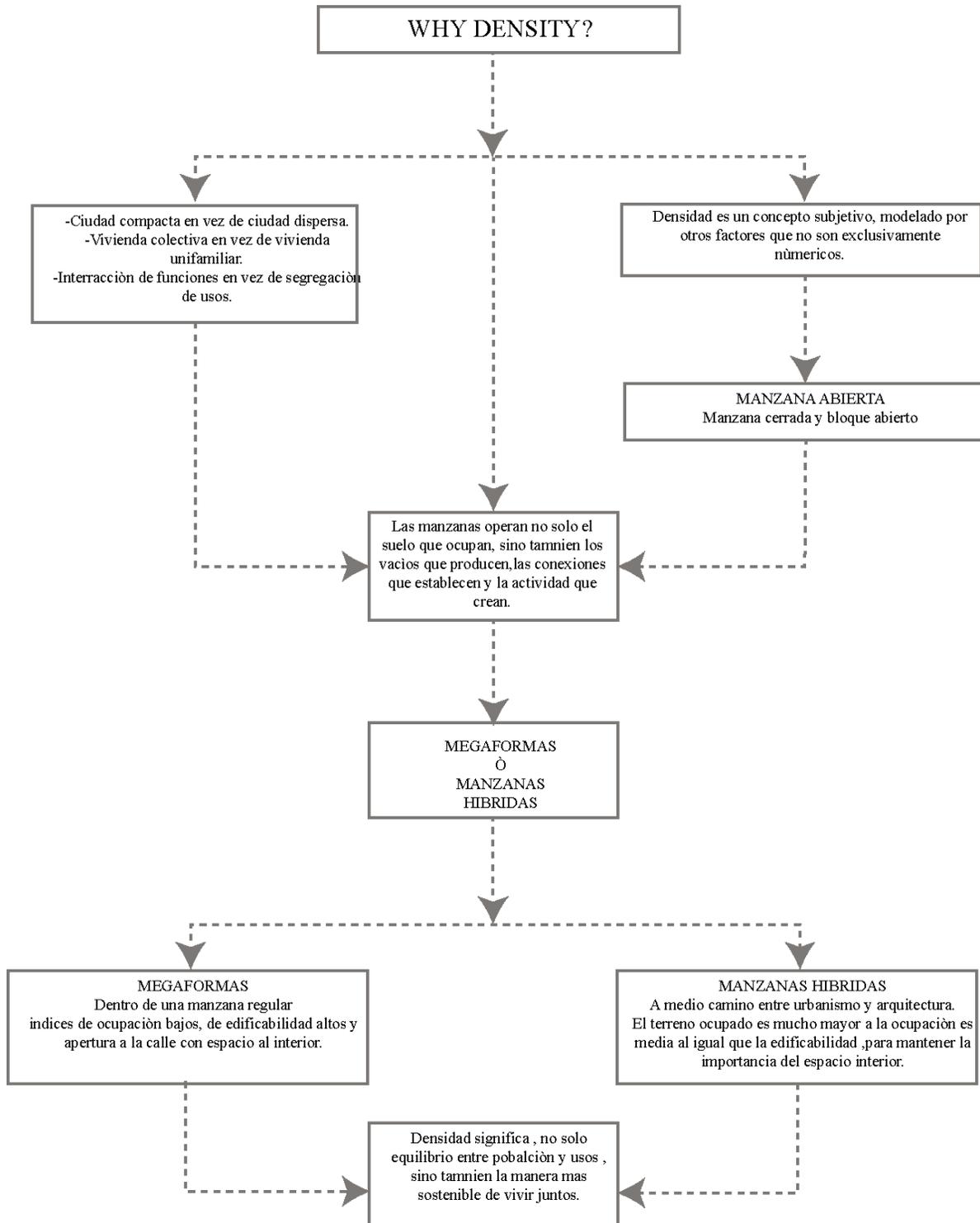
Anexo C. Mapa mental del libro Territorios Inteligentes. Elaboración propia



Anexo D. Mapa mental Carta nuevo urbanismo. Elaboración propia



Anexo E. Mapa mental Why density. Elaboración propia



Anexo F. Análisis de los 3 tipos de zonas delimitadas

Corredor Ecológico	Problemáticas	Potencialidades
	<p>Desconexión en los elementos de la estructura Ecológica.</p> <p>-Pérdida de los Servicios Ecosistémicos que se le brinda a la comunidad.</p> <p>Desconexión de la zona rural y de la zona urbana</p> <p>Deficit de Espacio Público</p>	<p>Existen elementos de conexión en la Estructura Ecológica.</p> <p>Con el corredor Ecológico se pretende recuperar los servicios ecosistémicos</p> <p>Conectividad de la zona rural y urbana por medio del río Bogotá y el corredor ecológico</p> <p>Aumento de espacio público en la conectividad rural y urbana</p>
AREA DE INTERVENCION	Problemáticas	Potencialidades
	<p>Ocupación y densificación en las zonas de riesgo por desbordamiento del río.</p> <p>No existe liberación de suelo para las filtraciones de agua</p>	<p>Liberación de suelo en la zona de riesgo por desbordamiento</p> <p>Manejo de los sistemas de ocupación y de espacio público en las zonas de riesgo</p> <p>Recuperación del uso del suelo rural</p> <p>Recuperación de los Servicios Ecosistémicos</p>
DISEÑO URBANO	Problemáticas	Potencialidades
	<p>No existe conectividad ecológica de la zona rural con elementos naturales</p>	<p>Conectividad de la zona industrial actual con los elementos naturales, conectividad con parques y espacio público</p>
AREA DE INTERVENCION	Problemáticas	Potencialidades
	<p>Ocupación de viviendas en esta zona , generando deficit de espacio publico</p> <p>No existe abastecimiento de equipamientos y de servicios basicos</p>	<p>Manejo de densidades y ocupacion</p> <p>Aumento de espacio publico</p> <p>Liberacion de suelo en las zonas de reserva en los humedales</p>
AREA DE INFLUENCIA	Problemáticas	Potencialidades
	<p>Ocupación de viviendas en esta zona , generando deficit de espacio publico</p> <p>No existe abastecimiento de equipamientos y de servicios basicos</p>	<p>Manejo de densidades y ocupacion</p> <p>Aumento de espacio publico</p> <p>Liberacion de suelo en zona de riesgo por desbordamiento</p>