



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Borde fluvial y estructura urbana: El caso del río Yaque del
Norte, en Santiago de los Caballeros.

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Arquitectura Avanzada, Paisaje,
Urbanismo y Diseño

AUTOR/A: Burroughs Romano, Dismery

Tutor/a: Giménez Baldrés, Enrique Joaquín

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA DE
VALENCIA
(UPV)

ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
ARQUITECTURA

TITULACIÓN:
MÁSTER UNIVERSITARIO DE
ARQUITECTURA AVANZADA,
PAISAJE, URBANISMO Y
DISEÑO
(MAAPUD)

AUTOR:
ARQ. DISMERY
BURROUGHS ROMANO

TUTOR:
PROFESOR DOCTOR
ENRIQUE J. GIMÉNEZ
BALDRÉS

VALENCIA,
DICIEMBRE 2023



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

MASTER

A rquitectura avanzada
P aisaje
U rbanismo
D iseño

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

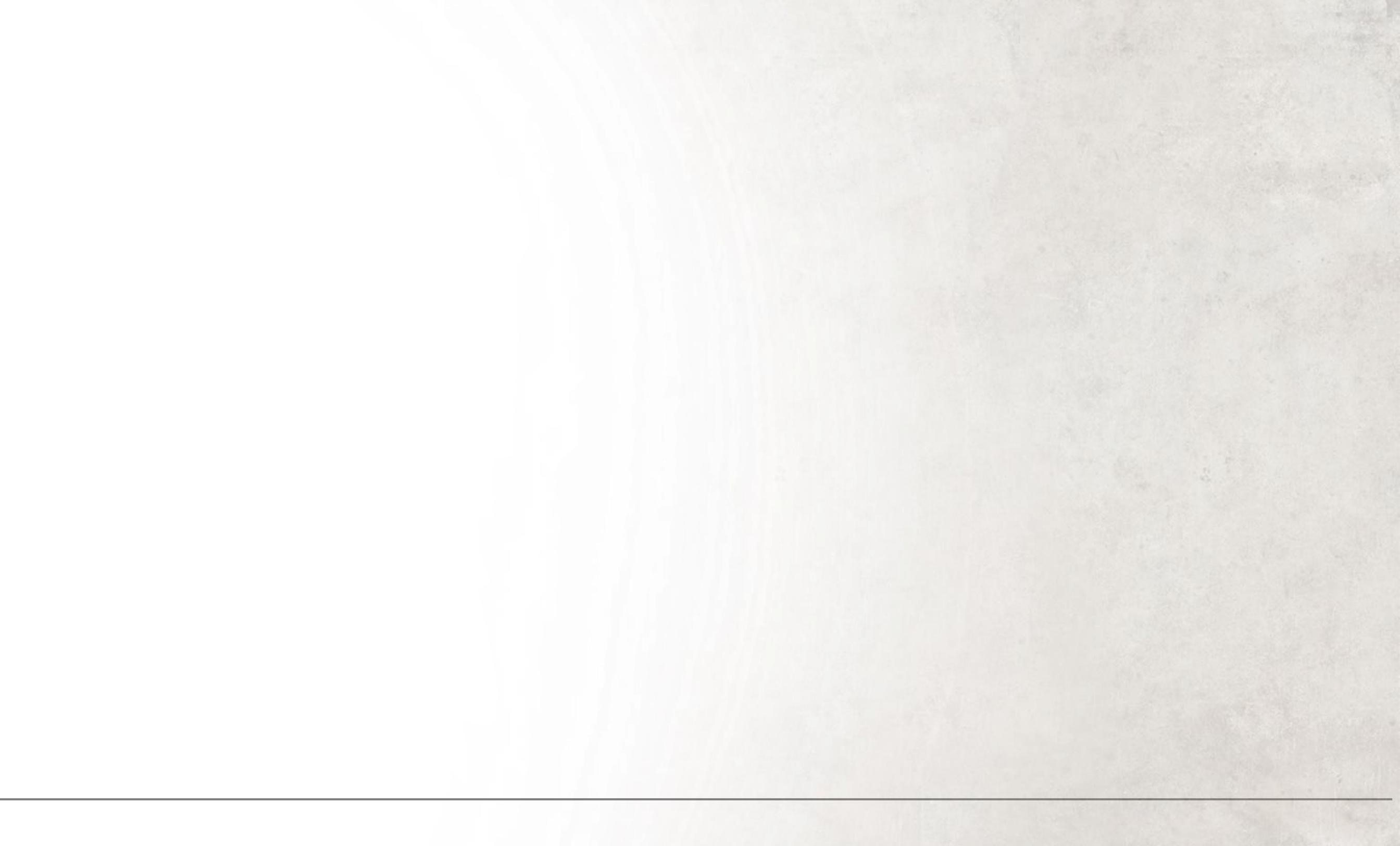
BORDE FLUVIAL & ESTRUCTURA URBANA

EL CASO DEL RÍO YAQUE DEL NORTE EN SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

**BORDE FLUVIAL Y
ESTRUCTURA URBANA**
EL CASO DEL RÍO YAQUE DEL NORTE,
EN SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

**RIVER EDGE AND
URBAN STRUCTURE**
THE CASE OF THE YAQUE DEL NORTE RIVER,
IN SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

**VORA FLUVIAL I
ESTRUCTURA URBANA**
EL CAS DEL RIU YAQUE DEL NORD,
A SANTIAGO DE LOS CABALLEROS



Agradezco a mi familia que sin importar la distancia me han dado la fuerza y confianza para completar esta meta. A mis amigos y colegas en casa y en Valencia por estar presente y acompañarme en esta aventura. A Enrique por ser mi guía en este proyecto.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1	1.2.1 CORREDORES VERDES FLUVIALES	21
PROBLEMÁTICA.....	2	1.2.2 MORFOLOGÍA DE LOS FRENTES FLUVIALES.....	23
JUSTIFICACIÓN	3	1.2.3 ORDENACIÓN DE FRENTES FLUVIALES EN LA CIUDAD	25
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4	1.3 <i>Espacio Público</i>	27
<i>Objetivo general:</i>	4	1.3.1 EL ESPACIO PÚBLICO Y LOS FRENTES FLUVIALES EN LA CIUDAD.....	27
<i>Objetivos específicos:</i>	4	1.4 <i>Bordes Blandos</i>	30
ESQUEMA METODOLÓGICO	5	1.5 <i>Referentes de Intervenciones sobre ríos en tramos urbanos</i>	32
DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	6	1.5.1 PROYECTO RÍO-MADRID - MADRID (ESPAÑA).....	33
RESULTADOS ESPERADOS	7	1.5.2 PARQUES DEL RÍO MEDELLÍN -MEDELLÍN (COLOMBIA)	37
CONCEPTUALIZACIONES.....	9	1.5.3 PARQUE JARDINES DEL TURIA - VALENCIA (ESPAÑA).....	39
1.1 <i>Infraestructura Verde en el Paisaje Urbano</i>	9	46
1.1.1 CORREDOR VERDE, INFRAESTRUCTURA VERDE Y PARQUE LINEAL	9	46
1.1.2 ECOLOGÍA DEL PAISAJE EN LA INFRAESTRUCTURA VERDE	15	2.1 <i>Localización</i>	47
1.1.3 INFRAESTRUCTURA VERDE EN EL PAISAJE DE LA CIUDAD	18	2.2 <i>Marco Histórico: Evolución histórica de Santiago</i>	49
1.2 <i>Frentes Fluviales</i>	21	2.1.1 LINEA DE TIEMPO	49

2.1.2 REPOSICIÓN DE LA CIUDAD	50	2.4.6 MORFOLOGÍA DE VIVIENDAS	87
2.1.3 INFRAESTRUCTURA DE UNA CIUDAD EN REPOSICIÓN	51	2.4.7 CRITERIOS PARA LA ESTRATEGIA.....	89
2.1.4 RELACIÓN HISTÓRICA DEL YAQUE DEL NORTE CON LA CIUDAD DE SANTIAGO	54	2.4.8 SEGMENTANDO EL RÍO	90
<i>2.2 Marco Urbanístico</i>	<i>57</i>	<i>2.5 Delimitación de zona de actuación</i>	<i>94</i>
2.2.1 CENTRO HISTÓRICO DE SANTIAGO	57	2.5.1 RÍO YAQUE DEL NORTE –.....	94
2.2.2 TRAMA Y CRECIMIENTO URBANO	59	TRAMO I	94
2.2.3 PLANEAMIENTO E INTERVENCIONES SOBRE EL RÍO YAQUE.....	60	CRITERIOS Y ORIENTACIONES	104
<i>2.3 Situación actual de la Ciudad de Santiago.....</i>	<i>64</i>	<i>3.1 Desafíos y Oportunidades</i>	<i>104</i>
2.3.1 ESTRUCTURA URBANA DE SANTIAGO.....	64	3.1.1 DESAFÍOS PARA LA CIUDAD.....	104
2.3.2 INFRAESTRUCTURA VIAL Y MOVILIDAD.....	70	3.1.2 OPORTUNIDADES DE INTERVENCIÓN	107
<i>2.4 Situación Actual del Río Yaque del Norte.....</i>	<i>75</i>	PROPUESTAS	115
2.4.1 ESTADO DEL RÍO	75	<i>4.1 Propuestas del Espacio Público</i>	<i>115</i>
2.4.3 SUBCUENCAS DEL RÍO YAQUE DEL NORTE	78	4.1.1 RELOCALIZACIÓN DE ASENTAMIENTOS INFORMALES	115
2.4.4 VEGETACIÓN EN EL YAQUE.....	79	4.1.2 REVITALIZACIÓN DEL MIRADOR	115
2.4.5 INFORMALIDAD EN EL BORDE	83	117

.....	117
4.1.3 INTERVENCIÓN EN FACHADAS AL RÍO	117
4.1.4 NUEVAS DOTACIONES	119
<i>.2 Propuestas de Movilidad Urbana</i>	<i>121</i>
4.2.1 SOTERRAMIENTO DEL VIAL.....	121
4.2.2 PEATONALIZACIÓN DEL VIAL	121
4.2.3 TRANSPORTE PÚBLICO Y CICLOVIAS	123
<i>4.3 Propuestas en Zonas Naturales</i>	<i>124</i>
4.3.1 REFORESTACIÓN DEL BORDE	124
4.3.3 SANIDAD DEL RÍO	124
4.3.4 CORREDORES E INFRAESTRUCTURA VERDE.....	126
CONCLUSIONES	130
BILIOGRAFÍA	131
LISTA DE FIGURAS Y TABLAS.....	136

INTRODUCCIÓN

La relación entre el Río Yaque del Norte y la ciudad de Santiago de los Caballeros en República Dominicana es un vínculo innegable que ha dejado una huella profunda en la historia y el desarrollo de la ciudad. Esta conexión ha influido en la ubicación de los primeros asentamientos y ha desempeñado un papel crucial en las transformaciones urbanas a lo largo del tiempo, perfilando el futuro de la ciudad. Sin embargo, a lo largo de décadas, Santiago ha experimentado un crecimiento que, lamentablemente, ha llevado a la ciudad a dar la espalda al río, como si hubiera olvidado su importancia central en el desarrollo local. Esta desconexión entre la ciudad y su río ha provocado el deterioro y la contaminación gradual de este recurso vital, desperdiciando así su potencial en términos ambientales, de producción agrícola y de beneficio para sus habitantes. Uno de los problemas más evidentes en Santiago es la falta de espacios públicos seguros y áreas verdes. Esto no solo afecta la calidad de vida de sus residentes, sino que también representa un desafío en términos de planificación urbana y desarrollo sostenible. En este contexto, es fundamental implementar intervenciones que no solo aborden esta carencia, sino que también aprovechen la oportunidad de redefinir la relación entre la ciudad y el río, permitiendo que este último recupere su lugar como un elemento central en la estructura de la ciudad.

Este trabajo se justifica por las condiciones actuales de Santiago de los Caballeros, una ciudad con más de 800,000 habitantes y un alto tráfico vehicular diario, que deposita alrededor de 29.4 toneladas de residuos sólidos en las subcuencas, principalmente en el Río Yaque del Norte. Además, aproximadamente 58,000 habitantes viven en asentamientos informales en las

cercanías de las cañadas o frentes fluviales. Esta realidad ha llevado a una alta contaminación del agua del río, que anteriormente era potable y es esencial para la pesca, el suministro de agua y la reproducción de especies clave en el ecosistema local.

El Río Yaque del Norte se encuentra en un estado crítico, y la inacción de las autoridades para abordar esta problemática ha llevado a algunos a catalogarlo como "al borde de la muerte". Dada la importancia del río para la ciudad, su abastecimiento de agua y su papel en la producción agrícola, es motivo de preocupación que la población contribuya a su contaminación y daño ecológico. Para preservar el río y mejorar la calidad de vida en Santiago, es necesario desarrollar un plan de ordenamiento territorial, integral y sostenible que incluya zonas verdes en las orillas del río y promueva una ciudad más amigable, verde y habitable.

Este trabajo busca comprender, analizar y abordar la problemática del Río Yaque del Norte en Santiago desde una perspectiva urbana y paisajística. Se enfoca en las áreas de estudio relacionadas con la informalidad urbanística, el saneamiento y el paisajismo a lo largo del río, con el objetivo de proponer soluciones factibles que respondan a los desafíos de revitalizar este recurso natural y redefinir su papel en la ciudad.

En resumen, este estudio se centra en comprender y mejorar la relación entre la ciudad de Santiago de los Caballeros y el Río Yaque del Norte, reconociendo su importancia histórica y su potencial para el desarrollo sostenible. Se espera que este trabajo arroje propuestas concretas para la revitalización y reintegración del río en la vida urbana de Santiago, abordando problemas de espacio público, movilidad y vegetación, y contribuyendo al diseño de una ciudad más amigable y habitable.

PROBLEMÁTICA

El Río Yaque del Norte y la ciudad de Santiago de los Caballeros en República Dominicana mantienen una historia y relación innegable. Esta conexión ha sido determinante en la ubicación de los primeros asentamientos y ha influido en las transformaciones urbanas a lo largo del tiempo, perfilando así el futuro de la ciudad. Por décadas, Santiago ha experimentado un crecimiento que, lamentablemente, ha llevado a la ciudad a dar la espalda al río, como si ignorara su papel crucial en el desarrollo local. Esta privación del frente fluvial de la ciudad ha causado que gradualmente el río y su ribera se vayan deteriorando y contaminando, y con ello desaprovechando su potencial en el contexto ambiental, de producción agrícola y de aprovechamiento para el ciudadano.

En Santiago, la falta de espacios públicos seguros y áreas verdes es un problema evidente. Es importante implementar intervenciones que no sólo aborden este problema, sino que también articulen una variedad de oportunidades en la ciudad, de tal forma que el río conecte y sea capaz de definir una estructura básica de la ciudad.

Es importante implementar estrategias en las que el borde fluvial pueda regenerar su espacio natural y que la estructura urbana del borde sea restablecida como nodo, reconociendo la geomorfología y morfogénesis del río. Se busca reintegrar el río a la misma ciudad como espacio verde y recreativo, haciendo que la urbe vuelva a dar cara al mismo aprovechando así todo el potencial que éste le puede brindar.

JUSTIFICACIÓN

Santiago de los Caballeros cuenta con más de 800,000 habitantes, en sus carreteras transitan millones de vehículos a diario, y se depositan en el área de las subcuencas, principalmente del Río Yaque del Norte, alrededor de 29.4 toneladas al día de residuos sólidos del área urbana. También un aproximado de 58,000 habitantes se asientan informalmente en el entorno de las cañadas (Ayuntamiento Municipio de Santiago, 2018, pág. 29). A causa de esto, el agua del río, que antes fue potable, se encuentra con niveles altos de contaminación, ya que un gran porcentaje de los desperdicios sólidos de las diversas comunidades e industrias de ambos lados de la frontera terminan en él. Los santiaguenses dependen del Yaque para la pesca y abastecimiento de agua, y para reproducción de las especies fundamentales en el balance ecológico de la zona.

Desde hace décadas ambientalistas y urbanistas se preocupan y denuncian la situación desfavorable del río y su margen, algunos lo catalogan como uno de los ríos de la isla que están “al borde de la muerte” sin que las autoridades actúen para controlar la situación. Según el ambientalista Eleuterio Martínez (2011) *el Yaque del Norte debe ser pensado y repensado, no solo en momentos de desastres naturales, sino con una mente tranquila y una perspectiva de largo plazo.*

El río Yaque del Norte con las condiciones ecológicas actuales es posible que en un futuro su característica natural sucumba, la ciudad de Santiago de los Caballeros siempre se ha calificado este río como su gran fuente de abastecimiento de agua para la producción agrícola, la que da respuesta a las necesidades de la población. Siendo Santiago la segunda ciudad más

significativa en el país en el aspecto socioeconómico y cultural, es motivo de preocupación que la población se convierta en su principal responsable, de la contaminación y el daño en el aspecto ecológico ambiental evidenciándose ese escenario no deseado ni favorable para la conservación del río.

Dado el escenario descrito y la evidencia existente es necesario un plan estratégico territorial, integral y sostenible, que indique dónde construir y dónde no construir para la ciudad futura, que incluya zonas verdes y de esparcimiento en el borde del río para revitalizarlo, y que se interese en recuperar el saneamiento de este; se necesitan políticas que apunten a hacer de Santiago una ciudad amable, verde y habitable.

Este trabajo busca comprender, analizar y abordar desde un enfoque urbano y paisajístico esta problemática mencionada de la periferia del Río Yaque del Norte, revisando los temas propios de cada área de estudio y enfocándolos a la mejora del territorio urbano de Santiago, para poder aportar soluciones que sean ejecutables y pertinentes respondiendo a los desafíos de la informalidad urbanística, de saneamiento y paisajística sobre el río, así como también poder aprovecharlo para definir una nueva centralidad estructural de la ciudad.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general:

Comprender, analizar y abordar los desafíos de la periferia del Río Yaque del Norte de la ciudad de Santiago de los Caballeros desde un enfoque urbano (**espacios públicos y movilidad**) y paisajístico (**vegetación**), reconociendo los temas propios de cada área de estudio, y enfocándolos a la mejora del territorio urbano de Santiago en sus diferentes escalas, aportando soluciones factibles y apropiadas.

Objetivos específicos:

1. Identificar la morfogénesis de la ciudad de Santiago de los Caballeros en torno al Río Yaque del Norte, estudiando su marco histórico y marco urbanístico para comprender su correlación.
2. Analizar la situación actual de la ciudad de Santiago de los Caballeros en función a los espacios públicos, movilidad urbana y vegetación, con relación al Río Yaque del Norte, identificando áreas vulnerables, puntos críticos y recursos naturales significativos.
3. Revisar y comparar intervenciones internacionales sobre los ríos en los tramos urbanos de otras ciudades, entendiendo las estrategias y el comportamiento de las ordenaciones urbanas de las mismas.
4. Identificar los criterios y orientaciones necesarias para poder concebir una propuesta de intervención pertinente, reconociendo los desafíos y oportunidades que significan para la ciudad.
5. Desarrollar espacios públicos seguros y accesibles a lo largo del río, fomentando actividades recreativas y comunitarias.
6. Implementar un sistema de movilidad urbana sostenible que incluya rutas de transporte público, carriles para bicicletas y aceras peatonales para promover modos de transporte alternativos al automóvil.
7. Introducir vegetación nativa y sostenible en las áreas cercanas al río para restaurar y preservar el ecosistema fluvial.
8. Establecer corredores verdes que conecten diferentes partes de la ciudad, aumentando la biodiversidad y proporcionando espacios para la recreación y el esparcimiento.

ESQUEMA METODOLÓGICO

Este trabajo se basa en el análisis urbano de la relación entre la ribera del Río Yaque del Norte y la ciudad de Santiago de los Caballeros, y de cómo este se ha ido configurando en su historia a medida que la ribera y la ciudad se transforman.

Para este análisis se pretende seguir un proceso ordenado y lógico que consiste en lo siguiente:

- Se partirá del análisis comparativo de casos de estudio donde el río o borde fluvial cumple un papel fundamental en el desarrollo de una ciudad en concreto.
- La revisión de la literatura con relación a temas de interés al Río Yaque del Norte, tales como la comprensión de los bordes fluviales y cómo es su ordenación en las ciudades, el espacio público, la movilidad urbana, y en las zonas naturales como los corredores verdes fluviales que son respuesta estratégica para el planeamiento de infraestructuras verdes y crean una red entre las urbes.
- Se identificará la problemática relacionada a la naturaleza y comportamiento de los ríos en las ciudades metropolitanas, junto a la construcción de infografía y cartografía que representen de forma clara lo investigado y ayude a comprender los datos y propuestas establecidas.
- Se estudiará y analizará el desarrollo de la historia de la ciudad de Santiago y del río Yaque del Norte, para comprender la morfogénesis de ambos y su relación en el tiempo.

- Se identificarán desafíos y oportunidades y se implementarán propuestas que den respuestas a dichas problemáticas, específicamente en el Río Yaque del Norte de la ciudad de Santiago en la República Dominicana.

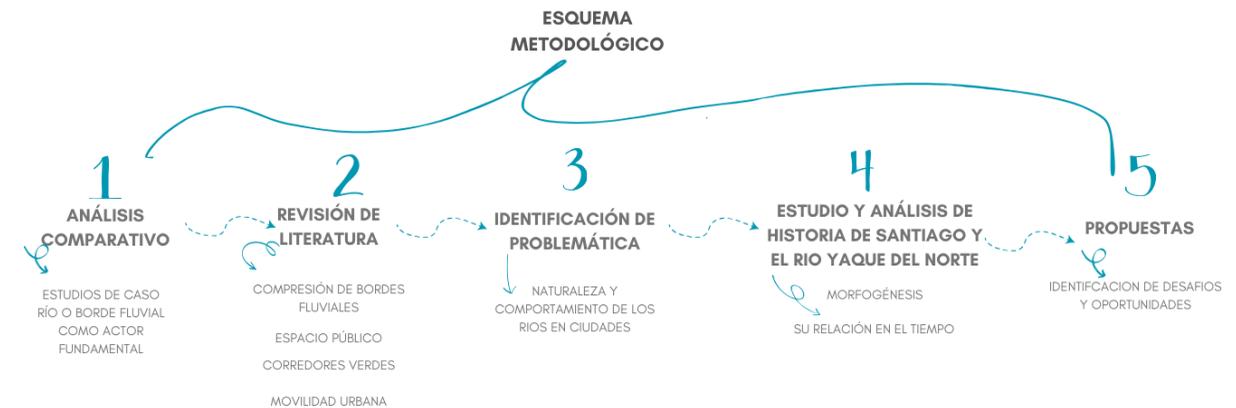


Figura 1. Esquema de la metodología – Elaboración propia

DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo tiene un alcance de investigación urbanística, y de conocimiento sobre el Borde Fluvial del Río Yaque del Norte en Santiago de los Caballeros en República Dominicana.

El ámbito geográfico abarca todo el trayecto del Río Yaque del Norte y su cauce a su paso por la ciudad Santiago de los Caballeros. Dicho cauce tiene una superficie total de 7.053 km² y una longitud de 296 km. El Río Yaque del Norte cuenta con la cuenca hidrológica más grande del país y la segunda más grande de la isla (que abarca a la República Dominicana y Haití), y su borde es uno de los escenarios paisajísticos con más problemas de contaminación, su borde alberga, además, gran cantidad de asentamientos informales en sus márgenes. Esto lo convierte en un escenario idóneo para actuaciones que propongan la recuperación y revitalización del mismo como espacio natural e infraestructura verde de la ciudad.

En este trabajo también se incluyen los aspectos sociales y ambientales dentro del límite demográfico del Río Yaque del Norte. Se centra en conceptualizaciones, estrategias y referentes relacionados con el borde fluvial del Río Yaque del Norte, explorando su relevancia y aplicabilidad en la ciudad de Santiago de los Caballeros. Además, se estudia su morfogénesis, su estado actual y las posibles intervenciones a ejecutar resultado de las conclusiones obtenidas a través de la investigación.

RESULTADOS ESPERADOS

1. Concretar propuestas de actuaciones para la revitalización e integración del Río Yaque del Norte en Santiago de los Caballeros, referentes al espacio público, la movilidad urbana y la vegetación de la zona, y que estas que sean punto de referencia y de análisis para el futuro desarrollo los espacios en las zonas de ribera.
2. Revalorizar y revitalizar la zona periférica del Río Yaque del Norte al plasmar estrategias para su desarrollo urbano, paisajístico y ambiental.
3. Identificar las directrices en los ámbitos urbanos, paisajísticos y ambientales necesarios para el impulso de planes estratégicos, de ordenamiento territorial y de intervenciones en la zona.
4. Integrar enfoques urbanos, paisajísticos y ambientales en un estudio que refleje y relacione su potencial para el progreso de las ciudades con bordes fluviales.



Figura 2. Esquema de los resultados – Elaboración propia



CAPÍTULO I

CONCEPTUALIZACIONES BÁSICAS

CONCEPTUALIZACIONES

1.1 Infraestructura Verde en el Paisaje Urbano

1.1.1 CORREDOR VERDE, INFRAESTRUCTURA VERDE Y PARQUE LINEAL

Es esencial aclarar las diferencias y similitudes entre tres conceptos fundamentales: *corredor verde*, *infraestructura verde* y *parque lineal*, antes de profundizar en los detalles sobre los frentes fluviales. Estos términos comparten el objetivo común de ofrecer espacios verdes y beneficios ambientales en áreas urbanas, pero varían considerablemente en su diseño y propósito. A continuación, se detalla cada uno de ellos:

Infraestructura Verde

Tienen un enfoque más amplio en la planificación urbana. Su propósito es integrar elementos naturales y ecológicos en el diseño de la ciudad para proporcionar una serie de beneficios ambientales y sociales. Incluye una variedad de elementos, como parques, jardines, áreas de **vegetación**, humedales, corredores verdes, techos verdes, entre otros, que ayudan a mejorar la calidad del aire, reducir la contaminación, controlar las inundaciones, proporcionar

hábitats para la fauna y crear espacios recreativos y de relajación. La infraestructura verde busca mejorar la sostenibilidad y la resiliencia de la ciudad en su conjunto.

La Comisión Europea (2013) describe la "Infraestructura Verde" como una cuidadosamente planificada red de áreas naturales y seminaturales, junto con otros elementos ambientales, que están diseñados y administrados estratégicamente para brindar una amplia gama de servicios proporcionados por los ecosistemas. Esta infraestructura engloba tanto espacios verdes (o azules si se refiere a ecosistemas acuáticos) como otros elementos físicos presentes en áreas terrestres (tanto naturales como rurales y urbanas) y marinas.

La esencia de la Infraestructura Verde radica en su versatilidad para cumplir diversas funciones ambientales (como conservación de la biodiversidad o adaptación al cambio climático), sociales y económicas en un mismo territorio. Por esta razón, es una herramienta fundamental para la planificación sostenible de cualquier territorio.

Uno de los ejemplos más importantes sobre infraestructura verde es la Red Natura 2000, la cual se considera una parte central de la Infraestructura Verde de Europa, esta alberga los ecosistemas y biodiversidad saludables de toda Europa. Además, esta proporciona un marco de organización y jurídico que asegura a largo plazo la eficiencia y rentabilidad de poder invertir en la conservación y generación de Infraestructuras Verdes.

Dentro de esta Red de zonas naturales se encuentra España, y por tanto la Comunidad Valenciana, la cual cuenta con una Infraestructura Verde muy estructurada y gestionada (fig.3).

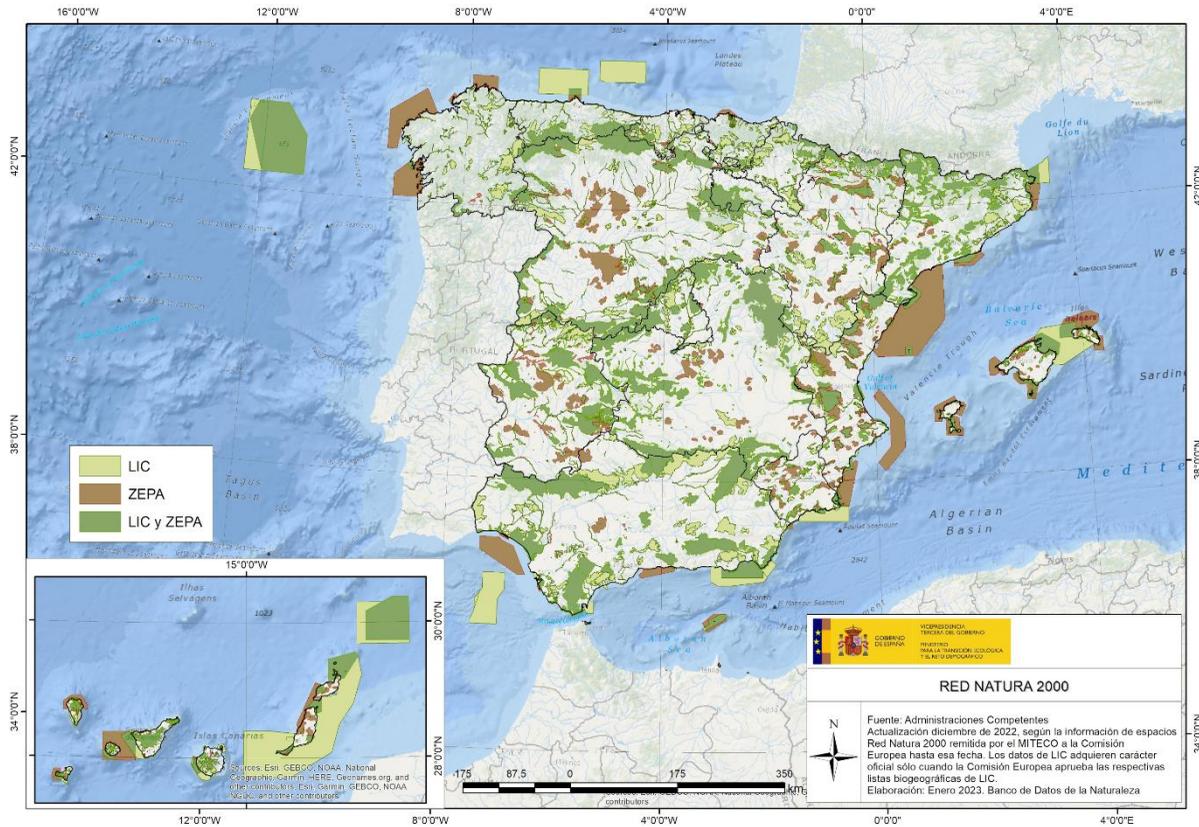


Figura 3. Mapa - Red Natura 2000

Corredor Verde

El objetivo principal de un corredor verde es mejorar la conectividad entre diferentes áreas verdes o espacios naturales en un entorno urbano o suburbano, proporciona un itinerario verde conectando puntos importantes dentro de la ciudad. El énfasis está en la **movilidad** y la conexión.

En un contexto cada vez más urbanizado, donde el crecimiento de las ciudades puede conducir a la fragmentación del paisaje natural, los corredores verdes desempeñan un papel crucial en la preservación y restauración del entorno natural. Estos corredores verdes están diseñados para proporcionar una ruta verde continua que permita la movilidad sostenible y el acceso a la naturaleza para los ciudadanos. Permiten conectar puntos importantes dentro de la ciudad, como parques, reservas naturales, zonas verdes, jardines comunitarios y otros espacios naturales dispersos en el área urbana. Al hacerlo, se fomenta la creación de una red de espacios verdes interconectados que mejoran la calidad de vida de los residentes y promueven un entorno urbano más saludable y equilibrado.

El énfasis principal de los corredores verdes está en la movilidad y la conexión. Estas rutas verdes no solo ofrecen a los peatones y ciclistas un medio de transporte sostenible y saludable, sino que también brindan la oportunidad de disfrutar de la naturaleza en medio de la ciudad. Los corredores verdes pueden ser diseñados para albergar senderos, ciclovías, pasarelas elevadas o incluso **corredores fluviales** que siguen los cauces de los ríos urbanos.



Figura 4. Plano Corredor Verde Sur Valencia - (H.G., 2023)

Además, los corredores verdes ofrecen beneficios ambientales significativos al actuar como puentes de conexión para la vida silvestre, facilitando el desplazamiento de especies de flora y fauna entre diferentes áreas naturales. Esto contribuye a mantener la biodiversidad y la salud de los ecosistemas urbanos, lo que es crucial para enfrentar los desafíos del cambio climático y la pérdida de hábitats.

Un ejemplo de corredor verde es la nueva propuesta para el sur de Valencia en España “Green Leaf”, apoyado por el Ayuntamiento de Valencia y diseñado por el estudio belga OMGEVING, su propósito es establecer una conexión verde fluida y atractiva que pueda conectar los barrios de la zona sur de la ciudad, proporcionando espacios verdes accesibles y agradables para los residentes. El corredor verde busca crear una red de áreas ajardinadas en una configuración zigzag, permitiendo que la naturaleza se adentre en cada uno de los barrios a lo largo de la ribera del río. (fig. 5)



Figura 5. Parque Lineal en el Corredor Verde Valencia Sur - Green Leaf- imagen por OMGEVING (2023)

Parque Lineal

Un parque lineal tiene como objetivo principal proporcionar áreas verdes y recreativas a lo largo de un eje lineal dentro de una ciudad. Está diseñado específicamente para el disfrute de los ciudadanos y brinda oportunidades para caminar, hacer ejercicio, relajarse y disfrutar de la naturaleza. Los parques lineales están enfocados en la recreación y el esparcimiento, ofreciendo un **espacio público** lineal dentro del entorno urbano. A diferencia de los parques tradicionales, que a menudo se encuentran en áreas más concentradas, los parques lineales se extienden a lo largo de un recorrido lineal, como un sendero o corredor verde.

El diseño de estos parques se enfoca en el disfrute de los ciudadanos y busca crear un entorno atractivo y accesible para las personas de todas las edades. Al ofrecer espacios verdes a lo largo de un trayecto lineal, los parques lineales promueven la conexión y la cohesión entre diferentes vecindarios y áreas de la ciudad, fomentando la interacción social y la convivencia.

Tienen un enfoque de recreación y de esparcimiento, diseñados pensando en las actividades al aire libre, lo que brinda a los residentes la oportunidad de caminar, correr, montar en bicicleta, patinar y disfrutar de otras actividades físicas en un entorno natural. Crean un entorno propicio para que las familias, amigos y vecinos se reúnan y fortalezcan sus lazos comunitarios.

El parque lineal de Jardines del Turia en Valencia se puede considerar como uno de los proyectos urbanos más emblemáticos y exitosos de la ciudad. y de los más representativos de la Comunidad Valenciana. Se extiende a lo largo de un antiguo cauce del Río Turia que fue

desviado después de una inundación en la década de 1950, convirtiéndose en un vasto espacio verde que atraviesa el corazón de la urbe.

Este es un claro ejemplo de cómo un espacio público lineal puede transformar una ciudad y enriquecer la vida de sus habitantes. A lo largo de sus aproximadamente 9 kilómetros de longitud, el Jardín del Turia ofrece un oasis verde que une diversos barrios y áreas de Valencia, brindando un entorno natural. Ejemplifica también cómo la planificación urbana inteligente puede transformar un espacio urbano degradado en un valioso pulmón verde y un centro de recreación y cultura para toda la comunidad. (fig. 6)



Figura 6. Parque Lineal en el Corredor Verde Valencia Sur - Green Leaf- imagen por OMGEVING (2023)

En resumen, la diferencia principal de estos tres conceptos radica en su propósito y diseño: los corredores verdes se centran en la movilidad sostenible y la conexión entre áreas verdes, la infraestructura verde busca integrar elementos naturales en la planificación urbana para beneficios ambientales y sociales, y los parques lineales están diseñados específicamente como espacios recreativos y de esparcimiento a lo largo de un eje lineal. Por lo que podemos

entender que dentro de una infraestructura verde podemos encontrar corredores verdes, y al mismo tiempo, los corredores verdes se pueden conformar por parques lineales, es por esto por lo que estos tres conceptos van de la mano y se deben considerar al trabajar con cualquiera de ellos.

	DIFERENCIAS	SIMILITUDES
CORREDOR VERDE	<p>LONGITUD CONTINUA: Franja larga y continua de vegetación que se extiende a lo largo de un área urbana o rural.</p> <p>CONEXIÓN ECOLÓGICA: Diseñado para promover la conexión entre diferentes áreas naturales.</p> <p>USO MÚLTIPLE: Se utiliza para actividades recreativas, pero también puede servir como hábitat para la fauna y flora locales.</p> <p>VARIEDAD DE VEGETACIÓN: Variedad de plantas, árboles y paisajes acuáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ESPACIOS VERDES EN ENTORNOS URBANOS: Proporciona áreas verdes y naturales dentro de entornos urbanos, lo que contribuye a mejorar la calidad de vida de los residentes. • BENEFICIOS AMBIENTALES: Ofrecen beneficios ambientales, como la absorción de carbono, la mejora de la calidad del aire y la mitigación de las inundaciones, lo que ayuda a crear entornos urbanos más sostenibles. • RECREACIÓN Y ACTIVIDADES AL AIRE LIBRE: Se utilizan para actividades recreativas al aire libre, como caminar, andar en bicicleta, hacer picnics y practicar deportes, promoviendo un estilo de vida activo y saludable. • HÁBITAT PARA LA VIDA SILVESTRE: Sirven como hábitats para la fauna y flora locales, fomentando la biodiversidad en áreas urbanas y proporcionando refugio y alimento para diversas especies. • MEJORA DEL VALOR INMOBILIARIO: Aumenta el valor de las propiedades circundantes, ya que las áreas verdes son a menudo consideradas como un atractivo importante para los compradores y residentes. • FOMENTO DE LA COMUNIDAD: Fomentan la interacción comunitaria al ofrecer lugares de recreación
PARQUE LINEAL	<p>DISEÑO ALARGADO: Se encuentra a lo largo de una estructura lineal como un río, una carretera o una vía férrea.</p> <p>RECREATIVO: Diseñado para actividades recreativas, como caminar, andar en bicicleta o picnics.</p> <p>ACCESIBILIDAD: Se ubica cerca de áreas residenciales y comerciales para facilitar el acceso a los residentes.</p> <p>AMENIDADES: Puede contar con bancos, áreas de juegos infantiles, senderos, entre otro</p>	
INFRAESTRUCTURA VERDE	<p>ENFOQUE INTEGRADO: Elementos naturales o seminaturales que se integran en el diseño urbano para proporcionar servicios ecológicos.</p> <p>FUNCIONES ECOLÓGICAS: Características como techos verdes, muros verdes y sistemas de gestión de aguas pluviales que ayudan a mitigar el impacto ambiental.</p> <p>SOSTENIBILIDAD: Mejora la sostenibilidad urbana al proporcionar soluciones para la gestión del agua, la mejora del aire y la biodiversidad en entornos urbanos.</p> <p>FLEXIBILIDAD: Adaptación a diversas formas y tamaños, desde pequeñas instalaciones en edificios hasta amplias áreas verdes dentro de la ciudad.</p>	

Tabla 1. Tabla comparativa de Infraestructura verde, corredor verde y parque lineal. – Elaboración propia

1.1.2 ECOLOGÍA DEL PAISAJE EN LA INFRAESTRUCTURA VERDE

La ecología del paisaje según Galán (2022) es una disciplina que estudia los paisajes tanto naturales como antrópicos, prestando especial atención a los grupos humanos como agentes transformadores de la dinámica físico-ecológica de estos. De igual manera Morláns, (2005) refiere que lo más positivo del encuentro entre ecología y paisaje es que se rompe con la idea de que la intervención humana en el paisaje natural supone siempre una brusca alteración de su lógica natural, que indefectiblemente altera su equilibrio.

De acuerdo con Forman y Gordon (1989) los principios de la ecología del paisaje se pueden aplicar como un sistema vivo en el territorio, con las siguientes características como principales (figura 7):

- 1) **Pattern:** patrón físico o distribución espacial de los componentes del paisaje.
 - a) *Patch*: manchas o formas aisladas identificables, superficies continuas con características homogéneas.
 - b) *Corridor*: elementos lineales del paisaje como manchas alargadas
 - c) *Matrix*: mancha que ocupa la mayor parte del territorio y caracteriza el paisaje.

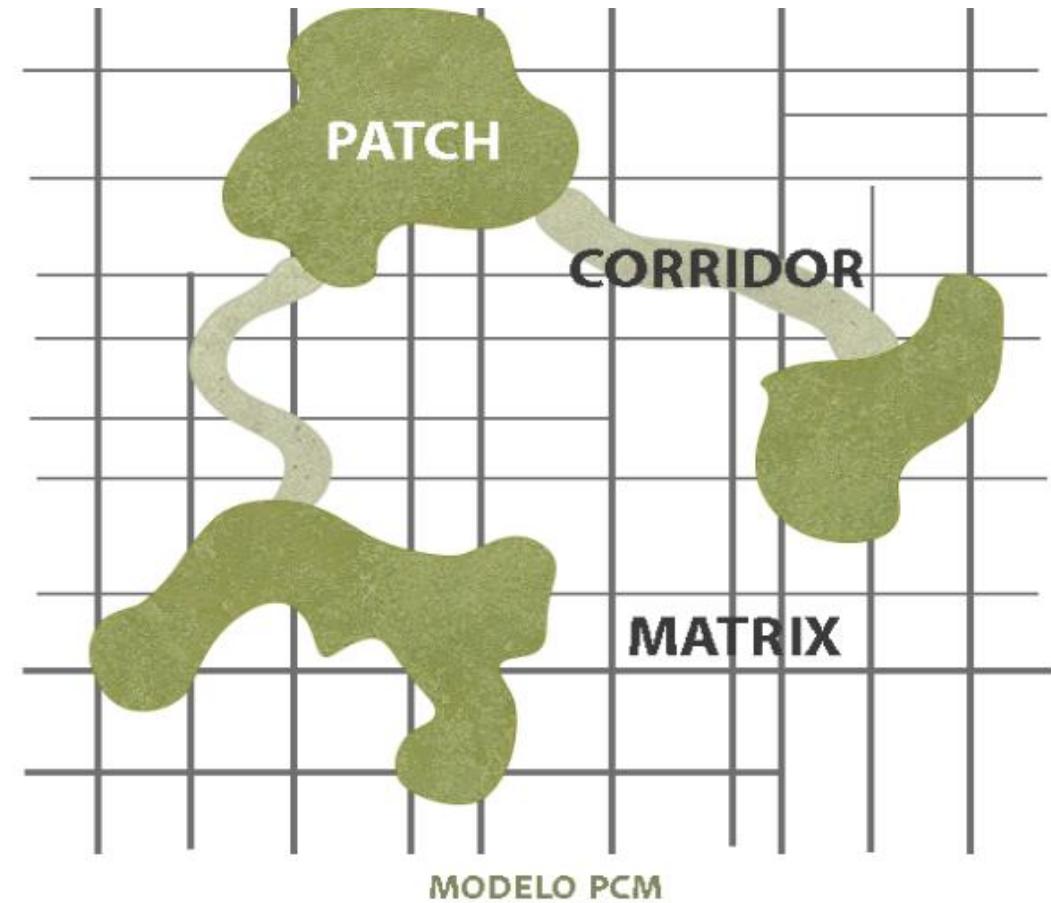


Figura 7. Modelo PCM - Modificada de Dramstad, Olson, Forman, 2005

- 2) **Funcionamiento:** movimiento y flujo de flora, fauna, viento y materia en el paisaje.
- 3) **Cambio:** transformaciones de la estructura y el funcionamiento.

La ecología del paisaje se enfoca en la primera y segunda característica mencionada. Dentro de estas podemos identificar diferentes tipos de corredores o Infraestructuras Verdes, que funcionan como elementos estructurantes en la trama urbana, juegan un papel importante para evitar la pérdida y aislamiento de hábitats, y conecta las manchas (patches) entre sí, y hace posible la dispersión de especies.

De acuerdo con Olson y Forman (2005) la conectividad entre elementos es señal de salud ecológica, los mencionados corredores pueden albergar hábitats varios en su interior y en el borde por lo que pueden estructurar el territorio, estos pueden cumplir las siguientes características:



Figura 8. elaboración propia

De igual manera, Dramstad, Olson y Forman (2005), dicen que en las ciudades se pueden identificar diferentes tipologías de “corridors”, entre las más comunes y pertinentes para esta investigación se encuentran (ver figura 10):



Figura 9. elaboración propia

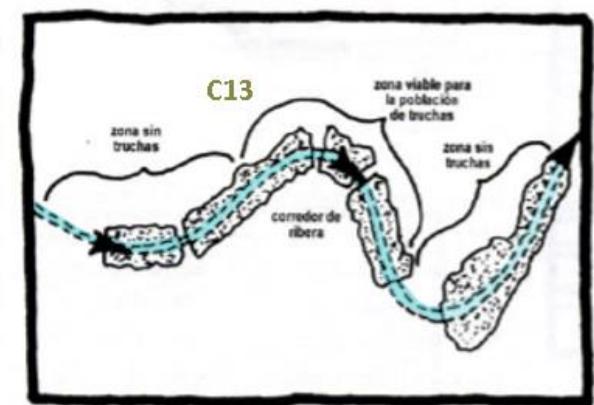
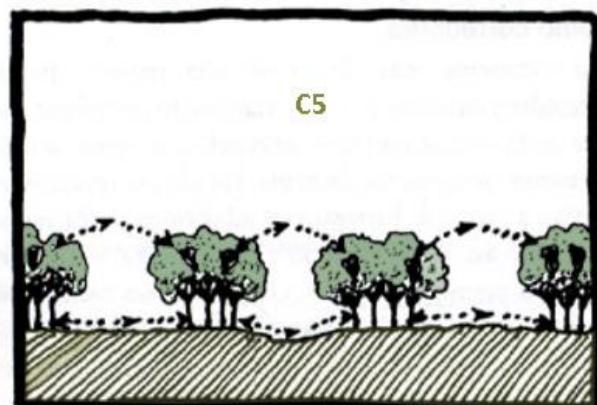
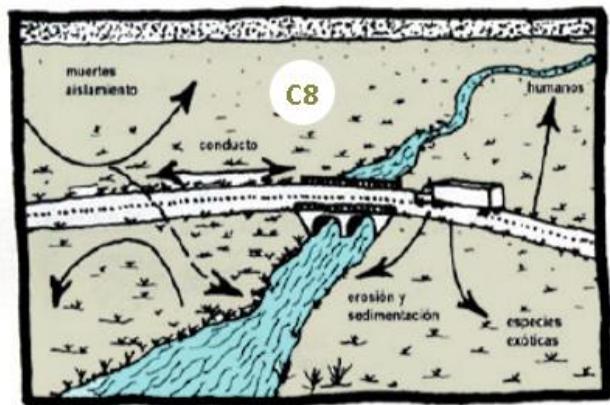


Figura 10. Tipos de Corridors - Modificada de Pérez Igualada, 2020

1.1.3 INFRAESTRUCTURA VERDE EN EL PAISAJE DE LA CIUDAD

La Infraestructura Verde en el paisaje de la ciudad se materializa a través de una red estratégica de elementos naturales y áreas verdes que se integran con la infraestructura construida para proporcionar interesantes visuales de vegetación, beneficios ambientales y sociales. Esta relación de Infraestructura Verde y ciudad se manifiesta en distintas formas:

En espacios públicos verdes: La presencia de parques urbanos y jardines públicos en el paisaje de la ciudad brinda áreas de recreación y descanso para los ciudadanos, permitiendo un respiro de la densidad urbana.

Con la integración de vegetación en la arquitectura: La incorporación de elementos verdes, como patios interiores, muros verdes y techos ajardinados en los diseños de edificios, agrega valor estético y mejora la calidad ambiental de los espacios construidos.

Corredores verdes y senderos: que generan conexiones fluidas entre diferentes espacios verdes y favorecen la movilidad sostenible dentro de la ciudad.

Zonas de conservación y protección: La inclusión de áreas naturales protegidas dentro del tejido urbano garantiza la preservación de ecosistemas valiosos y la conservación de la biodiversidad.

Parques lineales y espacios ribereños: La creación de parques lineales a lo largo de cursos de agua y espacios ribereños enriquece el paisaje urbano y proporciona áreas de recreación y actividades al aire libre.

Espacios comunitarios de agricultura urbana: Los huertos urbanos y jardines comunitarios ofrecen a los residentes la oportunidad de participar en la producción de alimentos y fortalecen la cohesión social.

Diseño de calles y avenidas arboladas: La incorporación de árboles y vegetación a lo largo de calles y avenidas no solo embellece el paisaje urbano, sino que también mejora el microclima y la calidad del aire.

Sistemas de drenaje sostenible: La implementación de soluciones arquitectónicas y paisajísticas, como estanques de retención y zonas permeables, ayuda a gestionar el agua de lluvia de manera sostenible, previniendo inundaciones y mejorando la calidad del agua.

La posibilidad de proporcionar espacios verdes y naturales en medio del entorno construido contribuye a la identidad y el atractivo de una ciudad. La presencia de parques, jardines, corredores verdes y elementos vegetales en el paisaje urbano agrega valor estético. Una infraestructura verde bien planificada y sostenida puede mejorar la salud y el bienestar de la población, promover la cohesión social y contribuir a una mayor resiliencia frente a los desafíos ambientales y urbanos, además de aportar al compromiso de la ciudad con la sostenibilidad y la preservación del medio ambiente.

INFRAESTRUCTURA VERDE EN VALENCIA, ESPAÑA

La ciudad de Valencia, junto al resto de la Comunidad Valenciana son el referente acertado para conocer cómo abordar la Infraestructura Verde de un territorio. Es importante señalar que la Comunidad Valencia fue pionera en España en tener definida una estrategia para la gestión de la infraestructura Verde, y, además,

“El reciente borrador de Anteproyecto de Ley por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad recoge por primera vez una referencia a la estrategia estatal de Infraestructura Verde (Capítulo III) y marca como objetivo la identificación y conservación de los elementos que componen este tipo de infraestructura” (Espinosa et al., 2015, pág. 384)

La Comunidad Valenciana tiene diferentes estrategias y planes que involucran y tratan específicamente la integración de la infraestructura verde como parte esencial en el planeamiento del territorio. La Generalitat Valenciana con la Ley 5/2014 de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje, (LOTUP) denomina la infraestructura urbana como una *“red interconectada conformada por los paisajes de mayor valor medioambiental, cultural y visual que se convertirá en la estructura básica ecológica de la región”*. Está formada por:

- Ámbitos y lugares de más relevante valor ambiental, cultural, agrícola y paisajístico.
- Áreas críticas del territorio cuya transformación implique riesgos o costes ambientales para la comunidad
- Corredores ecológicos y conexiones funcionales que ponen en relación todos los elementos anteriores.

La Comunidad Valenciana se caracteriza por iniciativas como la [Red Valenciana De Espacios Naturales Protegidos](#) parte de la [Red Natura 2000](#), la incorporación de paisajes de valor cultural y visual, y áreas críticas en el territorio, como zonas inundables o con riesgo de erosión. La agrupación de estas zonas se conecta mediante corredores verde ecológicos y conexiones funcionales dentro de diferentes paisajes de Valencia, siendo estos de dotación pública. Una correcta gestión de infraestructura verde en Valencia puede potenciar la conservación de hábitats, especies y elementos naturales, propicias estrategias para luchar contra el cambio climático, contribuye a la prevención de riesgos, y otros aspectos mencionados anteriormente (Conselleria de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, 2022).

Dentro de los planes, estrategias y proyectos de Infraestructura Verde en Valencia se encuentran:

- 1) *Plan Verde y de la Biodiversidad de València*: guía para la gestión municipal de la infraestructura verde y de la biodiversidad urbana, busca mejorar la conectividad entre los espacios verdes del término municipal.
- 2) *PATEVAL Plan de Acción Territorial del Área Metropolitana de Valencia*: se plantea es la conexión ecológica y funcional del Mediterráneo, la Huerta y la Albufera con el interior, para lo cual es prioritaria la regulación del suelo y la limitación de las edificaciones junto a los cauces del Turia o de barrancos.
- 3) *Red Natura 2000*: red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad.
- 4) *Proyecto Gran Corredor Verde VLC Sur*: para regenerar, integrar en el entorno urbano y dotar de calidad y de las infraestructuras necesarias el tramo entre el Parque Central y el nuevo cauce del Turia, junto a la V-30.

5) *PAT de la Huerta*: es un plan de ámbito supramunicipal que pretende proteger la Huerta como espacio emblemático y conservar sus valores, estableciendo un régimen de usos y actividades compatibles con la misma.

Estas estrategias comparten similitud en su enfoque hacia la conservación y mejora del entorno natural y la biodiversidad en la región de València, España. En primer lugar, el "Plan Verde y de la Biodiversidad de València" y el "PATEVAL Plan de Acción Territorial del Área Metropolitana de Valencia" ambos priorizan la conectividad ecológica y funcional de diferentes espacios verdes y áreas naturales, ya sea dentro del término municipal de València o en el área metropolitana circundante. Ambos planes buscan regular el desarrollo urbano y limitar la construcción cerca de cursos de agua y barrancos para proteger los ecosistemas naturales.

Por otro lado, la "Red Natura 2000" es una red de áreas de conservación de la biodiversidad que protege de la naturaleza y la biodiversidad en toda Europa, incluyendo áreas dentro de la región de València. Esta red se alinea con los esfuerzos locales como el "Plan Verde" y "PATEVAL" al enfocarse en la conservación de áreas naturales y la promoción de la biodiversidad.

El "Proyecto Gran Corredor Verde VLC Sur" y el "PAT de la Huerta" también comparten similitudes en su intención de regenerar y preservar espacios naturales y agrícolas en la región de València. Ambos proyectos buscan integrar estas áreas en el entorno urbano y mejorar sus infraestructuras, ya sea en el tramo entre el Parque Central y el cauce del Turia o en el ámbito supramunicipal de la Huerta, respectivamente.

En resumen, todos estos términos tienen en común su enfoque en la conservación de la biodiversidad, la protección de áreas naturales y agrícolas, y la mejora de la conectividad ecológica en la región de València, contribuyendo a un enfoque integral de gestión ambiental y sostenibilidad en la zona. (Fig. 11)

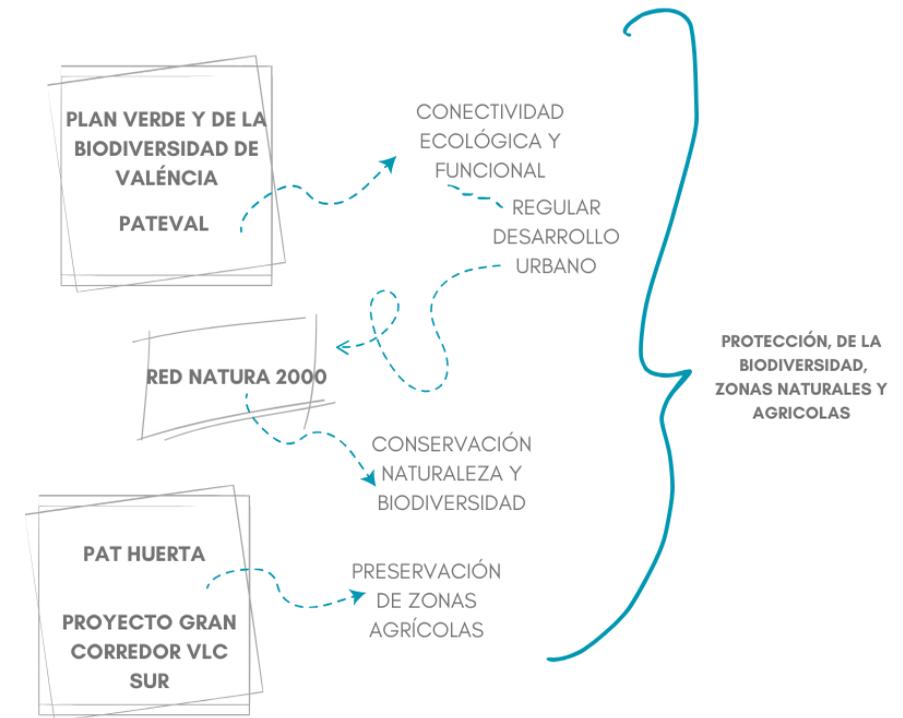


Figura 11. Relación entre planes estratégicos y proyectos de Valencia. elaboración propia

1.2 Frentes Fluviales

1.2.1 CORREDORES VERDES FLUVIALES

Se denomina *Frente Fluvial* a las orillas o bordes pertenecientes a un cuerpo de agua, y ya sabemos que los *Corredores Verdes* tienen como enfoque la movilidad sostenible y la conexión entre áreas verdes, entonces los *Corredores Verdes Fluviales* son aquella red natural y a veces antrópica, que acompaña y conecta todo el recorrido de la orilla. Estos corredores tienen el propósito de articular y generar correlaciones medioambientales y paisajísticas entre las zonas urbanas y los espacios naturales del río, esta conexión promueve la puesta en valor del patrimonio natural del territorio. Éstos logran la mejora en el aspecto de conectividad territorial y trama urbana; la redistribución de equipamientos; la regeneración ambiental y la articulación de redes de espacios públicos.

Es preciso considerar los *Corredores Verdes Fluviales* como un referente sobre el cual se fundamenta el modelo territorial de zonas con cuerpos de agua significativos, y que como consecuencia la infraestructura verde de este territorio se sustenta y determina a partir de estas redes y cuencas hidrográficas (Benito Molina, 2014).

El crecimiento urbano y la actividad económica han transformado los frentes fluviales en aquellos canales con un solo propósito de ser cloaca, ubicados entre edificaciones y tránsito rodado, mientras que el valor paisajístico y del ecosistema se degradan. Todo esto se debe a los

avances culturales y consideraciones ambientales, aunque éstas han abierto oportunidades para la proyección de nuevas tácticas en la planificación urbana, “*de ahí la puesta en marcha de estrategias urbanísticas y paisajísticas integradoras dirigidas a la ‘apertura’ de las ciudades hacia sus ríos y frentes de agua*” (Fraga & Javier, 2016, pág.3).

Según Chávez Cortés, J.M. y Chávez Cortés, M. (2006) existen tres tipos de corredores verdes, que pueden aplicar también a los fluviales:

1. Constituidos por los principales viales de una ciudad que albergan algún tipo de vegetación en ellos. Estos tienen la función de movimiento, uso y de experiencias visuales importantes. (fig. 12)
2. Espacios concebidos para el desplazamiento no rodado, peatonal y de bicicletas. Estos enfocados principalmente en la recreación. Se pueden encontrar frecuentemente en las riberas de los ríos. (fig.13)
3. Espacio con varias vocaciones simultáneas, para cubrir las necesidades humanas y silvestres. (fig14.)

Para conocer cómo ordenar y diseñar estos *Corredores Verdes Fluviales* es necesario comprender primero su composición.



Fig 12. Corredor Verde Carrera Séptima en Bogotá (2018) – Recuperada de <https://shorturl.at/ntwS1>



Fig 14. Corredor Verde en Taichung - Taiwán (2018) por Mecanoo Arquitectos – Recuperada de <https://shorturl.at/hBK45>

Fig 13 Propuesta Corredor Verde en el Iron Cove and Cooks River, Australia (2010)– Recuperada de www.futurArc.com

1.2.2 MORFOLOGÍA DE LOS FRENTES FLUVIALES

Los ríos o frentes fluviales se conforman de la siguiente manera:

- Un **cauce** que está frecuentemente ocupado por el flujo hídrico, dentro de sus características están su profundidad, sección y orillas, dicho cauce se encuentra condicionado por la topografía del territorio, además, “el cauce no es rígido, sino dinámico” (Ureña Francés & Ollero Ojeda, 2000 pág. 691).
- El área de **corredor fluvial**, que tampoco es fijo, sino que se mueve dentro de un espacio que por geomorfología pertenece al río, en su trazado se encuentran los ecosistema acuático y terrestre, su topografía suele ser llana, aunque a veces irregular, esta puede disminuir o aumentar la velocidad de la corriente del cauce.
- La **llanura de inundación**, que recoge los dos espacios anteriores, y es necesario que cualquier actividad humana que se destine a este espacio sea compatible con la inundación periódica. (Fig. 15)

Algunas características mencionadas por Ureña Francés (2022) que poseen los ríos por su naturaleza y se deben considerar para el diseño urbanístico incluyen:

- Su **cambio**, sabiendo que los ríos están en constante evolución, por lo que la ordenación de los frentes fluviales debería adaptarse a dichas permutaciones teniendo un rango de margen para su crecimiento o disminución.

- Los ríos cuentan también con **fronteras** tanto terrestres como acuáticas, y esta interrelación es lo que los hace posible conectar distintos ecosistemas en un lugar. De igual forma los ríos son un **sistema** por lo que es imposible solo ordenar un tramo de este, es necesario enfocarlo como un conjunto.

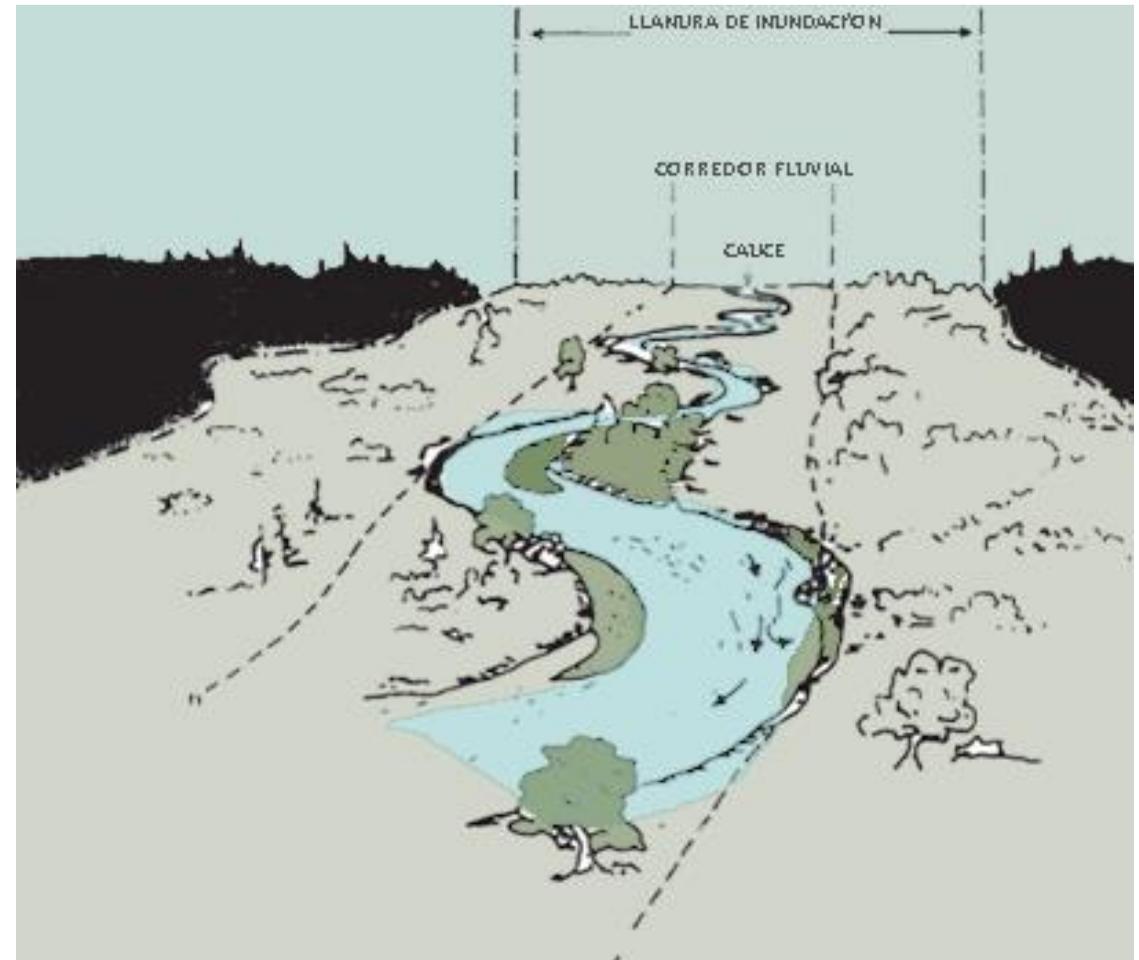


Figura 15. Morfología de un Frente Fluvial – Imagen modificada de Ureña Francés & Ollero Ojeda (2000)

Por último, los ríos son parte de un *territorio* que no se limita solo a su cauce, sino que también por sus llanuras.

Partiendo únicamente de la morfología de los ríos mencionada anteriormente, algunas de sus características físicas pueden condicionar el diseño urbano, tales como su depresión en el territorio o barreras, su forma irregular, las láminas de agua, su ubicación específica o los elementos de ingeniería como los puentes (Ureña Francés, 2022, pág.46).

De estos, uno de los más condicionantes en el diseño es la depresión de los cauces, estos crean un efecto de barrera longitudinal, donde se suelen construir muros de contención para hacer avenidas, o algún otro elemento de carácter lineal que da también un efecto de delimitación al borde con el resto de la ciudad. En algunas urbes los ríos se bordean en todo su margen por redes de una infraestructura vial principal, por ejemplo: Los Ángeles, en Estados Unidos. (fig. 16)



Figura 16. Río de Los Ángeles, EE. UU. (2015) – Imagen por el fotógrafo Lane Barden

Dentro del escenario de un desnivel significativo entre el río y el resto de la ciudad se pueden presentar estos casos:

1. Ambos márgenes del río encarnan significativas superficies ocupadas por viales rodados y edificaciones, lo que dificulta el contacto del ciudadano con el mismo. Esto puede llevar a la idea de que es necesario urbanizar estos espacios, que son de alto valor paisajístico para el territorio, con intención de conectar el río con la ciudad. Una solución alternativa a este caso es limitar el flujo rodado o construir vías elevadas protegiendo el área natural del río.
2. Un margen del río está ocupado, ya sea por viales de tráfico rodado o edificaciones, y el otro sin ocupar. Este puede llegar a ser un caso ideal porque no compromete de manera significativa la naturaleza del río ni sus procesos hidráulicos.
3. Los desniveles en frentes fluviales pueden crear un punto focal en la relación del ciudadano con el río. Puede utilizarse como recurso de contemplación paisajística (miradores), utilizarse como corredores peatonales en el borde (recorridos), y como estrategia de atracción y dinámica económica para la ciudad.

A pesar de los desafíos que presenta este tipo de condición en el terreno, los corredores verdes son una oportunidad para restaurar y mejorar los cauces de ríos, transformando estos espacios en zonas verdes, parques lineales y áreas de recreación para los ciudadanos. Además, al superar las barreras físicas mediante puentes y pasarelas, se puede lograr una mejor conectividad y acceso a lo largo del corredor verde, promoviendo un ambiente más amigable para los peatones y ciclistas.

1.2.3 ORDENACIÓN DE FRENTES FLUVIALES EN LA CIUDAD

Tomando en cuenta que los ríos son dinámicos, tienen fronteras, son parte de un sistema y de un territorio; analizando y clasificando su morfología y las razones por las cuales se ven comprometidos, se deben hacer propuestas de ordenación fluvial que sean compatibles tanto con la naturaleza del río, y con el funcionamiento hidráulico del territorio, como con la presión permanente de la ciudad, que es la que eventualmente compromete el estado del río en su totalidad. En algunos métodos tradicionales de ordenación fluvial se suelen implementar soluciones invasivas que solo funcionan para proteger de inundaciones las zonas aledañas al río, pero sin embargo terminan descuidando la fauna, la flora, el uso ciudadano del río y la calidad de su paisaje. Sin embargo, si el diseño de corredores fluviales en la ciudad o en su periferia se considerara de mejor manera, estos pudieran constituir un gran valor paisajístico considerando que además de sus características intrínsecas tienen la capacidad de conectar estos distintos ecosistemas en su trayecto.

Para lograr este buen diseño de ordenación y normativa urbana de corredores verdes fluviales resulta necesario proponer soluciones adecuadas a su morfología, características ambientales, y su dinámica con el territorio, que den respuesta siempre a la conectividad territorial y trama urbana; la redistribución de equipamientos en la ciudad; la regeneración ambiental y la articulación de redes de espacios públicos.

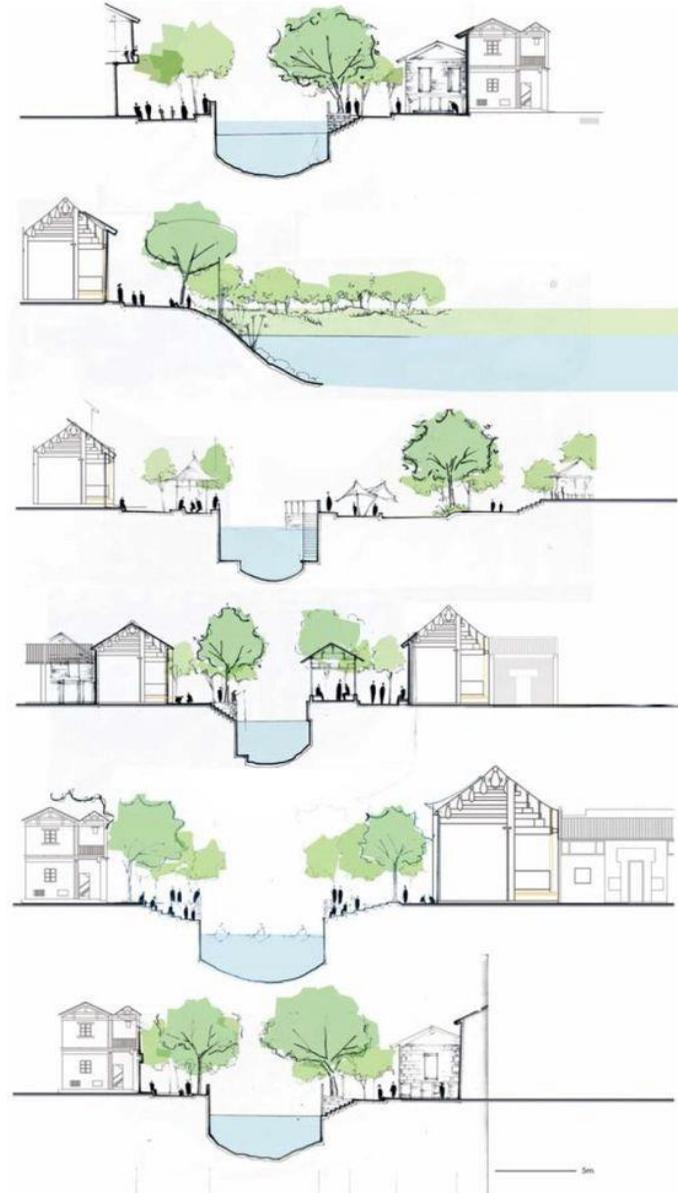


Figura 17. Ejemplo de desniveles e interacción entre río y usuario – Imagen recuperada de <https://shorturl.at/fhsuC>

Luego de considerar lo anteriormente descrito nos podemos preguntar *¿Qué papel puede llegar a tener un Corredor Verde Fluvial para la ciudad?*

Como estrategia de planificación urbana, los *Corredores Verdes Fluviales* promueven la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad en los espacios verdes urbanos y de la periferia, protegen los recursos forestales, promueven la reforestación y el desarrollo de espacios verdes recreativos haciendo accesible la naturaleza para todo ciudadano a través de actividades de ocio sin dejar la educación ambiental a un lado. Fomenta la participación ciudadana y del sector privado en la gestión de estos espacios verdes y como pilar tratan de restaurar las capas freáticas, proporcionar agua potable a las ciudades, reducir la contaminación y detener la expansión de la trama urbana no regulada. Puede llegar a convertirse en un modelo de integración urbana, restauración ambiental y armonía social, que brinda encuentro, convivencia y ocio para el ciudadano.

La ordenación de frentes fluviales en una ciudad desde una perspectiva arquitectónica y paisajística es una tarea compleja y significativa que busca integrar armoniosamente el entorno urbano con la presencia del cuerpo de agua. Esta planificación cuidadosa tiene como objetivo maximizar el valor estético, funcional y medioambiental de los bordes fluviales, creando espacios atractivos y funcionales para los ciudadanos, al tiempo que se protege y mejora el medio ambiente fluvial.

Una efectiva y competente ordenación de los frentes fluviales en urbes ya sean de importante tamaño y densidad, o que estén comenzando a desarrollarse como ciudad, se debe considerar antes que todo el diseño y configuración del espacio. La ordenación de frentes

fluviales implica un diseño cuidadoso que tiene en cuenta la topografía y las características del cuerpo de agua. Se pueden crear espacios públicos, como parques, plazas, paseos y miradores, que permitan a los ciudadanos disfrutar de vistas panorámicas del río y aprovechar su proximidad para actividades recreativas y sociales. conjunto al diseño se debe tener en consideración la integración de infraestructura y movilidad, esto puede incluir la creación de puentes peatonales y ciclovías que atraviesen el río o cuerpo de agua, así como la conexión de calles y avenidas con los espacios públicos del frente fluvial. La movilidad sostenible y el acceso para peatones y ciclistas son fundamentales para una ordenación bien lograda.

La ordenación de frentes fluviales debe considerar la preservación y restauración de los ecosistemas acuáticos y las zonas verdes circundantes. Se pueden implementar estrategias de gestión sostenible del agua, como la creación de humedales artificiales, para mejorar la calidad del agua y proporcionar hábitats para la fauna y flora locales. Conjunto a esto, la resiliencia y prevención de inundaciones. implementando medidas de mitigación de riesgos, como áreas de retención de aguas pluviales y la elevación de los bordes fluviales, para minimizar el impacto de inundaciones futuras.

De igual manera, tener en consideración el contexto histórico y cultural. Los frentes fluviales a menudo tienen un valor histórico y cultural significativo para su ciudad. Es importante tener en cuenta estos elementos en el diseño y la planificación, preservando y respetando los edificios y estructuras patrimoniales cercanas, así como incorporando elementos de valor cultural en el frente fluvial. Conjunto al valor cultural va la participación ciudadana, el proceso participativo que involucra a la comunidad local en la toma de decisiones y ayuda a comprender

las necesidades y aspiraciones de los residentes y usuarios del área, asegurando que el diseño final sea más inclusivo y satisfactorio para todos.

Tomando en cuenta todas estas consideraciones podemos analizar entonces que la ordenación de frentes fluviales es esencial para integrar armoniosamente el entorno urbano con la presencia del agua y promover la conservación de la biodiversidad, y que las normativas que acompañan a estas consideraciones deben ser pertinentes a las mismas. Estos proyectos van más allá de la estética y la funcionalidad, ya que también tienen un impacto significativo en la calidad de vida de los ciudadanos y en la protección del medio ambiente. Los Corredores Verdes Fluviales actúan como estrategias de planificación urbana que fomentan la participación ciudadana, la restauración ambiental y la armonía social, además de promover la sostenibilidad, la resiliencia ante inundaciones y la preservación del patrimonio cultural. Una ordenación efectiva debe considerar la morfología del río, la movilidad sostenible, la gestión del agua, el contexto histórico y cultural, y la participación activa de la comunidad, para crear espacios públicos atractivos y funcionales que beneficien a todos los habitantes de la ciudad.

1.3 Espacio Público

1.3.1 EL ESPACIO PÚBLICO Y LOS FRENTES FLUVIALES EN LA CIUDAD

El espacio público urbano se compone de calles, parques y plazas en la ciudad, de todo aquello que no es propiedad privada, generalmente abierto y accesible para todo ciudadano, y como cuentan Gehl & Gemzoe (2001), el espacio público siempre ha servido como lugar de reunión (p. 10).

En todo proyecto de una ciudad se debe considerar la inclusión del espacio público, es por eso por lo que en la práctica de la arquitectura y urbanismo su valor es incuestionable. Se puede evidenciar este valor en las diferentes modalidades de intervenciones y actuaciones que se pueden ejecutar en una ciudad para su mejora y están relacionadas con el espacio público. Desde la recuperación de centros históricos y su patrimonio, el planeamiento de la infraestructura de movilidad en la ciudad, la recuperación de calles y plazas, reclasificación de los suelos en barrios consolidados, revitalización de bordes fluviales, creación de espacios verdes y la proyección de nuevos equipamientos, estos por mencionar unos cuantos, para demostrar la importancia del espacio público como parte integral en todo tipo de ciudades, tanto europeas como latinoamericanas.

El espacio público es parte integral de la identidad de una ciudad, y es siempre un lugar donde las personas eligen estar y que permite la coexistencia de diferentes grupos de personas. Kishore Rupa (2015) en su artículo "*Importance of public spaces in cities*" explica que un espacio público no es necesariamente un jardín cuadrado, sino más bien un espacio de uso diario como las calles, las aceras y la estación del metro; el problema es que usualmente percibimos el espacio público solo como un lugar de reunión, sin contradecir a Gehl en su argumento, pero también es importante entender que estos espacios son, además de cotidianos, usualmente temporales y que pueden modificarse en cualquier momento, entendiendo que no deben ser tampoco solo un lugar de transición o de paso, sino un lugar que capte el interés de las personas.

Para completar la visión y concepto moderno de lo que es el espacio público en sí, es necesario conocer los puntos de vista de urbanistas que aportaron conceptos e ideas que hoy en día se aplican en la práctica del urbanismo, como son Jacobs (1961), Gehl (1971), y Whyte (1980). Vale la pena mencionarlos en conjunto ya que sus enfoques sobre el espacio público llevan la observación de la práctica cotidiana como base que orienta las proyecciones de los espacios públicos. Es decir que proyectan los espacios públicos dando respuesta a las necesidades de las comunidades y sus habitantes.

En su libro "*Life between buildings. Using public space*" originalmente publicado en 1971, Gehl analiza básicamente lo que los proyectistas urbanos pudiesen hacer para potencializar nuevamente el uso del espacio público. Es notable el énfasis en el concepto de que la vida entre edificios es una parte importante de la arquitectura que merece una especial atención a la hora del proyecto urbano, puesto que en este es donde tienen lugar las interacciones y percepciones sociales, es donde hay recreación y diferentes experiencias

sensoriales, es decir, el espacio entre edificios es espacio público. Por lo que se entiende que es en la comprensión de esta importancia por donde se debería comenzar los procesos de planificación de ciudades. Es evidente que las personas y los edificios están conectados de una manera u otra. El libro está lleno de teorías que, aunque generalmente son de sentido común, a la mayoría les resulta difícil articular, por lo que es muy atinado cuando el autor explica por qué algunos de estos lugares son inevitablemente atractivos para las personas y las invita a caminar y quedarse en él, como se mencionaba anteriormente, al atraerlos con actividades sociales como festivales, compras y restaurantes. Es igual de importante un espacio activo como el mantener su esencia e interés para las personas permanecer allí.

Volviendo a la relación que tienen las personas con el espacio público, es necesario entender el concepto de que, hacer que el espacio sea "multiusos" hará que el espacio sea "multiusuario". Esto se refiere a que cuando en la planificación se definen usos específicos y exclusivos, estos espacios terminan siendo utilizados solamente por una parte de la población. Pero en el caso contrario, si estos espacios fuesen concebidos como uso mixto tendrían un atractivo más amplio, dinámico e interesante, y al mismo tiempo más seguros. El diseño de los propios espacios públicos puede crear lugares urbanos seguros haciéndolos deseables y, por lo tanto, ocupados en lugar de abandonados, esto asegura que los espacios no se vuelvan obsoletos con el tiempo.

En la época del auge modernista en los nuevos diseños arquitectónicos no se tenían como prioridad la inclusión de áreas de esparcimiento social o áreas verdes, ya que en ese entonces tenían nuevas tecnologías como la televisión que sustituiría la necesidad de las personas de salir a espacios públicos a socializar. Es por esto por lo que hoy en día la proyección

de estos espacios donde las personas prefieran estar es un desafío para el diseño urbano, sabiendo que esto puede redefinir por completo el uso del espacio público.

Como parte de este espacio público en las ciudades, se pueden incluir los frentes fluviales, estos desempeñan un papel crucial en la configuración del espacio público de ciudades con esta oportunidad de espacio, y enriquecen la vida urbana de diversas maneras. Su relación con el espacio público es significativa por varias razones:

Se manifiestan como oportunidad de espacios de encuentro y recreación: Los frentes fluviales a menudo se convierten en lugares de encuentro para la comunidad local y los visitantes. Ofrecen espacios abiertos donde las personas pueden pasear, hacer picnic, practicar deportes mientras disfrutan de las vistas del agua y la naturaleza circundante. Estos espacios proporcionan oportunidades para la interacción social y el esparcimiento, enriqueciendo la vida de la ciudad.

Se pueden considerar como un oasis de naturaleza en medio de un entorno urbano. La presencia de agua y la vegetación que a menudo rodea los ríos proporcionan un contraste refrescante con la arquitectura urbana y permiten a las personas conectarse con la naturaleza sin tener que alejarse de la ciudad, también puede considerarse como un borde blando entre el actual cauce de una fuente de agua y la ciudad.

Fomentan de la movilidad sostenible aquellos que cuentan con sendas peatonales y ciclovías. Estas infraestructuras permiten a las personas desplazarse por la ciudad de manera activa y saludable, reduciendo la dependencia de los vehículos motorizados y contribuyendo a la mitigación del tráfico y la contaminación.

Dan oportunidad para la realización de actividades culturales y eventos. Estos eventos atraen a la comunidad y atraen a visitantes, contribuyendo a la vitalidad cultural y económica de la ciudad.

En cuanto a la protección y restauración ambiental, la planificación adecuada de los frentes fluviales puede incluir medidas para estas, esto implica la conservación de los ecosistemas acuáticos, la reforestación de áreas cercanas al agua y la implementación de estrategias de gestión sostenible del agua. Estas acciones contribuyen a la preservación de la biodiversidad y la calidad del agua.

Por otra parte, y más relacionada al espacio público y la trama de la ciudad, la presencia de un frente fluvial en la ciudad colabora con la integración urbana. Los frentes fluviales bien diseñados pueden integrarse de manera armoniosa con el tejido urbano circundante. Esto implica la creación de espacios públicos de calidad que sean accesibles desde diferentes partes de la ciudad, conectando vecindarios y fomentando la cohesión urbana.

En conclusión, el espacio público urbano es esencial para la vida en la ciudad y se compone de lugares accesibles para todos. Los frentes fluviales, en particular, desempeñan un papel importante al proporcionar espacios de encuentro, conexión con la naturaleza, opciones de movilidad sostenible, oportunidades culturales y beneficios ambientales. Además, contribuyen a la integración urbana al crear una transición armoniosa entre el agua y la ciudad, enriqueciendo así la experiencia de quienes habitan en áreas urbanas. Es por esto por lo que resulta interesante analizar la relación que tienen los cuerpos de agua con la ciudad y crear estrategias para optimizarlo.

1.4 Bordes Blandos

La llegada del automóvil ha alterado la dinámica de la ciudad debido a las diferencias en la percepción de la calle a diferentes velocidades. Los peatones se desplazan a una velocidad promedio de 5 km/h y requieren un nivel de detalle específico en su entorno para una experiencia sensorial adecuada. Por otro lado, los automóviles circulan a aproximadamente 60 km/h y necesitan espacios más amplios con señales visibles a larga distancia. Como resultado de estos cambios, muchas ciudades han empobrecido el espacio público en las calles, en contraste con la atención al detalle que se a otros lugares de atracción en la ciudad. Restaurar el valor social de las calles como lugares de interacción directa está estrechamente vinculado a ajustar la velocidad en la vida urbana, y esto se logra mediante la creación o implementación de "bordes blandos".

El arquitecto danés, Jan Gehl (1986), cuya investigación previa se centraba en los espacios públicos, en su libro "Ciudades para la gente" se adentra también en el análisis y valor de lo que él denomina como "bordes blandos" o "soft edges" en las zonas residenciales. Estos bordes blandos engloban elementos como patios delanteros, porches y áreas semiprivadas. Después de realizar una serie de estudios y encuestas en paralelo en áreas residenciales de Australia, Canadá y Escandinavia, Gehl ha llegado a comprender su papel fundamental en la capacidad de infundir vida y vitalidad en los espacios públicos de estas áreas (bordes blandos).

A una escala un poco más lejos, los bordes blandos en la ciudad se pueden interpretar también como áreas o zonas que actúan como una transición suave o gradual entre el entorno urbano construido y el entorno natural o semi-natural circundante, en este caso bien pueden

ser los bordes de frentes fluviales. Estos bordes suelen ser caracterizados por la presencia de vegetación, paisajes naturales o áreas verdes que separan las áreas urbanas de las áreas rurales, parques, espacios naturales, cuerpos de agua u otras características no urbanas.

Gehl también identifica los "bordes duros" que suelen encontrarse en áreas con un alto flujo de vehículos, mientras que los bordes blandos son más adecuados para calles principalmente peatonales y resultan ideales en zonas principalmente residenciales. Esta diferencia entre bordes se puede reconocer en los tipos de fachadas de edificios, ya sea una con múltiples ventanas hacia la calle (fachada blanda), o una cerrada y rígida o homogéneas que no facilita la interacción con el usuario (fachada dura), ya que carecen de elementos que despierten sus sentidos. Como resultado, los peatones suelen evitar estas fachadas o simplemente las atraviesan sin mayor interés. (fig. 18)

Los bordes blandos desempeñan varios roles importantes en el entorno urbano, que incluyen:

Transición visual y estética: Ayudan a suavizar la transición visual entre las áreas densamente construidas de la ciudad y los paisajes naturales o seminaturales circundantes. Esto puede contribuir a la belleza del paisaje urbano y proporcionar una sensación de armonía y equilibrio.

Conexión con la naturaleza: Permiten a los residentes urbanos conectarse con la naturaleza sin alejarse demasiado de la ciudad. Esto puede tener beneficios para la salud y el bienestar al proporcionar espacios para actividades al aire libre y contacto con la vegetación y la vida silvestre.

Conservación ambiental: Los bordes blandos pueden servir como zonas de amortiguación que protegen y conservan áreas naturales importantes, como humedales, ríos, bosques o ecosistemas frágiles. Ayudan a reducir la presión de desarrollo sobre estos recursos naturales.

Infraestructura verde: Los bordes blandos pueden incluir corredores de vegetación que actúan como infraestructura verde, ayudando en la gestión de aguas pluviales, la mejora de la calidad del aire y la regulación de la temperatura en la ciudad.

Recreación y espacios públicos: Estos bordes también pueden proporcionar oportunidades para la recreación y el esparcimiento, como senderos para caminar o andar en bicicleta, parques ribereños o áreas de picnic. Estos espacios públicos generados en los bordes blandos pueden reflejar la identidad y la cultura local a través de la ambientación y las actividades que se realizan en ellos. Esto ayuda a fortalecer el sentido de comunidad y pertenencia. De igual manera la presencia de personas en los bordes blandos aumenta la vigilancia natural de la comunidad, lo que puede disuadir la delincuencia y mejorar la sensación de seguridad en el vecindario.

Los bordes blandos son una estrategia de diseño urbano que busca equilibrar el desarrollo urbano con la conservación de la naturaleza y la creación de espacios agradables para los residentes urbanos. Estas áreas desempeñan un papel importante en la planificación urbana sostenible y en la mejora de la calidad de vida en las ciudades.

En el caso de la presencia de un cuerpo de agua en la ciudad que genera un frente fluvial importante para la misma, la creación de espacio público y zonas verdes entre la ciudad

ordenada y el cuerpo de agua se puede considerar como un *borde blando*, que además de amortiguar la transición visual y estética entre el agua y lo construido, da oportunidad a una transición no brusca de usos entre los dos lugares, esto se puede conseguir con la creación de parques y plazas en dicho tramo.

El diseño de un borde blando de este tipo debe estar bien gestionado, y pueden tener un impacto positivo en la calidad de vida de los residentes urbanos, al tiempo que contribuye a la conservación de la naturaleza y a la resiliencia de la ciudad frente a eventos climáticos extremos. Sin embargo, es esencial una planificación adecuada para minimizar los posibles impactos negativos y garantizar que el borde blando sea un activo valioso para la ciudad.

bordes blandos — y duros

Escala y ritmo

La escala de los 5 km por hora es una escala compacta, repleta de puntos de interés, con unidades angostas y muchas puertas.
La escala de los 60 km por hora es una escala para automóviles y conductores, no para peatones.



5 km/h



o 60 km/h

Transparencia

La experiencia de caminar por la ciudad mejora si los peatones pueden ver lo que ocurre dentro de los edificios con los que se van cruzando. Y esto funciona para los que están adentro también.



abierta



o cerrada

Figura 18. Bordes blandos y duros según Gehl— Imagen recuperada de “Ciudades para la gente” (1986), pág. 78

1.5 Referentes de Intervenciones sobre ríos en tramos urbanos

El automóvil se ha convertido, desde el siglo anterior, en el principal dinamizador de las ordenaciones territoriales de las ciudades metropolitanas. Este agente capaz de generar un modelo planificador se remota a la invención del ferrocarril en el siglo XIX, este interconectaba de manera eficaz territorios que se encontraban lejos de los centros urbanos, esto junto a otros factores que surgieron después de la segunda revolución industrial, produjeron la gran concentración de infraestructuras viales que conocemos hoy día, las que también se basaron en el uso del automóvil privado como medio de transporte ideal. Este empleo del automóvil privado y esta ordenación del territorio ya no son sostenibles para las ciudades y por consecuencia el ciudadano, degrada el medio ambiente y se hacen dueño de una gran superficie del espacio público.

En el siglo pasado se tuvo la iniciativa de contradecir la tendencia de estos principios que durante décadas han promovido el uso del transporte privado como prioridad para así recuperar lo que se había perdido. Estos casos, uno en América Latina (Colombia) y otros en Europa (España) se demuestra el modo en que el desvío de un cauce, o la mitigación y enterramiento de estas vías condicionantes de la trama de la ciudad pueden regenerarla y pueden representar un reencuentro con la naturaleza.

1.5.1 PROYECTO RÍO-MADRID - MADRID (ESPAÑA)

Madrid desde su génesis y hasta en su mismo nombre lleva el agua consigo, “los filólogos lo derivan de la *matricem* latina...de manera que Madrid sería ‘madre del agua’” (Burgos et al., 2014). Ubicada originalmente entre ríos y arroyos, para el siglo XX la ciudad había crecido de tal forma en la zona urbana que el que fue alguna vez parque a orillas del Río Manzanares, se convirtió en un gran ensanchamiento de asfalto, el cual gradualmente se saturó de contaminación ambiental y acústica. Este río, en su paso por Madrid recorre aproximadamente treinta kilómetros, los cuales una vez fueron jardines y zonas verdes. La ciudad tenía un río que se vio ahogado por el tráfico.

Para 2005 el Ayuntamiento de Madrid convoca un concurso Internacional de ideas para la Renaturalización del Río Manzanares a su paso por la ciudad, donde se plantearía el soterramiento de la vía M-30 y la recuperación de la ribera con parques, zonas lúdicas y deportivas y la creación de equipamientos. Dicho concurso fue ganado por el arquitecto Ginés Garrido, y por los estudios Burgos/Garrido, Porras/La Casta, Rubio/ Álvarez –Sala, y los paisajistas holandeses West 8, bajo el lema **M-Río**.

Este proyecto comienza con la aprobación del plan de soterramiento de la vía M-30 de más de 7 kilómetros de longitud, la que acompañaba al río en su ribera, este plan estaba

destinado a mejorar la movilidad y el tráfico de Madrid, lo que en primera instancia liberaría más de 50 hectáreas del suelo público en los márgenes del río Manzanares.

Este soterramiento y la recuperación de una gran superficie daría lugar al conjunto de parques y equipamientos que se llamaron **Madrid-Río**.

Esta propuesta estudió a profundidad la mejora de movilidad y accesibilidad a lo largo del río, y apostó por un gran parque fluvial que conmemora el cauce del Río Manzanares en la zona de Arganzuela, y crea una nueva relación entre la Casa de Campo y la ciudad (Ayuntamiento de Madrid, 2006).

Este parque lineal se extiende 10 kilómetros al margen del río con paseos fluviales, playas, zonas infantiles, pistas de patinaje y ciclorrutas. La puesta en valor de infraestructura histórica como los puentes de Reina Victoria, del Rey, Segovia y Toledo o la ermita de la Virgen del Puerto fueron significativos, al igual que los grandes equipamientos que se instalarían en la zona del Matadero y el Mercado de Frutas.

Además de esto, el río funciona como elemento vertebrador en la recomposición del territorio de Madrid, uniendo todas las zonas verdes de la ciudad, lo que revaloriza los barrios aledaños y los convierte en un gran corredor verde fluvial que a su vez forma parte de la infraestructura verde del territorio. Todo esto lo convierte en una gran operación de reequilibrio ambiental que deja una mejor huella ecológica a su paso.

La propuesta se basa en tres principales ámbitos verdes, un corredor en el margen derecho del cauce; una gran actuación en el área del centro histórico; y por último el Parque de la Arganzuela.

El corredor verde al margen derecho del río recibe el nombre de **Salón de Pinos**, un gran paseo que da continuidad a los 6 kilómetros de longitud del borde fluvial, con túneles de hormigón con 30 metros en su sección transversal que cubren el paso de los automóviles y sobre los cuales se han plantado diferentes tipos de pinos.

La segunda actuación en la zona del centro histórico de Madrid representado por el Palacio Real con el parque **‘La Casa de Campo’** se conforma por huertas en recinto cerrado con variedad de árboles frutales que lo integran con la ciudad; la creación de un boulevard acompañado de cerezos en la Av. De Portugal y la Plataforma del Rey; y los Jardines de La Virgen del Puerto en el margen izquierdo del río.

Por último, el **Parque de Arganzuela** que comprende la creación del **‘Matadero’** un centro de creación contemporánea y es el parque con mayor superficie de todo el proyecto con 33 hectáreas.

“El parque se ha concebido como un gran espacio en el que el río se ha retirado dejando su huella ancestral. Por ello está organizado con diferentes líneas que se entrecruzan, dejando entre sí espacios para distintos usos” (Besomi, 2023b). El agua es el elemento principal del parque, esto se representa en sus playas urbanas y sus 10 fuentes decorativas.

Cuenta con kilómetros lineales que pueden ser recorridos en bici o caminando, **33** pistas de patinaje, canchas de fútbol, pádel, tenis y baloncesto; **18** zonas de juegos infantiles; **9** pistas de petanca; **3** plataformas de eventos en el Puente del Rey, Parque de Arganzuela y Matadero, y el Centro de Interpretación del Río Manzanares, además del Complejo Cultural de Matadero Madrid.

El tratamiento del río manzanares en su paso por Madrid ha transformado el paisaje de la ciudad, sirve como guía de desarrollo medioambiental, cultura y recreación. “Este es un proyecto de gran interés social, y que evidencia que si dejas de maltratar la naturaleza enseguida esta regenera y se abre camino” (El País, 2019b).

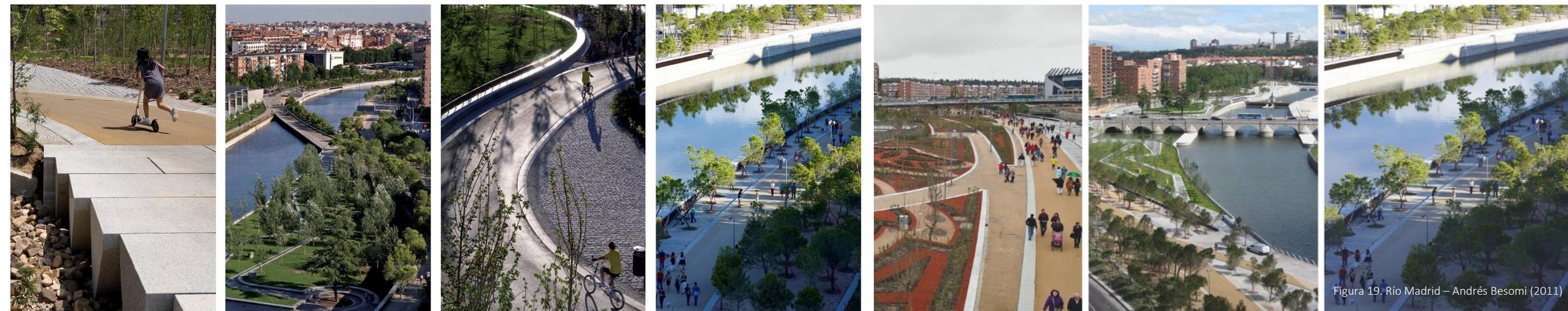


Figura 19. Río Madrid – Andrés Besomi (2011)

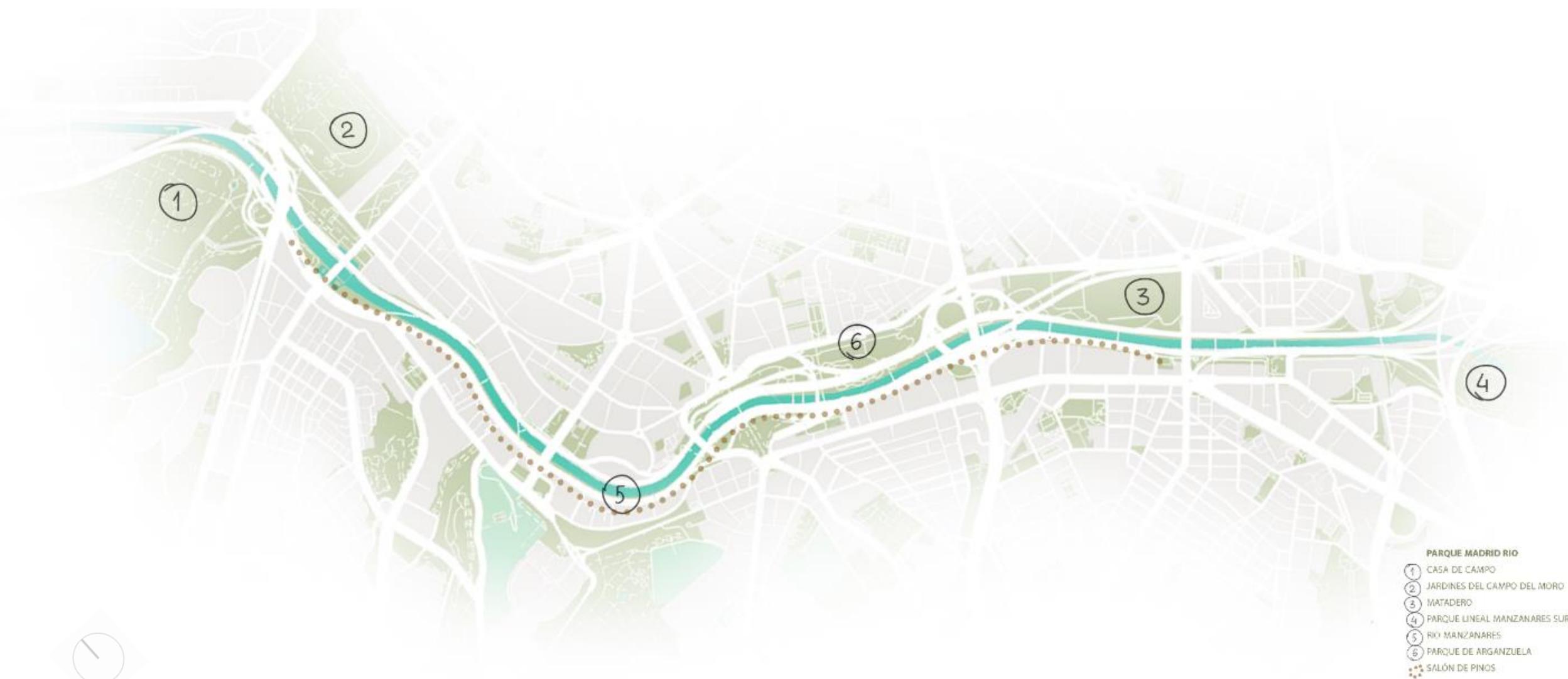


Figura 20. Zonificación Río Madrid – Mapa elaboración propia

Proyectos urbanísticos como Madrid-Río que promueven un equilibrio entre el desarrollo urbano y la preservación del medio ambiente, mejoran la calidad de vida de los residentes, apoyan la movilidad sostenible, fomentan la cohesión social y contribuyen al desarrollo económico de la ciudad. Además, ayudan a establecer una ciudad más atractiva y habitable en la que las personas pueden disfrutar de un entorno más saludable y agradable.

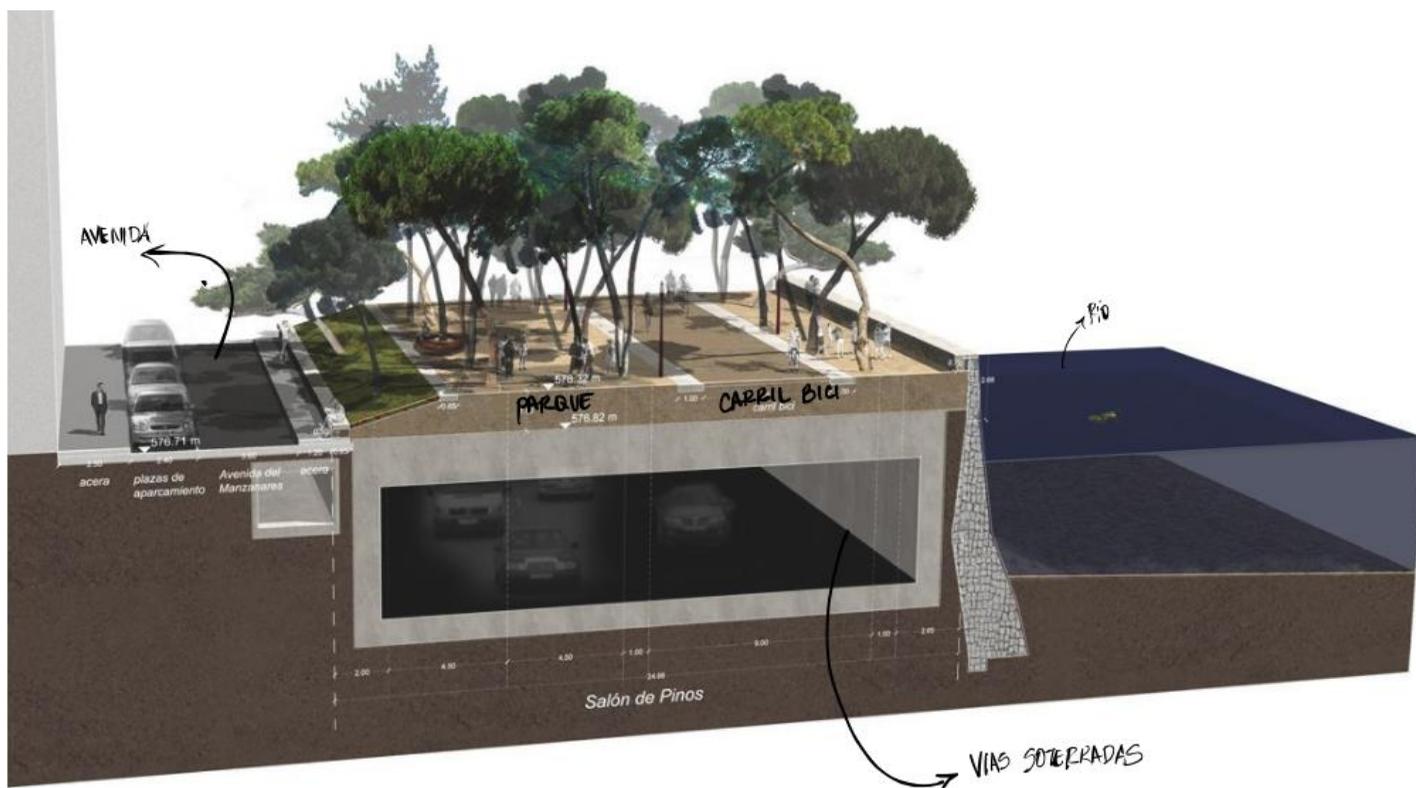


Figura 21. Detalles Parque Ro Madrid – Modificado de Andrés Besomi (2011)

1.5.2 PARQUES DEL RÍO MEDELLÍN - MEDELLÍN (COLOMBIA)

El Parque del Río de Medellín es un parque lineal ubicado en el centro de la ciudad colombiana de Medellín. Fue inaugurado en 2019 y es uno de los proyectos urbanísticos más ambiciosos de la ciudad. El parque se extiende a lo largo de 15 kilómetros y sigue el curso del río Medellín, desde el barrio de Villa Hermosa en el sur hasta el Parque de los Deseos en el norte (Consejo de Medellín, 2015). El gran proyecto surge de un concurso público por la Alcaldía de Medellín ganado por los arquitectos Sebastián Monsalve Gómez y Juan David Hoyos Taborda, el mismo daba *“respuesta a la problemática existente del río, que atravesando la ciudad se encuentra desligado de las dinámicas urbanas y sociales por la avenida regional y autopista sur, vías nacionales que recorren el valle paralelas al canal del río”* (Parques del Río Medellín | Biennial, s. f.). La propuesta ganadora consta de varias etapas, de las cuales la primera ya está concluida, este tramo va desde la Av. San Juan hasta la Av. 33 y cuenta con aproximadamente 1 kilómetro de longitud acompañando al río (Figura 22).

Con el objetivo principal de revitalizar la zona urbana y fomentar la integración social y el desarrollo sostenible, el proyecto se diseñó con el concepto de crear un espacio público accesible y seguro para los ciudadanos, esto se logró con el soterramiento de la [vía M-30](#), creando áreas verdes, espacios de recreación y deporte, así como espacios culturales y comerciales (Figura 23).

El Parque del Río de Medellín es de gran [importancia paisajística](#) para la ciudad, ya que su diseño se enfocó en crear un espacio público verde y accesible para los ciudadanos. El parque sigue el curso del río Medellín, el cual es una de las fuentes más importantes de agua y vida de la ciudad, y ha sido recuperado y revalorizado a través del proyecto. El parque cuenta con más de [10.000 árboles](#) de diferentes especies, así como con áreas verdes, jardines, y espacios de flora y fauna silvestre, lo que lo convierte en un oasis de naturaleza en medio de la urbe. Además, el parque está diseñado para ser un corredor biológico que conecta diferentes ecosistemas y promueve la biodiversidad.

El paisajismo del Parque del Río también se enfocó en la recuperación de zonas degradadas de la ciudad, con el objetivo de transformarlas en espacios verdes y amigables con el medio ambiente. El proyecto también contempló la restauración de áreas de la cuenca del río que habían sido afectadas por la actividad humana y la contaminación.

El Parque del Río de Medellín es de gran importancia urbanística para la ciudad, ya que ha transformado significativamente la zona central de Medellín, una de las áreas más densamente pobladas y urbanizadas de la ciudad. Contempló la recuperación de una franja de 15 kilómetros de longitud a lo largo del curso del río, cuenta con senderos peatonales y ciclovías que conectan diferentes barrios de la ciudad, lo que ha mejorado significativamente la movilidad urbana y ha fomentado el uso de medios de transporte sostenibles.

Además, el Parque del Río ha sido un catalizador para el desarrollo económico de la zona, ya que ha atraído inversiones y ha generado empleo en sectores como el turismo, la gastronomía y la cultura. El parque cuenta con espacios para la realización de eventos culturales

y deportivos, así como con restaurantes y tiendas, lo que ha convertido la zona en un destino turístico y de entretenimiento para los habitantes de la ciudad. El Parque también ha sido reconocido internacionalmente como un ejemplo de transformación urbana sostenible y ha recibido numerosos premios y reconocimientos por su diseño y ejecución.

Es un proyecto urbano que tiene en consideración la posición del río en relación con la geometría estructural de la ciudad y por lo tanto promueve una planificación urbana más holística y sostenible que puede mejorar significativamente la calidad de vida de los residentes y el atractivo general de la ciudad.



Figura 22. Tramo terminado Parque Río Medellín -
Elaboración propia

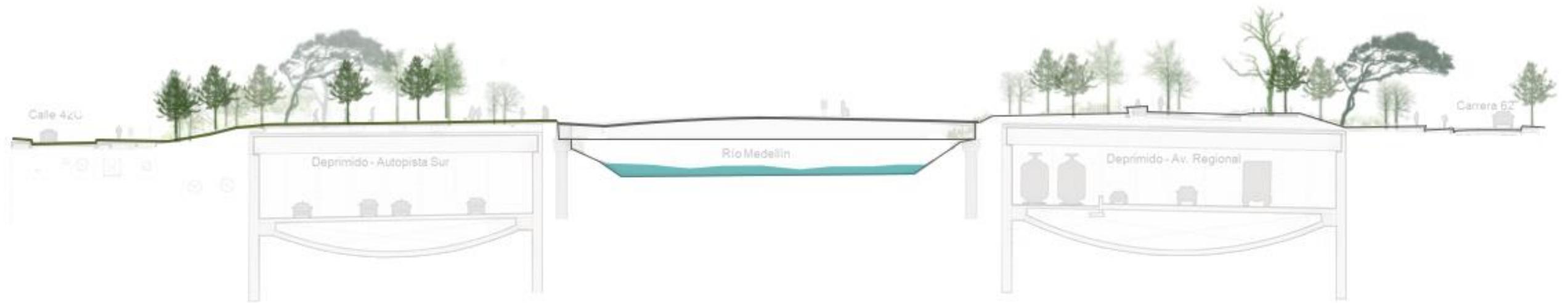


Figura 23. Sección soterramiento vía M-30, primer tramo Parque Río Medellín -Obtenida y modificada de *Parques del Río Medellín | Biennial, s. f.*



1.5.3 PARQUE JARDINES DEL TURIA - VALENCIA (ESPAÑA)

El Parque Jardines del Turia, también conocido como Jardines del Turia o Jardín del Turia, representa una transformación monumental en el paisaje urbano de Valencia, España. Su origen se remonta a la trágica inundación de 1957, que devastó la ciudad de Valencia y llevó a la decisión de desviar el cauce del río Turia fuera del área urbana para prevenir futuros desastres.

Este proyecto de ingeniería audaz dio lugar a un extenso parque lineal que se extiende a lo largo de aproximadamente nueve kilómetros en el antiguo cauce del río. En lugar de construir nuevas edificaciones en esta área, las autoridades optaron por crear un espacio verde y abierto que se ha convertido en un tesoro para la ciudad.

Los Jardines del Turia están meticulosamente diseñados para integrarse armoniosamente con la trama urbana de Valencia. Este espacio verde cuenta con diversas áreas temáticas y elementos que enriquecen la experiencia de los visitantes. Amplias zonas de césped, jardines ornamentales, parterres de flores y áreas de picnic ofrecen lugares para el esparcimiento y la relajación.

Además de su belleza natural, el parque alberga instalaciones deportivas de alto nivel, incluyendo canchas de fútbol, pistas de atletismo y áreas para deportes como el ciclismo y el patinaje. Además, se han conservado y restaurado varios puentes históricos, que se han convertido en parte integral del paisaje del parque, añadiendo un encanto especial.

El aspecto cultural también está presente en estos jardines. El Palau de la Música, un destacado centro cultural, se encuentra dentro del parque, agregando una dimensión artística y musical al lugar. Este espacio multifuncional se utiliza para eventos musicales y culturales, convirtiéndolo en un punto de encuentro para la comunidad valenciana.

Desde una perspectiva medioambiental, los Jardines del Turia desempeñan un papel crucial como pulmón verde para Valencia. Mejoran la calidad del aire, reducen el efecto de isla de calor y proporcionan hábitats para la fauna local. Además, la relación del parque con los bordes fluviales es esencial. Los bordes fluviales transformados actúan como espacios abiertos y verdes que enriquecen el paisaje urbano, creando un corredor verde de nueve kilómetros que integra diferentes barrios y zonas urbanas.

En resumen, los Jardines del Turia son un testimonio de cómo una visión innovadora y una intervención urbana bien planificada pueden convertir un riesgo de inundación en un oasis urbano. Este espacio se ha convertido en una parte integral del tejido social y cultural de Valencia, reflejando el espíritu creativo y progresista de la ciudad y proporcionando un lugar de convivencia, esparcimiento y cohesión social para sus habitantes.

Figura 24. Jardines del Turia – fotos de autoría propia





PARQUE JARDINES DEL TURIA

- ① CIUDAD DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES
- ② PALAU DE LA MÚSICA
- ③ JARDINES DE VIVEROS
- ④ ZONAS DEPORTIVAS
- ⑤ PARQUE CABECERA

Figura 25. Jardines del Turia – Mapa elaboración propia

	DIFERENCIAS	SIMILITUDES
PROYECTO RÍO MADRID	<p>UBICACIÓN: Se desarrolla a lo largo del río Manzanares en Madrid, España.</p> <p>CONTEXTO: Es un proyecto de revitalización urbana que busca transformar el área alrededor del río en un espacio multifuncional y sostenible.</p> <p>CARACTERÍSTICAS DESTACADAS: Incluye áreas para caminar y andar en bicicleta, parques, jardines, instalaciones deportivas y zonas de descanso. Además, se ha trabajado en la mejora de la biodiversidad del área.</p> <p>SOSTENIBILIDAD: Se enfoca en la sostenibilidad ecológica y el control de inundaciones, con la creación de espacios verdes que absorben el agua y promueven la biodiversidad.</p> <p>RECONEXIÓN CIUDADANA: Ha permitido la reconexión de los ciudadanos con el río, creando un entorno agradable para el ocio y la recreación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • REVITALIZACIÓN URBANA: Todos estos proyectos implican la revitalización de áreas urbanas, transformando espacios anteriormente subutilizados o degradados en lugares atractivos y funcionales para la comunidad. • USO PÚBLICO: Los tres proyectos están diseñados como espacios públicos, accesibles para todos los ciudadanos y visitantes. • CONEXIÓN CON LA NATURALEZA: Los proyectos incorporan elementos naturales, como áreas verdes, árboles, y en algunos casos, cuerpos de agua. Esto proporciona a las personas la oportunidad de conectarse con la naturaleza dentro del entorno urbano. • FOMENTO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA: Los tres lugares ofrecen infraestructuras para actividades físicas, como caminar, andar en bicicleta, áreas para correr e instalaciones deportivas. Fomentan un estilo de vida activo y saludable para los residentes locales. • ESPACIOS CULTURALES: Los proyectos incluyen espacios para actividades culturales, como eventos artísticos, conciertos, teatros y museos. Esto fomenta la apreciación del arte y la cultura en un entorno al aire libre. • SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: Los proyectos incorporan prácticas sostenibles para reducir el impacto ambiental, como la conservación del agua, la plantación de árboles y el diseño para el control de inundaciones. Se centran en la preservación del medio ambiente y la biodiversidad. • RECONEXIÓN CON EL AGUA: Todos están vinculados a cuerpos de agua, ya sea un río o un antiguo cauce de río. Esto ha permitido la reconexión de las comunidades urbanas con el agua, creando espacios agradables para disfrutar de vistas panorámicas y actividades relacionadas con el agua. • INTEGRACIÓN URBANA: Estos proyectos han sido diseñados para integrarse armoniosamente con el tejido urbano circundante, conectando diferentes áreas de la ciudad y promoviendo la cohesión social.
PARQUE RÍO MEDELLÍN	<p>UBICACIÓN: Ciudad de Medellín, Colombia.</p> <p>CONTEXTO: Es un proyecto de renovación urbana que transformó un área anteriormente deprimida y afectada por la violencia en un espacio verde y público.</p> <p>CARACTERÍSTICAS DESTACADAS: Integra áreas verdes, espacios para actividades deportivas, zonas de juegos para niños y áreas para eventos culturales. También incluye infraestructuras sostenibles, como el sistema de transporte masivo Metrocable.</p> <p>IMPACTO SOCIAL: Ha tenido un impacto significativo en la comunidad local, proporcionando un lugar seguro para el esparcimiento y actividades comunitarias</p>	
PARQUE JARDINES DEL TURIA	<p>UBICACIÓN: Valencia, España.</p> <p>Contexto: Es un proyecto que transformó un antiguo cauce del río Turia en un parque lineal que atraviesa la ciudad.</p> <p>CARACTERÍSTICAS DESTACADAS: Incluye jardines, zonas deportivas, áreas de juegos, puentes peatonales y ciclovías. También alberga museos, teatros y espacios para eventos culturales.</p> <p>HISTORIA: Se creó después de una inundación en 1957 cuando el río fue desviado y se convirtió en un espacio público atractivo y diverso.</p> <p>CULTURA Y NATURALEZA: Combina elementos naturales y culturales, ofreciendo espacios para actividades deportivas y culturales mientras mantiene la biodiversidad del área.</p>	

Tabla 2. Tabla comparativa de Parques Río Madrid, Río de Medellín y Jardines del Turia. – Elaboración propia

Conociendo en que coinciden y en que se diferencian estos casos de estudios, se puede concluir que existen dos maneras en las que se puede actuar con respecto al borde fluvial cuando este interviene con la actividad de una ciudad o cuando el río se encuentra en la zona urbana. La primera es la **adaptación y mejoramiento** del borde fluvial integrándolo al itinerario y paisaje urbano de la ciudad misma; y la segunda es el **desvío y encauzamiento** del río hacia una zona más segura y productiva para la ciudad misma.

En última instancia, la elección entre adaptar o desviar un río en una zona urbana debe basarse en una evaluación de los factores locales, incluyendo la geografía, el riesgo de inundaciones, la importancia cultural y ecológica del río, y las necesidades de la comunidad. No existe una solución única para todos los casos, y cada ciudad debe considerar su situación específica antes de tomar una decisión. Lo que es claro es que la gestión de los bordes fluviales en zonas urbanas es un tema crucial que afecta tanto a la calidad de vida de los ciudadanos como a la sostenibilidad a largo plazo de las ciudades.

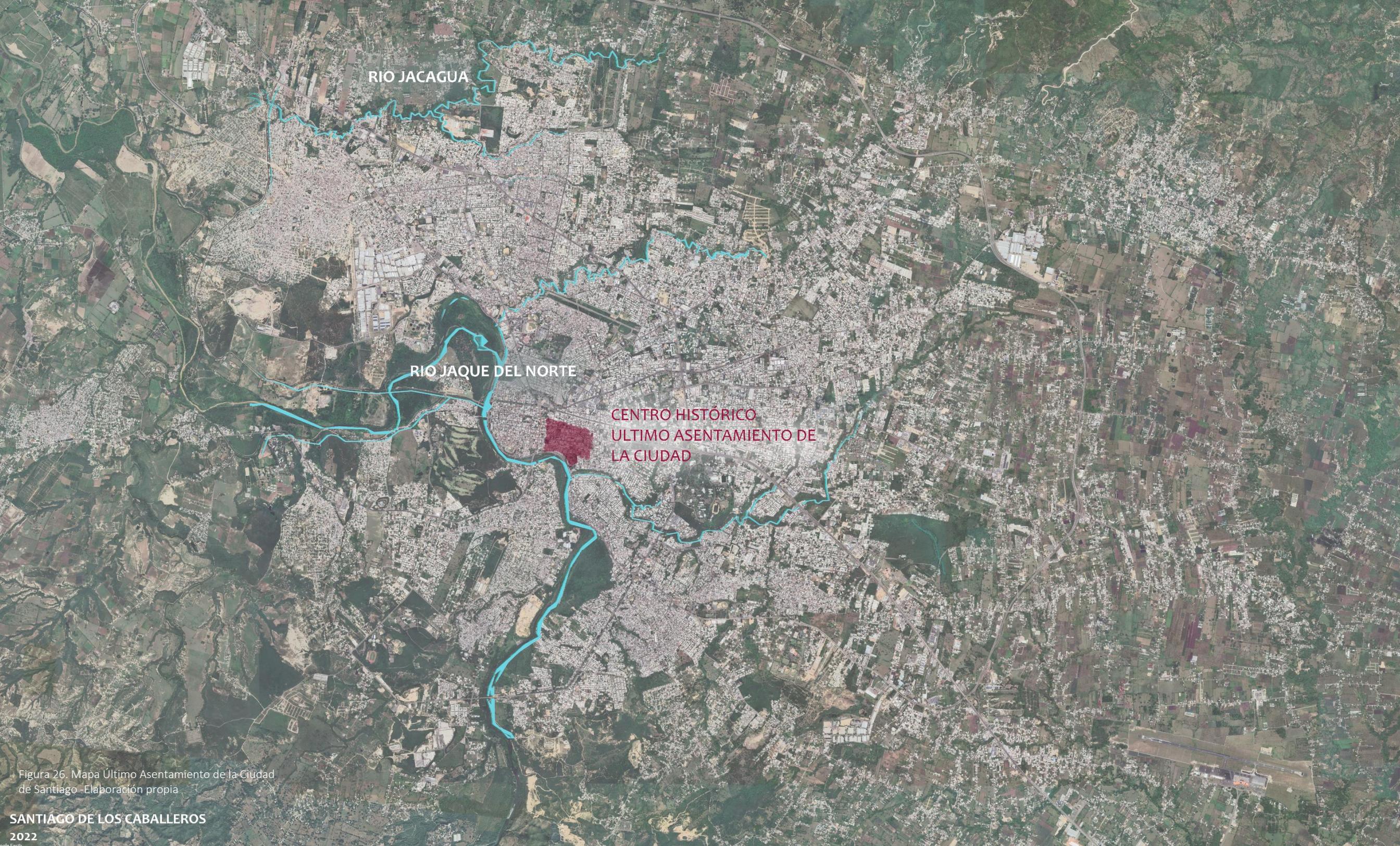
También se podrían clasificar en tipologías de río según como estos interactúan con la ciudad, una **primera** topología sería ríos que atraviesan la ciudad y permite a la ciudad tener una interacción con su cauce, como el caso de Medellín; una **segunda** tipología sería aquellos ríos que actúan como borde fronterizo para la ciudad debido a su localización geográfica, como el nuevo cauce del río Turia; y una **tercera** tipología serían aquellos ríos que atraviesan la ciudad pero el peatón no puede llegar a él o interactuar con él debido a la topografía de su borde, como el caso de Madrid.

Para propósitos de este trabajo, se concluye que el Río Yaque del Norte en Santiago de los Caballeros pertenece a esa tercera tipología de ríos que atraviesan la ciudad, pero manteniéndose de alguna forma inalcanzable de maneras convencionales.



CAPÍTULO I I

MORFOGÉNESIS DE UN PROBLEMA URBANO:
EL YAQUE VERSUS SANTIAGO



RIO JACAGUA

RIO JAQUE DEL NORTE

CENTRO HISTÓRICO
ULTIMO ASENTAMIENTO DE
LA CIUDAD

Figura 26. Mapa Último Asentamiento de la Ciudad de Santiago -Elaboración propia

2.1 Localización

A escala general, la delimitación geográfica en la que se basa este trabajo se encuentra en el **Caribe**, conocido como el "Mediterráneo Americano" y que sirvió como el punto de apoyo para la expansión europea en el continente americano desde el siglo XV. La llegada de Cristóbal Colón a la isla de La Española en diciembre de 1492 marcó el inicio de un proceso de fusiones sociales y culturales que se mantuvieron en las siguientes expediciones, incluyendo la llegada de esclavos africanos y las migraciones entre las islas antillanas después de la caída del imperio. A lo largo de los años las dominaciones de españoles, haitianos e intervenciones estadounidenses provocaron cambios en la estructura urbana y en la organización social del territorio, surgiendo luego la **República Dominicana**, y con ella las primeras ciudades de la isla.

A escala intermedia, en la parte de la isla que corresponde a la República, se trabajara en la Provincia de Santiago, en su núcleo urbano, la **ciudad de Santiago de los Caballeros**. Y por último a una escala más particular, se analizará el borde fluvial del **Río Yaque del Norte** que atraviesa por el suroeste a la ciudad, y el cual se estará abordando más adelante en este trabajo.

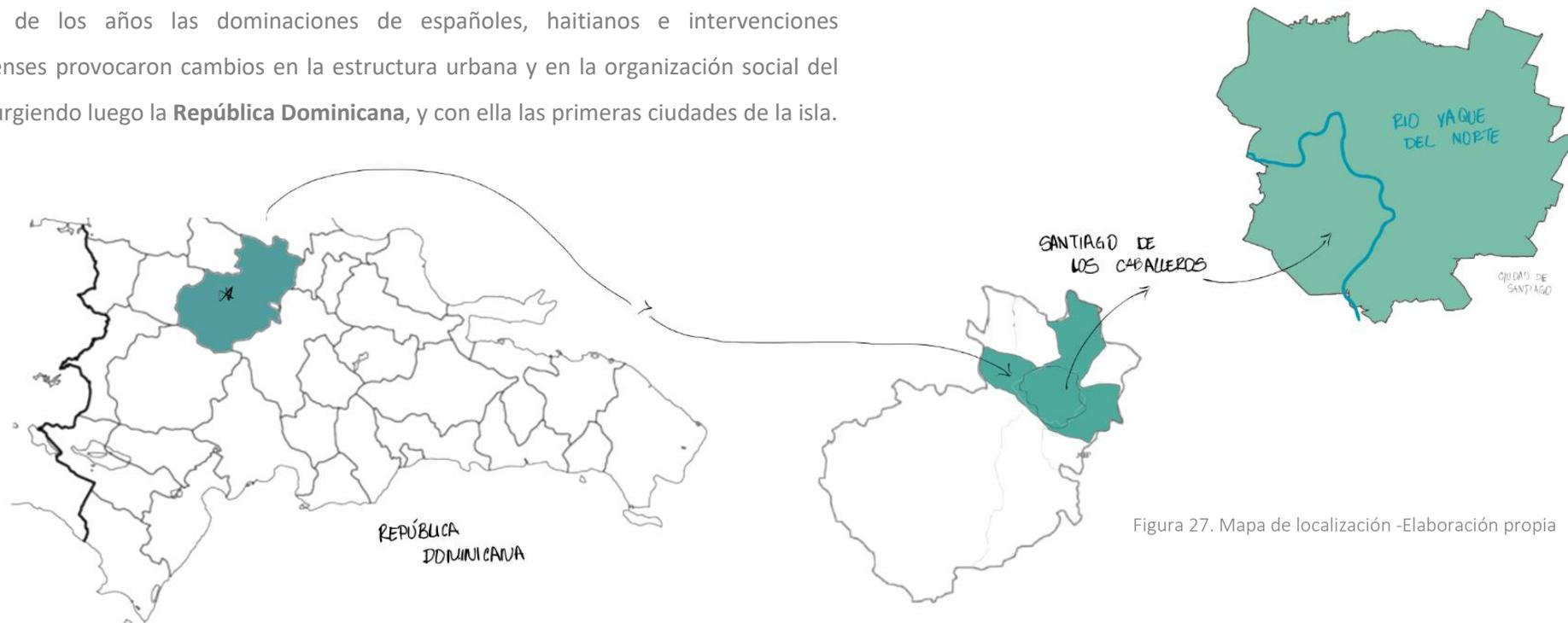


Figura 27. Mapa de localización -Elaboración propia



Figura 28. Línea de tiempo historia Santiago de los Caballeros – elaboración propia

2.2 Marco Histórico: Evolución histórica de Santiago

2.1.1 LINEA DE TIEMPO

Conforme a la revisión de diferentes bibliografías con relación a la historia de Santiago de los Caballeros en la República Dominicana, el génesis de Santiago en el ámbito geográfico de la isla de República Dominicana (llamada en aquel entonces La Española o Hispaniola) ocurre en el siglo XIII, específicamente en 1495 durante la primera ola de la colonización española del nuevo mundo, cuando se bautizó a la ciudad como el “Primer Santiago de América”, y cuando Colón implantó la factoría como modelo económico, resultando la región norcentral de la isla óptima para la explotación de sus recursos naturales, especialmente el oro.

Originalmente la población se establece a orillas del Río Yaque del Norte, un terremoto a principios del siglo XIV en 1506 destruye las pocas chozas de los que se habían asentado allí, por lo que el Comendador Nicolás de Ovando los traslada hacia el noreste de la región, a orillas del río Jacagua.

El desarrollo de esta villa desde su origen gravitó en el marco económico, con la extracción de oro y la explotación ganadera y agrícola, pero este dinamismo económico prontamente se vio afectado al decaer la “villa minera” luego del terremoto, causando carencia de mano de obra indígena y consigo la despoblación paulatina de la región. Esto empeoró luego de que el 2 de diciembre del 1562 otro terremoto echara abajo nuevamente la ciudad, pero esta vez sin poder reconstruirse, por lo que la población fue trasladada a su emplazamiento actual. Se asentaron a orillas del Río Yaque del Norte nuevamente, entre las Cordilleras Central

y Septentrional de la isla. Esta nueva y estratégica ubicación de la ciudad se hace para incorporar al río a la oferta de servicios de los asentamientos. Ubicada entonces en medio de la costa norte y sur de la isla, adquiere una condición de punto de referencia para rutas de transporte y espacio de intercambio de productos entre las ciudades adyacentes, la cual continúa siendo una importante característica de la identidad de Santiago actualmente. (Figura 26).

El Archivo Histórico De Santiago muestra cómo la ciudad comienza a extenderse y establecerse económicamente gracias al punto de trueque y rutas de transporte y comunicación, convirtiéndose para 1732 en “la segunda capital de la isla” (Rodríguez Demorizi, 1985), se vuelve el centro urbano con más importancia de la región norte y para 1822 era la ciudad más rica y poblada de la isla.

Este, que parecía ser el pico en el progreso de la ciudad, nuevamente decae con el terremoto del 7 de mayo del 1842, con este la ciudad enfrentó pérdidas considerables de las referencias arquitectónicas, todo su patrimonio hasta la fecha quedó en ruinas. Sin embargo, rápidamente unos años más tarde en 1846 se comienza a recuperar, y debido a su posición anterior como punto de distribución y producción se logra reponer y se convierte entonces en el almacén del tabaco de todo el Cibao (termino dado por los españoles a la región norte de la isla que significa "lugar con abundantes aguas y donde hay oro").

Sin descanso aparente de los desastres naturales, en septiembre del 1863 Santiago se incendia, consumiéndose la mayor parte de la ciudad y sobreviviendo poco más de veinte manzanas. La causa de que este incendio fue tan desfavorable para la ciudad se debe a que la

mayoría de las casas estaban construidas con materiales efímeros que provenían del entorno, como **madera, cana, ladrillo, piedra y yagua** (Demorizi, 1963) (Figura 29).



Figura 29. Plano del incendio de Santiago en 1863 de López de Morillo, donde se aprecia: (I) Fuerte Dios (II) Fuerte Patria, (III) Fuerte Libertad, (IV) Fuerte San Luis, (V) La Sábana del Pueblo.

Archivo Histórico de Santiago

2.1.2 REPOSICIÓN DE LA CIUDAD

En la segunda mitad del siglo XVII comienzan a surgir nuevamente edificaciones, con estas un proceso de identificación y civilización en la ciudad. Se edifican las Iglesias, que eran parte fundamental de la identidad de los ciudadanos dominicanos en general, edificios gubernamentales como el *Palacio de la Gobernación* en 1882, y parques urbanos, como el Parque Central o Duarte en 1889 y el Parque Colón en 1897, estos últimos evidenciaron un cambio radical en la imagen de la ciudad y contribuyeron a prolongar el trazado en cuadrícula de calles cortadas perpendicularmente de norte a sur y de este a oeste.

El Parque Central, también conocido como Parque Duarte, fue concebido por Ulises Franco Bidó en las inmediaciones de la “Progresista del Yaque”. Inicialmente, presentaba una estructura central de dos pisos hecha de madera, diseñada por el Ingeniero Mr. Bidwell, quien también se encargó del diseño del paisajismo. En el nivel inferior de esta construcción, se ubicaba el restaurante *La Diana*, mientras que en el nivel superior se encontraba una banda de música (ver figura 30). Este se convirtió rápidamente en el corazón dinámico de la ciudad ya que colindaba con varios puntos importantes, como la Catedral Santiago Apóstol, el Palacio Municipal, y el Palacio de Gobernación Provincial. Por otro lado, el Parque Colón construido en 1897 por un cura párroco en la Iglesia Nuestra Señora de la Altagracia de la misma ciudad, localizada frente al parque. El diseño del Parque fue elaborado por el ingeniero belga Luis Bogaert. En el año 2008, el Parque Colón reabrió al público después de permanecer cerrado durante casi dos años debido a su evidente deterioro con el paso del tiempo. Es otra centralidad

para la ciudad por su ubicación en el centro histórico cerca de localidades importantes para la ciudad (ver figura 31).

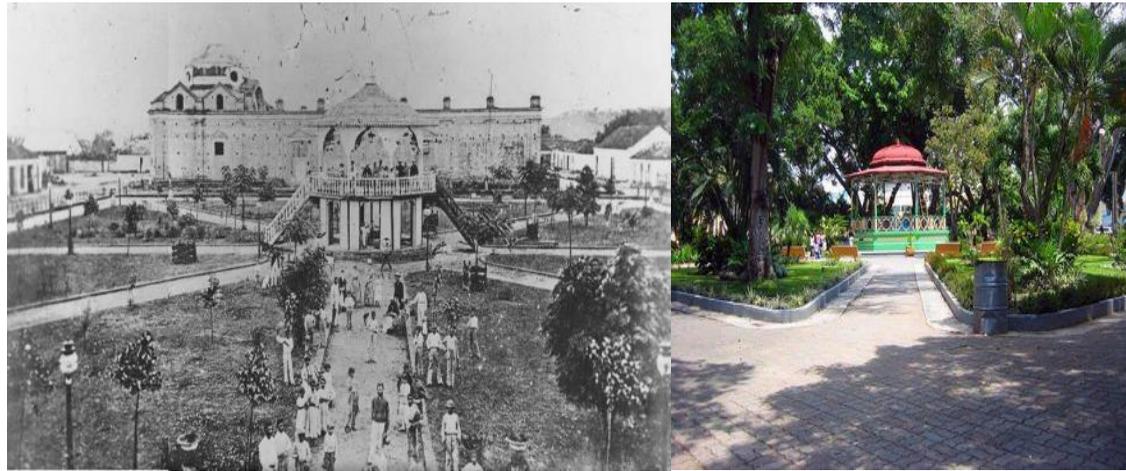


Figura 30: Parque Central o Parque Duarte Antes - Archivo Histórico de Santiago
Parque Central o Parque Duarte Actualidad – Extraída de Google Earth (2023)



Figura 31. Parque Central Colón Antes. Fotografía análoga blanco y negro sobre papel meidados del siglo XX – (Collections – eMuseum, n.d.)
Parque Central Colón Actualidad– Extraída de Google Earth (2018)

Siendo Santiago una gran centralidad para la época, se logra expandir en múltiples direcciones, especialmente al oeste de la región, la cual dimensiona de forma diferente el espacio citadino. En unión a esta expansión territorial crece la demografía de la ciudad, pero solo en la zona urbana, que para 1874 contaba con un estimado de 25,000 habitantes, las zonas rurales con apenas 5,500 habitantes, y las más marginadas como las del borde del Río Yaque habitaban menos del 15% de estos (Chez Checo & Cassá, 2019).

2.1.3 INFRAESTRUCTURA DE UNA CIUDAD EN REPOSICIÓN

Como en toda la isla de la época, los caminos estaban lejos de ser óptimos y eficientes, el traslado en animales era de suma dificultad por la topografía y su trazado, además de la vegetación abrupta que no cesaba en todo el trayecto, sin dejar de mencionar el mal estado de las vías de ferrocarril ya existentes. Por esta necesidad de poder transportar mercancía y personas de manera segura se comienzan a planificar rutas de comunicación entre las ciudades, las mejoras de las líneas de ferrocarril, barcas y nuevos puentes aseguraban esto. Como región donde se comercializaban las empresas o sedes extranjeras de importación y exportación que no existiera una infraestructura de comunicación eficaz era motivo de preocupación.

Varios años después en el 1897, el 16 de agosto se inaugura el *ferrocarril Puerto Plata-Santiago* que resuelve el problema de conexión entre esta ciudad costera y el centro de la isla

(figura 33), lo que promovía grandemente el comercio de exportación e importación; De igual manera la implementación popular del transporte en barcas en algunas zonas del río Yaque a principios del siglo XVIII, que satisfacía las necesidades de los habitantes de movilizarse de un lado a otro del río. Ya a finales del siglo las bicicletas y los coches comienzan a coexistir con el caballo, que para esa época era el método de transporte cotidiano más popular.



Figura 32. Inauguración Ferrocarril Santiago en 1897 - Archivo Histórico de Santiago

Aunque Santiago de los Caballeros comienza a lucir como la urbe importante que es para la isla, aún para finales de siglo la ciudad carece casi en su totalidad de equipamiento urbano, lo que limitaba a los santiaguenses en su cotidianidad.

Se pudieron instituir el alumbrado público, el Cuerpo de Bomberos, la distribución de agua, el Correo, Hospital Civil, y Centros de Atención Médica, aún con el poco ingreso con el que contaba el Ayuntamiento.



Figura 33. Rutas Ferrocarriles de República Dominicana, 1925. Líneas construidas y proyectos propuestos. Modificado de: W. LONG, Railways of Central, p. 303.

Como parte de la infraestructura también se construyeron dos reservorios en las laderas del Cerro del Castillo para almacenar el agua que se bombeaba desde el Yaque, estos fueron parte del paisaje urbano hasta la etapa final de la construcción del Monumento a los Héroes de la Restauración en su lugar en 1944 (Chez Checo & Cassa, 2019).



Figura 34. Ciudad de Santiago de los Caballeros mediados del siglo XX - Archivo Histórico de Santiago

2.1.4 RELACIÓN HISTÓRICA DEL YAQUE DEL NORTE CON LA CIUDAD DE SANTIAGO

El barranco del Río Yaque es el límite sur de la ciudad y, al igual que otras áreas restringidas, se utilizó como basurero temporal y como depósito de residuos público, aunque el ayuntamiento había establecido oficialmente un depósito. El río se llegó a utilizar de diversas maneras, y aunque el agua se consideraba insalubre porque se lavaba la ropa y se tiraba la basura, también se utilizó para consumo humano, principalmente para alimentar destilería o alambiques, y para el transporte de materiales como la madera de construcción producida en la misma ciudad. El abastecimiento de agua era posible por los “aguadores” quienes la colectaban desde determinados puntos del río.

ROL DEL YAQUE EN EL CRECIMIENTO DE LA CIUDAD

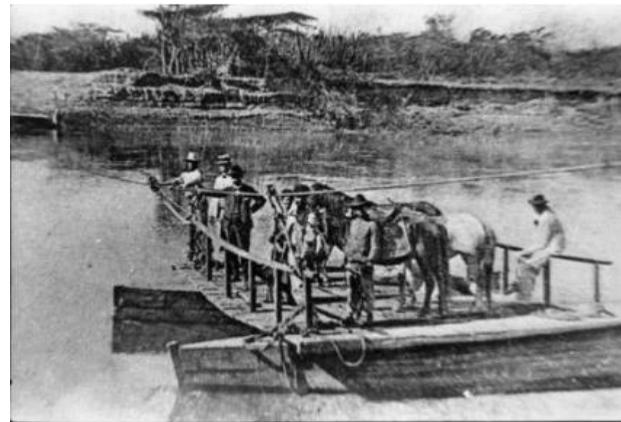
Durante la época colonial, el Río Yaque del Norte fue una importante vía de transporte, los barcos que navegaban por el río llevaban mercancías y suministros desde el puerto de La Isabela hasta la ciudad. Además, el río fue utilizado para irrigar los cultivos agrícolas de la zona y para la producción de energía hidroeléctrica en la época moderna.

A medida que la ciudad crecía el Río Yaque del Norte se convertía en una fuente importante de recursos naturales. La ciudad dependía del río para el suministro de agua para uso doméstico, agrícola e industrial y los residentes locales aprovechaban sus aguas para actividades recreativas como la natación y el rafting en puntos específicos. Además, el río proporcionaba una fuente importante de pescado y otros recursos acuáticos.

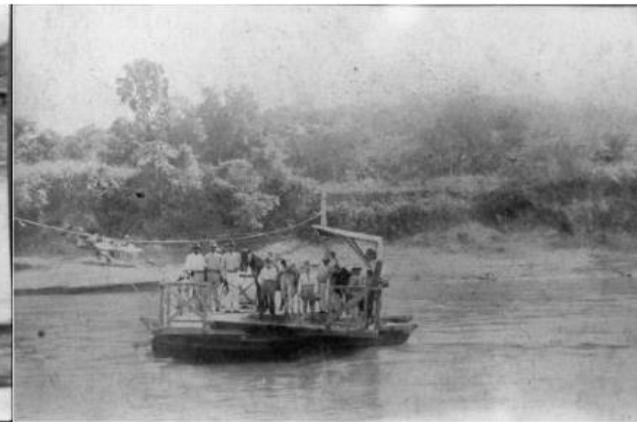
Durante la época moderna, el Río Yaque del Norte ha sido utilizado para la generación de energía hidroeléctrica, lo que ha contribuido significativamente al desarrollo industrial y económico de la ciudad.



LAVANDERAS Y SOLDADOS
EL RIO YAQUE



BARCAS EN EL RIO
YAQUE DEL
NORTE



PASEO A ORILLAS DEL
RIO YAQUE

INUNDACIONES DEL YAQUE DEL NORTE

Las inundaciones del Río Yaque del Norte son un problema recurrente que ha afectado a la ciudad a lo largo de su historia. Las inundaciones más graves ocurrieron en 1946, 1962 y 2008, aunque la ciudad ha experimentado inundaciones menores en otras ocasiones.

En 1946, la ciudad fue golpeada por una de las peores inundaciones en su historia. Las lluvias torrenciales causaron la crecida del Río Yaque del Norte, que inundó gran parte de la ciudad y dejó un saldo de más de 2,000 muertos y un gran número de damnificados.

En 1962 las inundaciones afectaron a más de 3,000 personas destruyendo sus viviendas.

En 2008, las lluvias intensas causaron otra inundación del Río Yaque, menos grave que las anteriores, pero aun así causando importantes pérdidas, evacuaron a más de 25,000 personas de sus hogares.

Estas inundaciones se deben a varios factores, entre ellos la topografía del terreno, la deforestación y el cambio climático. La ciudad se encuentra en una cuenca hidrográfica que recibe grandes cantidades de agua de las montañas circundantes, lo que aumenta el riesgo de inundaciones. Además, la deforestación de las áreas montañosas ha reducido la capacidad del suelo para absorber agua, lo que aumenta el riesgo de inundaciones.

“El Yaque del Norte circula encajado en terrazas que tienen una profundidad netamente mayor que la actual excavación del cauce, y pueden ser inundadas durante sus grandes crecidas como ocurrió durante la Tormenta Olga de diciembre 2007”(Comisión Europea et al. 2011). De

igual forma, también contribuyen a estas inundaciones *“las pérdidas de capacidad de los embalses por exceso de sedimentación, las limitaciones por insuficiente capacidad de desagüe de la presa y la ausencia de regulación en cuencas importantes por falta de construcción de obras hidráulicas”* (INDRHI, 2012).

Sin embargo, según el *Plan Cuenca-Santiago en 2014*, existen otras causas de inundación como la topografía y configuración de la misma ciudad, en este caso la combinación de colinas, pequeños valles y planicies con suelos arcillosos secos y densos mezclados con limos y arenas de varios tamaños, indica una mayor tendencia a inundaciones provocada por la urbanización de áreas sensibles a tales fenómenos.

Para tratar de mitigar los efectos de las inundaciones, se han llevado a cabo una serie de proyectos de control de inundaciones, estos incluyen la construcción de diques y la limpieza del río y sus afluentes para mejorar el flujo del agua, además de propuestas de programas de reforestación y conservación de la cuenca hidrográfica para reducir el riesgo de inundaciones en el futuro.



Figura 36. Imagen puente en Río Yaque del Norte a mediados del siglo XX (Collections – eMuseum, n.d.)



Figura 37: Imágenes del Río Yaqué del Norte -(Collections – eMuseum, n.d.)

2.2 Marco Urbanístico

2.2.1 CENTRO HISTÓRICO DE SANTIAGO

El centro histórico de Santiago de los Caballeros fue construido siguiendo un plan urbanístico típico de la época colonial, por lo que se desarrolla alrededor de una plaza, que fue diseñada para ser el corazón de la vida social y religiosa de la ciudad. Con el gran auge económico de los siglos XVII y XVIII la riqueza se reflejó en la arquitectura y diseño de la ciudad, que comenzó a tener un estilo más elaborado y ornamental. Debido a los desastres naturales que ocurrieron en la ciudad, principalmente el terremoto del 1842 muchos de los edificios históricos fueron destruidos o dañados, el incendio del 1892 destruyó gran parte del centro histórico también, incluyendo la Catedral de Santiago. A través de los años se han llevado a cabo varios proyectos de restauración de edificios y monumentos históricos para preservar su patrimonio cultural y arquitectónico. Entre estos:

Restauración de la Catedral de Santiago: En 2015, se llevó a cabo una restauración importante para corregir los daños causados por terremotos y otros factores, y se renovaron la estructura y los interiores del edificio.

Restauración de la Fortaleza San Luis: este es uno de los principales atractivos turísticos de Santiago de los Caballeros. En 2018, se llevó a cabo una restauración importante para preservar y mejorar la estructura, y para mejorar la experiencia de los visitantes.

Restauración del Palacio Consistorial: es un edificio histórico que albergaba la sede del Ayuntamiento de Santiago de los Caballeros. En 2020, se llevó a cabo una restauración importante para renovar la fachada y mejorar la accesibilidad y la funcionalidad del edificio.

El centro histórico de la ciudad se encuentra en la intersección de las calles *del Sol, El Solano y Las Carreras*, donde se ubican edificaciones de arquitectura colonial y republicana. En esta área también se encuentran instituciones culturales importantes como el Teatro Regional del Cibao, el Centro León y el Museo Folklórico Yoryi Morel. Esta expansión urbana ha permitido un mayor desarrollo económico y social de la ciudad, al atraer inversión y generar empleos. Sin embargo, también ha generado una serie de desafíos en términos de planificación urbana y medioambiental, como la necesidad de preservar los espacios verdes y de proteger el medio ambiente en áreas donde se está desarrollando infraestructura y otros asentamientos, tales como el borde del río Yaque del Norte.



Figura 38. Imagen del Centro Histórico de Santiago - (Collections – eMuseum, n.d.)

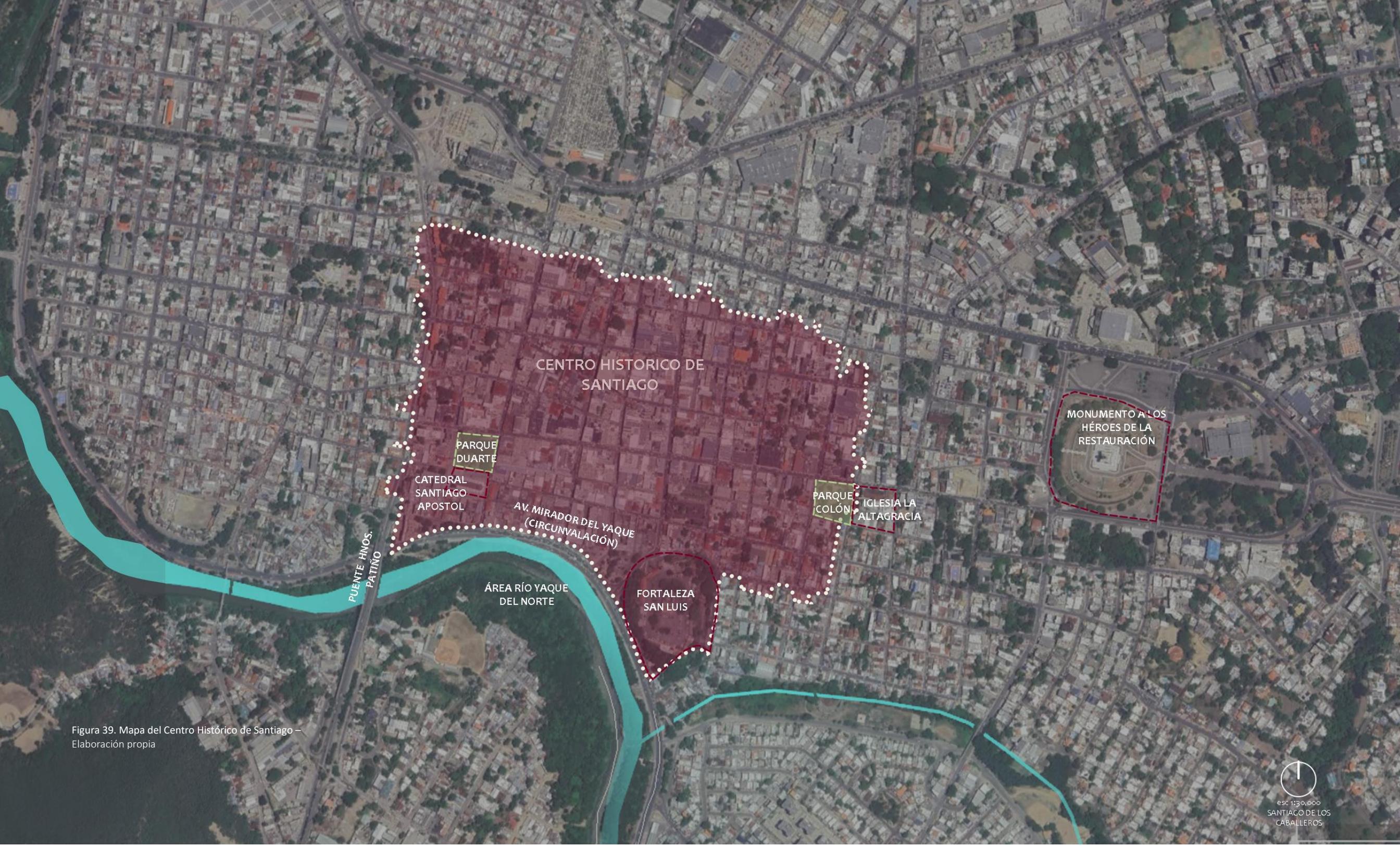


Figura 39. Mapa del Centro Histórico de Santiago –
Elaboración propia

2.2.2 TRAMA Y CRECIMIENTO URBANO

Las relocalizaciones de los primeros asentamientos de la ciudad ocurren durante el reinado de Felipe II en España (1541-1598), en el cual se establecía en “Las Reales Ordenanzas para las Nuevas Poblaciones” que las ciudades surgentes en tierra adentro debían estar en terrenos con agua y de mediana altura (Campillo Pérez et al., 1997). Es por esta razón que en sus diferentes asentamientos se ubicaban cerca de ríos. En este caso un río con un declive fuerte que cae quebrado en barranca hacia el sur, y con pendientes menos accidentadas al norte y al oeste. Esto es lo que inicia a delinear la trama de la ciudad conforme a los requerimientos del Rey.

Según el historiador Carlos Dobal (1985), por cómo están dispuestos geoméricamente los restos conservados de la ciudad, la misma en su trama original tendría un trazado de **damero**, sus calles dispuestas paralela y perpendicularmente iban generando cuadras alrededor de una plaza central, trazado típico de las colonias españolas de la época. Estas calles partían de un terreno baldío que solía ser la Plaza de Armas, hoy en día el Parque Duarte. Con este parámetro reticular se comienza a formar en definitiva la ciudad que hoy conocemos (figura 40).

Con esto en 1897 se inicia a desarrollar formalmente un proyecto de expansión de la ciudad, prolongando y planificando las calles, y creando nuevos barrios. Estos nuevos desarrollos eran réplica, a menor escala, del modelo urbano anglosajón de “ciudad jardín”, estas

proponen convertir las ciudades en regiones más pequeñas rodeadas de tierras de cultivo, combinando áreas urbanas y rurales para mejorar los estándares de salud y comodidad de los trabajadores (Howard, 1902).



Figura 40. Trama Urbana Original de Santiago en el siglo XIX.

2.2.3 PLANEAMIENTO E INTERVENCIONES SOBRE EL RÍO YAQUE

REFERENTES NACIONALES

Plan Cuenca (2014)

Plan estratégico que gestiona la intervención en el sistema de cuenca de Santiago de los Caballeros, promovido por la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN), el Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago y otras entidades.

Es un plan para la actuación integral en la principal fuente hidrológica de Santiago: el Río Yaque del Norte. Esta iniciativa enmarca en los objetivos del plan estratégico Santiago 2020: Santiago sustentable, verde y amigo del Yaque. Este plan consta de cinco secciones contiguas y que dependen una de la otra: la primera corresponde a la fase de diagnóstico de la cuenca dividida en módulos: natural-ecológico, socioeconómico y espacial; y las demás secciones explican el enfoque estratégico junto al plan de acción o proyectos estratégicos (Rodríguez Durán et al., 2014).

De la sección de diagnóstico, donde el análisis se intenta aproximar a la realidad de esta parte del territorio describiendo las principales características generales de la cuenca y subcuencas en la ciudad de Santiago, se destacan estas conclusiones:

- La conformación de la Cuenca Yaque del Norte en una red de subcuencas que condiciona la trama urbana de Santiago.
- Los arroyos o cuencas secundarias se han visto condicionados por la contaminación de las aguas.
- La disponibilidad del agua se reduce por el nivel de contaminación en esta y el crecimiento demográfico.
- Los tipos de sedimentos en las cuencas secundarias muestran diferentes comportamientos dependiendo del grado de protección de la cuenca superior.
- Los riesgos de inundación de las subcuencas afectan a 50,000 habitantes localizados en el entorno de estas.

Estas características naturales de las cuencas y subcuencas del Yaque del Norte, según el Plan-Cuenca, evidencian que se *“encuentran totalmente alteradas en sus niveles de contaminación y sedimentación”*. El nivel de riesgo para la población y actividades aledañas a la subcuenca agudiza aún más la vulnerabilidad en la que se encuentran, al igual que la subestimación de los recursos hídricos por parte de la población aledaña a la subcuenca y de quienes desarrollan actividades económicas industriales reduce la posibilidad de reducir la intensidad de la presión hídrica en la cuenca del río. Es por estos factores que el *plan de acción* consiste en la propuesta de **proyectos estratégicos y estructurantes** enfocados y específicos para los roles de cada una de las entidades involucradas en su manejo. Se ordenan en 4 ejes principales y cada uno cuenta con distintas actuaciones detalladas para su desarrollo:

1. **EJE 1:** Saneamiento de la cuenca del Río Yaque del Norte, de sus arroyos y quebradas, el manejo y gestión de las aguas residuales y residuos sólidos.

Actuaciones: Construcción colectores, construcción de plantas de tratamiento y manejo de residuos sólidos.

2. **EJE 2:** Encauzamiento del río en su paso por la ciudad de Santiago.

Actuaciones: Construcción de sistemas de protección contra inundaciones, Construcción de parque lineales.

3. **EJE 3:** Reforestación de las cuencas que comprometen la sostenibilidad medioambiental y aportan a la vulnerabilidad del territorio.

Actuaciones: Restauración de ecosistemas fragmentados por deforestación y educación ambiental a comunidades.

4. **EJE 4:** Reestructuración de la gestión institucional de la cuenca.

Si bien es cierto que el Plan Cuenca de Santiago busca la mejora integral de todo el trayecto del Río Yaque del Norte, principalmente en su trayecto por la ciudad de Santiago, también es cierto que la mayoría de sus proyectos planteados no han obtenido los resultados esperados, el claro ejemplo es el primer eje que pretende el saneamiento de la cuenca del río que sigue con altos niveles de contaminación, y sus subcuencas donde sigue habiendo informalidades importantes. Este plan, con una década de vigencia, aun no cumple con su propósito, es por esto por lo que es necesario un proyecto que no solo se enfoque en el

saneamiento y construcción de infraestructura, sino que dé apoyo desde la perspectiva urbanística a llevar adelante este plan estratégico para la ciudad de Santiago de los Caballeros.

Estrategia Territorial Vive El Yaque: “Recuperación Integral de la Cuenca Urbana del Río Yaque del Norte” (2018)

Es un plan de desarrollo urbano en Santiago de los Caballeros, República Dominicana, que tiene como objetivo mejorar el área próximo del Río Yaque del Norte. El proyecto busca mejorar la calidad de vida de los residentes locales y fomentar el turismo sostenible en la región. El proyecto "Vive el Yaque" aunque propuesto hace años, aún no se ha puesto en marcha en su totalidad. Este ha sido motivado por la Alcaldía de Santiago de los Caballeros y se espera que tenga un impacto significativo en la economía local y en la calidad de vida de los residentes de la zona, al mismo tiempo que fomentar el turismo sostenible en la región.

La región alrededor del Río Yaque del Norte es una zona con un gran potencial turístico y recreativo, pero que durante mucho tiempo ha sido subutilizada y descuidada. A pesar de que no se ha completado, se propone la construcción de un parque lineal a lo largo del Río Yaque, este contará con senderos para caminar y andar en bicicleta, y otros espacios recreativos.

Otro aspecto importante del proyecto es la renovación de edificios históricos en la zona, como la antigua estación de trenes de Santiago. Estos edificios serán restaurados y convertidos en espacios culturales y de entretenimiento para la comunidad local y los visitantes. Además, el

proyecto también incluye mejoras en la infraestructura vial de la zona y el desarrollo de espacios públicos para la recreación y el entretenimiento.

La Estrategia Territorial propone la estructuración del plan resumidas en tres actuaciones o dimensiones principales (figura 41):

1. **Mejora Ambiental y Mitigación de Riesgos**
2. **Inclusión Social**
3. **Transformación Urbana**

Hoy en día se han concretado solo un tramo de las ciclovías y pocas áreas de juegos infantiles. Estas áreas, aunque terminadas, no son utilizadas por los ciudadanos debido a que para acceder a ellas se ven obligados a cruzar la *avenida circunvalación*, que acompaña paralelamente al cauce del río, lo que resulta peligroso, consecuencia del poco control de leyes de tránsito en la zona. Proyectos como este, que son para el ciudadano, terminan en desuso si no se toman en cuenta las problemáticas desde el punto de vista del usuario y se plantean soluciones en conjunto.

Comisión Presidencial para el Manejo de la cuenca del Río Yaque del Norte - CRYN (2018)

El gobierno de la República Dominicana estableció en 2018 la Comisión Presidencial para el Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Yaque del Norte. Esta comisión establece un Plan de Ordenamiento Territorial que tiene diferentes objetivos, entre ellos, proteger el medio ambiente, controlar la contaminación y el consumo no sostenible del agua, garantizar el acceso al agua y al saneamiento como derechos constitucionales y fomentar una conciencia ciudadana colectiva de protección del recurso hídrico, reconocer el valor económico del agua y fomentar el pago del agua a través de regímenes tarifarios eficientes, y construir un sistema de gobernanza de la cuenca como eje transversal del Plan de Ordenamiento de la CRYN

La **Comisión Presidencial para el Manejo de la cuenca del Río Yaque del Norte (CRYN)** busca impulsar la creación de un Plan de Ordenamiento y Gestión de la Cuenca del Río Yaque del Norte. El objetivo del plan es lograr una visión común y sistémica que permita coordinar las acciones de los diferentes actores sociales. Además, el plan será una herramienta para enfrentar el cambio climático.

La **CRYN** está conformada por diferentes instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, representantes de las comunidades locales y otros actores relevantes. La comisión trabaja en conjunto para desarrollar e implementar estrategias y acciones que contribuyan al logro de sus objetivos.



Figura 41. Plan Estratégico Vive El Yaque Tomado de Alcaldía Santiago et al., 2018.

2.3 Situación actual de la Ciudad de Santiago

2.3.1 ESTRUCTURA URBANA DE SANTIAGO

BALANCE DE UNA PROBLEMÁTICA

“Santiago es la única ciudad del Caribe que se desarrolla frente a un sistema montañoso con el Pico Diego de Ocampo al norte como parte del paisaje urbano. Una elevación de más de 1000 msnm” (Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago, Inc. (CDES), 2019), y se configura su trama condicionada por su topografía de valle entre este sistema montañoso, al igual que por el trazado del Río Yaque del Norte (figura 42)

Otro de los factores que han moldeado la trama urbana actual de Santiago es el terremoto de 1842 que destruyó gran parte de la ciudad. Como se menciona anteriormente, esto llevó a un proceso de reconstrucción que dio origen a la disposición actual de las calles y edificios. Esto ha incidido también en la construcción de nuevas urbanizaciones y la expansión de los límites de la ciudad hacia la periferia, consecuencia además del crecimiento urbano. El trazado urbano también ha sido condicionado por el patrimonio histórico y cultural, la preservación de los edificios históricos y la integración de la cultura en la vida urbana.

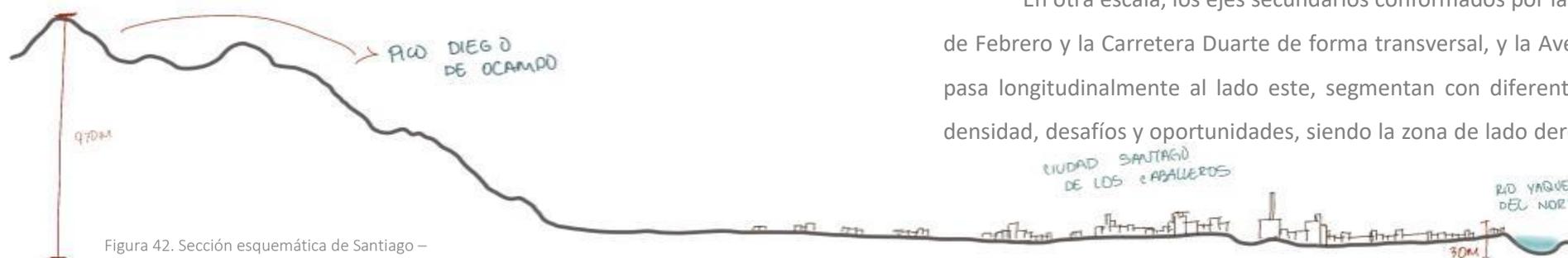


Figura 42. Sección esquemática de Santiago –
Elaboración propia

Actualmente la estructura urbana de Santiago se representa por unos ejes principales que atraviesan la ciudad de forma longitudinal (paralelas al eje del Río Yaque), estos a su vez cortados o divididos por otros ejes transversales ya sean subcuencas del río o vías vehiculares que segmentan esta estructura en áreas con características distintivas notables, como la trama de las parcelas y la densidad urbana, la cercanía al centro, o su cercanía al río o zonas más vulnerables.

El eje principal que pasa longitudinalmente es la avenida Estrella Sadhalá, este lo atraviesa otro eje principal transversal formado por la avenida Las Carreras y la Autopista Duarte, que se encuentran en el centro con Monumento a los Héroes de la Restauración, que es el punto más alto de la ciudad, y las calles que acompañan el Río Gurabo. Esta zona debajo del eje principal transversal conforma el Centro Histórico de Santiago, el origen de la ciudad, y desde el cual se bifurcan los demás ejes secundarios longitudinales y transversales de esta estructura urbana.

El eje longitudinal que es el Río y la Avenida Circunvalación, actúan como barrera o límite en medio de la ciudad ya que solo un par de calles lo atraviesan, limitando la conexión entre el lado este y oeste de la ciudad.

En otra escala, los ejes secundarios conformados por la Carretera Luperón, Avenida 27 de Febrero y la Carretera Duarte de forma transversal, y la Avenida Circunvalación Norte que pasa longitudinalmente al lado este, segmentan con diferentes patrones de trama urbana, densidad, desafíos y oportunidades, siendo la zona de lado derecho de la circunvalación norte

considerada como periferia urbana donde predominan los cultivos y de lado izquierdo una densidad urbana media.

El segmento generado en la parte norte por el cruce de los ejes Avenida Estrella Sadhalá, Avenida Circunvalación y el río Gurabo, se puede apreciar como una zona de alta densidad urbana y un patrón de trama más cerrado y cuadrículado, donde las manzanas son más pequeñas, lo que es notable en el mapa de la ciudad, y surge así como consecuencia de la expansión inmediata de los primeros asentamientos o centro histórico de la ciudad.

Sin embargo, la zona sur de la ciudad entre el cruce de los ejes principales Avenida Estrella Sadhalá y siguiendo el margen del Río, es la zona de nueva expansión de la ciudad por lo que aún no está igualmente densa en urbanizaciones y sus parcelaciones son irregulares.

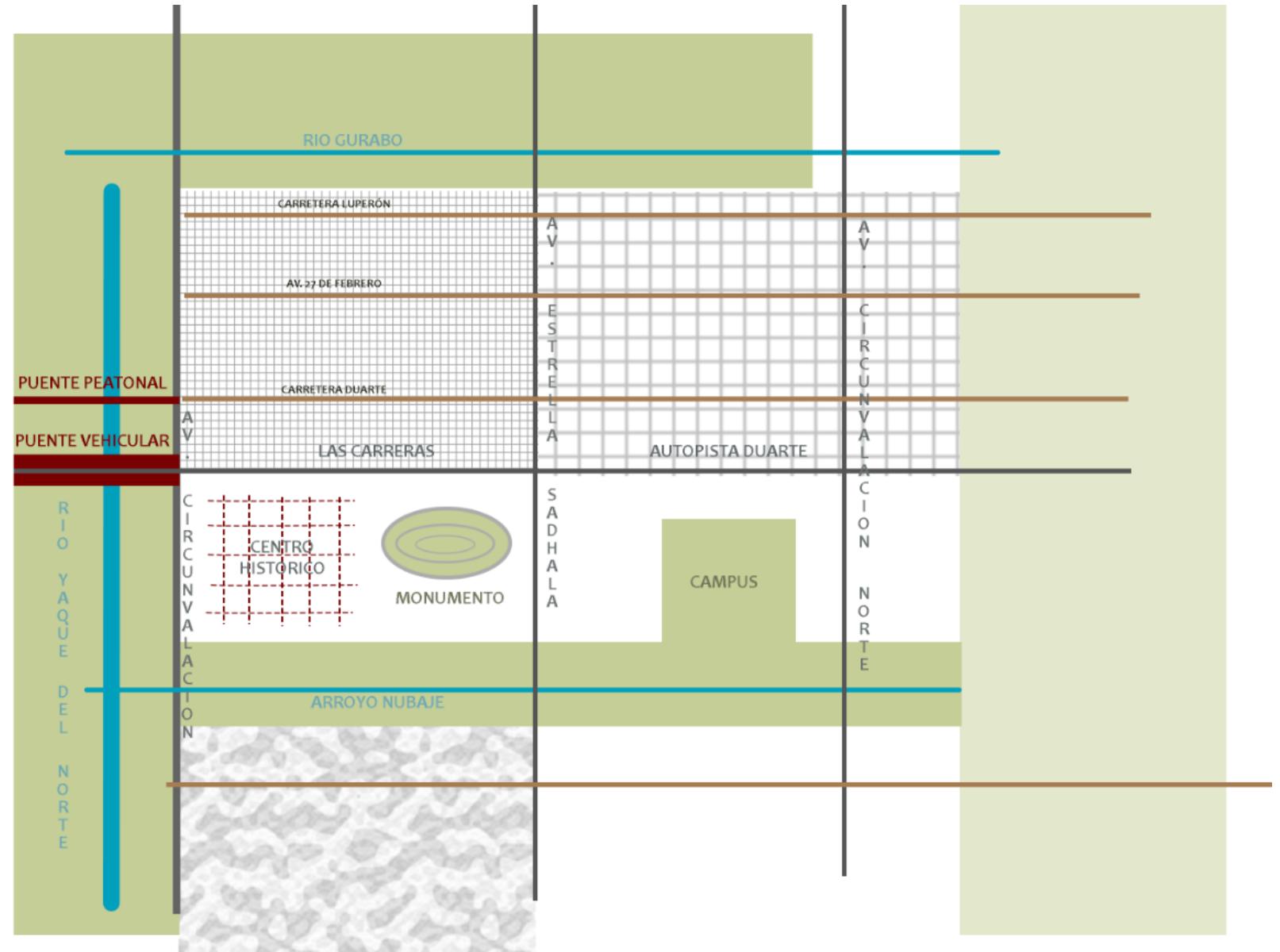
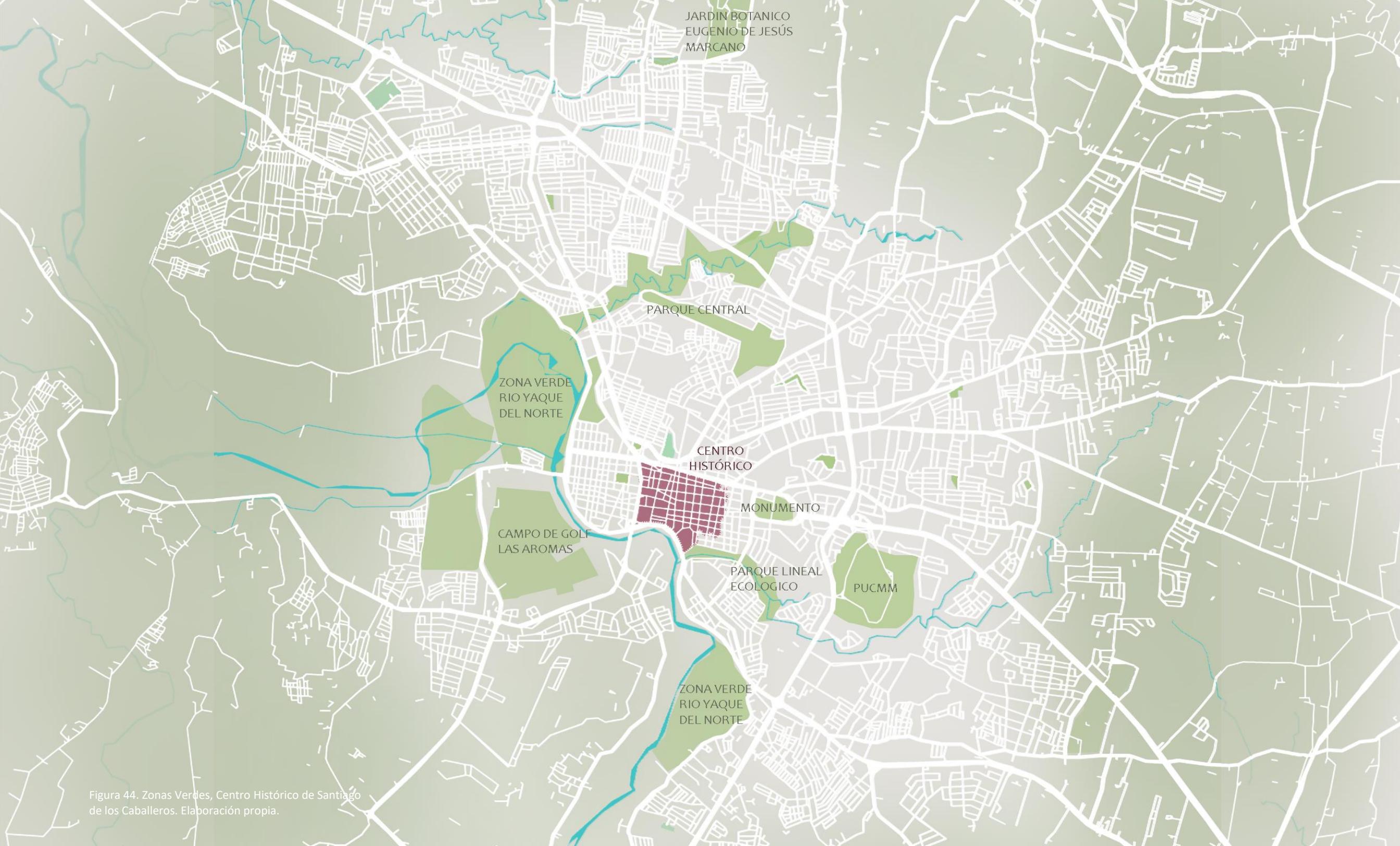


Figura 43. Esquema Estructura Urbana de Santiago de los Caballeros - Elaboración propia.

INFRAESTRUCTURA VERDE

La infraestructura verde de Santiago cuenta con grandes zonas naturales y conservadas en el centro y en la periferia que, aunque importantes, no necesariamente están conectadas entre sí, es por esto por lo que resulta necesario la proyección de un plan donde se pueda formar esta red de corredores verdes (Figura 45). Las áreas verdes importantes en la región se clasifican en:

- **Parques urbanos:** Santiago de los Caballeros cuenta con varios parques urbanos que ofrecen áreas verdes y espacios de recreación para la comunidad. Algunos de los parques más importantes de la ciudad son el Parque Central, el Parque Duarte, el Parque Ercilia Pepín y el Parque Zoológico.
- **Jardines botánicos:** El Jardín Botánico de Santiago es uno de los principales espacios verdes de la ciudad. Cuenta con una gran variedad de plantas y árboles, y ofrece visitas guiadas y actividades educativas.
- **Áreas protegidas:** En las cercanías de la ciudad se encuentran varias áreas protegidas, como la Reserva Científica Ébano Verde y la Reserva Natural de la Cordillera Septentrional. Estas áreas son importantes para la conservación de la biodiversidad y para el turismo ecológico.
- **Sistemas de riego y drenaje:** La ciudad cuenta con varios sistemas de riego y drenaje que ayudan a mantener áreas verdes y espacios naturales dentro de la ciudad, como el **Parque Central** y el **Jardín Botánico**.



JARDIN BOTANICO
EUGENIO DE JESÚS
MARCANO

PARQUE CENTRAL

ZONA VERDE
RIO YAQUE
DEL NORTE

CAMPO DE GOLF
LAS AROMAS

CENTRO
HISTÓRICO

MONUMENTO

PARQUE LINEAL
ECOLÓGICO

PUCMM

ZONA VERDE
RIO YAQUE
DEL NORTE

Figura 44. Zonas Verdes, Centro Histórico de Santiago de los Caballeros. Elaboración propia.

CENTRALIDADES

A medida que la ciudad se expande, se generan nuevas formas de centralidades urbanas que enriquecen el funcionamiento cotidiano. Las dinámicas sociales y económicas en la ciudad de Santiago de Los Caballeros *“han generado actividades y transformaciones diversas, que se han determinado hoy en día nuevas centralidades concéntricas y centralidades lineales”*. (Ayuntamiento del Municipio de Santiago, 2012), refiriéndose a centralidades **concéntricas** a estos espacios donde se agrupa gran parte de la ciudad y que es punto de referencia, y las **lineales** aquellas que son una red de estas, ya sean recreativas, de comercios o equipamientos, según el POT de Santiago (2012) son las siguientes (figura 46):

Centralidades concéntricas:

1. Centro Histórico de Santiago: centralidad de actividad comercial con más de 600,000m² que se extiende gran parte al casco urbano de la ciudad.
2. Monumento a los Héroes de la Restauración: Imponente estructura ubicada en una colina en la entrada de la ciudad. Con una altura de más de 65 metros, es uno de los monumentos más grandes del país y ofrece vistas panorámicas de Santiago.
3. Centro Deportivo La Barranquita: Ubicado al suroeste, es una centralidad con fines recreativos con casi 500,000m².
4. Zona Franca Industrial
5. El Palacio de Justicia Federico Carlos Álvarez, La Gran Arena del Cibao Doctor Oscar Gobaira, y El Estadio Cibao: todos ubicados en el noroeste de la ciudad.
6. Parque Central de Santiago

Centralidades lineales:

Según el POT de Santiago (2012), para la fecha habría 16 centralidades lineales en toda la ciudad, estas son las redes de centralidades que se encuentran próximas al Río Yaque del Norte:

1. En la zona sur de la ciudad la centralidad de actividad comercial, que se desarrolla en La Avenida Augusto Lora que confluye con la Avenida Antonio Guzmán Fernández con un nodo central. Esta se extiende aproximadamente 4,338 metros lineales, influyendo a los sectores de **La Otra Banda, La Herradura, Reparto Peralta y La Barranquita**.
2. En la zona norte muy próxima al río, la centralidad de actividad recreativa en el *Arroyo Pastor* tiene una extensión de casi 7,000 metros lineales, e influye en los sectores de **Bella Vista, La Yagüita de Pastor, Reparto Peralta y La Barranquita**.
3. En la zona sur la centralidad lineal de actividad comercial se desarrolla en las avenidas Salvador Estrella Sadhalá que se extiende hasta la Avenida Yapur Dumit. tiene una extensión de aproximadamente 2,500 metros lineales, influyendo a los sectores **Arroyo Hondo Arriba, Arroyo Hondo y Los Jazmines**.

Las centralidades concéntricas en la ciudad de Santiago, en su mayoría involucran actividades de recreación o cultura, y las centralidades lineales involucran actividades comerciales, y estas se ubican próximas al centro de la ciudad. **Es interesante considerar la proyección de una centralidad que sea tanto lineal como concéntrica y que pueda alojar dinámicas económicas y recreativas próximas al centro histórico de la ciudad, que por consecuencia sería próxima al Río Yaque del Norte también.**

Todos estos factores históricos, culturales, naturales, sociales y geográficos que conforman la ciudad han dado lugar a una trama urbana irregular y en constante evolución y expansión, que ha sido adaptable a cambios.

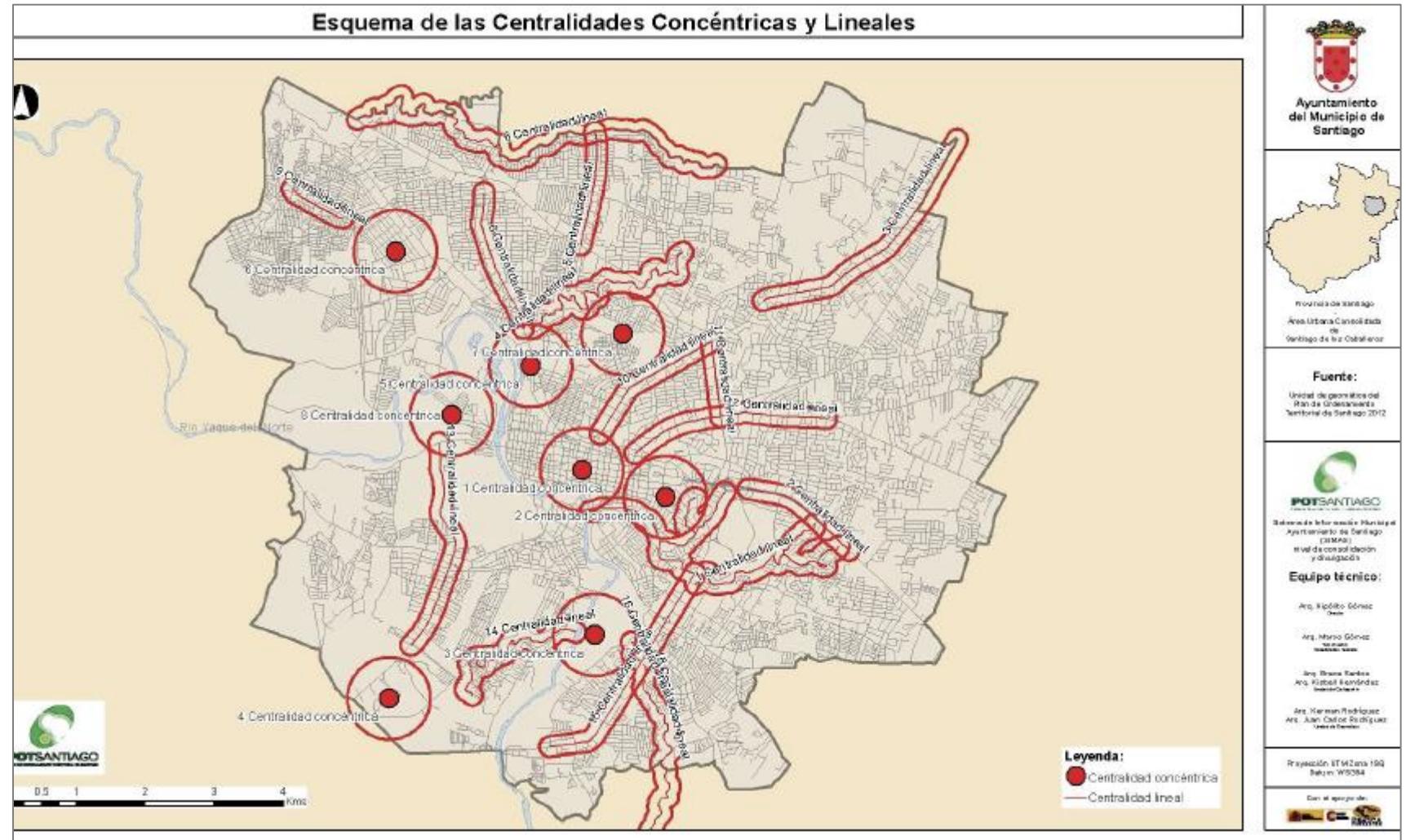


Figura 45. Esquema de las centralidades concéntricas y lineales de Santiago de los Caballeros – Fuente: POT Santiago (2012)

2.3.2 INFRAESTRUCTURA VIAL Y MOVILIDAD

SISTEMA VIAL

La infraestructura de transporte, energía y comunicaciones ha sido fundamental en la configuración de la trama urbana de la ciudad, por la presencia de carreteras, puentes, líneas eléctricas y redes de telecomunicaciones. La trama urbana actual está organizada alrededor de una serie de ejes viales principales que atraviesan la ciudad de este a oeste y de norte a sur (figura 48). Estos ejes se visualizan de forma radial y a dos escalas principales, regional o **suburbanas** y **urbanas** en relación con el funcionamiento normal de la ciudad.

A juzgar por la infraestructura vial existente, actualmente Santiago se compone de vías estructurales que, por un lado, rodean lo que ahora puede llamarse el *primer anillo vial* en la zona **urbana** del casco central de la ciudad y, por otro lado, consisten en vías que parten de los límites de la ciudad. Las áreas urbanas establecidas ingresan a las periferias por el anillo señalado y se convierten en un eje vial o carretera de conexión con otras ciudades vecinas *“acentuándose este tipo de viario hacia el Noreste, Este y Sureste de la ciudad, zonas preferenciales hacia en las que el sector inmobiliario ha ejercido mayor presión para el desarrollo urbanístico”* (Ayuntamiento Del Municipio De Santiago, 2012). La tendencia del desarrollo urbano en las áreas antes mencionadas afecta directamente el desarrollo de la mala estructura vial en los distritos norte, suroeste y oeste de la ciudad, y **no se ha promovido la construcción de vías estructuradas para conectar mejor estas áreas.** como lo hace en el norte, suroeste y

oeste, que resuelve el obstáculo que presenta el Río Yaque del Norte y así incentivar el desarrollo urbano en esta área.

La apertura de un tramo la Avenida Circunvalación Norte en 2014 ha cambiado el funcionamiento de las vías de la ciudad, ya que esta infraestructura actúa como parte de la Autopista Duarte, concentrando el tráfico interurbano e interregional que transitaba por el bypass (circunvalación) existente de la ciudad de Santiago. En consecuencia, se modificaron los caminos estructurales existentes, priorizando el fortalecimiento del primer, segundo y tercer eje de los caminos presentes. En este sentido, la estructura vial de Santiago responde no solo a las diferentes categorías y calidades de las vías dentro de la ciudad, sino también a las vías que caracterizan la trama urbana donde Santiago está en el corazón del territorio.

El sistema vial en general es favorable, sin embargo, se ve comprometida la conectividad al oeste del Río Yaque del Norte, hacia las vías principales del otro lado a nivel urbano y suburbano. En este sentido, esta zona está separada del resto de la ciudad por el río y la avenida Circunvalación, que discurre paralela a todo el elemento hidrológico, formando una importante barrera física y funcional en términos de movilidad.

También es evidente que el crecimiento urbano está directamente relacionado al desarrollo de una nueva infraestructura vial. Entre 1998 y 2008 las vías incrementaron su longitud un 55%, pasando de ser 650 kilómetros a 1,443 kilómetros, donde 154.2 kilómetros son vías primarias, 118.2 kilómetros secundarias, y el resto vialidades residenciales (Alcaldía Santiago et al., 2018).

En general la ciudad tiene vías conectoras reducidas, la conectividad de un lado al otro del Río Yaque del Norte es insuficiente ya que actualmente solo existe un puente importante (Puente Hermanos Patiño) que conecta los dos lados. De igual manera la conectividad desde el río hacia el centro de la ciudad no es ideal, lo que contribuye a la segregación social de estas zonas del lado oeste del río.



Figura 46. División entre los dos bordes del río –
Modificada de foto por Carlos Ventura, 2020)

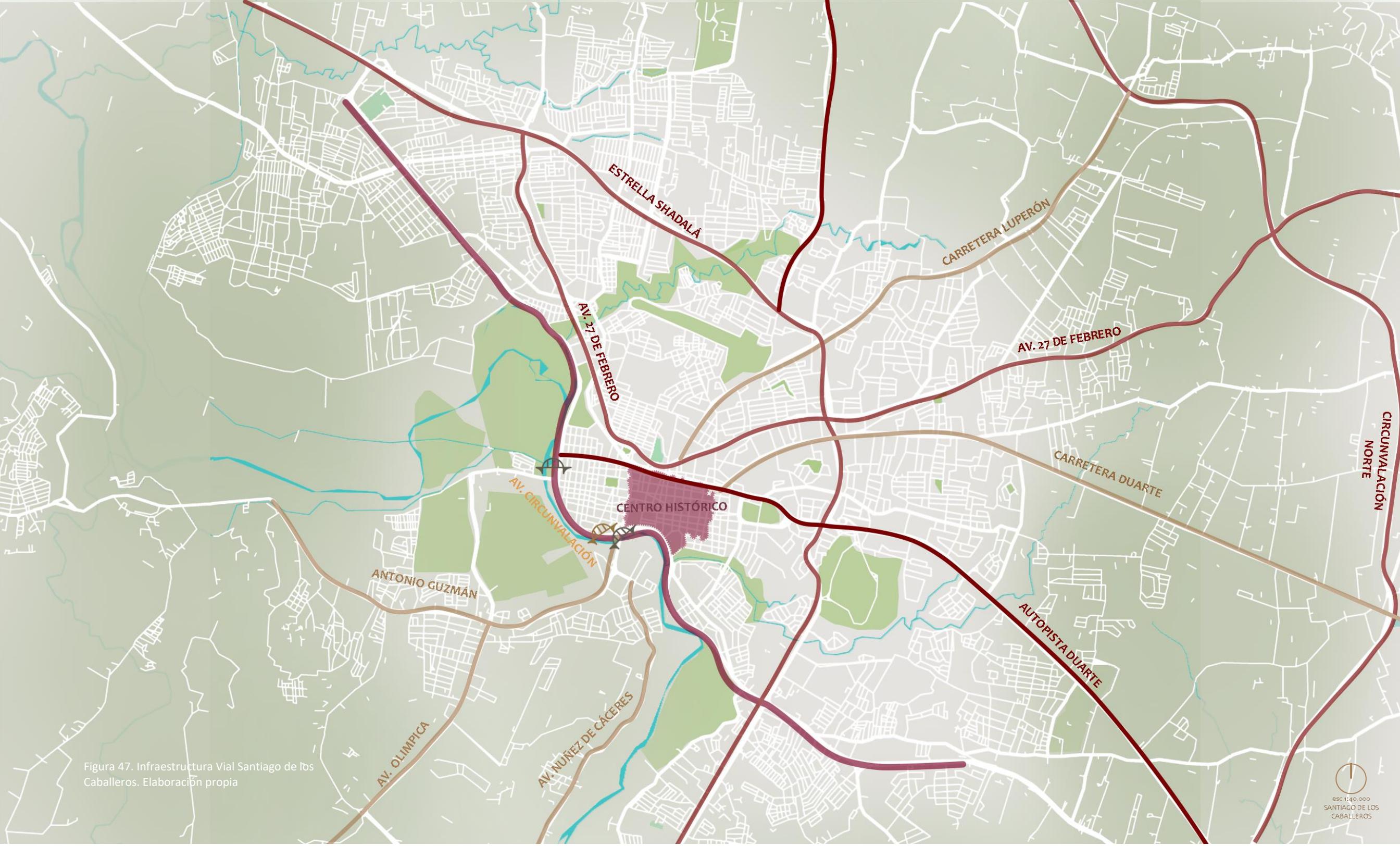


Figura 47. Infraestructura Vial Santiago de los Caballeros. Elaboración propia

MOVILIDAD Y TRANSPORTE URBANO

El transporte urbano en Santiago está compuesto por 60 rutas de transporte público de los cuales 29 son rutas dentro de la ciudad. Los principales medios de transporte público son los “conchos” (coches públicos colectivos) que se concentran en la zona céntrica, estos tienen una gran frecuencia en toda la zona urbana y comunican casi toda la ciudad; y los autobuses o guaguas “OMSAS” (Oficina Metropolitana de Servicios de Autobuses), estos recorren un trayecto más largo que los coches colectivos y sus rutas pueden llegar a las zonas más suburbanas, por lo que se podrían considerar complementos uno del otro. De igual manera están los taxis y mototaxis que están disponibles para como medio de transporte más rápido y directo (figura 49).

Los autobuses y minibuses en Santiago funcionan como un sistema de transporte colectivo, lo que significa que los pasajeros pueden subir y bajar en diferentes puntos de la ciudad. Los autobuses y minibuses son operados por empresas privadas y públicas, y el costo del viaje varía según la distancia y el tipo de vehículo.

Según la Alcaldía Santiago (2018) en su plan “Vive el Yaque”, las rutas y operación poco reguladas de los conchos y autobuses como el transporte público que comunica el centro de la ciudad, es necesario la planificación y regulación de estos u otros medios de transporte en el centro, y así optimizar estos servicios con más capacidad y menos congestión vial.

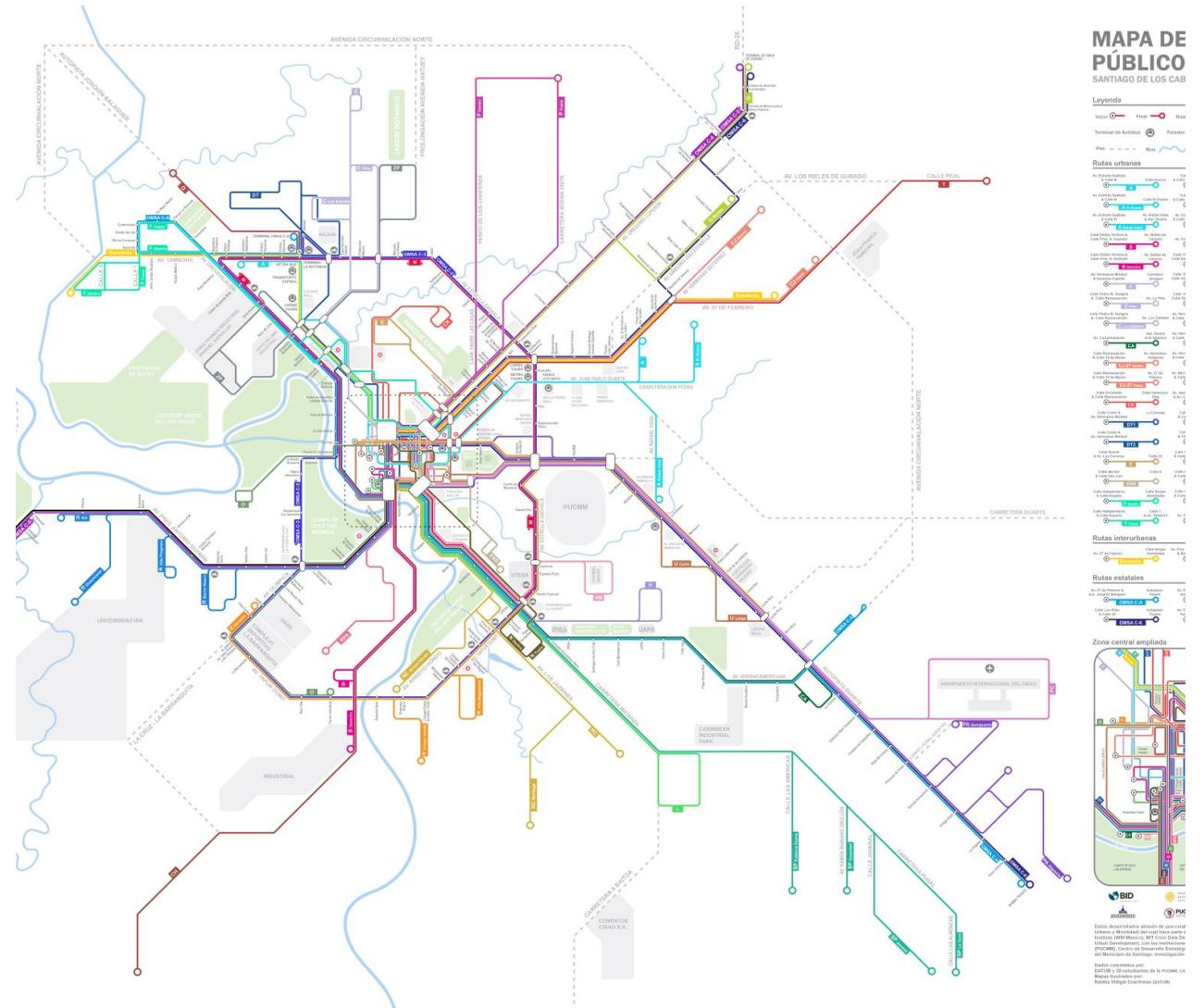


Figura 48. Mapa Interviario de Rutas de Transporte Público en Santiago de los Caballeros -Tomado de Datum: Datos abiertos de transporte urbano y movilidad (2019)

MONORRIEL Y TELEFÉRICO DE SANTIAGO

En 2021, se comienzan obras para las líneas del Teleférico y Monorriel en la ciudad de Santiago, una innovación en el sistema de transporte de la ciudad que durante décadas se ha mantenido sin adaptarse a los avances tecnológicos. Estos contribuirán a aliviar la congestión de las estrechas calles, reducir la contaminación de monóxido de carbono y disminuir los atascos causados por los vehículos de transporte local conocidos como "carros de concho". También facilitará el desplazamiento rápido de los pasajeros, en su mayoría trabajadores, que a menudo llegan tarde a sus lugares de trabajo durante las horas de mayor demanda debido a la falta de asientos disponibles en los vehículos.

Este proyecto conectará en sus primeras fases al menos 20 comunidades con estaciones interconectadas entre el teleférico y el monorriel, este último con un recorrido de 15 kilómetros, y una terminal central de integración con el teleférico.

Estos forman parte del Sistema Integrado de Transporte (SIT) diseñado por el estado dominicano para mejorar la integración física, tecnológica y tarifaria de los diversos medios de transporte público en Santiago, en beneficio de los usuarios y del medio ambiente.

Recorrido Monorriel de Santiago



Fuente: Fitram

Figura 50. Mapa e imágenes líneas monorriel y teleférico de Santiago – FITRAM (2023)



Recorrido Teleférico de Santiago



Fuente: Fitram

2.4 Situación Actual del Río Yaque del Norte

2.4.1 ESTADO DEL RÍO

Actualmente 10 kilómetros del Río Yaque del Norte cursan por la ciudad de Santiago, (ver figura 53), en este tramo del río dentro de la ciudad, se localizan afluentes que cruzan el territorio urbano y conforman el sistema hidrográfico de la misma. Según el Plan de Ordenamiento Territorial o POT (2012), estudios confirman que existe una clara tendencia de escasez de agua que amenaza el suministro a Santiago en el futuro, por lo que es fundamental su conservación y cuidado. En la provincia Santiago, el Río Yaque del Norte comprende los Municipios de *Sabana Iglesia, Puñal, Santiago, Villa González y Villa Bisonó, Licey al Medio y Tamboril* (Ministerio de Medio Ambiente, 2012).

SANIDAD DEL RÍO

La contaminación por residuos sólidos en el Río Yaque del Norte, está directamente relacionado a la capacidad del Ayuntamiento del Municipio de Santiago de poder recolectar cierto volumen de estos producidos en el casco urbano, y la cultura de los ciudadanos de deshacerse de ellos de manera adecuada. Este factor de contaminación sigue aumentando a medida que incrementan los asentamientos próximos al río. En su recorrido, el río recibe contaminantes directos o indirectos de los diferentes barrios que atraviesa. Se estima que la producción de sedimentos en la cuenca urbana del Río Yaque del Norte ha aumentado en los últimos 15 años como resultado de los procesos de erosión en la cuenca (CORAASAN et al, 2014).

La contaminación del río, la descarga de aguas residuales sin tratar por parte de la población y de algunas industrias, así como la disposición inadecuada de desechos sólidos, son algunas de las causas de la contaminación. Esta contaminación no solo afecta la calidad del agua, sino también la vida silvestre y la salud de las personas que dependen del río.

Otro problema es la sobreexplotación de los recursos hídricos del río, especialmente en la temporada seca, cuando la demanda de agua aumenta. Esto ha llevado a una disminución en el caudal del río y a la afectación de los ecosistemas acuáticos. Además, la deforestación en la cuenca hidrográfica del Río Yaque del Norte ha aumentado en las últimas décadas, lo que ha disminuido la capacidad del suelo para retener agua y ha aumentado la erosión. Esto ha llevado a una mayor sedimentación del río, lo que a su vez afecta la calidad del agua y la biodiversidad acuática.



Figura 51. Contaminación en el Río Yaque

Acción verde (2014),
Periódico Acento (2016),
Periódico El Caribe (2014)



Figura 52. Contaminación en el Río Yaque -Imagen por: Hablemos del Yaque (2023)



RIO JACAGUA

RIO GURABO

CANAL EULISES ESPAILLAT

RIO JAQUE DEL NORTE

ARROYO NIBAJE

esc 1:40,000
SANTIAGO DE LOS
CABALLEROS

Figura 53. Cuenca y Subcuencas del Rio Jaque del Norte. Elaboración propia

2.4.3 SUBCUENCAS DEL RÍO YAQUE DEL NORTE

Actualmente el río cuenta con cuatro subcuencas importantes para la ciudad de Santiago, El Río Gurabo, El Arroyo Nibaje, el Río Jacagua y el Canal Eulices Espaillat. Estas intersecan diferentes puntos de la ciudad donde se encuentran las mismas o muy similares problemáticas que enfrenta el cauce principal del río mencionadas anteriormente.

Es fundamental reconocer la importancia de estas cuatro subcuencas para la ciudad de Santiago, ya que, aunque sean de menor tamaño en comparación con el río principal desempeñan un papel crucial en la vida de la comunidad y el entorno urbano. Estas subcuencas no solo reflejan problemáticas similares a las del río principal, sino que también pueden contribuir a agravar los desafíos existentes, como la contaminación del agua y la sanidad de la zona.

En primer lugar, estas subcuencas, al ser de menor caudal y escala, tienen la ventaja de ser más fáciles de abordar en términos de mitigación de problemas. Esto significa que las soluciones para la contaminación, la gestión de inundaciones, y la revitalización del entorno pueden implementarse de manera más ágil y a menor costo. Sin embargo, esto no implica que deban considerarse de menor importancia, ya que su influencia en el río Yaque del Norte es innegable. B

Las problemáticas que afectan a estas subcuencas, como la contaminación del agua, la erosión de los márgenes y la gestión inadecuada de desechos, tienen un impacto directo en la calidad del agua y en la salud de la población. La contaminación que comienza en estas subcuencas puede propagarse aguas abajo y afectar tanto a la cuenca principal como a las comunidades que dependen de ella. Por lo tanto, abordar estas problemáticas en las subcuencas es crucial para la salud y el bienestar de la ciudad de Santiago en su conjunto.

Es importante destacar que la gestión de estas subcuencas no debe ser una preocupación secundaria. Al contrario, debe considerarse con la misma urgencia y compromiso que el plan de actuación en la cuenca principal. La interconexión de los sistemas fluviales hace que cualquier mejora en las subcuencas tenga un impacto directo en la salud del río Yaque del Norte y, en última instancia, en la ciudad en su conjunto.

En resumen, abordar las problemáticas en las subcuencas, como el Río Gurabo, el Arroyo Nibaje, el Río Jacagua y el Canal Eulices Espaillat, es esencial para la ciudad de Santiago. Al hacerlo, se puede contribuir significativamente a la preservación de los recursos hídricos, la salud pública y la sostenibilidad ambiental en la región. La gestión adecuada de estas subcuencas debe ser una prioridad en cualquier plan de actuación relacionado con el río Yaque del Norte y su entorno urbano.

2.4.4 VEGETACIÓN EN EL YAQUE

La importancia de la diversidad de vegetación que existe a lo largo del curso del río es la regulación de la temperatura en aquellos microclimas de la zona que se forman por islas de calor que se derivan del uso de materiales que lo retienen (Alcaldía Santiago et al., 2018). Otro factor importante es que los árboles pueden reducir la escorrentía ya que pueden almacenar grandes cantidades de agua lo que facilita su infiltración por las raíces. Según el *Arbor Day Foundation (2010)* se estima que la flora urbana puede reducir el escurrimiento hasta un 7% en ciudades al año, esto puede reducir las posibles inundaciones y disminuir la contaminación en ríos.

En el cauce y zonas aledañas al río se encuentran especies tanto nativas como introducidas. Entre las especies nativas que se encuentran el **cedro**, la **caoba**, el **guayacán**, el **guácimo**, el **jagüey**, el **jobo**, el **palo de rosa**, el **roble** y el **tamarindo**. También hay especies de árboles frutales como el **mango**, el **aguacate** y la **guanábana**. Además, se han registrado especies introducidas como el **bambú**, la **caña de azúcar**, el **eucalipto** y la **acacia**. Estas especies han sido plantadas con fines comerciales o como parte de programas de reforestación.

"El Yaque del Norte: Nuestro Río" escrito por Jesús Reyes, se menciona la presencia de especies nativas y exóticas de vegetación en el Río Yaque del Norte, incluyendo algunos de los árboles y frutas que te mencioné.

Figura 54. Cuenca y vegetación de Río Yaque del Norte – Ríos Dominicanos, redes de vida (2022)

Imágenes de árboles extraídas de Google imágenes (2023)



Guayacán



Cedro Adorata



Cedro



Guácimo



Jagüey

DEFORESTACION EN EL YAQUE

La deforestación a lo largo de la cuenca hidrográfica del Río Yaque del Norte es uno de los principales factores que contribuyen a la degradación del ecosistema fluvial. La cuenca del río abarca una gran extensión de terreno en la República Dominicana, y gran parte de su superficie está cubierta por **bosques naturales**. Estos bosques son esenciales para la salud del ecosistema del río, ya que protegen el suelo de la erosión, mantienen la calidad del agua, regulan el clima y proporcionan hábitats para la fauna y flora, esto los hace parte de la infraestructura verde de la región.

Sin embargo, la deforestación ha reducido significativamente la superficie boscosa en la cuenca hidrográfica del Río Yaque del Norte en las últimas décadas. Las causas de la deforestación son variadas e **incluyen la expansión agrícola, la explotación maderera, la minería, la urbanización y la construcción de infraestructuras**.

La expansión de la agricultura es una de las principales causas de deforestación en la cuenca del Río Yaque del Norte. Muchos agricultores talan los bosques para obtener tierras agrícolas y cultivar productos como bananos, café y cacao. La explotación maderera ha contribuido a esta deforestación en la cuenca con la tala de árboles para obtener madera y hacer carbón.

En el caso de la minería, la explotación de minerales como el oro y el ámbar a menudo implica la eliminación de grandes áreas de bosques para obtener acceso a los depósitos minerales. La expansión urbana ha llevado a la tala de árboles para construir viviendas y

edificios, mientras que la construcción de presas y carreteras a menudo implica la eliminación de grandes áreas boscosas.

En resumen, la deforestación en la cuenca hidrográfica del Río Yaque del Norte es un problema que afecta la calidad del agua, la biodiversidad y la resiliencia del ecosistema fluvial. La conservación y restauración de los bosques en la cuenca es fundamental para mejorar la salud del ecosistema fluvial y proteger los recursos hídricos del Río Yaque del Norte.



Figura 55. Deforestación del Río Yaque - Hablemos del Yaque (2023) Ponce (2023)



Figura 56. Cuenca Rio
Yaque del Norte, 2019 -
Imagen por Obal Ureña
Sosa



Figura 57. Cuenca Río Yaqué del Norte, 2018 -Imagen de Google Earth

2.4.5 INFORMALIDAD EN EL BORDE

Los ríos y arroyos se vuelven más sensibles en entornos urbanos, así sucede con el Río Yaque del Norte y sus cuencas que están limitadas por sus condiciones naturales. Actualmente se construyen viviendas y comercios en áreas cercanas al río sin obtener los permisos adecuados de las autoridades gubernamentales, lo que resulta en edificaciones que no cumplen con los estándares de construcción y que pueden ser peligrosas para los residentes y visitantes.

La Ley 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales es una ley ambiental que fue promulgada en la República Dominicana en el año 2000. Su objetivo principal es establecer los principios, normas y herramientas necesarias para proteger, preservar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales del país. Entre sus principales aspectos se encuentran los siguientes:

- Establece un marco legal para la protección y gestión de los recursos naturales del país, incluyendo el agua, la tierra, la flora y fauna, la atmósfera y el patrimonio cultural y arqueológico.
- Establece la creación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, para la conservación de la biodiversidad del país y la protección de los ecosistemas frágiles y en peligro de extinción.
- Establece la obligación de las empresas y personas de obtener permisos ambientales para actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente, como la construcción de proyectos de infraestructura, la operación de empresas industriales y el manejo de desechos peligrosos.

- Establece medidas de prevención y control de la contaminación del aire, el agua y el suelo, incluyendo la obligación de las empresas de controlar y reducir sus emisiones y vertidos contaminantes.
- Establece sanciones y medidas de reparación por daños ambientales, incluyendo multas, cierre de instalaciones y la obligación de remediar y restaurar los daños causados al medio ambiente.

En esta ley, específicamente en el art. 129 se estipula que:

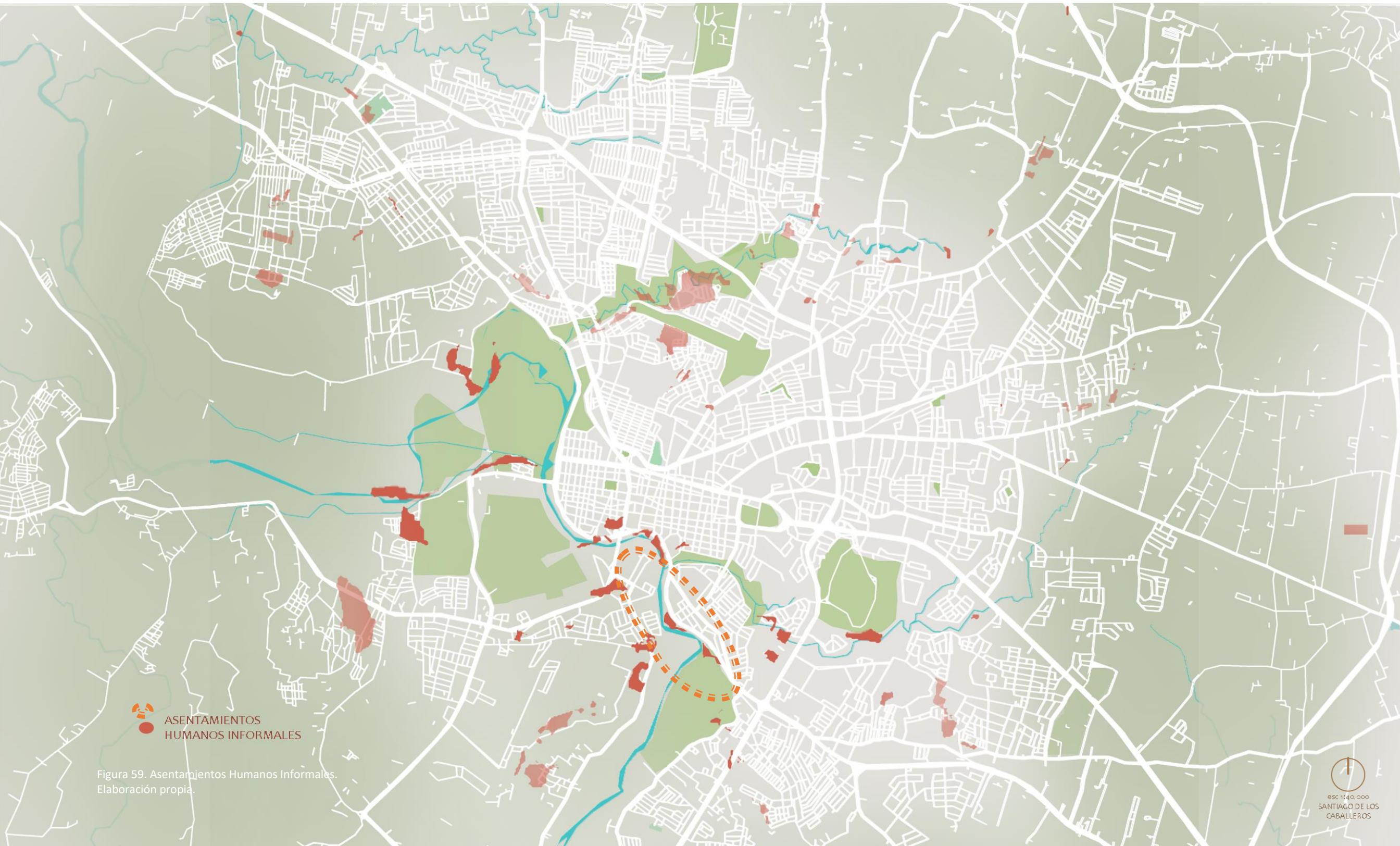
“El Plan Nacional de Ordenamiento Territorial establecerá la zonificación hidrológica, priorizando las áreas para producción de agua, conservación y aprovechamiento forestal, entre otros, y garantizando una franja de protección obligatoria de treinta (30) metros en ambas márgenes de las corrientes fluviales, así como alrededor de los lagos, lagunas y embalses”.

La construcción de edificaciones sin los permisos adecuados puede tener un impacto negativo en el medio ambiente, ya que a menudo se utilizan materiales de construcción no adecuados y se eliminan árboles y otros elementos naturales que contribuyen a la biodiversidad del área. Se deben regular los asentamientos, la promoción de la educación pública sobre los peligros de la construcción informal, y la aplicación efectiva de las leyes y regulaciones

existentes. Además, se pueden tomar medidas para mejorar la calidad de vida de las personas que viven en las áreas afectadas por la informalidad de las edificaciones. Esto puede incluir la provisión de viviendas y servicios básicos, como agua y electricidad, en áreas seguras y adecuadas para la construcción, así como la promoción del desarrollo económico y la creación de empleos en áreas cercanas al río.



Figura 58. Mapa Niveles de densidad poblacional en Cuenca del Yaque del Norte – POT (2014)



ASENTAMIENTOS
HUMANOS INFORMALES

Figura 59. Asentamientos Humanos Informales.
Elaboración propia.



ESC 1:40,000
SANTIAGO DE LOS
CABALLEROS



Figura 60. Asentamientos Informales a orillas del Yaque del Norte

2.4.6 MORFOLOGÍA DE VIVIENDAS

La arquitectura tradicional representa la dimensión intangible de una cultura, es decir, la suma de todos sus elementos que operan según sus propias reglas. Los términos más comunes y ampliamente aceptados para describir este tipo de arquitectura son "**arquitectura vernácula**" y "**arquitectura popular**". En particular, preferimos el último término, ya que abarca el primero. Al definir la arquitectura nativa, nos referimos al lugar de origen o lo relacionamos con el sitio; en otras palabras, todo lo vernáculo es popular, pero no al revés, ya que no todo lo popular necesariamente está vinculado a un lugar específico. El término "arquitectura autóctona" se utiliza más para reconocer los valores de un lugar centralizado, mientras que "arquitectura típica" se refiere a aquella que sigue las reglas establecidas por la comunidad a la que representa y, de este modo, inmortaliza las formas transmitidas de generación en generación a través de tipos asimilados por sus miembros.

A pesar de la ambigüedad inherente al término "arquitectura popular" - ya que el lenguaje común suele referirse a lo popular como lo que está de moda o es ampliamente aceptado- en el contexto de la arquitectura, representa la continuidad de las formas desarrolladas a lo largo de generaciones y asimiladas por la comunidad que la crea y utiliza. El término "arquitectura criolla" se ajusta a la idea de un grupo social que construye y consume esta forma arquitectónica, buscando establecer un sentido de identidad arraigado en una nación, región o territorio.

En contraste, el término "arquitectura folklórica" se relaciona más estrechamente con los patrones culturales de un grupo humano, mientras que "arquitectura popular dominicana" se utiliza específicamente para describir la relación de un pueblo con su forma única de arquitectura, especialmente en el contexto tropical de la República Dominicana y otras naciones tropicales, caribeñas y antillanas.

A las estructuras o construcciones marginales, generalmente originadas por la necesidad de sobrevivir, creadas de forma apresurada utilizando materiales desechados, sin un plan definido y a menudo alejadas de cualquier tradición, se les suele llamar "**arquitectura espontánea**". Sin embargo, este término también puede aludir a la sencillez y sinceridad que caracteriza a estas construcciones, las cuales carecen de ornamentación y rara vez reflejan algo más allá de sus propias limitaciones. Los términos equivalentes de *arquitectura anónima* o *arquitectura sin arquitecto* indican que no se conoce al diseñador de estas obras, ni se dispone de información sobre su propietario o las circunstancias específicas de su construcción, ya que son el resultado del esfuerzo colectivo en lugar de la labor individual.

Por lo tanto, se podrían clasificar los tipos de arquitectura en República Dominicana como arquitectura vernácula, arquitectura popular y arquitectura espontánea. Donde dentro de estas se encontrarían subcategorías como tipologías de viviendas (habitacional), comercial, industrial, educativo, religioso, cultural o dotacional. En las zonas metropolitanas de ciudades desarrolladas como Santiago de los Caballeros, es común poder identificar edificaciones de tipo popular en el centro, y de tipología vernácula en las afueras. En el caso del borde del Río Yaque del Norte, las viviendas espontáneas son mayoritarias.

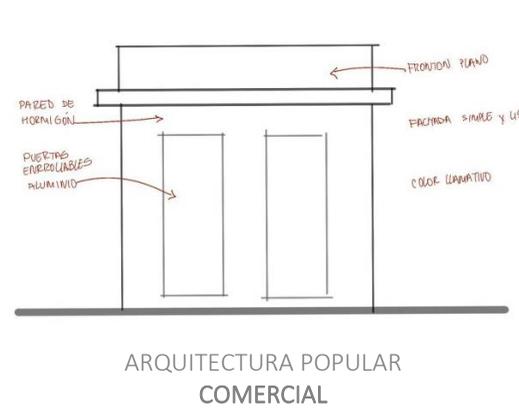
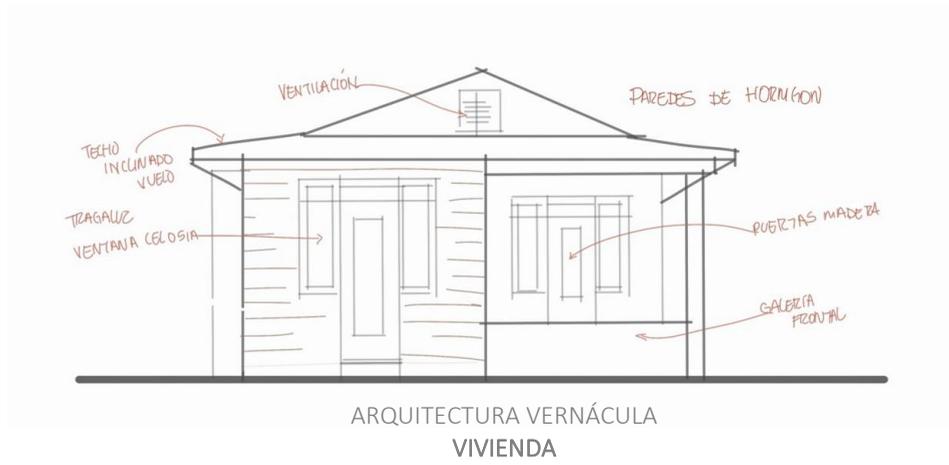


Figura 61. Morfología de arquitectura dominicana - Elaboración propia

Figura 62. Imágenes de edificaciones cercanas al Río Yaque del Norte (2023)



2.4.7 CRITERIOS PARA LA ESTRATEGIA

Conociendo las condiciones que arrastra todo el borde del Río Yaque consigo, resulta necesario la implementación de pautas y criterios que ayuden a organizar de forma general la situación de borde fluvial. Estas pautas y criterios se reúnen en la propuesta de un *Plan Estratégico Para La Organización De La Estructura Urbana Y El Borde Fluvial Del Yaque Del Norte En Su Paso Por La Ciudad De Santiago De Los Caballeros*. Dicho plan establece guías para la posterior formulación de propuestas o plan de acción en el segmento específico seleccionado.

Las directrices fundamentales para la elaboración del plan estratégico abordan diversos aspectos cruciales que pautan la geometría y funcionalidad de la ciudad.

- En primer lugar, se enfatiza la necesidad de mejorar las fachadas que se encuentran frente al río, con el objetivo de dar carácter al paisaje urbano en el segmento trabajado.
- Otro punto clave es la conexión de las áreas verdes preexistentes mediante la creación de nuevos parques y zonas protegidas que se extiendan desde la ribera del río hasta el corazón mismo de la ciudad. Esta medida no solo promoverá la integración de espacios verdes, sino que también contribuirá a fortalecer la calidad ambiental y el bienestar de los habitantes.
- En cuanto a la movilidad urbana, se planteará una jerarquización de la vocación de las vías de transporte y tráfico urbano, con la consiguiente reorganización de las

rutas del transporte público. Este enfoque optimiza el flujo del tráfico vehicular y mejorar la eficiencia de los sistemas de transporte público, contribuyendo así a la sostenibilidad y accesibilidad de la ciudad.

- La creación de nuevas centralidades en cada zona emerge como una estrategia fundamental para fomentar el desarrollo económico y garantizar la generación constante de empleos. Estos centros atractivos impulsan la actividad comercial, y diversifican las oportunidades laborales en diferentes sectores, fortaleciendo la resiliencia económica de la ciudad.
- Además, se plantea la generación de nuevas dotaciones y equipamientos en función de las necesidades específicas de cada tramo de la ciudad. Este análisis exhaustivo tiene en cuenta tanto las demandas existentes como el radio de uso de las instalaciones ya establecidas, asegurando una distribución equitativa y eficiente de los recursos urbanos.

En conjunto, estas directrices forman un marco integral que busca potenciar el desarrollo armónico y sostenible de la ciudad, abordando aspectos estéticos, funcionales y socioeconómicos para mejorar la calidad de vida de sus habitantes



Figura 63. Segmentos de actuación Rio Yaque del Norte
Elaboración propia.

2.4.8 SEGMENTANDO EL RÍO

Luego de establecer los criterios generales a considerar y para tratar eficazmente los desafíos que se presentan en el borde fluvial y sus cercanías es necesario delimitar o segmentar las zonas aledañas al río, ámbitos de proyección unitaria, agrupándolos según sus características y problemas específicos y a una menor escala, estos segmentos se superponen para que haya una parte común entre proyectos. Se ha segmentado todo el paso del río paralelo a uno de los ejes principales de la estructura urbana, La Avenida Circunvalación hasta encontrarse al sur con la Avenida Yapur Dumit.

El denominado *Tramo I* presenta características de asentamientos informales situados ilegalmente muy cerca del Río y en espacio público de la ciudad, asimismo un alto tráfico rodado que evita la relación transversal entre la urbe y el río. Además de escasas condiciones ambientales y sociales, un proyecto de organización del tráfico rodado y comunicación del espacio público de forma transversal, tal como el proyecto de *Parques del Río Medellín en Colombia* es ideal para este primer tramo.

El *Tramo II* que abarca todo el centro histórico de la ciudad presenta desafíos de desorganización general tanto en las vías, su transporte y sus equipamientos como en la manera en que se desarrolla la vida urbana en la zona. La cercanía del río y el centro histórico es un recurso poco valorizado y aprovechado por la ciudad, y una buena comunicación es vital. El acceso al centro histórico de forma efectiva y si complicaciones es otra de las dificultades de este tramo, actualmente lo ideal es acceder en transporte público o a pie por la falta de

estacionamientos, seguridad o vías y tráfico organizadas de transporte rodado dentro del centro. Un proyecto de organización del tráfico, revitalización del espacio público existente y conexión transversal con el área del río es necesario en esta área.

El *Tramo III*, tiene consigo además el desafío del presente cauce del Río Yaque del Norte, el paso de la subcuenca Río Gurabo que se encuentra en las mismas condiciones de sanidad que el río en sí. Su principal desafío es la sanidad del área tanto del agua como de las zonas verdes, sumando la falta de comunicación transversal con el río. Yaque este tramo se acerca más a la zona periurbana de la ciudad el tipo de proyecto que se contemple en él debe ser de organización de la nueva trama urbana que se va generando y la comunicación con el resto de la ciudad por más viales además del eje principal que es la Avenida Circunvalación.

El *Tramo IV*, presenta características de crecimiento urbano, por lo que se presentan muchos asentamientos informales cerca del Río, donde se puede visualizar la zona verde sin urbanizar cerca del mismo. El mayor desafío de este tramo son los asentamientos y el correcto aprovechamiento de esta gran zona verde. Al igual que el tramo III, se debe contemplar organización de la nueva trama urbana y estrategias de organización y uso de las zonas naturales cercanas al río que presenta asentamientos humanos informales.

Visto de manera general, los cuatro segmentos tienen un desafío en común, la falta de relaciones transversales entre las zonas urbanas, el cauce y el espacio verde del río, para abordarlos es esencial desarrollar una estrategia urbana integral que resuelva la falta de relaciones transversales entre las zonas urbanas, el cauce del río y los espacios verdes circundantes. Esta estrategia debe centrarse en dos aspectos fundamentales: la reorganización

del sistema vial y la mejora del valor ambiental de los itinerarios transversales, con el objetivo de transformar el río en un elemento ambiental, social y patrimonial para la ciudad.

Reorganización del sistema vial:

- Jerarquización del viario: La planificación urbana debe priorizar la reorganización de las calles y carreteras en cada segmento, estableciendo una jerarquía vial que permita una mejor fluidez del tráfico y facilite la comunicación transversal entre las distintas áreas de la ciudad y el río.
- Reducción de tráficos longitudinales: Se debe buscar la reducción de los flujos de tráfico que atraviesan longitudinalmente la ciudad, fomentando la utilización de vías alternativas y el uso del transporte público. Esto aliviará la congestión y mejorará la accesibilidad entre la ciudad y el río.

Mejora del valor ambiental de los itinerarios transversales:

- Espacios verdes y zonas peatonales: Se deben crear espacios verdes y zonas peatonales a lo largo de los itinerarios transversales que conecten la ciudad con el río. Estos espacios pueden incluir parques, áreas de recreación y paseos atractivos, lo que fomentará la interacción de la comunidad con el entorno natural del río.
- Restauración del río: Es crucial llevar a cabo proyectos de restauración ecológica para revitalizar el río, mejorando su calidad del agua y preservando la biodiversidad. Estas acciones contribuirán a convertir el río en un elemento ambiental valioso.
- Promoción de actividades sociales y culturales: Fomentar actividades sociales y culturales a lo largo del río, como festivales, mercados, eventos deportivos o instalaciones artísticas,

puede convertirlo en un espacio activo y atractivo para los residentes y visitantes, además de realzar su valor patrimonial.

En resumen, la clave para superar el desafío de la falta de relaciones transversales entre las zonas urbanas, el cauce del río y los espacios verdes reside en la implementación de una estrategia urbana. De esta manera, el río se transformará en un elemento integral que enriquece la vida de la ciudad y se convierte en un activo patrimonial de gran importancia.



- VIA PRINCIPAL
- VIA SECUNDARIA
- VIA TERCIARIA

VIAS TRAMO I

Figura 64. -Elaboración propia

2.5 Delimitación de zona de actuación

2.5.1 RÍO YAQUE DEL NORTE – TRAMO I

Tomando en cuenta lo analizado anteriormente sobre condiciones de informalidad, riesgos de inundación, movilidad y deforestación del borde del río, para la intervención urbana a proponer en el borde del Río Yaque del Norte se ha decidido actuar en el denominado **Tramo I**, que corresponde al sector de “Nibaje” ubicado frente al cauce, zona donde se encuentran la mayoría de los asentamientos informales a orillas del mismo, construidos a menos de 30 metros del cauce del río incumpliendo la ley de medio ambiente, al igual que comercios y viviendas en mal estado del otro lado de la avenida.

Este sector es uno de los más vulnerable actualmente a inundaciones que pudiesen afectar a los residentes, y es uno de los tramos con más circulación de tránsito rodado a alta velocidad de la zona.

Para justificar esta intervención urbana se analizarán los desafíos y oportunidades para la ciudad de Santiago que esta conlleva. Las transformaciones urbanas y ambientales que esto supondría y como último paso se definirá la propuesta en concreto.

LADO IZQUIERDO AVENIDA CIRCUNVALACION (BORDE DEL YAQUE DEL NORTE)



LADO DERECHO AVENIDA CIRCUNVALACION (DE CARA AL YAQUE DEL NORTE)



Figura 65. Imágenes en Av. Circunvalación – Extraídas de Google Earth (2023)

NIBAJE

Nibaje, un pintoresco pueblo de la Provincia de Santiago en la República Dominicana se encuentra a una altitud de 659 metros sobre el nivel del mar y alberga una población estimada de aproximadamente 35,000 personas. Este pueblo es uno de los barrios tradicionales más antiguos de la ciudad de Santiago.

Ubicado desde la base de la colina de la *fortaleza San Luis* y extendiéndose entre el *Río Yaque* y la antigua Avenida Duarte, que hoy se conoce como Franco Bidó, Nibaje representa un área con una rica historia y patrimonio. Las zonas rurales del suroeste de Santiago, como Baitoa, La Ceiba, La Noriega, Palo Amarillo, López, La Angostura, entre otras, contribuyeron significativamente a la población de Nibaje. Esto ocurrió especialmente durante la era de Trujillo, cuando comenzó la industrialización y, más tarde, tras el fallecimiento del líder, la expansión económica e industrial generó una demanda de mano de obra que atrajo a muchos inmigrantes hacia Nibaje.

La relación entre Nibaje y las zonas rurales del suroeste dio lugar a lo que, a partir de la década de 1960, se convirtió en un extenso y complejo cinturón de pobreza. En la actualidad, este cinturón de miseria presenta una disposición caótica y desordenada en muchas áreas, rivalizando en complejidad con las favelas de Río de Janeiro.

USO DE SUELO

El uso de suelo en la zona de Nibaje, ubicada frente al Río Yaque del Norte en la República Dominicana, se caracteriza por ser mayormente mixto, lo que significa que combina una variedad de funciones y actividades en una misma área. En esta zona, se pueden observar principalmente edificaciones de 1 a 2 plantas, con un patrón arquitectónico distintivo. En la mayoría de estos edificios, la planta baja se destina a fines comerciales, mientras que en la primera planta se encuentran una o varias viviendas.

Esta tipología mixta es una característica común en toda la extensión de la avenida Mirador del Yaque o Circunvalación, especialmente en el determinado como el "Tramo I". La presencia de locales comerciales en la planta baja de estos edificios es un indicativo de la importancia de la actividad económica en la zona. Esto crea un ambiente urbano dinámico, ya que los negocios locales aportan movimiento a la zona, a la vez que ofrecen comodidades y servicios a los residentes.



Figura 66. Imágenes del Sector Nibaje, Av. Franco Bidó – Extraídas de Google Earth (2023)

Además, la combinación de viviendas en la planta superior de estos edificios crea un ambiente residencial dentro de una zona urbana, lo que puede fomentar una sensación de comunidad y vecindario entre los habitantes. Esta estructura de uso de suelo mixto puede contribuir al desarrollo sostenible de la zona al facilitar el acceso a servicios y oportunidades comerciales en una ubicación conveniente, siempre y cuando este bien planificado y ejecutado.

La presencia de esta tipología mixta en la zona de Nibaje refleja la diversidad y complejidad de las áreas urbanas, donde diferentes actividades y funciones coexisten y se complementan. Esta dinámica es un elemento fundamental en el desarrollo de comunidades urbanas y contribuye a la vitalidad y la identidad de la región.

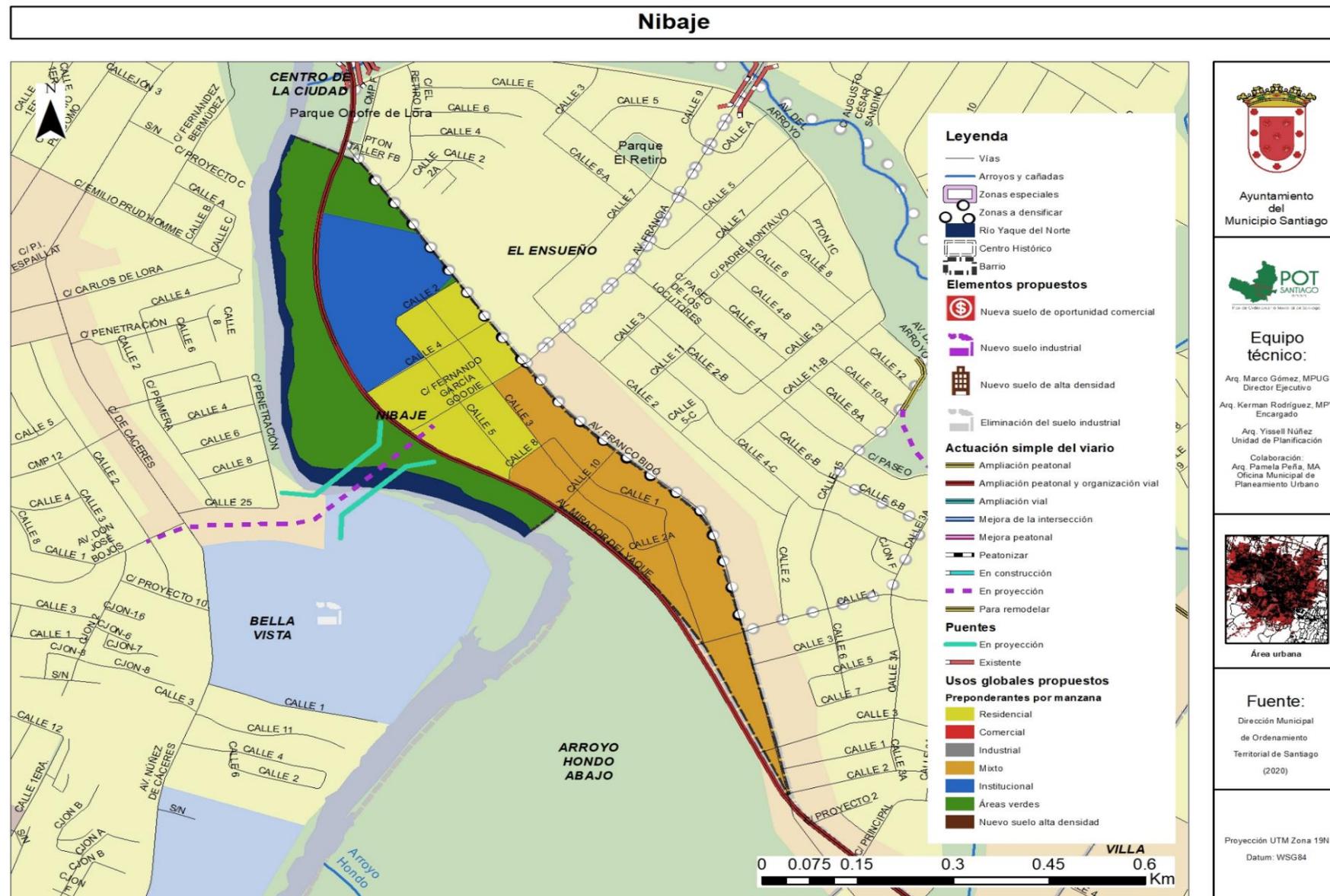


Figura 67. Plano de ordenación pormenorizada del sector Nibaje en Santiago de los Caballeros – Obtenido de la Dirección Municipal De Ordenamiento Territorial de Santiago (2020)

DENSIDAD, LLENOS Y VACÍOS

El área urbana que comprende el "Tramo I" se encuentra clasificado como zona de densidad media intensiva, esta se refiere a un área urbana donde hay una cantidad considerable de edificios y construcciones en comparación con su tamaño, y donde el suelo se utiliza de manera eficiente para actividades urbanas como viviendas, comercios, oficinas u otros fines. Esta descripción se aplica a áreas urbanas densamente pobladas y desarrolladas en su contexto. Esta densidad es el resultado de una pobre planificación urbana que a pesar de esto promueve la interacción entre los residentes y las actividades comerciales.

Es imperativo abordar las posibles implicaciones de una planificación urbana deficiente en términos de infraestructura y servicios públicos. Una densidad alta sin la infraestructura adecuada puede llevar a problemas de congestión del tráfico, escasez de espacios verdes, deficiencias en el suministro de agua y alcantarillado, entre otros desafíos que enfrenta actualmente toda la zona frente al borde fluvial del Yaque.

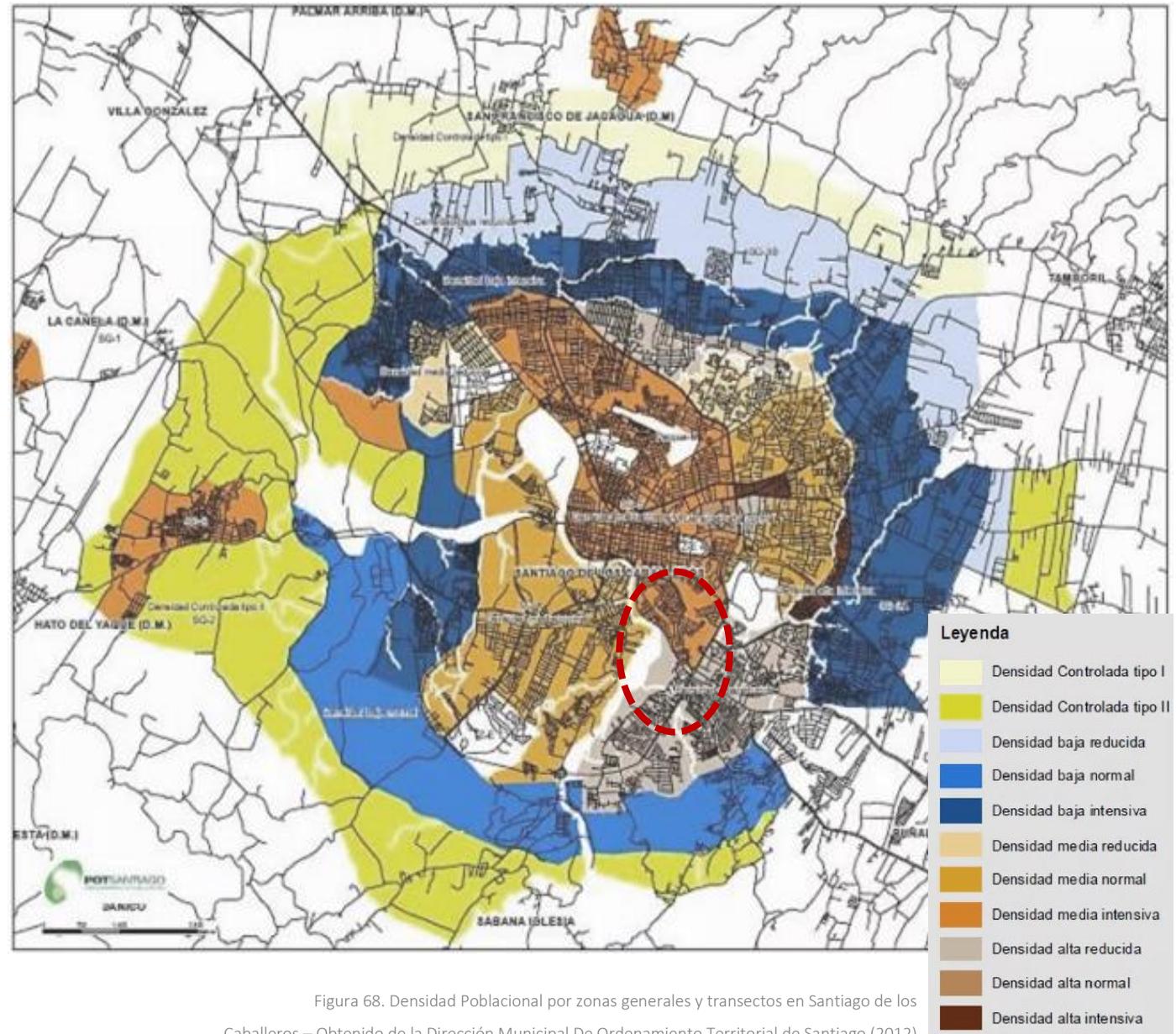


Figura 68. Densidad Poblacional por zonas generales y transectos en Santiago de los Caballeros – Obtenido de la Dirección Municipal De Ordenamiento Territorial de Santiago (2012)

TOPOGRAFIA

La topografía en el denominado "Tramo I" del río Yaque del Norte presenta características notables, siendo especialmente accidentada en algunas zonas, con diferencias de nivel que pueden alcanzar hasta 60 metros. Estas variaciones significativas en la elevación del terreno tienen un impacto sustancial en la planificación urbana y la habitabilidad de la región. En particular, en las áreas donde se ubican los asentamientos informales, la diferencia de nivel entre el río y la Avenida Circunvalación es de aproximadamente 35 metros. Esta marcada diferencia de elevación plantea desafíos significativos en términos de seguridad y habitabilidad para los residentes de esta zona, como riesgo de inundación, acceso limitado y la erosión y deslizamiento del sector.

La planificación y el desarrollo urbano en esta zona deben abordar de manera integral estos desafíos topográficos para garantizar la seguridad y la calidad de vida de los residentes. Esto puede incluir la implementación de medidas de mitigación de inundaciones, la estabilización de laderas, el acceso mejorado a servicios esenciales y la promoción de viviendas seguras y sostenibles. Además, es esencial la participación y la coordinación entre las autoridades locales, los residentes y las organizaciones pertinentes para abordar estos desafíos y mejorar las condiciones en esta área específica.

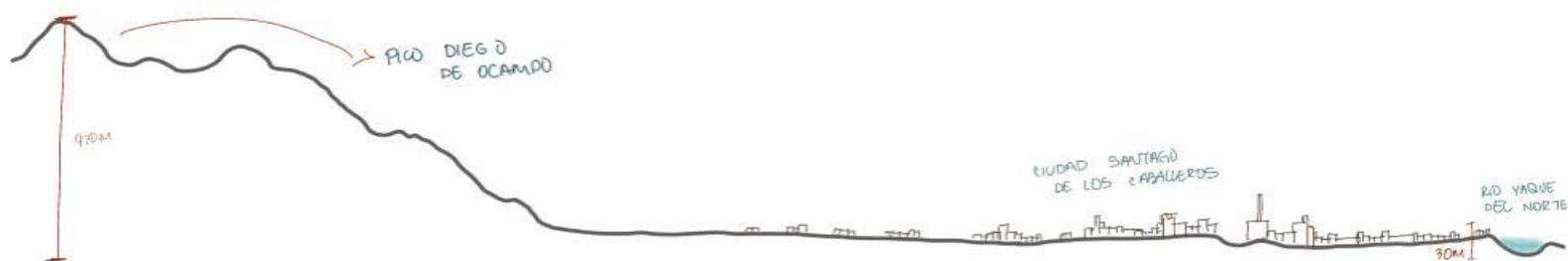


Figura 69. Topografía y sección esquemática - Elaboración propia

RIESGOS DE INUNDACIÓN

Los ríos Yaque del Norte y Licey representan las principales amenazas de inundaciones en el área de Santiago. Las crecidas del río Yaque y sus afluentes, como los arroyos Pastor, Zalaya, Babosico, Tabique, Hondo, La Noriega, Pontezuela y **Nibaje**, constituyen un peligro para la ciudad debido a la estrechez de su cauce, sin una llanura de inundación a la altura del puente Hermanos Patiño en Bella Vista. Estas inundaciones suelen ocurrir durante la temporada de tormentas tropicales, que va desde agosto hasta noviembre. En el año 2007, las tormentas Olga y Noel provocaron una considerable precipitación continua en todo el Valle del Cibao desde el 29 de octubre (Noel) hasta el 12 de diciembre (Olga). El desagüe preventivo de la presa de Tavera en la parte superior del río Yaque el 12 de diciembre provocó inundaciones en la parte baja del cauce del río, especialmente arriba del **Puente Hermanos Patiño**. La urbanización de las cuencas de los afluentes del río Yaque contribuye a acelerar el flujo de agua.

En el terreno de Santiago, se pueden observar las huellas de deslizamientos recientes y los movimientos actuales en los cuerpos deslizados, lo que indica que el material deslizado aún no ha alcanzado un equilibrio, lo que mantiene el riesgo de deslizamientos secundarios o nuevos en la parte superior del área.



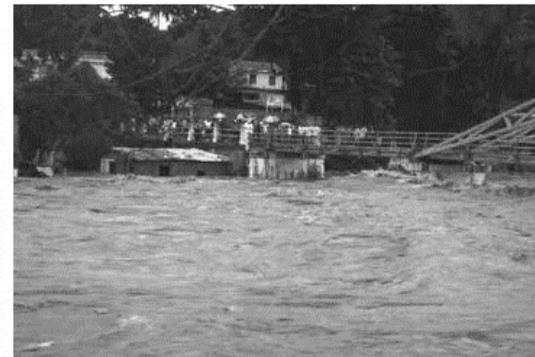
Riesgos de inundación Vista del Barrio Bella Vista inundado a 08H AM el 12 de diciembre 2007 desde el Puente Hermanos Patiño

foto de Prensa Lat.:19°44899/Long.: -70°70828



Riesgos de inundación Vista de de la fuerte corriente del Río Yaque al estrechamiento del Valle al nivel del Puente Hermanos Patiño

Foto de Prensa 08H AM el 12 de diciembre 2007 Lat.:19°44899/Long.: -70°70828



Riesgos de inundación Vista de la crecida del Río Yaque en el estrechamiento del valle en Bella Vista Bella Vista

Barrio Bella Vista a 08H AM el 12 de diciembre 2007)Foto de Prensa Lat.:19°44899/Long.: -70°70828



Riesgos de inundación Vista del la inundación del Río Arriba del Puente Hermanos Patiño con las lomas de Arroyo Hondo y La Noriega al ultimo plano

Foto de Prensa 08H AM el 12 de diciembre 2007 punto Lat.:19°44899/Long.: -70°70828

Figura 70. Imágenes inundaciones en zonas cercanas del Río Yaque del Norte- Collections – eMuseum, n.d.)

MOVILIDAD URBANA

La movilidad del transporte público en la zona de Nibaje y la Avenida Circunvalación en Santiago de los Caballeros se compone principalmente de carros de "concho," microbuses y autobuses o guaguas. Estos modos de transporte son fundamentales para la población local, ya que proporcionan una manera asequible y accesible de desplazarse por la ciudad y sus alrededores. (figura 71)

Carros de "Concho": Son vehículos privados que operan como taxis compartidos. En esta modalidad, los pasajeros comparten el viaje con otros y pagan una tarifa fija. Los carros de "concho" son especialmente populares en muchas zonas de la ciudad, incluyendo Nibaje y la Avenida Circunvalación. Aunque esta opción es económica, los pasajeros deben estar preparados para viajar con otros pasajeros en un espacio relativamente reducido.

Microbuses: Son una opción de transporte público común en Santiago de los Caballeros. Estos vehículos suelen operar en rutas fijas y ofrecen un servicio más regular y programado que los carros de "concho". Los microbuses son una elección popular para los residentes locales que necesitan trasladarse de manera más predecible.

Autobuses o Guaguas: También son parte integral del sistema de transporte público en la zona. Estos vehículos son más grandes que los microbuses y pueden transportar a un mayor número de pasajeros. Ofrecen una opción económica para distancias más largas y conectan diferentes partes de la ciudad y sus alrededores.

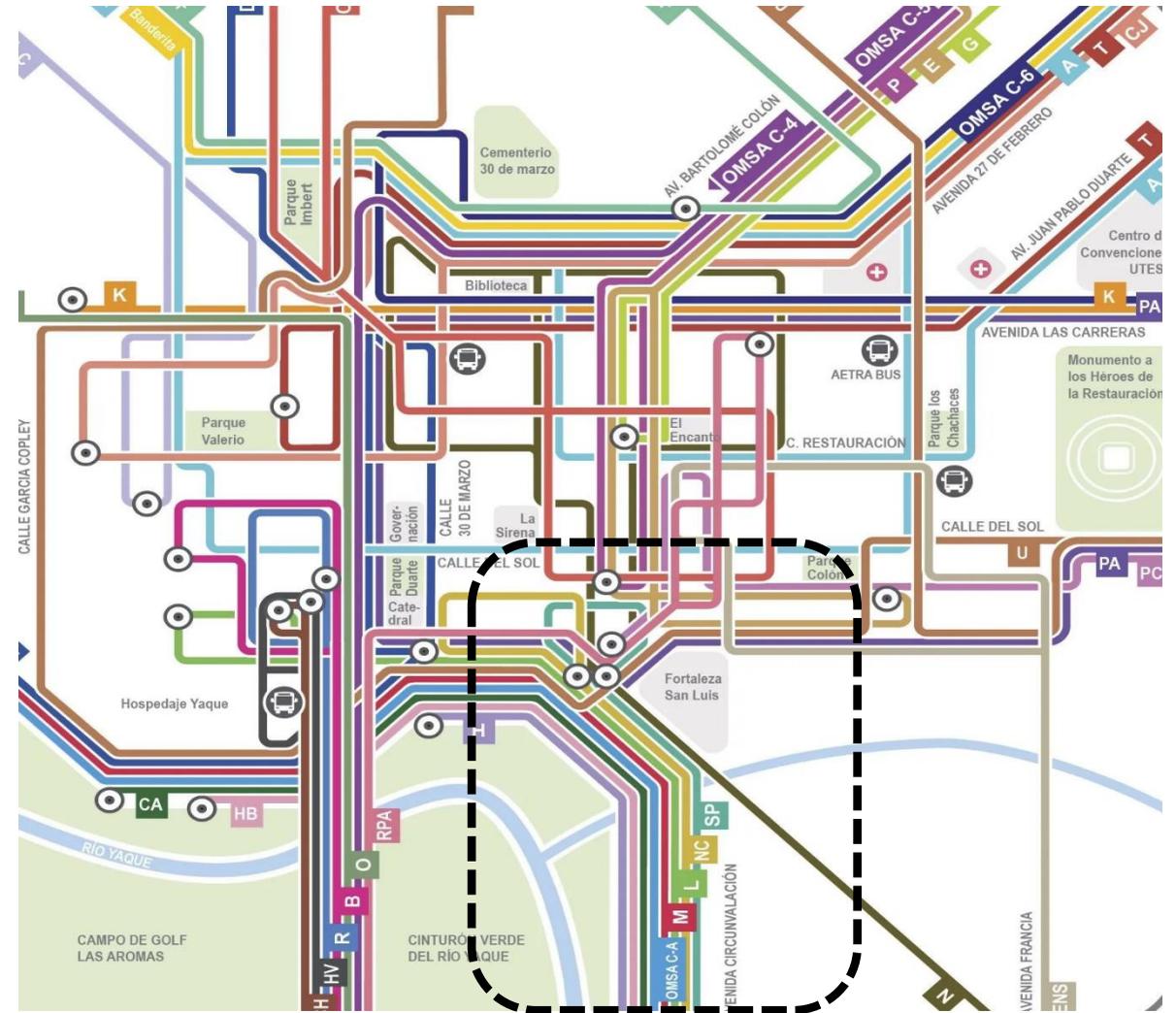


Figura 71. Mapa Interviario de Rutas de Transporte Público en Santiago de los Caballeros -Tomado de Datum: Datos abiertos de transporte urbano y movilidad (2019)

La movilidad en esta área se ve impulsada por la disponibilidad de estas opciones de transporte público, que permiten a los residentes y visitantes desplazarse de manera eficiente. Sin embargo, es importante mencionar que la calidad y la frecuencia del servicio pueden variar, y en algunos casos, los vehículos pueden estar en condiciones diversas. La elección entre carros de "concho," microbuses y autobuses depende de la comodidad, la ubicación y las preferencias individuales de los pasajeros.

La infraestructura vial y el tráfico en la Avenida Circunvalación y en la zona de Nibaje también desempeñan un papel importante en la movilidad, ya que estas áreas pueden experimentar congestión del tráfico en ciertos momentos del día. Los residentes y visitantes deben planificar sus desplazamientos de acuerdo con las condiciones del tráfico y las rutas disponibles.

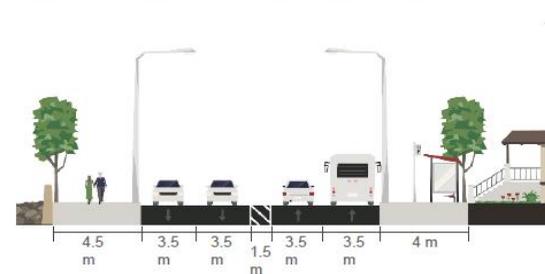


Figura 72. Carros de concho, microbuses, y OMSAs de Santiago – Imágenes recuperadas de Google Images (2023)

EQUIPAMIENTOS

Los equipamientos urbanos representan áreas de acceso público que brindan servicios destinados a mejorar el bienestar social y respaldar las necesidades fundamentales de los residentes de la ciudad. Actualmente dentro del Tramo I es escasa la presencia de equipamientos de fácil acceso para los ciudadanos. En esta zona se encuentra a un extremo la *Estación de Bomberos Coronel Fausto Guzmán*, y al otro extremo *CORAASAN* (Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago). Además de algunas otras que se acercan a la avenida circunvalación como la *DIGESETT* (Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre) y la *DNCD* (Dirección Nacional de Control de Drogas).

Avenida Circunvalación: sección promedio entre Puente Hermanos Patiño y e Ensanche Bermúdez



Avenida Circunvalación: sección entre Fortaleza San Luis y Puente Hermanos Patiño

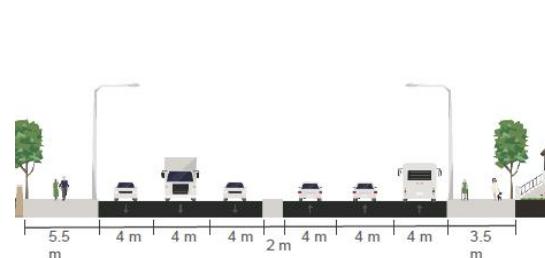


Figura 73. Secciones viales – Recuperado de Vive el Yaque



-  RUTA DE CARGA
-  UNIVERSIDAD UTESA
-  ESTACIÓN DE BOMBEROS
-  CANCHA DEPORTIVA
-  CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO (CORAASAN)
-  HOSPITALES GENERALES
-  ESTACIÓN COMBUSTIBLE
-  PARADAS INTERUBANAS DE BUS

RÍO YAQUE DEL NORTE



RUTA DE CARGA

ÁMBITO

EQUIPAMIENTOS Y MOVILIDAD TRAMO | Figura 74. Elaboración propia



CAPÍTULO III

CRITERIOS Y ORIENTACIONES PARA
UNA INTERVENCIÓN EN EL BORDE DEL
RÍO YAQUE DEL NORTE

CRITERIOS Y ORIENTACIONES

3.1 Desafíos y Oportunidades

3.1.1 DESAFÍOS PARA LA CIUDAD

Dentro de la problemática que representa el Río Yaque del Norte, se pueden identificar varios desafíos para la ciudad de Santiago de los Caballeros, que se pueden clasificar dentro de los ámbitos de **Espacio Público**, **Movilidad Urbana** y **Vegetación o Zonas Naturales**, entre ellos se encuentran:

Espacio Público:

- **Impacto económico:** las inundaciones y la contaminación pueden afectar la productividad y el desarrollo económico de la región. Además, la gestión adecuada de los residuos y la conservación del río pueden requerir inversiones significativas en infraestructura y tecnología.
- **Infraestructura insuficiente:** estas son limitadas para manejar el Río Yaque del Norte durante las inundaciones. Esto ha provocado que las comunidades cercanas al río estén expuestas a mayores riesgos durante las crecidas del río.
- **Espacios públicos y zonas verdes degradadas:** la vegetación de ribera del Yaque del Norte en su paso por Santiago se ve comprometida en casi todo su recorrido, y los espacios públicos útiles y funcionales para el ciudadano son casi inexistentes.

Movilidad Urbana:

- **Comunicación:** actualmente solo existen 2 puentes peatonales y un puente vehicular que conectan ambos lados el río en todo su trayecto por la ciudad de Santiago, lo que evidentemente limita la actividad humana y económica que podría desarrollarse en la zona.
- **Movilidad:** la Av. Circunvalación es una vía con tráfico rodado de alta velocidad y con escasos pasos peatonales y semáforos funcionales en todo su recorrido. Como consecuencia de esto los que residen cerca del cauce están limitados a cruzar la vía para llegar al río y realizar cualquier actividad.

Vegetación y Zonas Naturales:

- **Inundaciones:** Durante la temporada de lluvias, el Río Yaque del Norte puede crecer y desbordarse, causando inundaciones en las áreas cercanas a su cauce y en las zonas bajas de la ciudad.
- **Sanidad:** El río recibe una gran cantidad de desechos orgánicos e inorgánicos, productos químicos y aguas residuales de las actividades humanas y las empresas industriales que operan a lo largo de su curso. Esta contaminación afecta la calidad del agua y representa un riesgo para la salud de las personas que la consumen o utilizan para actividades recreativas.
- **Erosión:** La corriente del Río Yaque del Norte puede erosionar las riberas y las estructuras que se encuentran a su alrededor, lo que pone en peligro la estabilidad de las construcciones cercanas y los caminos que las conectan.

- **Gestión de residuos:** La gestión adecuada de los residuos es un desafío importante, especialmente en las áreas cercanas al Río Yaque del Norte, donde los desechos pueden acumularse y contribuir a la contaminación del río.
- **Deterioro del paisaje urbano:** el Centro Histórico de la ciudad situado muy cerca del Río Yaque se encuentra poco cuidado, al igual que los comercios y viviendas con cara al cauce, lo que afecta el paisaje urbano que acompaña el conjunto del borde fluvial.

Es por estas razones por las que la gestión adecuada del Río Yaque del Norte es esencial para abordar estos desafíos y mejorar la calidad de vida de las personas en la región.



Figura 75. Sección Tramo I - Elaboración propia



Figura 76: Elaboración propia.

DESAFÍOS DEL BORDE DEL RÍO
 YAQUE DEL NORTE PARA LA CIUDAD DE
 SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

3.1.2 OPORTUNIDADES DE INTERVENCIÓN

Luego de conocer los desafíos es preciso identificar las oportunidades de transformación que el borde del río brinda a la ciudad, que de igual manera se puede clasificar en aspectos de **Espacio Público**, **Movilidad Urbana** y **Vegetación o Zonas Naturales**:

Transformaciones urbanas del espacio público:

- Actuaciones específicas de espacio público:
 - Parque fluvial y Mirador en el borde del río: como creación de nuevos espacios públicos y zonas recreativas.
 - Revitalización urbana e inclusión social.
 - Nuevas dotaciones y equipamientos para la ciudad.

Transformaciones de movilidad urbana:

- Actuaciones de movilidad:
 - Diseño de red o itinerario de sendas en el borde del Yaque.
 - Reconfiguración y soterramiento de vialidades e intersecciones estratégicas: para mejorar la movilidad urbana y proteger al ciudadano.

Transformaciones en zonas naturales:

- Actuaciones de mejora ambiental:
 - Reforestación y corredores verdes: para la creación de una infraestructura verde que comunica con las demás zonas verdes de la región Estudio del impacto del cambio climático.
 - Estudio de alternativas y actuaciones de mitigación de inundaciones.
 - Plan estratégico para el saneamiento definitivo de la cuenca.

Otras oportunidades generales de crecimiento para la ciudad que brinda la cuenca del río son:

- **Turismo**: El Río Yaque del Norte es un lugar de interés turístico debido a su belleza natural. Las actividades turísticas, como el rafting y el senderismo, pueden ser desarrolladas en la zona, lo que puede generar ingresos y empleos para la comunidad.
- **Generación de energía**: Tiene el potencial de ser una fuente de energía renovable, ya que puede utilizarse para la generación de electricidad mediante la instalación de plantas hidroeléctricas. Esto puede contribuir a la diversificación de la matriz energética de la ciudad.
- **Agricultura**: La cuenca del Río Yaque del Norte es una importante zona agrícola en la región, lo que representa una oportunidad para el desarrollo de la agricultura sostenible y la producción de alimentos para la población local.
- **Proyectos de conservación ambiental**: El Río Yaque del Norte es un ecosistema importante y su conservación puede contribuir a la protección de la biodiversidad de la zona. La

implementación de proyectos de conservación ambiental puede mejorar la calidad de vida de las comunidades cercanas y proteger los recursos naturales.

Transporte: El Río Yaque del Norte es una importante vía de transporte para el comercio y la industria de la región, lo que puede mejorar la economía de la ciudad y la calidad de vida de la población local.

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA OPORTUNIDADES DE INTERVENCIÓN

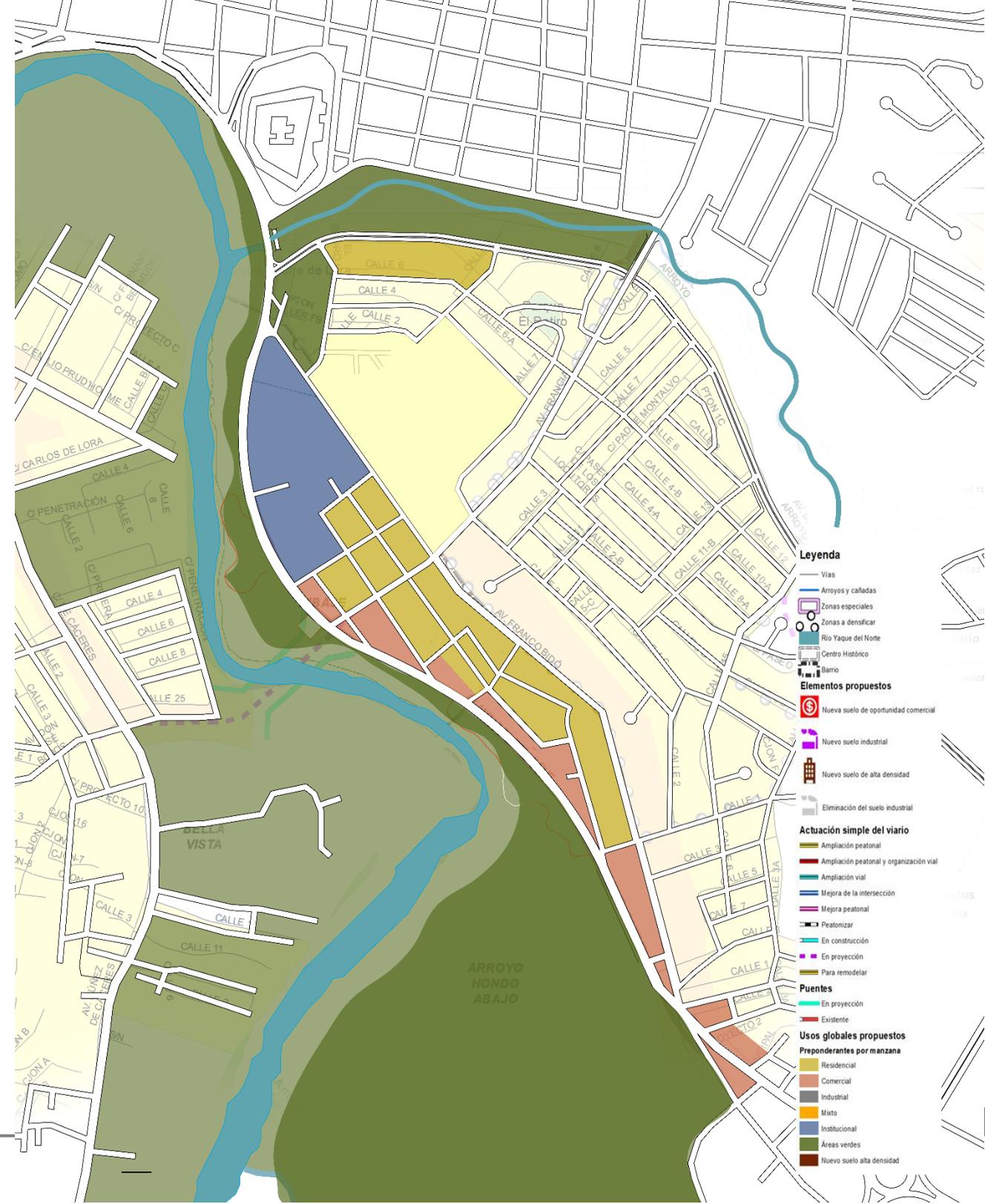
Para las transformaciones urbanas del espacio público es imperativo comprender y adaptar el espacio disponible y comparar los espacios públicos y equipamientos existentes en la ciudad.

Nuevo uso de suelo

Considerando el contexto del paisaje urbano y la revitalización de la zona adyacente al río que se busca lograr, se hace imperativo llevar a cabo modificaciones en la clasificación del uso del suelo existente a fin de optimizar la utilización del espacio disponible.

En este escenario específico, se ha determinado que toda la franja de terreno que da su fachada hacia el río se destine a usos comerciales, que irán directamente relacionados con las actuaciones de revitalización del frente fluvial. Detrás de esta línea de comercios se destinará para uso residencial y mixto. (Figura 78)

Figura 78. Nuevo uso de suelo - Elaboración propia



Se ha establecido un límite de 30 metros de ancho a ambos lados del río Yaque, donde no se permiten intervenciones, en conformidad con las disposiciones de la Ley de Medio Ambiente 64-00. De manera similar, se han asignado otras áreas para la creación de parques y espacios verdes, teniendo en cuenta la revitalización parcial del Arroyo Nibaje, que actúa como un afluente directo que se conecta con la subcuenca del río Yaque del Norte en la región de Nibaje.

Estudiando las posibles actuaciones para las **transformaciones de movilidad urbana**, surge la pregunta:

¿Qué hacer con la Avenida Circunvalación?

De acuerdo con lo concluido en los estudios de casos en Latino América y Europa, se pudieron identificar dos maneras en las que abordar la problemática de conexión con la ciudad que presenta un río que la atraviesa. En este apartado se estudiarán las dos tipologías agregando una tercera alternativa enfocadas en el caso del paso del Río Yaque del Norte en Santiago.

1. Desvió del cauce

Desviar el cauce del río Yaque del Norte en Santiago sería una medida que debería considerarse con extrema precaución debido a varias razones:

Impacto ambiental: El desvío de un río de la magnitud del Yaque del Norte tendría un impacto significativo en el entorno natural. Podría destruir hábitats acuáticos y terrestres,

afectar la biodiversidad local y provocar erosión en nuevas áreas donde se redireccionaría el río. Este impacto ambiental puede tener consecuencias a largo plazo y ser difícil de mitigar.

Impacto social: Muchas comunidades dependen directa o indirectamente del río para su sustento y actividades económicas, como la agricultura y la pesca. El desvío del río podría afectar negativamente a estas comunidades al interrumpir sus medios de vida y tradiciones. Además, las personas que viven aguas abajo también podrían verse afectadas por cambios en el flujo de agua y el acceso al recurso.

Inversiones económicas: Desviar un río implica una inversión considerable en infraestructura, como canales de desvío y estructuras de control de inundaciones. Esta inversión puede ser muy costosa y requerir recursos financieros que podrían utilizarse de manera más efectiva en soluciones de adaptación y mitigación.

Problemas técnicos y de ingeniería: El desvío de un río es una operación técnica compleja que puede presentar desafíos imprevistos. La ingeniería detrás de tal proyecto debe ser sólida y precisa para evitar consecuencias no deseadas, como inundaciones en nuevas áreas o la degradación de los recursos hídricos.

Riesgo de desastres naturales: Al manipular el curso de un río, se pueden crear nuevos riesgos de desastres naturales, como inundaciones y deslizamientos de tierra. Estos riesgos deben evaluarse y gestionarse cuidadosamente para garantizar la seguridad de las comunidades afectadas.

En lugar de un desvío, muchas veces es más beneficioso implementar estrategias de adaptación y mitigación que trabajen con el río y su entorno existente. Esto puede incluir la construcción de infraestructura de control de inundaciones, la restauración de márgenes fluviales, la gestión sostenible del agua y la promoción de prácticas agrícolas y urbanas que reduzcan la contaminación del río. Estas medidas pueden abordar los problemas sin los impactos negativos y la inversión masiva asociada con un desvío.

2. Soterramiento parcial con excavación del vial y conexión con pasarelas peatonales

Bien siendo esta una solución considerable en este tipo de casos donde los viales que bordean el río impiden la relación e integración del borde fluvial con el resto de la ciudad. Esta solución en este tramo del río en concreto no resulta factible del todo.

En primer lugar, analizando el espacio disponible que se tiene de la Avenida Circunvalación, en sección son 14 metros lineales transversales del vial disponibles, que sumándolo a los espacios de acera serian unos 21 metros. Teniendo en cuenta que no todo el espacio del vial soterrado será aprovechado en superficie, esto nos deja con solo unos 5 metros lineales transversales disponibles para desarrollar el espacio público urbano que permita la conexión del río con la ciudad.

También se debe tomar en consideración la seguridad de este tipo de soluciones. Al tratarse de un soterramiento parcial o excavación donde parte del vial estará expuesto aun, se

siguen teniendo zonas de inseguridad e incertidumbre para el peatón, ya que las pasarelas no son totalmente seguras para niños o el público en general.

Además de que el tráfico de alta velocidad aun presente y perceptible no genera el ambiente de tranquilidad, seguridad y conexión que se quisiera lograr en una intervención tan importante. (Figura 79)



Figura 79. Soterramiento parcial del vial Av. Circunvalación conectado con pasarelas - Elaboración propia

3. Soterramiento total del vial

El soterrar este vial en el borde del Río resulta la mejor solución ya que se dispondría de toda la superficie para la creación de un gran espacio público y revitalización del espacio y conexión del río con la ciudad, que es a fin de cuentas el propósito.

El soterramiento de una vía para convertirla en una zona peatonal y conectar espacios mejora la seguridad peatonal al eliminar el tráfico vehicular en la superficie y restringirlo al subsuelo, se reduce significativamente el riesgo de accidentes para los peatones. Esto crea un entorno más seguro y atractivo para caminar y disfrutar del espacio público. Al promover el uso del espacio para el tránsito peatonal y, posiblemente, para ciclistas, se alienta la movilidad sostenible y se reduce la dependencia de los automóviles.

Al eliminar barreras físicas y mejorar la conectividad entre distintos espacios, se pueden atraer inversiones y actividades económicas a la zona. Además, permitirá la creación de áreas verdes, plazas, parques, y lugares de recreación y al eliminar el tráfico vehicular en la superficie, se reducen los niveles de ruido y la contaminación del aire, lo que mejora la calidad ambiental del área circundante.

Sin embargo, es importante destacar que el soterramiento de una vía es una empresa costosa y que puede requerir una planificación cuidadosa y la cooperación de múltiples partes interesadas. Además, debe ser diseñado de manera adecuada para garantizar la seguridad, la accesibilidad y la funcionalidad del espacio peatonal. Cada proyecto debe evaluarse en función de sus circunstancias específicas y sus beneficios potenciales. (Figura 80)



Figura 80. Soterramiento total del vial Av. Circunvalación - Elaboración propia

TRANSFORMACIONES DEL ESPACIO PÚBLICO, MOVILIDAD URBANA Y ZONAS NATURALES

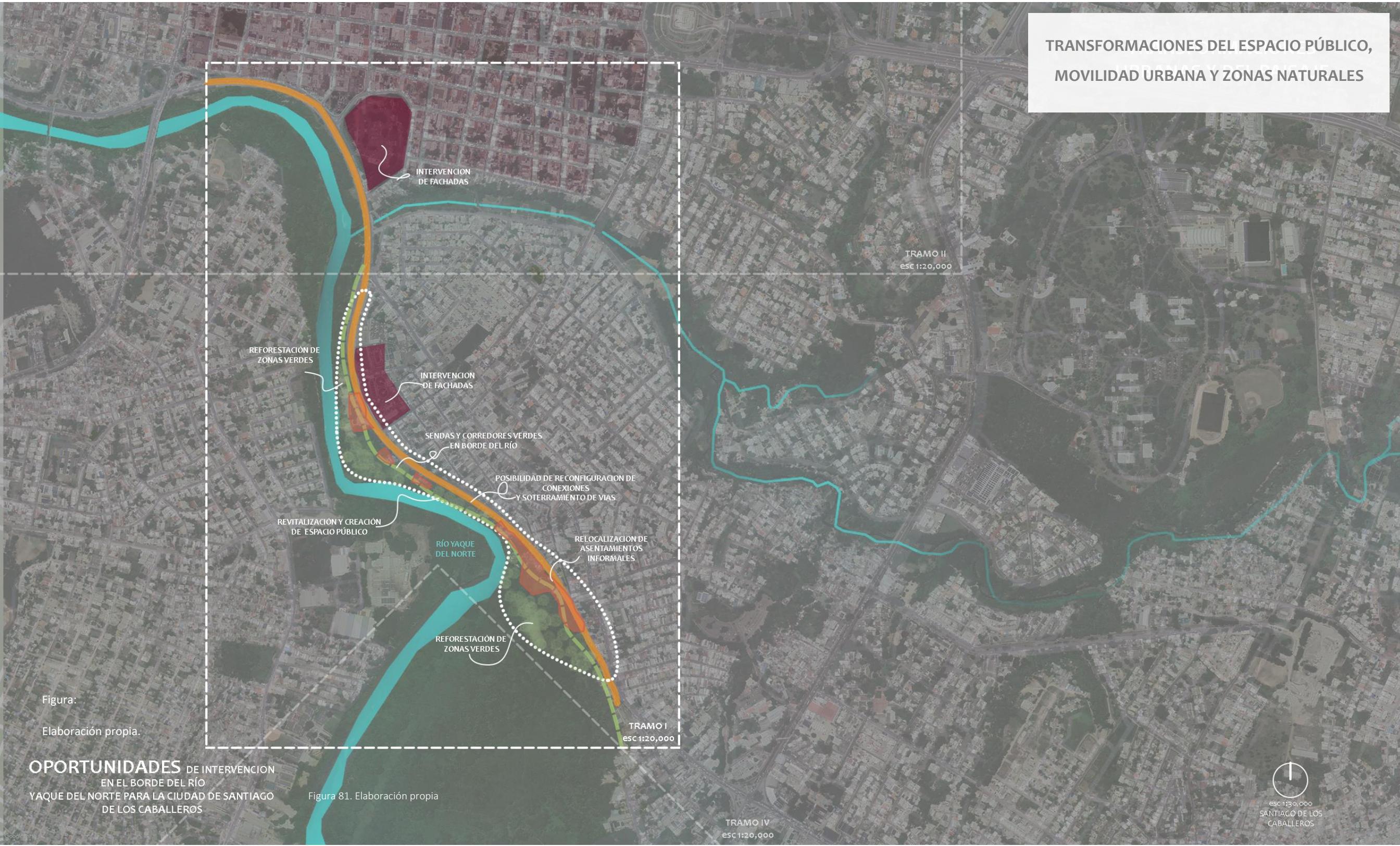
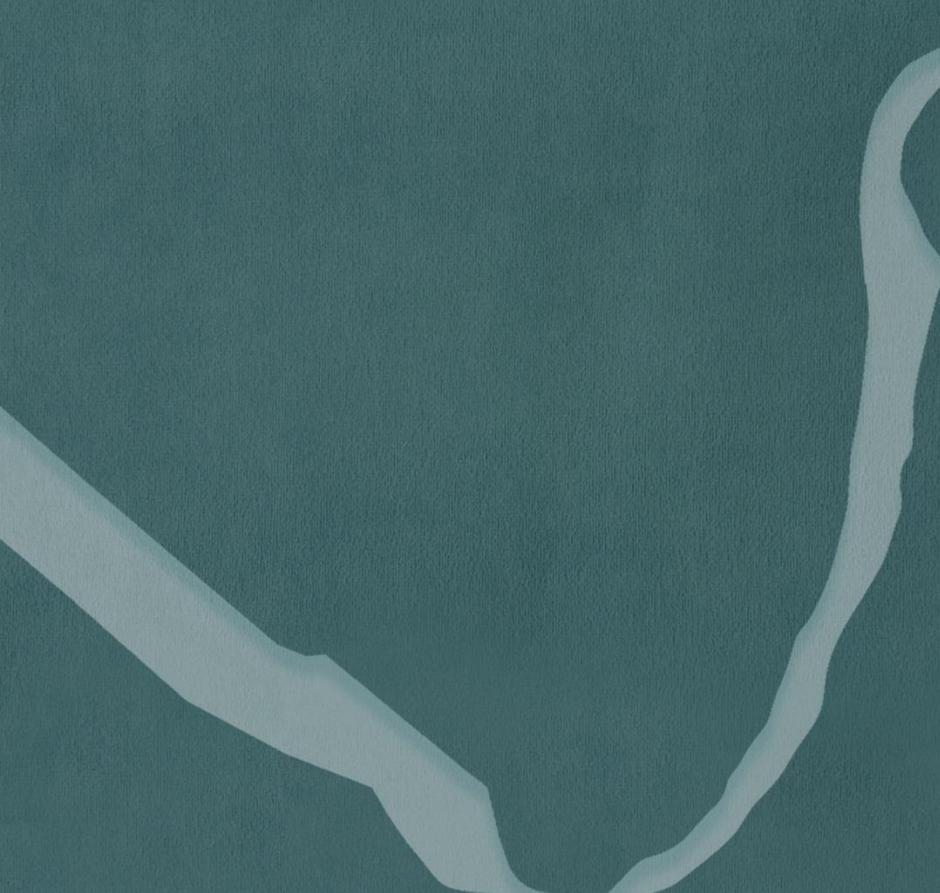


Figura:
Elaboración propia.

OPORTUNIDADES DE INTERVENCIÓN EN EL BORDE DEL RÍO YAQUE DEL NORTE PARA LA CIUDAD DE SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

Figura 81. Elaboración propia



CAPÍTULO IV

PROPUESTAS

esc 1:2000

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

NUEVA EDIF.
 EDIF. EXISTENTE
 EDIF. PUBLICA EXISTENTE

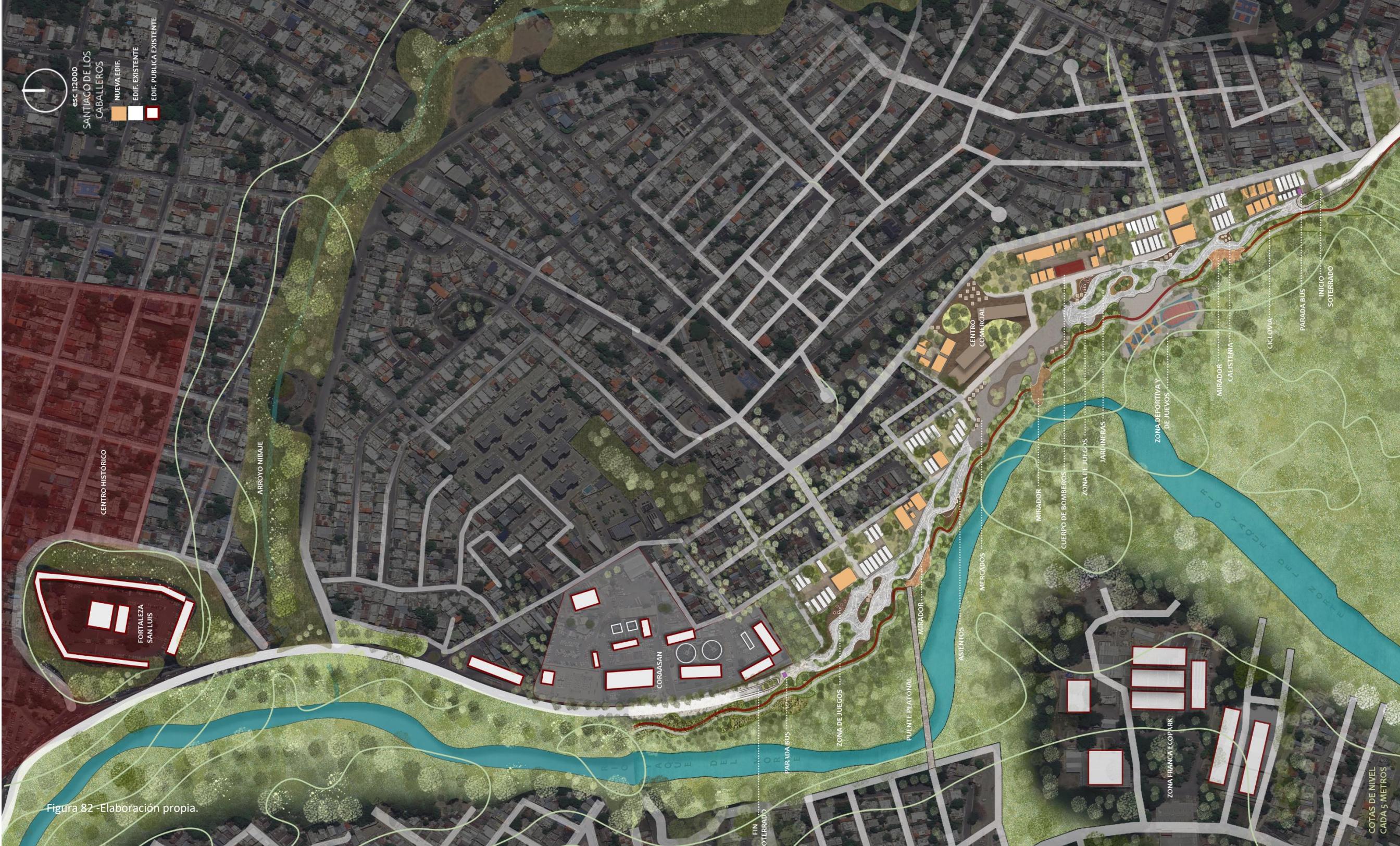


Figura 82 -Elaboración propia.

COTAS DE NIVEL
CADA 5 METROS

PROPUESTAS

4.1 Propuestas del Espacio Público

4.1.1 RELOCALIZACIÓN DE ASENTAMIENTOS INFORMALES

Como uno de los problemas con más peso de los que se enfrenta la ciudad y sus habitantes en el borde del río, la formación de estas pequeñas comunidades asentadas en propiedad pública e incumpliendo la normativa, la relocalización de estos asentamientos es imperativa para la seguridad de los que habitan allí y para la continuación del mejoramiento de este espacio público. En el caso del tramo 1 los asentamientos informales tienen un área de 18,500 m² aproximadamente.

Antes de cualquier actuación se debe elaborar un plan de reasentamiento desglosando todos los pasos a seguir en esta situación en particular, asegurando la vivienda digna, seguridad y el menor de las afecciones para los relocalizados. Teniendo en cuenta esto se proponen dos posibles lugares de reasentamiento para este caso en particular. Estos elegidos tomando en consideración la conectividad con el resto de la ciudad, ubicación en zona con uso de suelo residencial y la seguridad de los habitantes, que por consecuencia mejoraría su calidad de vida.

Tomando en cuenta la conectividad se escogen dos zonas que conectarían con el paso del monorriel y el teleférico De Santiago. El sector de “**La Barranquita**” al sur de la ciudad y el

sector “**Canabacoa Abajo**” al sureste de la ciudad. Son sectores con desarrollo residencial en crecimiento y que se encuentran localizados en la ciudad. Por sus terrenos aún vacías en gran porción, pero consolidadas, pueden utilizarse también para proyectos de viviendas sociales y reasentamiento de las diferentes comunidades en localizadas irregularmente en bordes de otros ríos y arroyos en la ciudad (Figura 83)

4.1.2 REVITALIZACIÓN DEL MIRADOR

La revitalización y revalorización del borde del río es otro planteamiento para la mejora del espacio público. Para esto se propone la creación de una gran plaza y parque que se generaría a lo largo del *Tramo I* de aproximadamente 20,000 m². Esta plaza peatonal tendrá la función de reconectar a los habitantes de la zona y de toda la ciudad con el cauce fluvial que tiene disponible, la reserva natural que es todo su borde y con la misma comunidad. Dará accesibilidad a este gran mirador al Río Yaque del Norte, devolviéndole el protagonismo al río que ha perdido hace décadas mientras se expandía la ciudad a sus espaldas.

Se proponen sendas peatonales acompañadas de vegetación a lo largo del río que se van interconectando con ciclo vías y zonas verdes como parques y los demás equipamientos de integración ciudadana. Todo este itinerario que acompañará el borde servirá de pulmón verde para la ciudad y como borde blando entre la ciudad y el Yaque.



Figura 83. Conexión Teleférico con La Barranquita y Canabacoa Abajo -Elaboración propia.



4.1.3 INTERVENCIÓN EN FACHADAS AL RÍO

La reforma de las fachadas que se orientan hacia el río y la plaza constituye un elemento fundamental en la configuración del paisaje urbano deseado en esta área. Estas fachadas aspiran a ser el nuevo rostro de la ciudad y el punto de partida de un extenso corredor verde que se extiende paralelo al río. Se plantea una transformación completa de las fachadas de los edificios ubicados en la primera línea, que actualmente se encuentran en la avenida Circunvalación. Esta franja designada para usos comerciales tiene como objetivo ser atractiva y acogedora para los residentes, y se integra con el diseño de la plaza circundante.

Para esta actuación se contará con edificaciones existentes y nuevas, donde se dispondrá de aproximadamente 15,000 m² de terreno para las nuevas edificaciones que en principio serán de vocación comercial con un lenguaje arquitectónico contemporáneo y al mismo tiempo incorporando detalles de la arquitectura vernácula del centro histórico de la ciudad donde fuese conveniente.

En estas zonas donde se edificarán nuevos comercios contara tanto con bares, tiendas de ropa, comida y/o necesidades básicas, como con restaurantes, las mismas estarán directamente vinculadas al nuevo espacio público peatonal que se generara en la Avenida Circunvalación.

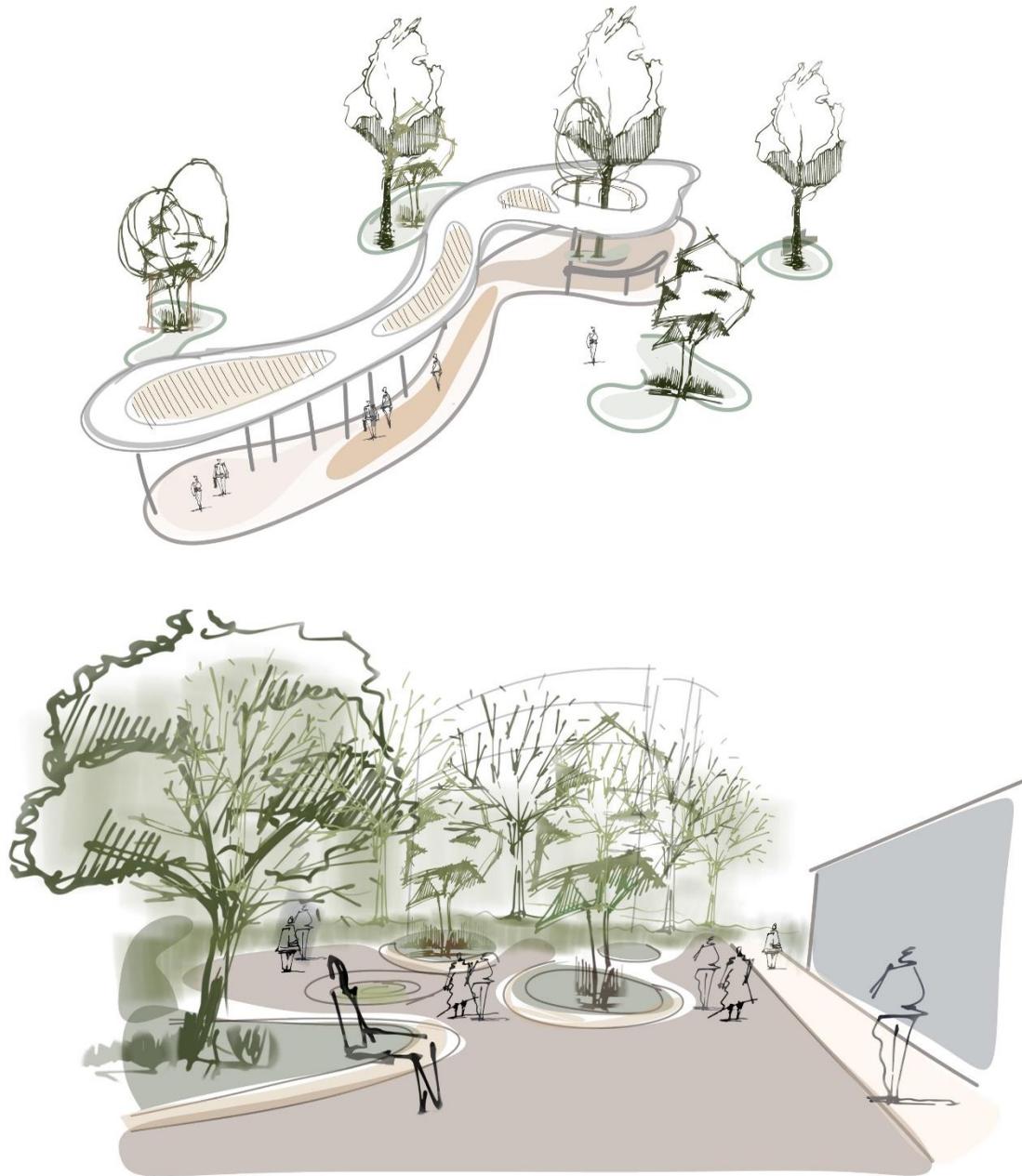


Figura 84. Propuesta de revitalización del mirador e intervención de fachadas – Elaboración propia

En aquellas edificaciones que no se desalojan o derriban se propone también la mejoría de sus fachadas, al igual que las que se encuentran en segundo plano o que no dan cara al río, con pinturas y murales artísticos y coloridos, integrando la iniciativa de la Alcaldía De Santiago de pintar murales folclóricos por todo el centro de la ciudad (Figura 88).

Los numerosos murales distribuidos en diversos sectores del municipio cada vez atraen más la atención de turistas tanto nacionales como extranjeros, estos visitantes se sienten atraídos por la galería de arte urbano. Se propone la continuidad de la integración de murales al espacio público para seguir impulsando la visita de dominicanos y extranjeros a esta zona en concreto. De igual forma, se propone que este sector sea parte de la popular “Ruta Cultural” donde los ciudadanos y visitantes recorren la ciudad visitando estos murales.



Figura 85. Murales de Santiago – Recuperada de Google Images (2023)

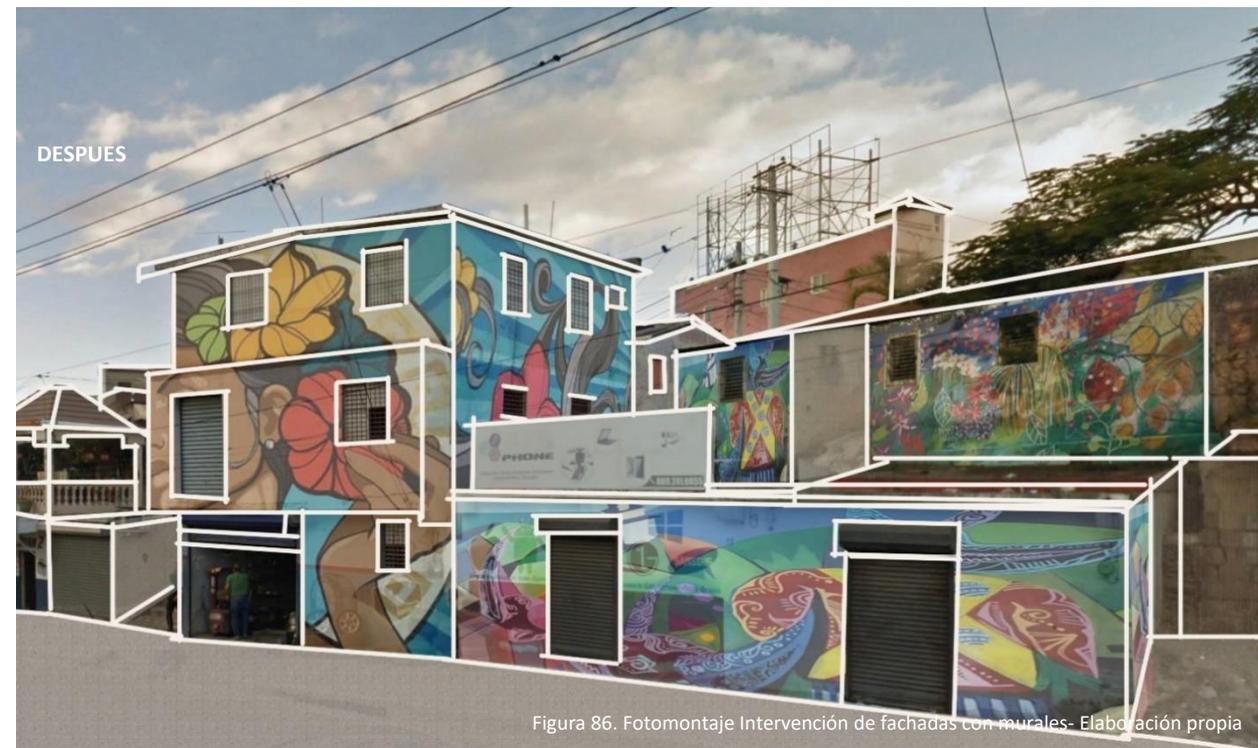
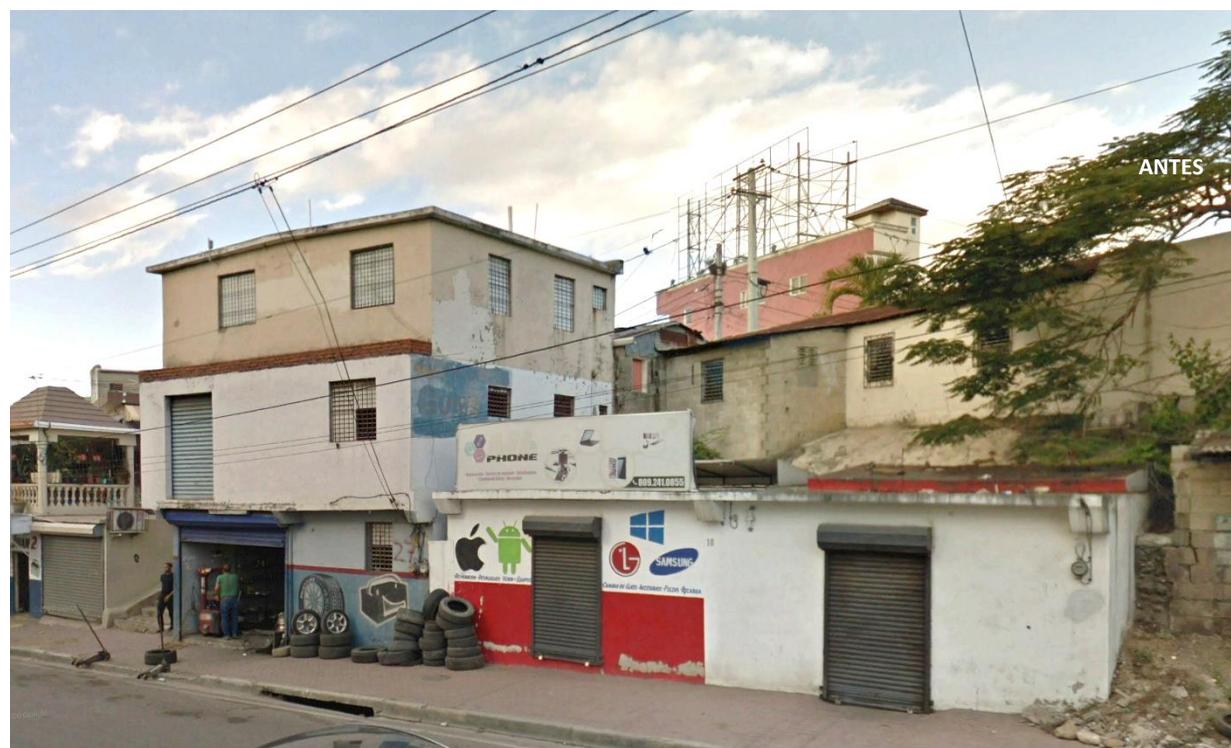


Figura 86. Fotomontaje Intervención de fachadas con murales- Elaboración propia

4.1.4 NUEVAS DOTACIONES

Esta gran plaza se transformará en un espacio de recreación y cultura completamente renovado, con áreas verdes seguras, instalaciones deportivas y de entretenimiento para todas las edades. Se destacará por su enfoque en la educación ciudadana acerca de la importancia de preservar y revitalizar el río, brindando conocimientos sobre la reforestación y la salud del río desde una perspectiva urbana y centrada en el bienestar de la comunidad.

Se propone un **pabellón** dentro de la plaza que servirá de multiusos para actividades culturales que involucren a la comunidad y toda la ciudad.

Se propone la integración de un **centro comercial** que sirva de núcleo de equipamientos para la ciudad con entidades bancarias, farmacia, tiendas de variedades.

Se propone la creación de un **mercado ambulante** que abriría con horario semanal y otra zona de puestos de **mercado fijo** donde se comercialicen productos locales como ropa, manualidades o comida. Esto incentiva a la comunidad a contribuir con el crecimiento económico de empresas pequeñas con dueños locales o emprendedores independientes. Estos estarán localizados en una zona fija donde todos los días estarán disponibles, y con acceso fácil a los medios de transporte público.

Se propone la incorporación de **zonas deportivas** como canchas de baloncesto, fútbol y voleibol, para incentivar el deporte y recreación sana, y sobre todo la participación ciudadana dentro de todas las áreas del proyecto.

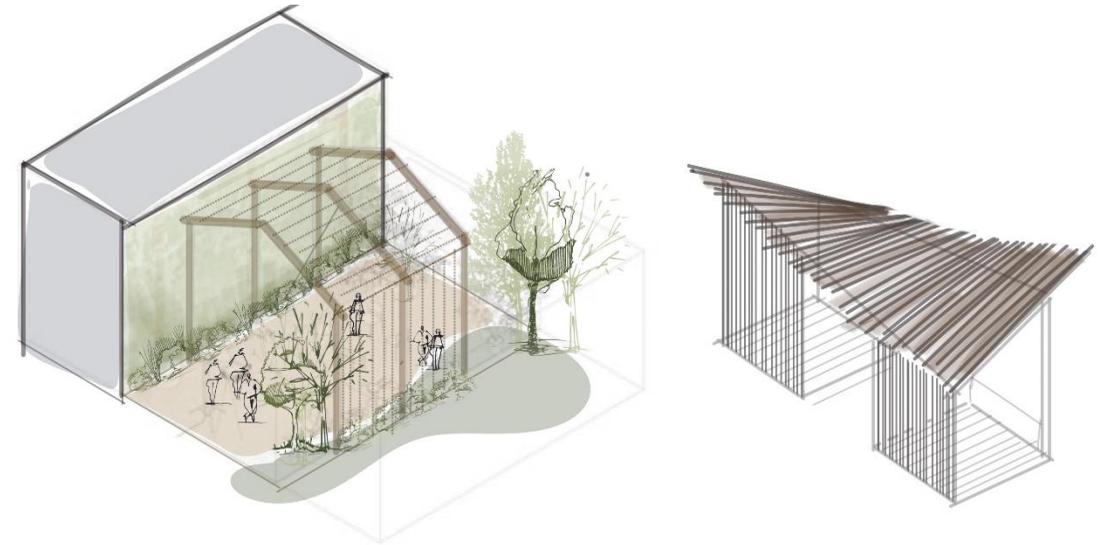


Figura 87. Esquema de mercados fijos y ambulantes- Elaboración propia

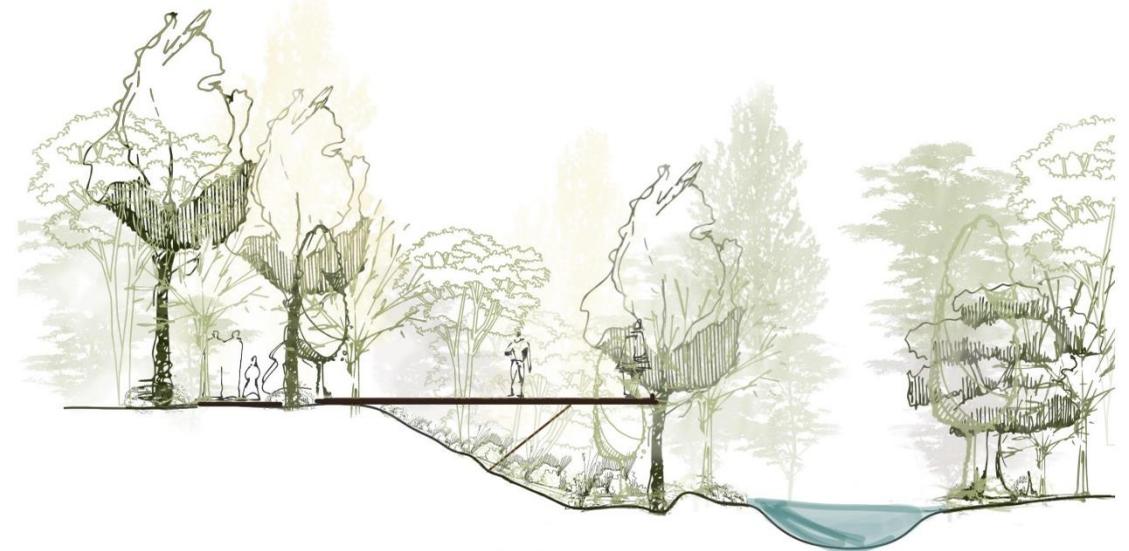


Figura 90. Sección propuesta mirador- Elaboración propia

Figura 91. Acercamiento A, Tramo I- Propuesta-
Elaboración propia.



.2 Propuestas de Movilidad Urbana

4.2.1 SOTERRAMIENTO DEL VIAL

El tráfico de alta velocidad en la Avenida Circunvalación y la inseguridad por falta de pasos peatonales y semáforos es la razón principal por la que los moradores de la zona no se animan a visitar el mirador al borde del río, y por la cual se han creado comunidades informales tan fácilmente en estas zonas.

Luego de valorar las diferentes posibilidades de actuación en la avenida, para mitigar este problema de tráfico no controlado se propone el soterramiento del vial desde la intersección de las Av. Circunvalación y la Av. Franco Bidó, hasta la intersección de la Av. Circunvalación con la calle #4 de Nibaje, justo antes de llegar a CORAASAN ya que esta institución pública debe tener acceso desde las vías principales. En este tramo actualmente la velocidad de los automóviles es de 70km/h en promedio, velocidad considerablemente rápida para zonas donde transitan muchos peatones, y donde los semáforos están a una distancia de 2 kilómetros, sin regulación de velocidad o pasos peatonales. El soterramiento de este tramo permitirá la integración de la comunidad con el río, convertirá toda la superficie en una gran plaza pública y asegurará la seguridad de los peatones que la visiten.

En este mismo orden, después de CORAASAN, se propone continuar con el vial existente con regulaciones de velocidad y pasos peatonales para que de igual forma por esta zona los ciudadanos puedan acceder al mirador.

Esta solución es óptima ya que esta avenida es una ruta muy transitada de cargamentos, conectividad con otras vías principales, paso de muchas rutas de transporte público y privado, por lo que la reducción de velocidad o desvío de la misma resulta impráctico, y tal vez más problema que solución. Otra parte de la solución es la restricción de transportes de carga y vehículos pesados en este nuevo vial, trasladando este tipo de rutas de transporte de cargamento pesado hacia los ejes principales de la ciudad analizados anteriormente, creando un itinerario más factible y organizado para este propósito. Este cambio de ruta permitirá que el tránsito sea más ligero y organizado.

Esta solución no interrumpe la actividad del tránsito sino más bien la regula y la convierte más segura, mientras da un respiro a la superficie y permite aprovechar el espacio para la actividad ciudadana.

4.2.2 PEATONALIZACIÓN DEL VIAL

La peatonalización del vial resulta como consecuencia del soterramiento antes mencionado y forma parte de la revitalización del mirador, siendo parte de la gran plaza pública que se propone en esta nueva disponibilidad de área pública.



MERCADOS

COMERCIAL

MIRADOR

CUERPO DE BOMBEROS

ZONA DE JUEGOS

JARDINERAS

ZONA DEPORTIVA Y DE JUEVOS

MIRADOR CALISTENIA

CICLOVIA

PARADA BUS

INICIO SOTERRADO

Figura 92. Acercamiento B, Tramo I Propuesta-Elaboración propia.

4.2.3 TRANSPORTE PÚBLICO Y CICLOVIAS

El transporte público que pasa por este tramo se adaptará al soterramiento de las vías a excepción de las OMSAS o guaguas, que tendrán la opción de entrar hasta una zona de la plaza donde habrá una rotonda para devolverse al vial y poder contra la ruta. Esto para que los ciudadanos puedan llegar en transporte público a la plaza y sus servicios, y para incentivar su uso y mejoramiento de sistema de transporte, el cual actualmente cuenta con muy pocas regulaciones.

Las ciclovías se integrarán en la plaza con las sendas peatonales a lo largo de todo el Tramo I, e interconectándose con las posibles ciclo rutas propuestas para el resto de la ciudad, es una iniciativa para el comienzo de regulación del uso de bicicletas en la ciudad de forma segura y ordenada. El uso de bicicletas además de ser un medio de transporte sin huella de carbono es una opción saludable de ejercitarse, y además de ser una alternativa al transporte rodado es una buena opción de entretenimiento social y de integración con la comunidad.

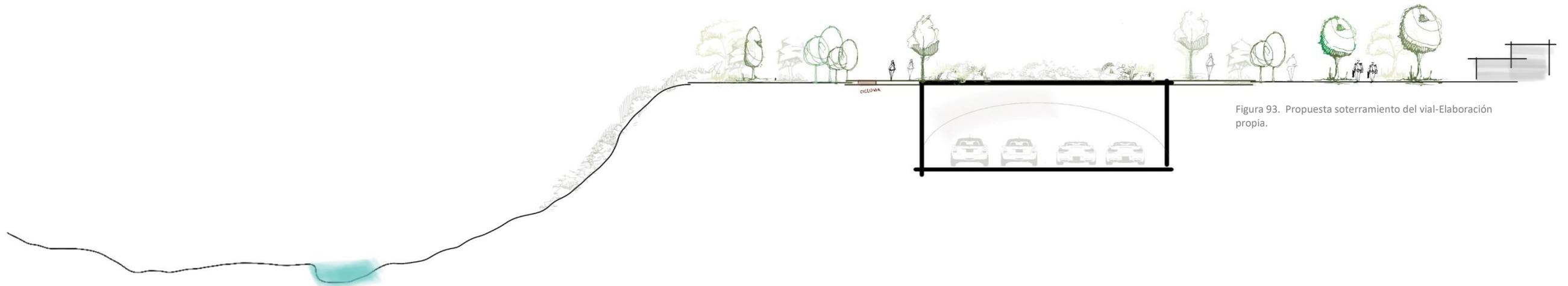
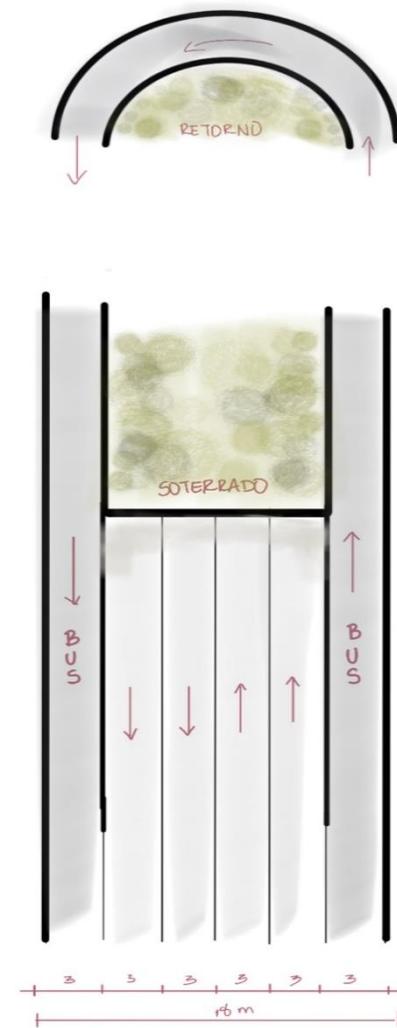


Figura 93. Propuesta soterramiento del vial-Elaboración propia.

4.3 Propuestas en Zonas Naturales

4.3.1 REFORESTACIÓN DEL BORDE

Se propone el inicio de la reforestación del borde del Río Yaque del Norte que no solo contribuirá al restablecimiento del equilibrio ecológico, sino que también agregará un valor estético y recreativo significativo a la zona. Para llevar a cabo esta tarea con éxito, es esencial seguir un plan bien concebido que tome en consideración la biodiversidad existente y las necesidades locales.

Antes de cualquier acción, se debe llevar a cabo un exhaustivo estudio paisajístico de la región que bordea el río Yaque del Norte. Este estudio permitirá identificar las especies vegetales existentes, evaluar su estado y determinar cuáles son las más adecuadas para la zona. Además, se deben considerar especies que sean nativas y apropiadas para el clima local, lo que garantizará su supervivencia y adaptación a las condiciones ambientales. La selección cuidadosa de las especies a plantar es crucial, ya que no solo se trata de crear un paisaje atractivo, sino de contribuir a la restauración y preservación del ecosistema. Al elegir especies que tengan un papel ecológico importante, como la fijación del suelo, la mejora de la calidad del agua y la provisión de hábitats para la fauna local, se promoverá la biodiversidad y la sostenibilidad a largo plazo.

Este proyecto de reforestación debe realizarse con cautela ya que deberán proponerse especies óptimas, de cuidado considerable y que sean apropiadas con las que ya existen.

Una primera fase y como motivación para el seguimiento de este proyecto, se propone comenzar a arborizar la gran plaza del mirador y todo el borde por encima del río, plantando especies nativas y populares de la zona, y con ello la creación de parques, en total esto genera 32,000 m² de zonas verdes aproximadamente dentro del ámbito. Esto convertirá el “Tramo I” en un corredor verde para la ciudad. brindando un espacio donde la gente pueda disfrutar de la naturaleza, hacer ejercicio, relajarse y aprender sobre la importancia de la conservación ambiental. Además, al fomentar la conexión de la comunidad con la naturaleza, se puede generar un mayor apoyo y participación en la protección y preservación de la cuenca del río Yaque en su conjunto. (Figura 95)

4.3.3 SANIDAD DEL RÍO

Es imperativo revisar y retomar el “Plan Cuenca” donde se desglosa de manera detallada y bien pensadas un conjunto de directrices y pasos a seguir para abordar los problemas que afectan a la cuenca del río Yaque. Incluye estrategias para la gestión de residuos, la protección de áreas sensibles, la restauración de zonas degradadas y la promoción de prácticas sostenibles en la agricultura y la industria. Este enfoque integral se basa en la colaboración entre gobiernos locales, comunidades, organizaciones ambientales y expertos en recursos hídricos. La puesta en práctica de este plan es más que suficiente para poder recuperar la sanidad de este río y consiga la mejora de la calidad del agua de toda la ciudad.



Campeche
Haemotoxylon campechianum

- nativa
- espinoso, ofrece hábitat para las aves
- parques, arroyos, cerca agua



Roble amarillo
Tabebuia aurea

- introducida
- ornamental, semicaducifolio con fuste irregular, flores amarillas, muy vistosas
- plazas, calles residenciales, jardines, especímenes separados o en grupos.
- 6 m



Palma real
Roystonea hispaniolana

- endémica
- altura hasta 30 m, hojas pinnadas, fruto alimento para aves
- parques, plazas, avenidas, jardines
-



Caoba
Swietenia mahagoni

- nativa
- de sombra, semicaducifolio, raíces muy desarrolladas
- parques, plazas, isletas de avenidas
- 8-10 m



Andira/palo de burro
Andira inermis

- nativa
- ornamental, flores rosadas, grandes hojas color verde oscuro
- parques, plazas, isletas de avenidas
- 8 m



Yarey
Copernicia berteroana

- endémica
- altura hasta 15 m, con hojas en abanico, no caen, fruto alimento para aves
- parques, plazas, avenidas, jardines, litoral
-



Mara
Calophyllum calaba

- nativa
- de sombra y ornamental, con raíces muy desarrolladas y hojas brillantes y fruto alimento para murciélagos
- parques, plazas, isletas de avenidas, márgenes de arroyos, podado como seto vivo
- 8-10 m



Jacaranda
Jacaranda mimosifolia

- introducida
- ornamental, con flores azules, copa irregular, raíces bien desarrolladas
- parques, plazas, especímenes separados o en grupos.
- 6 m



Guanillo / Palma Zombia
Zombia antillarum

- endémica
- pequeño, tronco múltiple, espinoso, hojas en abanico, fruto alimento para aves
- parques, plazas, jardines
-



Roble
Catalpa longissima

- nativa
- de sombra, fuste alto y derecho, ramas cortas, flores blancas
- parques, plazas, isletas de avenidas, margen de carreteras
- 6-8 m



Caimito cimarrón
Chrysophyllum oliviforme

- nativa
- de sombra, follaje y corteza ornamental
- parques, plazas, avenidas, calles residenciales
- 6 m



Pata de vaca
Bauhinia ssp.

- introducida
- ornamental, aspecto desordenado, necesita poda, flores rosadas o blancas, ramas quebradizas
- parques, calles residenciales
- 6 m

Figura 94. Selección de Arbolado - Extraído de *Normativa para el arbolado urbano de Santo Domingo* (2011)

4.3.4 CORREDORES E INFRAESTRUCTURA VERDE

Con la propuesta de revitalización y reforestación del borde es inevitable que como consecuencia se consiga un corredor verde de gran impacto para la ciudad, el cual será continuado en los demás tramos del borde del río. La creación de un corredor verde a lo largo del borde del río Yaque del Norte no solo tendrá un impacto inmediato y positivo en la ciudad, sino que también sentará las bases para un enfoque más amplio y sostenible en el desarrollo urbano y regional. Este corredor verde será un punto de partida para la transformación de la región en una comunidad más saludable y ecológicamente responsable.

La propuesta en este caso es que dicho corredor verde se conecte con las demás áreas verdes de la ciudad y la provincia para así conseguir una infraestructura verde interconecta por toda la región. Esta interconexión de áreas verdes es esencial para mejorar el ecosistema regional en varios aspectos:

Mejora de la biodiversidad: Al crear un entorno más favorable para la vida silvestre, se fomenta la diversidad de especies en la región. Las áreas verdes interconectadas permiten que la fauna se desplace y se alimente, contribuyendo a la salud de los ecosistemas locales.

Regulación del clima: ayudará a reducir la "isla de calor" urbana al proporcionar sombra y áreas de vegetación. Además, contribuye a la absorción de dióxido de carbono y al equilibrio de la temperatura en la región.

Mejora de la calidad del aire: La vegetación en estos corredores verdes actúan como un filtro natural, reduciendo la contaminación del aire y mejorando la calidad del aire en la ciudad y la provincia.

Recreación y salud: Estos espacios verdes interconectados proporcionan oportunidades para la recreación al aire libre, promoviendo un estilo de vida activo y saludable para los residentes locales, como el propuesto en este trabajo.

Conservación del agua: La vegetación en los corredores verdes contribuirá a la filtración y retención de agua del Yaque, lo que puede ayudar a prevenir inundaciones y mejorar la calidad del agua en la región.

Fomento del turismo sostenible: Un corredor verde interconectado atraerá turistas interesados en la belleza natural y las actividades al aire libre, lo que impulsará la economía local y la creación de empleo.

Para lograr la interconexión efectiva de estos espacios verdes, es necesario un plan maestro que incluya rutas de senderismo, carriles para bicicletas y áreas de conservación, la cual es iniciativa de la propuesta del mirador. Además, la participación de la comunidad, el gobierno local y las organizaciones ambientales es fundamental para el éxito continuo de esta iniciativa.



Figura 95. Propuesta de Infraestructura Verde de Santiago -Elaboración propia.

Las actuaciones finales de la propuesta para el Tramo I de los segmentos establecidos anteriormente para actuar en el borde del río Yaque del Norte se resumen en la siguiente tabla de metraje de intervención:

NUEVAS ZONAS VERDES	32,000 m ²
NUEVA ZONA DE ESPACIO PÚBLICO	20,000 m ²
NUEVO CENTRO COMERCIAL	12,000 m ²
RESIDENCIAL	9,000 m ²
COMERCIAL + EQUIPAMIENTOS	10,000 m ²
NUEVAS EDIFICACIONES	8,000 m ²
TOTAL INTERVENCIÓN	83,000 m² aprox.
VÍA SOTERRADA	750 mL
ÁREA A DESALOJAR	15,000 m ²
ÁREA A DESALOJAR DE ASENTAMIENTOS INFORMALES	18,500 m ²

Tabla 3. Tabla de metrajes de intervención en Tramo I– Elaboración propia



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados al inicio de este trabajo, este documento se ha enfocado en comprender y analizar la ciudad de Santiago de los Caballeros y abordar los desafíos que enfrenta periferia del Río Yaque del desde un enfoque urbano, con el propósito de recuperar el valor del cauce como patrimonio de la ciudad, saber cuál es el papel que debería tener el río y en función a ese papel mejorar la relación que tiene con esa estructura urbana y

El estudio de la morfología tanto de los cauces de los ríos, sus bordes y los distintos elementos que pueden acompañarlos en su paso como los corredores verdes o parques lineales, como de la historia y estructura urbana de la ciudad de Santiago han sido fundamentales para identificar los desafíos de estrategia urbana, desvinculación y ambientales que enfrenta el borde fluvial actualmente, y con esto poder proponer proyectos de mejoramiento para su revalorización.

Esta investigación concluye con propuestas que destacan la necesidad fundamental de establecer un plan estratégico integral que contemple criterios para intervenir estructuralmente en el río y el conjunto de la estructura urbana, la jerarquización del viario urbano de tal manera que se reordenen los tráficos longitudinales y se integre el valor ambiental de los itinerarios transversales, distinguiendo nuevas rutas de tráfico pesado y urbano en la ciudad, y mejorar las relaciones transversales entre las relaciones urbanas y el espacio verde del río, eliminando cruces de alta velocidad y recurrentes.

Los proyectos propuestos generan un impacto altamente positivo en las comunidades, alentando la revalorización de la ciudad, fortaleciendo la seguridad en los espacios públicos, mitigando la contaminación y mejorando significativamente la accesibilidad peatonal. Estos proyectos, además, funcionarían como agentes de revitalización urbana en áreas con deficiencias y ejemplifican claramente los beneficios que aportarían a los barrios cercanos. Además de estos beneficios. el cumplimiento de objetivos de desarrollo sostenible (ODS) como el 6 sobre *agua limpia y sanidad*, y el 11 sobre *ciudades y comunidades sostenibles*, son buena base para empezar este plan estratégico de la ciudad.

Este trabajo no se limita a la renovación de una estructura urbana, sino que busca restablecer la identidad de la ciudad, su conexión con el río y es una oportunidad para reconectar, revitalizar y mejorar la ciudad, reforzando su valor como un lugar de vida, cultura y patrimonio. Asimismo, tampoco se limita a estas propuestas y proyectos, más bien incentiva al seguimiento de la investigación sobre el tema, y a la propuesta de proyectos urbanos enfocados en la sostenibilidad que sigan mejorando el borde fluvial en todo su paso por la ciudad de Santiago.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Santiago, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Medina, D., Montalvo, G., & Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago. (2018). *Vive el Yaque: Recuperación Integral de la Cuenca Urbana del Río Yaque del Norte*.

andrés besomi [peng!]. "Proyecto Madrid-Río / Burgos & Garrido, Porras La Casta, Rubio A. Sala, West 8" 27 Mayo 2011. ArchDaily en Español. Accedido el 8 Oct 2023. <<https://www.archdaily.cl/cl/02-89344/proyecto-madrid-rio-mrio-arquitectos-asociados-y-west-8>> ISSN 0719-8914

Arbor Day Foundation (2010). How Trees Can Retain Stormwater Runoff. Tree City USA Bulletin No. 55

Ayuntamiento de Madrid. (2006). *Memoria de Gestion 2006: Proyecto Madrid-Río* [PDF].

Ayuntamiento Del Municipio De Santiago. (2012). *Memoria Del Plan De Ordenamiento Territorial (POT) De La Ciudad De Santiago De Los Caballeros*.

Ayuntamiento Municipio de Santiago. (2018). *Santiago de los Caballeros Resiliente: Estrategia de Resiliencia* [PDF]. Punto Aparte.

Benito Molina, V. (2014); *Los Corredores Verdes; su importancia en la estructuración ambiental y urbanística en entornos metropolitanos. El caso práctico del Suroeste Metropolitano*

de Madrid. XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica 25, 26 y 27 de Junio de 2014. Alicante, España.

Besomi, A. (2023, 8 febrero). *Proyecto Madrid-Río / Burgos & Garrido, Porras La Casta, Rubio A. Sala, West 8*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/02-89344/proyecto-madrid-rio-mrio-arquitectos-asociados-y-west-8>

Besomi, A. (2023b, febrero 8). Proyecto Madrid-Río / Burgos & Garrido, Porras La Casta, Rubio A. Sala, West 8. *ArchDaily México*. <https://www.archdaily.mx/mx/02-89344/proyecto-madrid-rio-mrio-arquitectos-asociados-y-west-8>

BORJA, J. y CASTELLS, M. *Local y Global. La gestión de las ciudades en la era de la información*. Madrid, Taurus, 1998.

Borobio Sanchiz, Manuel & García García, Miriam. (2012). El paisaje como medio para la planificación territorial. *Ciudades* 15. 2012 (1). 115-132. 10.24197/ciudades.15.2012.115-132.

Burgos, F., Garrido, G., & Porras-Isla, F. (Eds.). (2014). *Paisajes En La Ciudad: MADRID RIO: Geografía, Infraestructura Y Espacio Publico* (1.ª ed.). Turner.

Campillo Pérez, J., Dobal, C., & Santiago, P. (1997). *El primer Santiago de América, 1495-1995*.

Cantó López, M. T. (2014). *La planificación y gestión de la Infraestructura Verde en la Comunidad Valenciana* (No. 43–44,). Revista Aragonesa de Administración Pública.

Carlos Ventura. (2020, May 7). *PUENTE DE LOS PATIÑO - SANTIAGO DE LOS CABALLEROS REPÚBLICA DOMINICANA* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=tr5zhWPrZis>

Caves, Roger W. (2013). «[Garden City](#)». En Roger W. Caves, ed. *Encyclopedia of the City* (en inglés). Londres, Reino Unido: Routledge. pp. pp. 281-282.

Chávez Cortés, Juan Manuel y Chávez Cortés, Marta. (2006). El canal nacional como corredor verde. *Ciencias* 82, abril-junio, 26-29. [En línea]

Chez Checo, J., & Cassa, R. (2019). *Historia general del pueblo Dominicano: Advenimiento de la modernización (1880-1930): Vol. IV*.

Collections – eMuseum. (n.d.). <https://emuseum.centroleon.org.do/collections>

Consejo de Medellín. (2015). *Nuestra Nueva Medellín* [Alcaldía de Medellín].

Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago, Inc. (CDES). (2019). *Plan Estratégico Santiago 2030* (1.ª ed.). Oficina Técnica Coordinadora del CDES.

CORAASAN, Ayuntamiento de Santiago, INDHRI, Ministerio de medio ambiente y recursos naturales, & Gobierno provincial de Santiago. (2014). *Plan Cuenca-Santiago: Plan estratégico Gestión-Intervención en sistema de cuenca* (De S. Duran Rodríguez, J. Corral Alonso, D. Fernández, & R. Peguero; CDES & Consejo de cuestión de cuencas, Eds.; 1.ª ed.). Consejo de gestión de cuencas y CDE.

Datum: Datos abiertos de transporte urbano y movilidad. (2019, 27 noviembre). *Centro de Conocimiento - Tutorial de mapa esquemático • Datum: Datos abiertos de Transporte Urbano y Movilidad*. Datum: datos abiertos de transporte urbano y movilidad. <https://datum.la/centro-de-conocimiento-tutorial-mapa-esquematico>

De la Cal Nicolás, P., & Pellicer Corellano, F. (2002). *Ríos y ciudades: aportaciones para la recuperación de los ríos y riberas de Zaragoza* [PDF]. INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO» (C. S. I. C.).

Dobal, C. (1985). *Santiago en los albores del siglo XVI: El solar de Jacagua*.

Dominguez, J. (n.d.). *Historia de Nibaje*. Scribd. <https://www.scribd.com/document/427704660/Historia-de-Nibaje>

Dramstad, W., Olson, J. D., & Forman, R. T. T. (1996). *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning*. Island Press.

Duval-Zack, Chloé (2006) "El Gran Proyecto Urbano" "Paris Rive Gauche": La transformación de un baldío ferroviario-industrial en un nuevo barrio parisino. En: *Revista de Urbanismo*, N°15, Santiago de Chile, publicación electrónica editada por el Departamento de Urbanismo, F.A.U. de la Universidad de Chile, noviembre de 2006, I.S.S.N. 0717-5051.

El País. (2019b, septiembre 11). *Madrid vuelve a tener río* [Video]. YouTube. Recuperado 20 de febrero de 2023, de <https://www.youtube.com/watch?v=Y3dYgsAC98Q>

Espinal Hernández, E. (2000). *Santiago: La provincia más provincia a 155 años de su creación* (1.ª ed., Vol. 8). Tomás Castro Burdiez.

Espinosa, V., Benavente, F. A., Delgado, M. G., García, M. L. S., Olmo, L. L., & Martínez, A. (2015). Propuesta de Infraestructura Verde en un ámbito metropolitano: aplicación al Corredor del Henares (Comunidad de Madrid-Guadalajara). *Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación, 2015*, ISBN 978-84-92522-95-8, págs. 383-392, 383-392.

FITRAM. (2023, March 6). *Teleférico (Santiago – línea 1) - FITRAM*. FITRAM - Desarrollo De Transporte Masivo De La Republica Dominicana. <https://fitram.gob.do/proyecto/teleferico-santiago/>

Fondeur, J. C. (2018, 23 mayo). *Urbania VII* (R. Peguero & L. Arlas, Eds.). Issuu. <https://shorturl.at/ahozU>

Fontes, R., & Cerrillos, M. L. (2013). *Proyecto de Mejora de las calles priorizadas de la Ciudad Colonial de Santo Domingo*. Planur-e. <https://shorturl.at/KNOY7>

Fraga, M., & Javier, F. (2016). Waterfronts y Riverfronts. Recuperación de frentes de agua fluviales como proyectos urbanos estratégicos. El proyecto de riberas del Ebro. *Planur-e: territorio, urbanismo, paisaje, sostenibilidad y diseño urbano*, 7, 11. https://zagan.unizar.es/record/58503/files/texto_completo.pdf

Garrido, G., & Burgos, F. (2015). *Paisajes en la ciudad* (Edición estándar). Turner.

Gehl, J. & Gemzoe, L. (2001) *New City Spaces*. Copenhagen, Danish Architectural Press.

Gehl, J. (1986). "Soft edges" in residential streets.

H.G. (2023, April 21). El ayuntamiento inicia los cambios en el planeamiento del Parc Central para generar el corredor verde sur. *Levante-EMV*. <https://www.levante-emv.com/valencia/2023/04/21/ayuntamiento-inicia-cambios-planeamiento-parc-86303293.html>

Hablemos del yaque. (n.d.). <https://hablemosdelyaque.com/>

Howard, E. (1902). *Garden Cities of Tomorrow (1902)*. Van Haren Publishing.

Igualada, J. P. (2016). *Arquitectura Del Paisaje. Forma y Materia*. Universitat Politècnica de València.

Igualada, J. P. (2016b). *Arquitectura del paisaje: forma y materia*. Alianza Editorial.

INDRHI (2012). Plan Hidrológico Nacional. Santo Domingo, RD. 2012.

Kishore Rupa, Charita. (2015). Importance of public spaces in cities. 10.13140/RG.2.1.1656.1125.

LICNERSKI, J. (2007) *Las Grandes Intervenciones Urbanas como Espacio de Centralidad*. <http://www.ciccp.es/biblio_digital/Urbanismo_Icongreso/pdf/050102.pdf>.

Long, William (1925), *Railways of Central America and West Indies*, Washington, Government Printing Office.

López, J. W. P., & Ochoa, C. F. (2019). Nuevas centralidades urbanas: definición, tipologías y consolidación. *ACE: Architecture, City and Environment*, 13(39), 105-128. <https://doi.org/10.5821/ace.13.39.5420>

Madrid Río: el renacimiento de un vergel. (s. f.). ACCIONA. https://experience.acciona.com/es/ciudades/madrid-rio-el-renacimiento-de-un-vergel/?gclid=CjwKCAiA0cyfBhBREiwAAAtStHHPCiI2kYPxiclDjjedAWsRh-TMSF23Mulo3MEuj-X3YJDU2pXLbSRoCMnAQAvD_BwE

Marot, Sébastien. (1999). *The Reclaiming of Sites*, en *Recovering Landscape. Essays in Contemporary Landscape Architecture*. Princeton Architectural Press, New York.

Marot, Sébastien. (1999). *The Reclaiming of Sites*, en *Recovering Landscape. Essays in Contemporary Landscape Architecture*. Princeton Architectural Press, New York.

MUÑIZ, I. GALINDO, A. y GARCÍA, M. A. (2005) *Descentralización, integración y policentrismo en Barcelona*. En: Document de Treball, 2005, 05. 05. Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Barcelona.

Normativa para el arbolado urbano de Santo Domingo. (2011, 13 febrero). Issuu. <https://issuu.com/arquitexto/docs/arbolado-urbano>

Olivo, O. (2007). *Ciudad Líquida*. Recuperado 6 de enero de 2023, de <https://shorturl.at/stX15>

Palmboom, F. (2012). *Drawing the Ground – Landscape Urbanism Today: The Work of Palmbout Urban Landscapes*. Birkhäuser.

Parques del Río Medellín | Biennal. (s. f.). <https://landscape.coac.net/en/parques-del-rio-medellin>

Parques del Río Medellín. (2020). Archivo Digital de Arquitectura Panamericana. <https://shorturl.at/fgjQ5>

Parques del Río Medellín. (s. f.). Archivo BAQ. Recuperado 5 de febrero de 2023, de <https://arquitecturapanamericana.com/parques-del-rio-medellin/>

Pérez, E. C. (2000). Paisaje Urbano en Nuestras Ciudades. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 4(1), 33-37. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4008330.pdf>

Pinedo López, J. W. Y Lora Ochoa, C. *Nuevas centralidades urbanas: definición, tipologías y consolidación* [en línea] Fecha de consulta: dd-mm-aa. En: *ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 13 (39): 105-128, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5821/ace.13.39.5420> ISSN: 1886-4805.

Ponce, M. (2023, May 15). Agresión al Yaque del Norte pone en riesgo el agua. *Periódico elCaribe*. <https://www.elcaribe.com.do/panorama/region-norte/agresion-al-yaque-del-norte-pone-en-riesgo-el-agua/>

Ríos Dominicanos, redes de vida. (2022, December 7). Issuu. https://issuu.com/popularenlinea/docs/rios_dominicanos

Rodríguez Demorizi, E. (1985). *Nueva fundación de Puerto de Plata: (22 de Julio de 1736)*. Editora Arte y Cine.

Rodríguez Durán, S., Corral Alonso, J., Fernández, D., & Peguero Gómez, R. (2014). *Plan-Cuenca Santiago: Plan Estratégico Gestión-Intervención en Sistema de Cuenca*. Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN); Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago (CDES).

ROJAS, E., CUADRADO-ROURA, J. y FERNÁNDEZ, J. (2005). *Gobernar las metrópolis*. Washington DC., Banco Interamericano de Desarrollo y Universidad Alcalá de Henares.

ROJAS, E., CUADRADO-ROURA, J. y FERNÁNDEZ, J. (Eds.). *Gobernar las metrópolis*. Washington DC., Banco Interamericano de Desarrollo y Universidad Alcalá de Henares, 2005.

Servicio Geológico Nacional. (2006). *MAPA GEOLÓGICO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA*: Santiago de los Caballeros (6074-II) [PDF].

Ureña Francés, J. (2022). *La ordenación de los espacios fluviales en las ciudades* [PDF].

Ureña Francés, J., & Ollero Ojeda, A. (2000). *Criterios y propuestas para la ordenación de áreas fluviales* [PDF].

Vásquez González, J. C., & Andrade-Rivas, F. (2019). *Construcción experta del espacio vivido en Medellín. Caso Parques del Río*. *Bitácora Urbano Territorial*, 29(3), 109–115. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n3.62833>

Waldheim, C. A. L. O. C. A. E. (2016). *Landscape as Urbanism: A General Theory*. Princeton University Press.

Ward Thompson, C., & Travlou, P. (Eds.). (2007). *Open Space: People Space* (1st ed.). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203961827>

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

- Figura 1. Página 5. Esquema de la metodología – Elaboración propia
- Figura 2. Página 7. Esquema de los resultados – Elaboración propia
- Figura 3. Página 10. Mapa - Red Natura 2000
- Figura 4. Página 11. Plano Corredor Verde Sur Valencia - (H.G., 2023)
- Figura 5. Página 12. Parque Lineal en el Corredor Verde Valencia Sur - Green Leaf- imagen por OMGEVING (2023)
- Figura 6. Página 13. Parque Lineal en el Corredor Verde Valencia Sur - Green Leaf- imagen por OMGEVING (2023)
- Figura 7. Página 15. Modelo PCM - Modificada de Dramstad, Olson, Forman, 2005
- Figura 8. Página 16. elaboración propia
- Figura 9. Página 16. elaboración propia
- Figura 10. Página 17. Tipos de Corridors - Modificada de Pérez Igualada, 2020
- Figura 11. Página 20. Relación entre planes estratégicos y proyectos de Valencia. elaboración propia
- Figura 12. Página 22. Corredor Verde Carrera Séptima en Bogotá (2018) – Recuperada de <https://shorturl.at/ntwS1>
- Figura 13. Página 22. Propuesta Corredor Verde en el Iron Cove and Cooks River, Australia (2010)– Recuperada de www.futurArc.com
- Figura 14. Página 22. Corredor Verde en Taichung - Taiwán (2018) por Mecanoo Arquitectos – Recuperada de <https://shorturl.at/hBK45>
- Figura 15. Página 23. Morfología de un Frente Fluvial – Imagen modificada de Ureña Francés & Ollero Ojeda (2000)
- Figura 16. Página 24. Río de Los Ángeles, EE. UU. (2015) – Imagen por el fotógrafo Lane Barden
- Figura 17. Página 25. Ejemplo de desnivel e interacción entre río y usuario – Imagen recuperada de <https://shorturl.at/fhsuC>
- Figura 18. Página 31. Bordes blandos y duros según Gehl– Imagen recuperada de “Ciudades para la gente” (1986), pág. 78
- Figura 19. Página 34. Río Madrid – Andrés Besomi (2011)
- Figura 20. Página 35. Zonificación Río Madrid – Mapa elaboración propia
- Figura 21. Página 36. Detalles Parque Ro Madrid – Modificado de Andrés Besomi (2011)
- Figura 22. Página 38. Tramo terminado Parque Río Medellín - Elaboración propia
- Figura 23. Página 39. Sección soterramiento vía M-30, primer tramo Parque Río Medellín -Obtenida y modificada de Parques del Río Medellín | Biennial, s. f.
- Figura 24. Página 41. Jardines del Turia – fotos de autoría propia
- Figura 25. Página 42. Jardines del Turia – Mapa elaboración propia
- Figura 26. Página 46. Mapa Último Asentamiento de la Ciudad de Santiago - Elaboración propia
- Figura 27. Página 47. Mapa de localización -Elaboración propia
- Figura 28. Página 48. Línea del tiempo de Santiago de los Caballeros - elaboración propia

- Figura 29. Página 50. Plano del incendio de Santiago en 1863 de López de Morillo, donde se aprecia: (I) Fuerte Dios (II) Fuerte Patria, (III) Fuerte Libertad, (IV) Fuerte San Luis, (V) La Sábana del Pueblo – Archivo Histórico de Santiago
- Figura 30. Página 51. Parque Central o Parque Duarte Antes - Archivo Histórico de Santiago / Parque Central o Parque Duarte Actualidad – Extraída de Google Earth (2023)
- Figura 31. Página 51. Parque Central Colón Antes. Fotografía análoga blanco y negro sobre papel meidados del siglo XX – (Collections – eMuseum, n.d.) / Parque Central Colón Actualidad– Extraída de Google Earth (2018)
- Figura 32. Página 52. Inauguración Ferrocarril Santiago en 1897 - Archivo Histórico de Santiago
- Figura 33. Página 52. Rutas Ferrocarriles de República Dominicana, 1925. Líneas construidas y proyectos propuestos Modificado de: W. LONG, Railways of Central, p. 303.
- Figura 34. Página 53. Ciudad de Santiago de los Caballeros mediados del siglo XX - Archivo Histórico de Santiago
- Figura 35. Página 54. Imágenes del Río Yaque del Norte a mediados del siglo XX (Collections – eMuseum, n.d.)
- Figura 36. Página 55. Imagen puente en Río Yaque del Norte a mediados del siglo XX (Collections – eMuseum, n.d.)
- Figura 37. Página 56. Imágenes del Río Yaque del Norte -(Collections – eMuseum, n.d.)
- Figura 38. Página 57. Imagen del Centro Histórico de Santiago - (Collections – eMuseum, n.d.)
- Figura 39. Página 58. Mapa del Centro Histórico de Santiago – elaboración propia
- Figura 40. Página 59. Trama Urbana Santiago en el siglo XIX.
- Figura 41. Página 63. Plan Estratégico Vive El Yaque Tomado de Alcaldía Santiago et al., 2018.
- Figura 42. Página 64. Sección esquemática de Santiago – elaboración propia
- Figura 43. Página 65. Esquema Estructura Urbana de Santiago de los Caballeros - Elaboración propia.
- Figura 44. Página 68. Zonas Verdes, Centro Histórico de Santiago de los Caballeros. Elaboración propia.
- Figura 45. Página 70. Esquema de las centralidades concéntricas y lineales de Santiago de los Caballeros – Fuente: POT Santiago (2012)
- Figura 46. Página 71. División entre los dos bordes del río – Modificada de foto por Carlos Ventura, 2020)
- Figura 47. Página 72. Infraestructura Vial Santiago de los Caballeros. Elaboración propia
- Figura 48. Página 73. Mapa Intervinario de Rutas de Transporte Público en Santiago de los Caballeros -Tomado de Datum: Datos abiertos de transporte urbano y movilidad (2019)
- Figura 50. Página 74. Mapa e imágenes de líneas Monorriel y Teleférico de Santiago – FITRAM (2023)

- Figura 51. Página 75. Mapa e imágenes líneas monorriel y teleférico de Santiago – FITRAM (2023)
- Figura 51. Página 76. Contaminación en el Río Yaque
- Figura 52. Página 77. Contaminación en el Río Yaque -Imagen por: Hablemos del Yaque (2023)
- Figura 53. Página 77. Cuenca y Subcuencas del Rio Yaque del Norte. Elaboración propia
- Figura 54. Página 79. Cuenca y vegetación be Rio Yaque del Norte – Ríos Dominicanos, redes de vida (2022) / Imágenes de árboles extraídas de Google imágenes (2023)
- Figura 55. Página 80. Deforestación del Rio Yaque - Hablemos del Yaque (2023) Ponce (2023)
- Figura 56. Página 81. Cuenca Rio Yaque del Norte, 2019 -Imagen por Obal Ureña Sosa
- Figura 57. Página 82. Cuenca Rio Yaque del Norte, 2018 -Imagen de Google Earth
- Figura 58. Página 84. Mapa Niveles de densidad poblacional en Cuenca del Yaque del Norte – POT (2014)
- Figura 59. Página 85. Asentamientos Humanos Informales - Elaboración propia.
- Figura 60. Página 86. Asentamientos Informales a orillas del Yaque del Norte
- Figura 61. Página 88. Morfología de arquitectura dominicana - Elaboración propia
- Figura 62. Página 88. Imágenes de edificaciones cercanas al Río Yaque del Norte (2023)
- Figura 63. Página 90. Tramos de actuación Rio Yaque del Norte Elaboración propia.
- Figura 64. Página 93. Vías Tramo I – Elaboración propia
- Figura 65. Página 94. Imágenes en Av. Circunvalación – Extraído de Google Earth (2023)
- Figura 66. Página 95. Imágenes del Sector Nibaje, Av. Franco Bidó – Extraídas de Google Earth (2023)
- Figura 67. Página 96. Plano de ordenación pormenorizada del sector Nibaje en Santiago de los Caballeros – Obtenido de la Dirección Municipal De Ordenamiento Territorial de Santiago (2020)
- Figura 68. Página 97. Densidad Poblacional por zonas generales y transectos en Santiago de los Caballeros – Obtenido de la Dirección Municipal De Ordenamiento Territorial de Santiago (2012)
- Figura 69. Página 98. Topografía y sección esquemática - Elaboración propia
- Figura 70. Página 99. Imágenes inundación en zonas cercanas del Río Yaque del Norte - Collections – eMuseum, n.d.)
- Figura 71. Página 100. Mapa Interviario de Rutas de Transporte Público en Santiago de los Caballeros -Tomado de Datum: Datos abiertos de transporte urbano y movilidad (2019)
- Figura 72. Página 101. Carros de concho, microbuses, y OMSAS de Santiago – Imágenes recuperadas de Google Images (2023)

- Figura 73. Página 101. Secciones viales – Recuperado de Vive el Yaque (2018)
- Figura 74. Página 102. Equipamiento y Movilidad Tramo I- Elaboración propia
- Figura 75. Página 105. Sección Tramo I - Elaboración propia
- Figura 76. Página 106. Desafíos del borde del Río Yaque del Norte para la ciudad de Santiago de los Caballeros – Elaboración propia
- Figura 78. Página 108. Nuevo uso de suelo - Elaboración propia
- Figura 79. Página 110. Soterramiento parcial del vial Av. Circunvalación conectado con pasarelas - Elaboración propia
- Figura 80. Página 111. Soterramiento total del vial Av. Circunvalación - Elaboración propia
- Figura 81. Página 112. Oportunidades del borde del Río Yaque del Norte para la ciudad de Santiago de los Caballeros – Elaboración propia
- Figura 82. Página 114. Plano de Propuestas – Elaboración propia
- Figura 83. Página 116. Conexión Teleférico con La Barranquita y Canabacoa Abajo -Elaboración propia.
- Figura 84. Página 117. Propuesta de revitalización del mirador e intervención de fachadas – Elaboración propia
- Figura 85. Página 118. Murales de Santiago – Recuperada de Google Images (2023)
- Figura 86. Página 118. Fotomontaje Intervención de fachadas con murales- Elaboración propia
- Figura 87. Página 119. Esquema de mercados fijos y ambulantes- Elaboración propia
- Figura 88. Página 119. Sección propuesta mirador- Elaboración propia
- Figura 91. Página 120. Acercamiento A, Tramo I -Elaboración propia.
- Figura 92. Página 122. Acercamiento B, Tramo I -Elaboración propia.
- Figura 93. Página 123. Propuesta soterramiento del vial-Elaboración propia.
- Figura 94. Página 125. Selección de Arbolado - Extraído de Normativa para el arbolado urbano de Santo Domingo (2011)
- Figura 95. Página 127. Propuesta de Infraestructura Verde de Santiago - Elaboración propia.
- Tabla 1. Página 14. Tabla comparativa de Infraestructura verde, corredor verde y parque lineal. – Elaboración propia
- Tabla 2. Página 43. Tabla comparativa de Parques Río Madrid, Río de Medellín y Jardines del Turia. – Elaboración propia
- Tabla 3. Página 128. Tabla de metrajes de intervención en Tramo I– Elaboración propia

BORDE FLUVIAL & ESTRUCTURA URBANA

EL CASO DEL RÍO YAQUE DEL NORTE,
EN SANTIAGO DE LOS CABALLEROS



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA