



ESTUARIO

Nuevo frente costero

ESTUARIO

Nuevo frente costero

Andrés Felipe Núñez Bolaño

Monografía para optar al título de Arquitecto

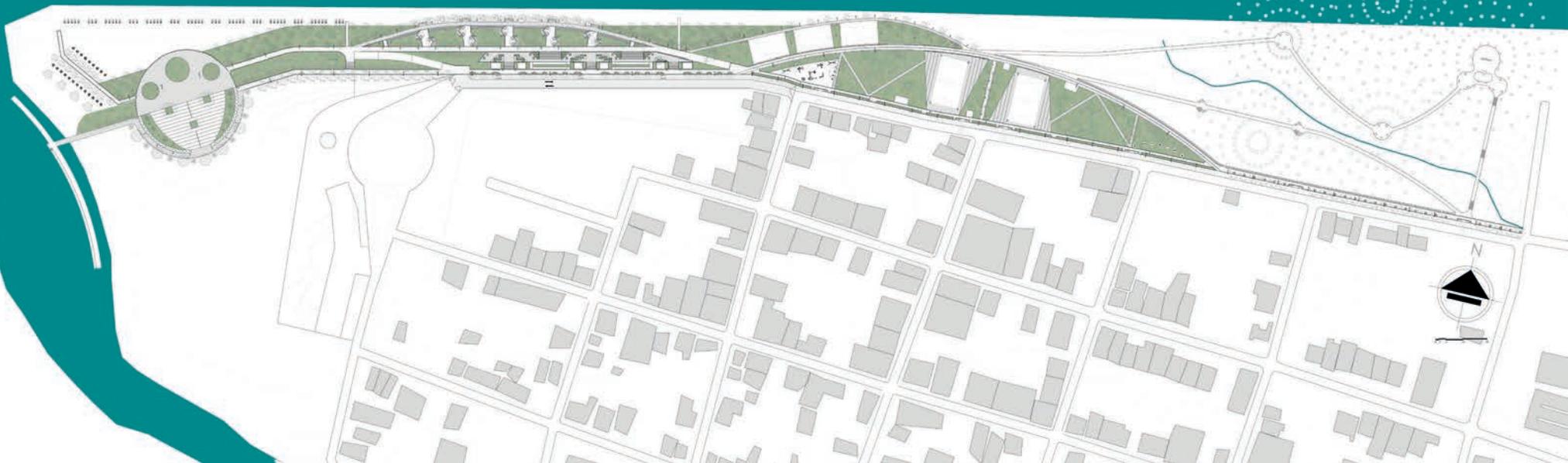
Dirección de Arq. Yalmar Vargas

Arquitectura

Universidad del Norte

Barranquilla

2022



AGARDECIMIENTOS

Quiero agradecer a todos mis profesores en especial a mi tutor de proyecto, Yalmar Vargas, por la dirección y conocimientos que me ha brindado a lo largo de este proceso en este proyecto. Agradecer también a la Escuela Arquitectura, Urbanismo y Diseño por los aprendizajes durante la carrera y a mis compañeros más cercanos que me han acompañado y con los que he tenido experiencias que han servido para para mi desarrollo profesional y personal.

De igual manera, lograr alcanzar esta meta fue posible gracias a la ayuda de mis padres y familiares, por su apoyo incondicional, por creer en mí, por acompañarme en los momentos más difíciles y brindarme todo lo necesario para completar mis estudios.

CONTENIDO

CAPÍTULO I

1. Introducción.....	5
2. Planteamiento del problema.....	5
3. Justificación.....	6
4. Objetivos.....	8
5. Marco teórico.....	9
6. Análisis urbano.....	12
6.1 Área de Estudio.....	12
6.2 Indicadores Urbanos.....	14
6.3 Análisis Urbano.....	14
6.4 Conclusión del análisis.....	22
6.5 Estado actual del sector.....	23
6.6 Propuesta de Intervención.....	24
6.7 Lote escogido.....	25

CAPÍTULO II

7. Desarrollo a la propuesta.....	26
7.1 Referentes arquitectónicos.....	27
7.2 Criterios Projectuales.....	31
7.3 Descripción del proyecto.....	34
8. Esquema básico arquitectónico.....	35
8.1 Esquemas.....	35
8.2 Plantas.....	40
8.3 Secciones y detalles.....	44
8.4 Estructura.....	49
9. Anexos.....	50
10. Bibliografía.....	54

RESUMEN

En el presente trabajo se aborda las problemáticas que enfrentan algunas ciudades costeras en la región caribe colombiana vulnerables al cambio climático, entre estos están los incrementos del nivel del mar y los daños a infraestructuras ubicadas cerca a este. También, se trabaja bajo el ODS 14, el cual entre sus metas están proteger ecosistemas marinos y costeros, reglamentar la explotación de la pesca y mejorar la conservación y uso sostenible de los océanos. El enfoque a estas problemáticas lleva a plantear soluciones orientadas a resolver las necesidades de las poblaciones más vulnerables, a mejorar la relación entre la ciudad y el ecosistema marino, y proponer mecanismos de respuesta a los efectos del cambio climático.

Para el análisis se implementó la metodología propuesta en el urbanismo ecológico, haciendo énfasis en el indicador de espacios verdes y biodiversidad. Asimismo, se complementaron con herramientas digitales de imagen satelital y modelos de simulación de inundaciones, que ayudan a comprender los desastres causados a largo plazo. Por lo tanto, se propone la recuperación de los ecosistemas vulnerables, implementando un sistema de espacio público en la línea de costa constituido por diversos escenarios urbanos. Para esto, se utilizaron los principales estructurantes naturales y se integraron con los espacios paisajísticos, turísticos y recreativos del municipio, logrando un desarrollo de costa una distancia segura del mar. Este proyecto es hecho con la finalidad de trabajar en beneficio de las comunidades y del ecosistema marino costero.

PALABRAS CLAVES

Cambio climático, Ciudades costeras, Comunidades vulnerables, Ecosistema marino costero, Espacio público, Inundación, Resiliencia y Sostenibilidad.

CAPÍTULO I

Investigación y análisis

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta el proyecto de grado, desarrollado bajo la metodología de la identificación de una problemática, partiendo de la investigación y análisis de los Objetivos de desarrollo sostenible de las naciones unidas, con el propósito de proponer soluciones arquitectónicas e intervenciones urbanas teniendo en cuenta la teoría de Salvador Rueda sobre el urbanismo ecológico.

Asimismo, en este trabajo, se realiza un análisis a comunidades vulnerables de Colombia en diferentes regiones del país afectadas por diversos factores como los efectos del cambio climático en estas poblaciones y la pérdida de la biodiversidad en las zonas costeras. Por lo que, se plantean soluciones enfocadas en la concientización medioambiental, la inclusión social, y la recuperación de ecosistemas naturales que permitan la creación de equipamientos en un ambiente urbano para el desarrollo de una sociedad sostenible.

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

Vulnerabilidad de las zonas costeras colombianas por el cambio climático.

Los ecosistemas marinos y costeros en las zonas costeras de Colombia son esenciales para la región, contribuyen con la economía local y la calidad de vida de sus habitantes, sin embargo, el INVEMAR (2014) afirma que estas regiones son las que presentan más vulnerabilidad a los cambios climáticos. Existe la necesidad de proteger estas comunidades teniendo en cuenta que el IPCC (2019) estima para el 2065 un aumento en el nivel del mar de entre 24 y 30 centímetros y para el 2100 un aumento de 40 y 63 centímetros para el 2100, además de una pérdida del 70% y 90% de los arrecifes de coral si la temperatura media aumenta 1.5°C, mientras que con 2°C este porcentaje sería de un 99%, lo que conduciría cambios irreversibles en los ecosistemas marinos y costeros que afectan también directamente a la población que dependen de estos.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) afirma que más del 27% de la población en América Latina y el Caribe, habita en zonas costeras en condiciones de vulnerabilidad debido a su relación con el mar y el aumento del nivel de este. En el caso de Colombia, según Betancourt (2009) es uno de los países más amenazados por el aumento del nivel del mar, al poseer costas y territorios insulares en dos océanos, el Atlántico y el Pacífico, el 4% de la población nacional se localiza en zonas amenazadas por inundación y erosión en las playas.

El aumento del nivel del mar y de las temperaturas en el planeta, podrían destruir y alterar los ecosistemas costeros y marinos, así como disminuir los servicios ambientales que estos ofrecen. Asimismo, el DNP (2020) menciona que la principal consecuencia de este aumento son los cambios en la línea de costa, lo que ocasiona mayor probabilidad de inundación porque se reduce superficie terrestre, esto a su vez aumenta la vulnerabilidad de las comunidades y de las infraestructuras ubicadas cerca al mar de sufrir daños debido a las inundaciones. En el Caribe, también podrían desaparecer los manglares, lo cual es perjudicial para la pesca artesanal (INVEMAR, 2014). De acuerdo con Romero (2018) muchos gobernantes no reconocen las zonas costeras en sus planes de gestión, por lo que no la delimitan ni les dan una buena administración a sus recursos. Es esencial integrar estos ecosistemas en la planificación territorial, preparar a las ciudades contra las amenazas climáticas usando los conocimientos científicos, conservar y usar sosteniblemente los océanos y sus recursos

JUSTIFICACIÓN

Las problemáticas expuestas afectan diversos sectores sociales en diferentes regiones del país, por lo tanto, es necesario un estudio de dichas comunidades para realizar un análisis de sus necesidades y así plantear soluciones desde una mirada arquitectónica y urbanística de manera sostenible, en beneficio de la población y el medio ambiente. Para esto, se basó en la agenda 2030 de los objetivos del desarrollo sostenible de las Naciones Unidas (2015), que revisan los problemas que enfrenta la humanidad desde diferentes perspectivas y buscan una solución conjunta para estos, mediante la cooperación internacional. Los ODS abordan temáticas de desarrollo sostenible para facilitar la acción y respuesta de todos los actores, incluidos el gobierno, la sociedad, las empresas y la comunidad científica (Virto, 2018).

Portanto, se trabajará con el ODS 14: Vida submarina, el cual busca conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos. La importancia que tienen los ecosistemas costeros para las poblaciones que los habitan, según la ONU (2015), es que son amortiguadores de los efectos causados por fenómenos naturales, además de ser el sustento de millones de personas que dependen de la diversidad marina y costera. Y según Fadigas (2009), los elementos naturales dentro el paisaje urbano disminuyen los niveles de estrés dentro de las ciudades y contribuyen a la sostenibilidad urbana, promoviendo el respeto de los equilibrios naturales.

La conservación de estos ecosistemas y el uso sostenible de sus recursos, aportan al desarrollo de las comunidades vulnerables que habitan en las zonas costeras colombianas, las cuales no cuentan con un apoyo estatal y la información necesaria para tomar conciencia del cuidado de estas. Por lo tanto, son necesarias intervenciones urbanas que promuevan el acceso público a la información para que estas personas conozcan maneras óptimas de cómo aproximarse al mar y aprovechar sus recursos. Por otra parte, de las 10 metas que propone las Naciones Unidas para este objetivo, solo se tendrán en cuenta la meta 14.1 reducir la contaminación marina, 14.2 Proteger y restaurar los ecosistemas, 14.7 fomentar el uso sostenible de los recursos marinos y 14.b apoyar a los pescadores artesanales.

Asimismo, se trabaja las temáticas con relación a los ámbitos propuestos por Salvador Rueda en su investigación “El Urbanismo ecológico” (2012) tomando como principal enfoque la cohesión social, los espacios verdes y la biodiversidad. Teniendo en cuenta lo que dice Rueda, la cohesión social atiende las relaciones sociales de las personas que ocupan el espacio urbano, analiza la mezcla de diferentes grupos sociales, los intercambios que se dan entre estos y su relación con los componentes de la ciudad. Mientras que la biodiversidad urbana ofrece espacios verdes para el beneficio de la población, potencializando la biodiversidad de especies de flora y fauna nativa en la región, introduciendo naturaleza dentro de un contexto urbano.

OBJETIVOS

Objetivo General

Plantear un proyecto arquitectónico y urbanístico, que dé respuesta a las necesidades de las comunidades vulnerables de la región caribe, afectadas por fenómenos naturales producidos por el cambio climático. A través de la recuperación de áreas naturales protegidas y su aprovechamiento como espacio público, impulsando así el turismo y el desarrollo económico de la comunidad.

Objetivos Específicos

- **Revegetalizar** con árboles nativos y adaptados a las condiciones climáticas de la región.
- **Consolidar** zonas para el espacio público, donde se puedan implementar usos y actividades destinadas al peatón integradas a los principales elementos estructurantes del municipio.
- **Aumentar** el porcentaje de zonas verdes.
- **Identificar y recuperar** zonas de fragilidad ecológica como el bosque de mangle y la desembocadura del Río Jerez.
- **Implementar** medidas resilientes de adaptación al cambio climático basadas en la naturaleza.
- **Cambiar** el uso de suelo de la primera línea de sitios frente al mar.

MARCO TEÓRICO

La sostenibilidad juega un papel importante en el desarrollo de la humanidad, desde los ámbitos económicos, políticos, sociales y medioambientales. A partir de esto, las Naciones Unidas (ONU) establece un plan de acción llamado Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, a favor de la sociedad, el planeta y la prosperidad, conformado por 17 objetivos, dentro de los cuales están el fin de la pobreza, vida submarina, paz justicia e instituciones sólidas, acción por el clima, hambre 0, trabajo decente, educación de calidad, energías renovables, entre otros. (Romero Lares, 2018)

El ODS tratado en este documento es el número 14: Vida Submarina, debido a que son problemáticas que afectan a poblaciones costeras en Colombia, específicamente a ciudades de la región caribe que dependen de la pesca y su relación con el mar, el cual la degradación de este importante ecosistema afecta directamente a las comunidades haciéndolas más vulnerables. Por esto, se deben plantear desarrollar soluciones y sugerencias enfocadas a resolver las necesidades de la población más vulnerable, a mejorar la relación entre la ciudad y el ecosistema marino-costeros y proponer mecanismos de respuesta a los efectos a largo plazo del cambio climático. Asimismo, el Invemar, Grupo Laera, GCAP y CDKN (2014) dice que las zonas costeras a pesar de ser vulnerables por la afectación del cambio

climático concentran diversas actividades, que pueden convertirlas en centros de conflictos sociales y económicos, por la abundancia de sus recursos naturales, también muchas de estas regiones presentan un alto crecimiento en su población, que requerirá un incremento en las inversiones públicas y privadas.

ODS 14

El ODS 14 de las Naciones Unidas se concentra en: “Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible” (ONU), donde proponen 10 metas a lograr que promueven principalmente la protección de los ecosistemas marinos, reducir la contaminación en los océanos, aumentar los conocimientos científicos y mejorar la salud de zonas costeras y marinas, mediante una integración de diversos sectores para tomar decisiones.

Teniendo esto en cuenta, las metas del objetivo 14 ofrecen una solución desde varios aspectos, estos deben afrontar algunos desafíos para que se cumplan todos de manera balanceada. Castañeda y Jiménez (2021) dicen que encontrar este equilibrio es difícil, debido a que las condiciones no son iguales en todas partes y los intereses de algunos objetivos en parte, ocasionan un daño biológico y son contrarios a la sostenibilidad.

Otro de los retos de este objetivo es según Rivera (2019), la gobernanza de ecosistemas marinos y costeros en muchos países, este se da de forma sectorial, cada región con sus propios intereses y propósitos. Sin embargo, la toma de decisiones necesita de la cooperación internacional y

Intervención urbana

de todas las regiones, como lo menciona Romero (2018) hace falta el compromiso no solo del estado y organismos internacionales, sino también la participación de la sociedad civil y el sector científico para lograr océanos sanos y resilientes. Teniendo esto en cuenta, Rivera (2019) afirma que es posible diseñar estrategias regionales con la cooperación de otros sectores, que permitan alcanzar la sostenibilidad de los ecosistemas y la de sus habitantes.

Una forma para aproximarse al objetivo es estudiar cómo las comunidades costeras más vulnerables se desarrollan hacia el mar, analizar sus necesidades y entender que puede existir de manera responsable un aumento en la economía y la conservación del ambiente. Así como sugiere Castañeda y Jiménez (2020), las comunidades deben aprovechar los recursos locales, como los elementos de la naturaleza, para producir bienes, generar empleo, así darles un uso sostenible a sus recursos y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Sin embargo, las consecuencias de las acciones humanas amenazan los ecosistemas marinos y costeros, así como también a las mismas comunidades que las habitan y dependen de estos. Según Romero (2018) el océano afronta diversas amenazas que inciden en la destrucción de su biodiversidad y reducen su capacidad para producir recursos. Según el Conpes 3990 en Colombia se han identificado los cambios en el uso del suelo en las costas, como la expansión de la frontera urbana, hotelera, entre otros y la extracción de recursos naturales, como los principales causantes del deterioro de los ecosistemas costeros (DNP, 2020). Neumann, Ott y Kenchington (2017) afirman que no toda la naturaleza es beneficiosa para una sociedad, existen

desastres naturales que se pueden intensificar a través de la contaminación marina y el cambio climático provocado por el ser humano.

Asimismo, el aumento del nivel del mar es una de las principales amenazas para los ecosistemas costeros, según el IPCC (2013) las regiones costeras bajas con un alto número de población podrán sufrir inundaciones de grandes extensiones con una pequeña elevación en el nivel del mar. Alonso, Vides y Londoño (2001) advierten sobre los principales efectos del aumento del nivel del mar en las costas colombianas, con ello se intensifican la erosión costera, inundaciones y la salinización de terrenos y acuíferos.

Colombia ha contado con dos políticas relacionadas con el océano promovidas por el Ministerio de Medio Ambiente, estos son la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia, y la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros, según la Contraloría General de la Nación las anteriores tienen la característica de tener un alcance de gobernanza institucional limitado (DNP, 2013), debido a esto, el estado colombiano aprobó en 2020 el CONPES 3990, formulado por 19 entidades, de los cuales las principales encargadas de su desarrollo son Minambiente, INVEMAR y la Comisión Colombiana del Océano. La CCO (2020) señala que esta política está alineada al cumplimiento del ODS 14 en Colombia y promueve consolidar a Colombia como una potencia bioceánica para el 2030 bajo 5 ejes estratégicos, los cuales son la gobernanza interinstitucional bioceánica, la soberanía, defensa y seguridad integral marítima, el conocimiento, investigación y cultura marítima, el ordenamiento y gestión de los espacios marinos, costeros

e insulares y el desarrollo de las actividades marítimas y los municipios costeros (Comisión Colombiana del Oceano, 2020).

Por otra parte, para cumplir las metas pactadas por las Naciones Unidas, el gobierno nacional ha logrado avances como la aprobación del Conpes 3990, también, según el Departamento Nacional de Planeación (2018), el país se plantea a 2022 incrementar de 76% a 80% la cobertura de señalización marino costera, como también en el 2018 se protegieron más de 12 millones de hectáreas de áreas marinas y se espera para el 2030 un valor de 13,2 millones de hectáreas protegidas. Estas metas son lideradas por el Ministerio de Ambiente.

Las ciudades deben entender las consecuencias del cambio climático para poder adaptarse a este y tomar acciones para prevenir mayores desastres, como sugiere Reguero, Beck, Losada y Narayan (2017) se debe adecuar la infraestructura, proteger y retirarse de la línea de costa. Así también, estas estrategias deben tener un aspecto social basado en las comunidades más vulnerables y un aspecto ambiental recuperando los ecosistemas naturales para mitigar los impactos climáticos.

En conclusión, es necesario concientizar a la población, garantizarles el acceso a la información sobre cuidado y preservación de la vida marina e integrar la biodiversidad en los entornos urbanos para crear vínculos entre la población y su medio, así como afirma Padullés, Subirós y Barriocanal (2015), las zonas verdes contribuyen como un elemento de sensibilización y acercamiento de los valores de los ecosistemas naturales, que se debe

implementar en los planteamientos urbanos para que en este se garantice la biodiversidad que influye positivamente en el bienestar social. Según Flores (2017) las áreas verdes son capaces de afrontar problemas como la desintegración social, la contaminación atmosférica, el cambio climático, entre otros, fomentando así la biodiversidad en un entorno urbano. Por último, según Real (2009) algunas especies marinas como las aves, utilizan los edificios y parques para dormir o nidificar, esto evidencia la conexión que tiene el ser humano con su entorno. Por eso es importante tomar estas medidas como adaptación al cambio climático y prevención para futuras amenazas, integrar las áreas verdes, la fauna y la flora nativa de un lugar en los centros urbanos, para reducir la contaminación en los ecosistemas, mitigar el impacto del clima y estar menos expuestos.

ANALISIS URBANO

Área de Estudio

Tomando en cuentas las problemáticas y temáticas expuestas anteriormente, se tendrán en cuenta los siguientes criterios para la escogencia de ciudad y lote, al igual que su posterior análisis:

- Ubicación frente al mar caribe, con amplias riquezas de ecosistemas marinos costeros como, desembocadura de ríos, zona de manglares o humedales costeros, que hagan posible una planeación para promover la conservación de estos ecosistemas y el consumo sostenible de sus recursos, que permita la resiliencia urbana de estas comunidades.
- Comunidad en condición de vulnerabilidad climática por erosión costera y amenazas de fenómenos naturales, que permita implementar acciones basadas en ecosistemas para mitigar los efectos del cambio climático.
- Riesgo de inundación por aumento del nivel del mar, donde se permitan realizar estrategias que eviten afectaciones en las infraestructuras y la comunidad.
- Pérdida de la biodiversidad en sus ecosistemas, donde se pueda implementar planes de recuperación de estos.

Se realizará el estudio para la identificación del municipio en la Unidad Ambiental Costera - Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta (UAC-VNSNSM) delimitado por el Invermar para el manejo integrado de las zonas costeras. Se escoge debido a que cumple con las características mencionadas anteriormente. Incluye las cabeceras municipales de Santa Marta en el departamento del Magdalena, Dibulla y Riohacha en el departamento de La Guajira.

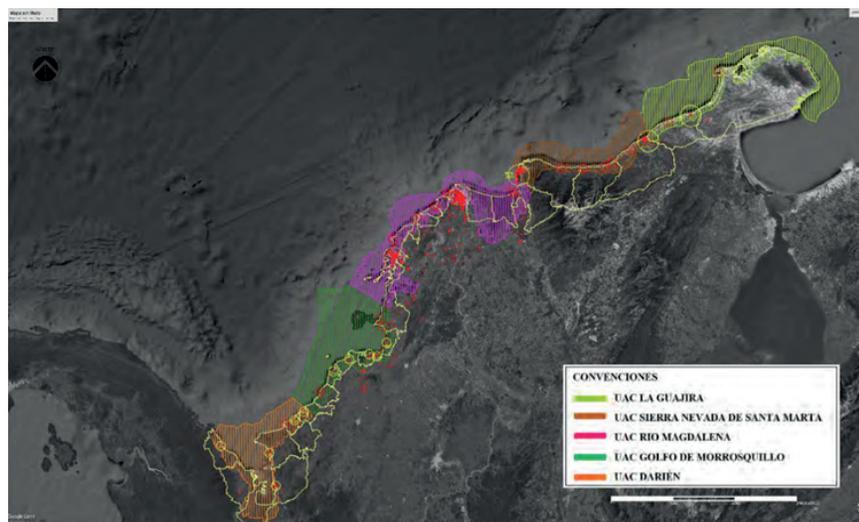


Ilustración 1 Mapa de delimitación de Unidades Ambientales Costeras UAC en la costa caribe colombiana. Fuente. (Ciudades costeras resilientes: pautas para el diagnóstico de resiliencia al incremento en el nivel del mar en ciudades de la Costa Caribe Colombiana, 2019).

La UAC - VNSNSM incluye las cabeceras municipales de Santa Marta en el departamento del Magdalena, Dibulla y Riohacha en el departamento de La Guajira.

Estado actual de la Erosión costera en el Caribe colombiano

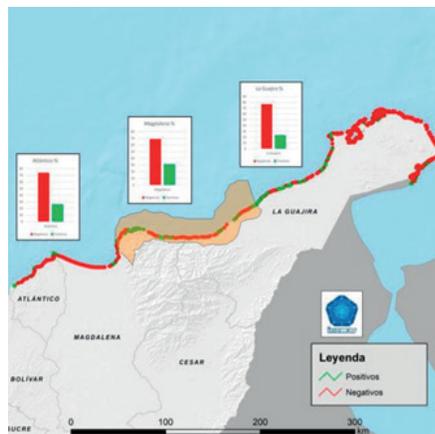


Ilustración 2 Estado actual de la Erosión costera en AUC - VNSNSM. Fuente. (Erosión costera en Colombia e impactos en los ecosistemas marinos y costeros, 2017)

Se identifica erosión en casi toda la costa desde el departamento del Atlántico hasta las costas de la Alta Guajira. En el UAC-VNSNSM se identifica en su mayoría una afectación en sus costas por erosión.

Ilustración 3 Mapa de inundación por aumento del nivel del mar con un aumento de la temperatura de 1.5°C

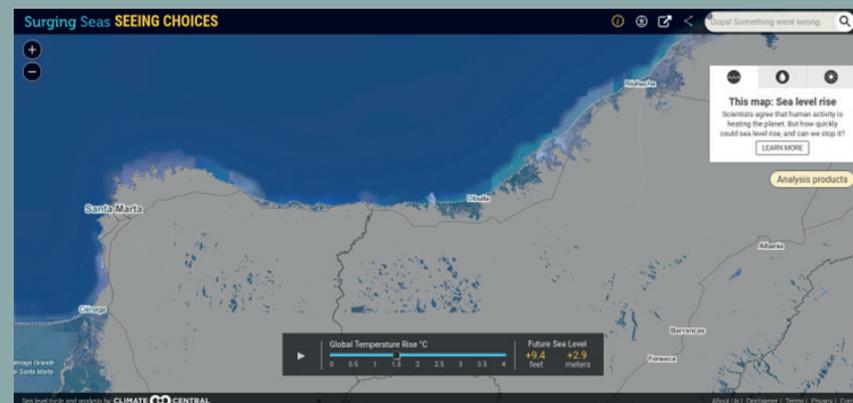


Imagen 3. Tomado de <https://seeing.climatecentral.org/#10/11.2458/-73.3928?show=lockinAnimated&level=3&unit=feet&pois=hide> (Surging Seas, 2021)

Entre los lugares más afectados del UAC-VNSNSM por inundación, se encuentran las dos cabeceras municipales del departamento de La Guajira, Dibulla y Riohacha.



Ilustración 4 UAC - Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta (VNSNSM). Fuente propia elaborado a partir de imágenes satelitales tomadas de Google Earth.

Se escoge Dibulla como área de estudio, un municipio del departamento de La Guajira ubicado en la costa del mar caribe próximo a la Sierra Nevada de Santa Marta.

Asimismo, Dibulla es uno de los lugares más afectados por el aumento del nivel del mar en la UAC – VNSNSM (vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta) y presenta un deterioro del bosque de mangle al costado occidental del Río Jerez

Indicadores Urbanos

Para la realización del análisis urbano se tomará en cuenta el trabajo realizado por Salvador Rueda, el Urbanismo Ecológico (2011) para la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, donde plantea ámbitos e indicadores para analizar la ciudad en términos de morfología urbana, confort térmico y espacio público, movilidad y servicios, organización urbana, metabolismo urbano, aumento de la biodiversidad y la cohesión social. Debido a la extensión del casco urbano del municipio de Dibulla y su cantidad de habitantes, solo serán utilizados algunos de los indicadores presentados en el Ecourbanismo.

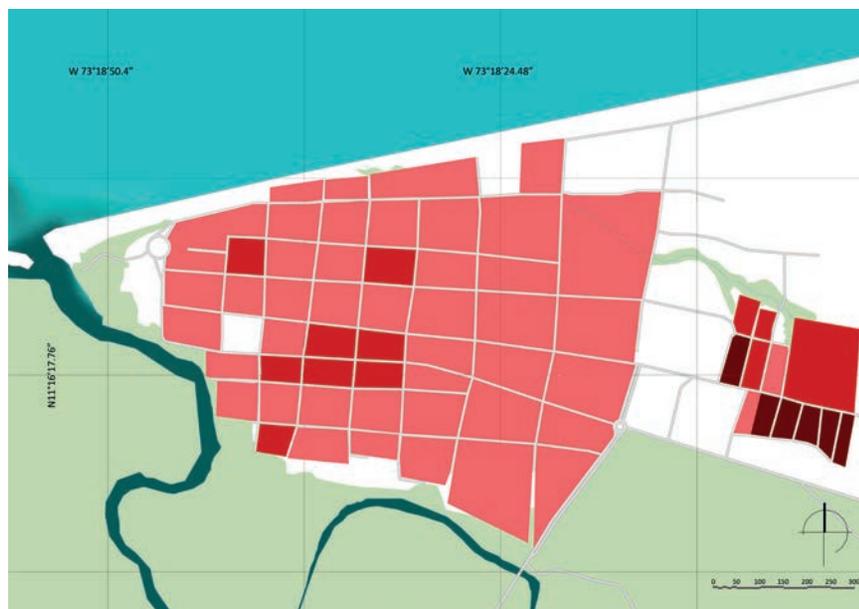
Análisis Urbano

Indicadores relacionados con la morfología urbana Densidad de viviendas

Este indicador relaciona la cantidad de viviendas que se encuentran dentro de un espacio limitado. Según Salvador Rueda (2012) una densidad adecuada incita a intercambios y comunicación entre personas, equipamientos y actividades, mientras que una ocupación dispersa se relaciona con un mayor consumo de recursos naturales y tendencia a una menor cohesión social. En el ecourbanismo se plantea los siguientes parámetros de evaluación (Rueda, 2011):

- Valor mínimo: > 80 viviendas/ha
- Valor deseable: > 100 viviendas/ha

Para el análisis de este indicador en el suelo urbano del municipio de Dibulla, se realiza la identificación del número de viviendas por manzana y este valor se divide sobre el área total de cada cuadra, siguiendo la fórmula de cálculo planteada en el Urbanismo Ecológico para medir este indicador: Número de vivienda / ha.



MAPA DENSIDAD DE VIVIENDAS

Convenciones

- Arroyo natural
- Río
- Mar
- > 60 - 100
- > 30 - 60
- < 30

Elaboración propia a partir de información tomada de Google Earth

El mapa anterior nos muestra la densidad de viviendas por manzanas en el municipio, clasificadas en tres categorías que van del número más bajo de viviendas por hectárea hasta el mayor, representado por tres tonos de colores, donde el más oscuro significa mayor densidad y el más claro menor densidad. En Dibulla se evidencia mayor densidad de viviendas hacia las periferias de la ciudad y una menor hacia el interior de esta.

Asimismo, el municipio en general presenta una densidad baja de viviendas por hectárea en comparación con el valor deseado, donde la densidad promedio de vivienda/ha en Dibulla es 26,16, una cifra muy por debajo del valor mínimo propuesto por el Ecurbanismo.

Indicadores relacionados con movilidad y los servicios

Reparto de viario público

Este indicador establece una relación entre el porcentaje del viario destinado al vehículo y el destinado al peatón. Salvador Rueda (2011) considera el espacio público como el eje de la ciudad y afirma que los espacios con acceso restringido de los vehículos se convierten en espacios de convivencia, de intercambio y otros múltiples usos. También menciona que, liberando el viario público, se promueve el verde en el interior de este y lo que favorece al confort térmico y acústico del paisaje. En el ecourbanismo se plantea los siguientes parámetros de evaluación (Rueda, 2011):

- Valor mínimo:> 60% de viario público para peatones
- Valor deseable:> 75% de viario público para peatones



MAPA VIARIO PEATONAL

Convenciones

- Arroyo natural
- Río
- Mar

- Andén en buen estado
- Andén deficiente o inexistente

Elaboración propia a partir de información tomada de Google Earth

Para el análisis de este indicador en el suelo urbano del municipio de Dibulla, se realiza la clasificación de las calles por su tipo, por medio de Google Earth se mide el ancho de los andenes para cada tipología de vías, se realiza el cálculo de la superficie del viario público total y por último se halla el porcentaje de viario público peatonal con respecto al total, siguiendo la fórmula de cálculo planteada en el Urbanismo Ecológico para medir este indicador: superficie viario peatonal / superficie viario público total.

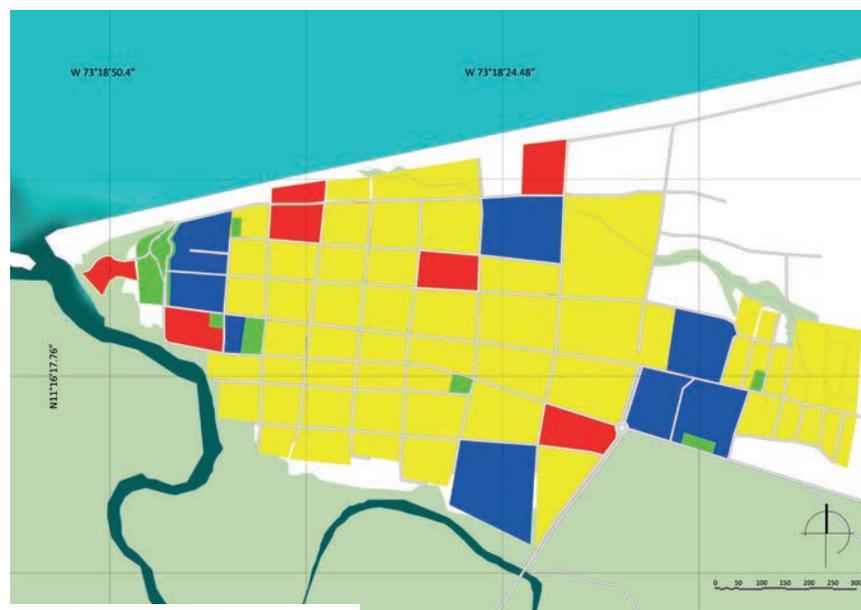
En el mapa anterior se observa el reparto viario dentro del municipio, los espacios públicos destinados para la movilidad del peatón y el ancho de los andenes por jerarquización de la calle. El cálculo de la superficie del viario público total arroja un resultado de 103.342,18 m², y el del viario público para peatones es de 17.116,107 m², este valor corresponde a un 15,73% del total que se encuentra dentro del rango entre el valor mínimo y el valor deseado en el ecourbanismo. Este resultado evidencia que no hay prioridad al peatón en el municipio de Dibulla teniendo en cuenta el deterioro de los andenes, por lo que, aún falta mucho para llegar al valor deseado. (Virto, 2018)

Indicadores relacionados con la organización urbana: la complejidad

Complejidad urbana

Este indicador busca la organización urbana de un territorio centrada en la compacidad, centralidad y accesibilidad. Según Salvador Rueda (2011) la complejidad contribuye a la estabilidad y continuidad de los sistemas urbanos, además de mejorar su eficiencia y la comunicación de los servicios. A partir del análisis de este indicador se puede identificar la diversidad y mixticidad de usos en un lugar, los lugares con mayor actividad, entre otros.

Para el análisis de este indicador en el suelo urbano del municipio de Dibulla, se determina el uso de suelo predominante por manzana y se identifican la diversidad de actividades hacia ubicadas hacia la calle.



MAPA USOS DEL SUELO

Convenciones

- Arroyo natural
- Río
- Mar
- Residencial
- Comercio
- Dotacional o Institucional
- Espacio público

Elaboración propia a partir de información tomada de Google Earth

El mapa anterior nos muestra la distribución de los usos de suelo predominantes por manzana en el municipio. Se evidencia el uso residencial como predominante, mientras que las actividades comerciales y los equipamientos institucionales tienden a ubicarse al sur en la entrada al municipio y al norte cerca al sector de la playa en la desembocadura del Río Jerez con el mar Caribe.

Por otra parte, analizando el indicador por medio de Google Street View, se puede observar comercios ubicados en las primeras plantas de algunas viviendas, lo que demuestra mixticidad en el uso del suelo principalmente en las vías primarias, las cuales se pueden ver en el Mapa 7

Indicadores relacionados con el espacio público y confort

Confort térmico

Este indicador busca determinar el nivel de confort térmico para un peatón cuando camina por el espacio público durante las horas diurnas. Según Salvador Rueda (2011) la proyección de sombras del arbolado en la calle es uno de los principales factores para disminuir la temperatura en lugares con clima cálido, ya que esta obstruye la radiación solar directa en el pavimento.

Se puede determinar el porcentaje de obstrucción teniendo en cuenta el número de árboles en el viario público y la frondosidad de estos según la clasificación planteada por Salvador Rueda donde un árbol de porte pequeño aporta 7m² de sombra y son árboles de máximo 4 m en su diámetro de copa y máximo 6 m de altura. Los de porte mediano aportan 28m² de sombra y son árboles de máximo 6 m en su diámetro de copa y máximo 15 m de altura. Por último, los árboles de gran porte aportan 50m², estos son árboles de 15 m de altura o más, sin importar su copa, o de más de 6 m de altura y 6 m de diámetro en su copa. (Rueda, 2012). El ecourbanismo en verano plantea un valor mínimo de > 50% de horas de confort y un valor deseable de > 80% de horas de confort.



Elaboración propia a partir de información tomada de Google Earth

Para el análisis de este indicador en el suelo urbano del municipio de Dibulla, se tiene en cuenta el clima predominante en el municipio, la cantidad de árboles ubicados en el viario público y su clasificación por el tamaño de sus copas, la sumatoria del área total de sombras arrojadas por el arbolado y el cálculo del porcentaje de sombras sobre el viario público total, siguiendo la fórmula de cálculo planteada en el Urbanismo Ecológico para medir este indicador: $\text{Superficie obstruida (sombras arrojadas por el arbolado)} (\text{m}^2) / \text{superficie total viario público} (\text{m}^2) * 100$.

El mapa anterior muestra la clasificación de árboles y su distribución por Dibulla. El área total de las sombras arrojadas por el arbolado es de 15.635 m² que corresponde al 17.43% de la superficie del viario público. Esta cifra está muy por debajo del valor mínimo de obstrucción de radiación solar propuesto por el Urbanismo Ecológico, lo que indica un bajo confort térmico y una escasez en la dotación de arbolado en la calle.

Indicadores relacionados con el aumento de la biodiversidad

Espacio verde por habitante

Este indicador relaciona las superficies urbanas dotadas de cobertura vegetal con el número de habitantes. Según Salvador Rueda (2011) las coberturas de zonas verdes como parques, plazas, jardines o bosques urbanos son importantes para mantener una buena calidad de vida, forman parte de la estructura urbana y simbolizan un equilibrio entre la urbano y la naturaleza. El acceso a los espacios verdes favorece el acercamiento del ciudadano a elementos de la naturaleza. En el eourbanismo se plantea los siguientes parámetros de evaluación (Rueda, 2011):

- Valor mínimo: > 10 m²/habitante
- Valor deseable: > 15 m²/habitante



MAPA ZONAS VERDES

Convenciones

- Arroyo natural
- Río
- Mar
- Áreas verdes
- Ronda hídrica

Elaboración propia a partir de información tomada de Google Earth

Para el análisis de este indicador en el suelo urbano del municipio de Dibulla, se identifican las zonas verdes como parques, plazas y rondas hídricas ubicadas en el municipio, se realiza la sumatoria de las áreas de estos y se divide sobre el total de la población, siguiendo la fórmula de cálculo planteada en el Urbanismo Ecológico para medir este indicador: superficie verde/número habitantes.

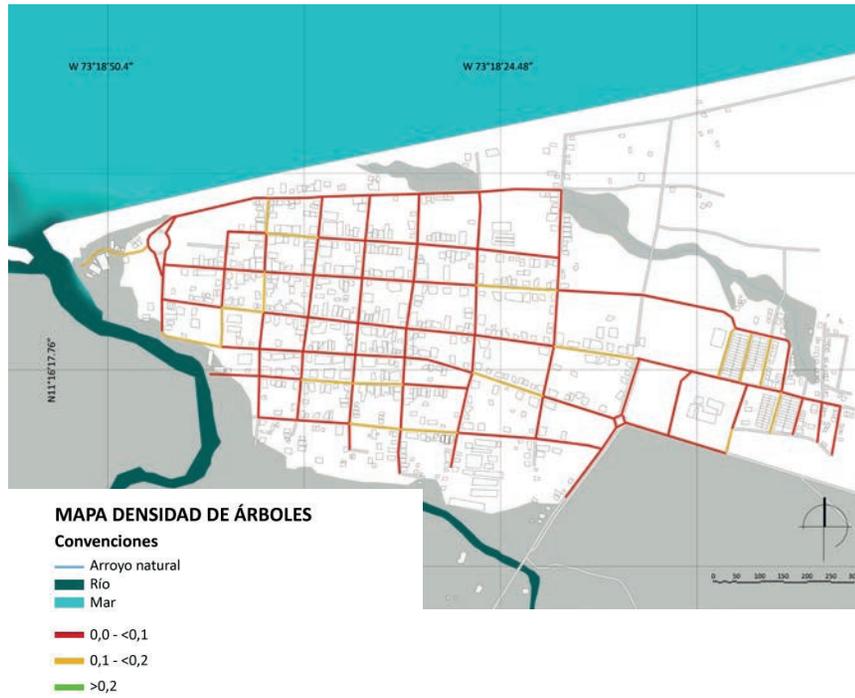
En 2018 según cifras del DANE, la población total de Dibulla es de 4.787 lo que representa el 16.3% total de la población del municipio. El mapa anterior muestra las zonas verdes existentes en suelo urbano con un área total de 18.312,15 m². Significando un valor de 3,8 m²/habitante, una cifra muy inferior al mínimo propuesto por el Urbanismo ecológico

Densidad de árboles por tramo de calle

Este indicador es complementario al indicador de confort térmico y establece una relación entre el número de árboles y los metros lineales de cada tramo de calle en una ciudad. La agencia de ecología urbana en Barcelona (2011) considera las calles arboladas como potenciales corredores que mejoran la conectividad del ecosistema urbano. En una ciudad para tener óptimos corredores urbanos se necesita de una adecuada densidad de arbolado en las calles. En el ecourbanismo se plantea los siguientes parámetros de evaluación (Rueda, 2011):

- Valor mínimo: > 0,2 árbol/m
- Valor deseable: > 0,2 árbol/m

Para el análisis de este indicador en el municipio de Dibulla, se contabilizan los árboles presentes en el viario en cada tramo de calle, sin contar los árboles presentes en parques y zonas verdes. Este valor se divide por la longitud en metros del tramo de la calle, siguiendo la fórmula de cálculo planteada en el Urbanismo Ecológico para medir este indicador: número de árboles /longitud (por tramo de calle).



El mapa anterior muestra la densidad arbórea por tramo de calle presente en el municipio, clasificado por colores con valores que van de 0 a 0,2 donde este último representado en color verde, es el criterio mínimo propuesto por el ecourbanismo y el color rojo es donde existe menor densidad arbórea. Realizado el análisis se observa una baja densidad en todo el municipio, no se observan calles con una densidad adecuada de árboles, lo que significa que hay poca conectividad del verde en el suelo urbano. Asimismo, la mayoría de las calles presentan una densidad muy baja, algunas de ellas sin masas arbóreas.

En general, el municipio cuenta con una densidad de 0,04 árboles por metro lineal del viario, es decir 4 árboles por cada 100 metros lineales de calle, una cifra muy alejada al valor deseado. Este dato representa que Dibulla no cuenta con una densidad de arbolado adecuada.

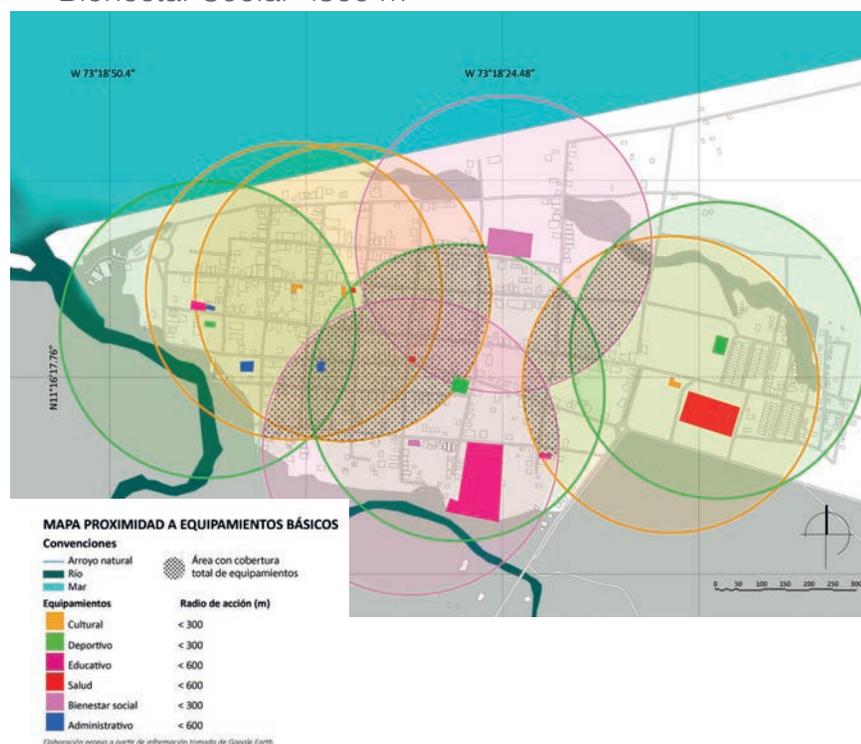
Indicadores relacionados con la cohesión social

Proximidad a equipamientos y servicios básicos

Este indicador relaciona la población con mayor número de equipamientos suficientes para satisfacer sus necesidades básicas con el total de la población. Salvador Rueda (2011) afirma que una distribución equitativa en tiempo, distancia y calidad de los equipamientos reduce la movilidad motorizada y garantiza la accesibilidad incluyendo las poblaciones vulnerables por cualquier circunstancia. Este indicador informa cuánta población tiene acceso simultáneo a los equipamientos y servicios básicos, además del grado de compactación urbana y la mezcla de usos en la ciudad.

Salvador Rueda (2011) clasifica los equipamientos básicos y determina su área de influencia para cada tipo de equipamiento:

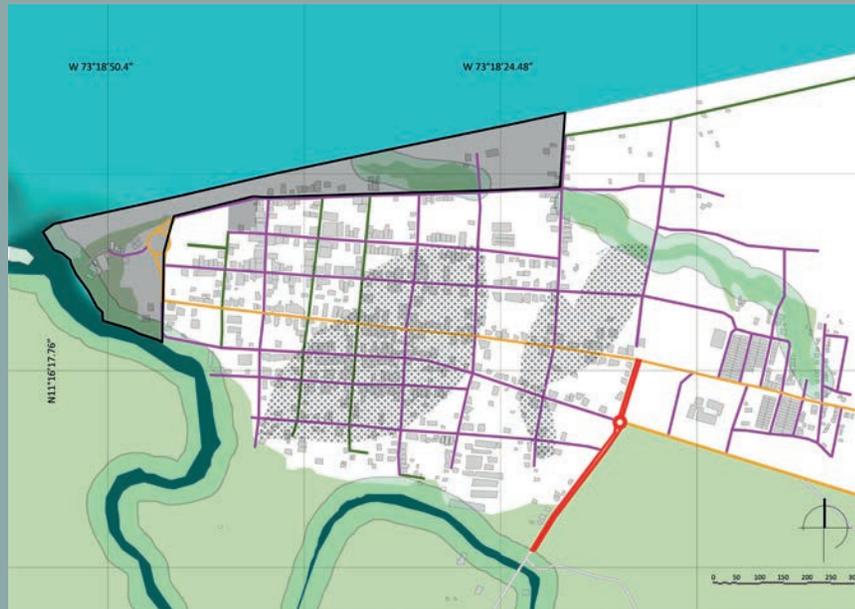
- Cultural <300 m
- Deportivo <300 m
- Educativo <600 m
- Salud <600 m
- Bienestar Social <300 m



Para el análisis de este indicador en el suelo urbano del municipio de Dibulla, se identifican los equipamientos y se indica su área de influencia, luego se mide los tramos de calle con cobertura simultánea a los servicios básicos y se halla el porcentaje de accesos simultáneos a los equipamientos sobre el total de metros lineales totales, siguiendo la fórmula de cálculo planteada en el ecourbanismo para medir este indicador: $\text{Tramos de calle con acceso simultáneo a los equipamientos y servicios básicos (m. lineales)} / \text{metros lineales totales} * 100$

En el mapa anterior solo se observan los radios de acción de los equipamientos con área de influencia menor a los 300 m, ya que los otros equipamientos que cuentan con radio menor a 600m abarcan la totalidad del suelo urbano del municipio. Se identifican 3 equipamientos de salud, 3 culturales, 3 deportivos, 3 educativos y 3 administrativos, por otra parte, se identificaron solo 2 equipamientos de bienestar social.

Conclusión del análisis



Leyenda

- Arroyo natural
- Río
- Mar
- Ronda hidrica

Convenciones

- Vía regional principal (VRP)
- Vía primaria (V-1)
- Vía secundaria (V-2)
- Vía terciaria (V-3)
- Área con cobertura total de equipamientos

A partir del análisis se concluye que el municipio de Dibulla cuenta con diferentes zonas de fragilidad ecológica que necesitan protección y a su vez pueden ser aprovechadas por la comunidad como espacios turísticos, recreativos y paisajísticos dentro del ámbito urbano. También, se evidencia la carencia de espacio público, zonas verdes y actividad hacia la calle, por lo que las principales actividades se concentran en un punto y no hay mixticidad de usos alrededor de este.

Por consiguiente, se escoge el sector del borde costero para trabajar, debido a que este es una zona de alta vulnerabilidad donde se concentran diversas zonas de fragilidad ambiental, que permiten la recuperación de los ecosistemas más degradados y de esta forma se posibilita la creación de equipamientos, amoblamientos paisajísticos y ecológicos. Además de una reubicación de las estructuras existentes más vulnerables hacia las zonas con acceso simultáneo a los equipamientos básicos para aumentar la mixticidad de usos de suelo en el municipio.

Estado actual del sector

Por medio de imágenes satelitales sacadas de Google Earth se analizó el estado del sector que se encuentra más próximo al mar y al estuario del río Jerez.



Mapa 8: Elaboración propia con información tomada de Google Earth

Este mapa demuestra lo concluido en análisis anteriores, que es la escasez de zonas verdes, representado en color verde; y espacio público, representado en naranja; por lo que, no hay lugar para la estancia ni el recorrido del peatón, tampoco hay muchas áreas destinadas para el acercamiento de las personas con la naturaleza, a pesar de los elementos ambientales como los son el bosque de mangle, el mar y el río.



Mapa 8: Elaboración propia con información tomada de Google Earth

Aquí se observa la vegetación existente, logrando evidenciar una escasez de masas arbóreas, concentrándose la mayoría al costado del río Jerez y cerca al arroyo que se encuentra en la otra punta, demostrando que no hay una conectividad de los espacios verdes en el sector.



Intervención urbana

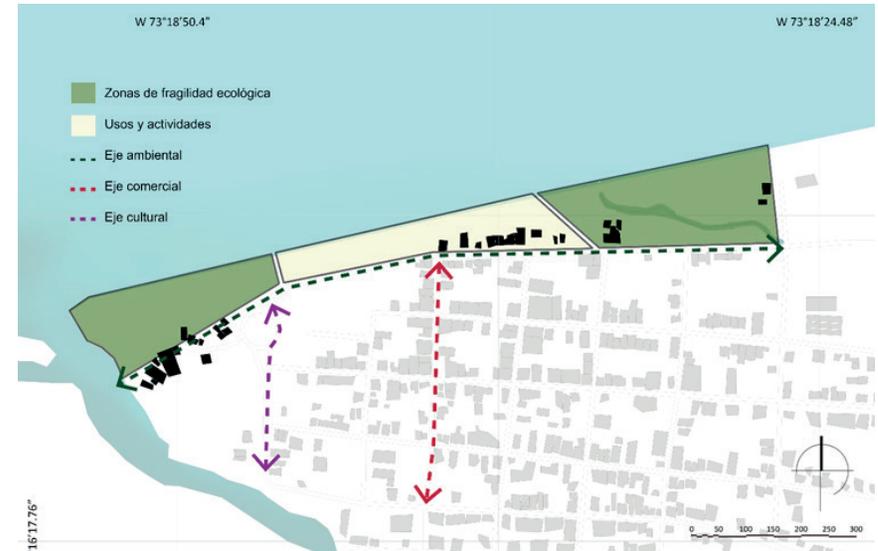
En este mapa se observan las zonas vulnerables a inundación por aumento del nivel de mar en el municipio, con una cota de inundación de 1m. De acuerdo con la imagen, las zonas más afectadas son la parte de la desembocadura del río y donde está ubicado el bosque de mangle. Asimismo, se aprecian las estructuras que serán afectadas y necesitan reubicarse.



Mapa 8: Elaboración propia con información tomada de Google Earth

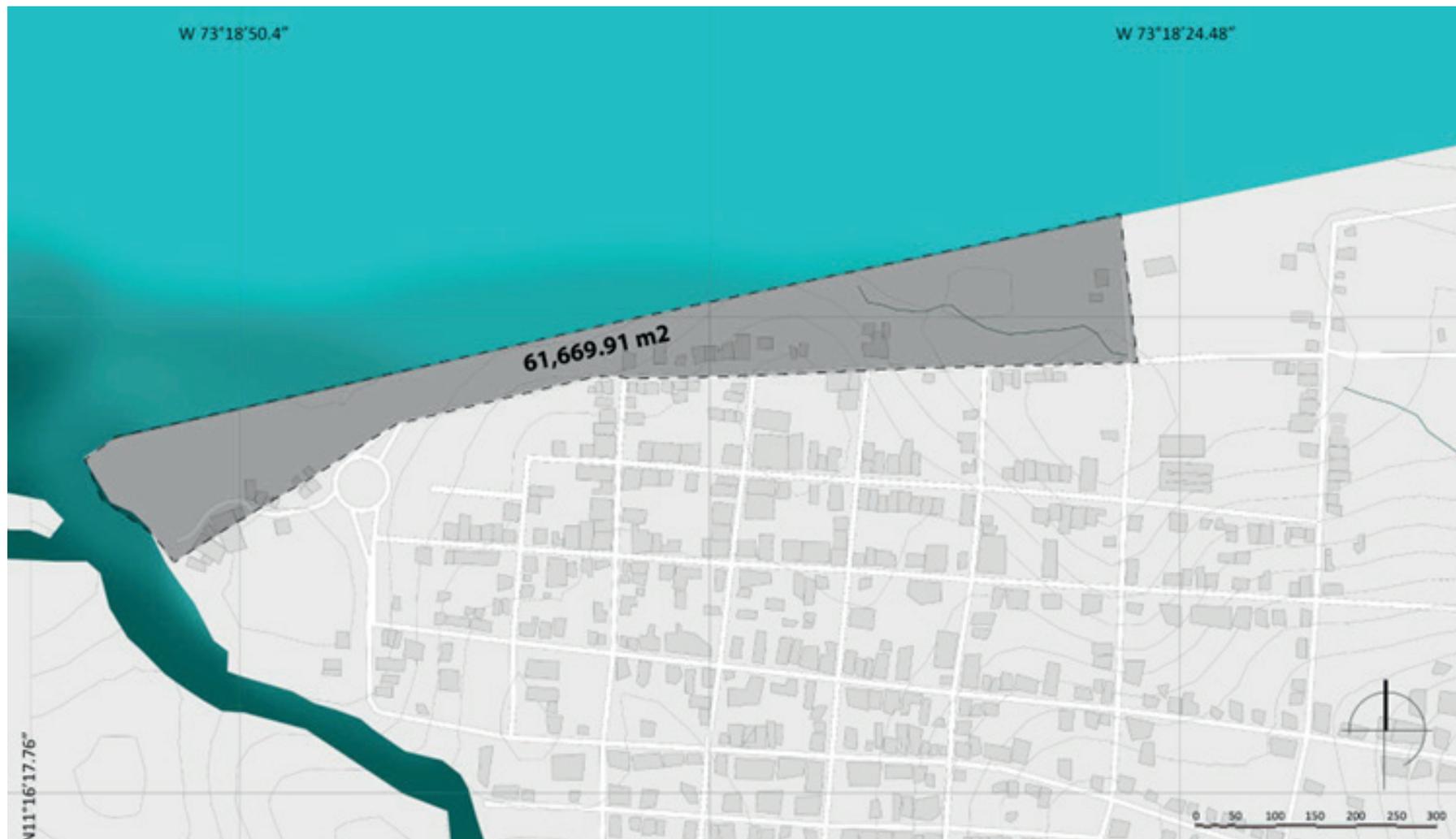
Por último, se observa que en el sector se encuentran estructuras muy cercanas al mar, siendo estas las más vulnerables a inundaciones y vendavales. Estas edificaciones son principalmente viviendas y hospedajes para turistas, mientras que las que se encuentran al lado izquierdo al borde del río son en su mayoría restaurantes y locales comerciales informales según el PBOT de Dibulla.

Propuesta de Intervención



La propuesta consiste en la conformación de un sistema de espacios públicos, que busca darle un nuevo tratamiento al borde costero del municipio de Dibulla y servir como conector de los ecosistemas manglares permitiendo la continuidad del verde urbano. El proyecto plantea espacios para la integración, la recreación y el ocio. Proporciona zonas verdes con el fin de mejorar las condiciones del entorno y aumentar la biodiversidad. Y proteger la comunidad de los efectos del cambio climático con medidas de adaptación basadas en ecosistemas.

Lote escogido



Ubicado entre el mar y la calle 1, longitudinalmente va desde la desembocadura del río Jerez hasta la carrera 8a.

CAPÍTULO II

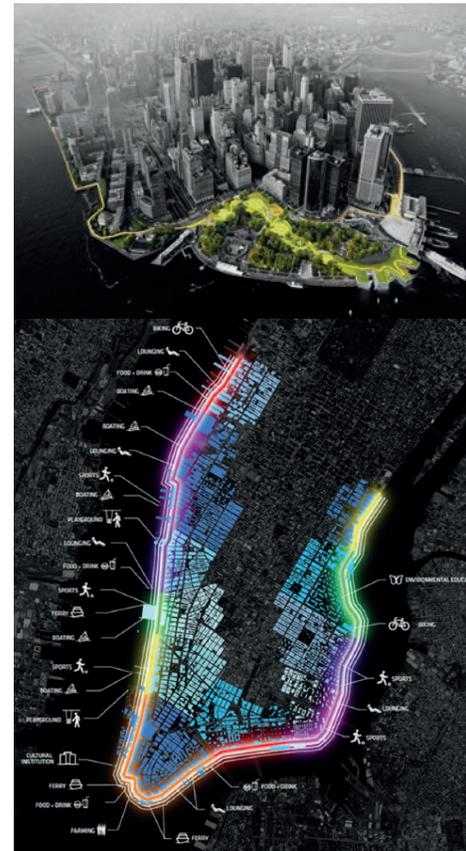
Propuesta de diseño

Referentes arquitectónicos

The Big U

The Big U es la propuesta de BIG para el concurso Rebuild by Design, una competencia que busca mejorar la capacidad de recuperación de las comunidades costeras de Nueva York que fueron afectadas por el huracán Sandy y prevenir futuras catástrofes climáticas.

Es un sistema de protección costera de 16 km continuos, que rodean Manhattan, protegiendo a la ciudad de inundaciones por la elevación del mar y tormentas, al mismo tiempo que proporciona espacios públicos específicos para las necesidades de las diversas comunidades de la ciudad. (Quirk, 2014)



The Big U

Año: 2014

Tipología: Paisajismo y urbanismo.

Estado: En progreso

Área: 1.000.000 m²

Arquitecto(s): BIG

Ubicación: Bajo Manhattan, Nueva York

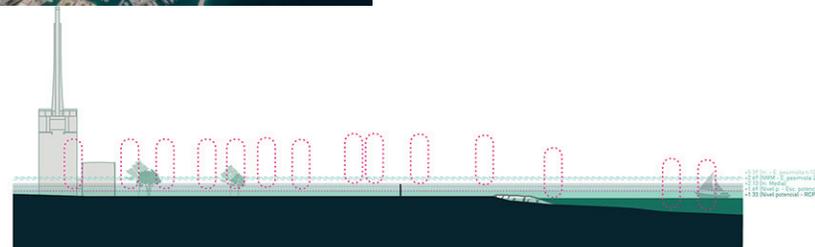


Escenarios de adaptación al cambio climático para el frente litoral de las Tres Chimeneas.

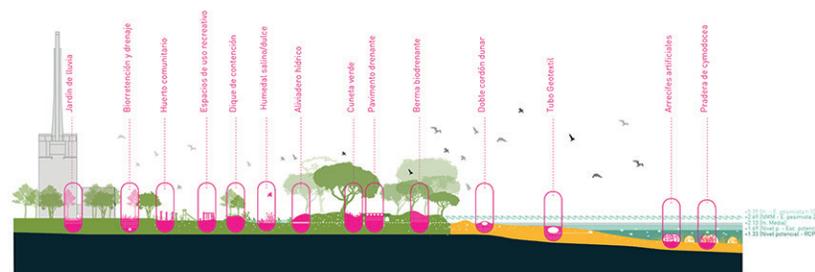
El proyecto presenta una alternativa al paisaje como infraestructura resiliente, ecológica y social. Es una nueva estrategia de intervención en costas.

LandLab, a través del diseño investiga diversos entornos litorales, y en este caso se basó en la investigación en donde identifican estrategias necesarias para la adaptación a los efectos del cambio climático, de espacios ubicados en las costas.

El proyecto, por un lado, propone alternativas y, por otro, abre un diálogo sobre la relación entre el modelo de ciudad y los efectos del calentamiento global en el área conocida como el Frente Costero de las Tres Chimeneas. (García, 2020)



2030



2050

Escenarios de adaptación al cambio climático para el frente litoral de las Tres Chimeneas.

Año: 2020
Tipología: Espacio público
Arquitecto(s): LandLab, Landscape Laboratory
Ubicación: Barcelona, España

Revitalización Albarrada de Mompox

El proyecto para la revitalización del eje urbano busca articular las variables ambientales, patrimoniales, sociales y culturales, del municipio.

La propuesta general busca recuperar el frente de agua del municipio sobre el Río Magdalena, con una intervención que tiene una extensión de 2.7 km, donde se incluyen las plazas de Santa Bárbara, San Francisco y La Concepción.

Entre sus objetivos el proyecto logra la protección y conservación de la arquitectura patrimonial, la revegetalización y el empoderamiento de la comunidad del borde del Río Magdalena como espacio público, creación de nuevo espacios de activación urbana diversa y la mitigación de inundaciones en algunos sectores de la Albarrada. (OPUS, s.f.)



Revitalización Albarrada de Mompox

Año: 2010

Tipología: Paisaje/Plazas y Calles

Área: 180.000m²

Arquitecto(s): OPUS

Ubicación: Mompox, Bolívar, Colombia

Río Parque Memorias del Agua

Ganador del Concurso Público Nacional del Esquema Básico y Anteproyecto Urbanístico, Paisajístico y Arquitectónico contempla el desarrollo del proyecto “Paisajes del Agua” del Parque Lineal del Rio Negro, ubicado en el Municipio de Rionegro, Antioquia.

El proyecto busca reconciliar las dinámicas urbanas y ambientales del territorio utilizando los cambios de nivel como estrategia principal con el fin de ver la problemática de las inundaciones como un potencial paisajístico y de recuperación ambiental. También, busca conectar el patrimonio ambiental, como es el río, con las dinámicas vivas de la ciudad creando nuevos escenarios de contemplación e interacción con el cuerpo de agua. (Álvarez, 2022)



Río Parque Memorias del Agua

Año: 2021

Tipología: Urbanístico y Paisajístico

Arquitecto(s): Tap. arquitectura

Ubicación: Rionegro, Colombia

Criterios proyectuales

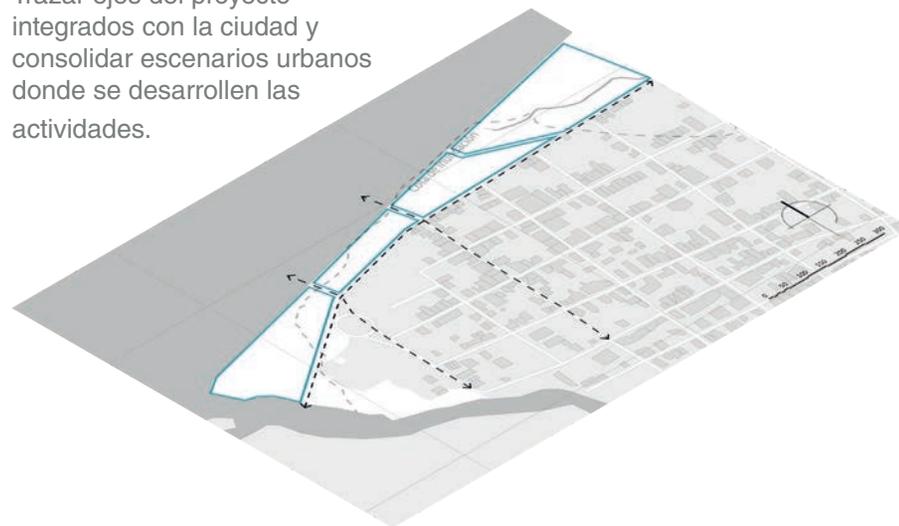
1.

Identificación de los cuerpos de agua cercanos y los lugares que presentan vulnerabilidad al incremento del nivel del mar.



2.

Trazar ejes del proyecto integrados con la ciudad y consolidar escenarios urbanos donde se desarrollen las actividades.



3.

Reconocer y revegetalizar los ecosistemas degradados e implementar medidas resilientes al cambio climático.



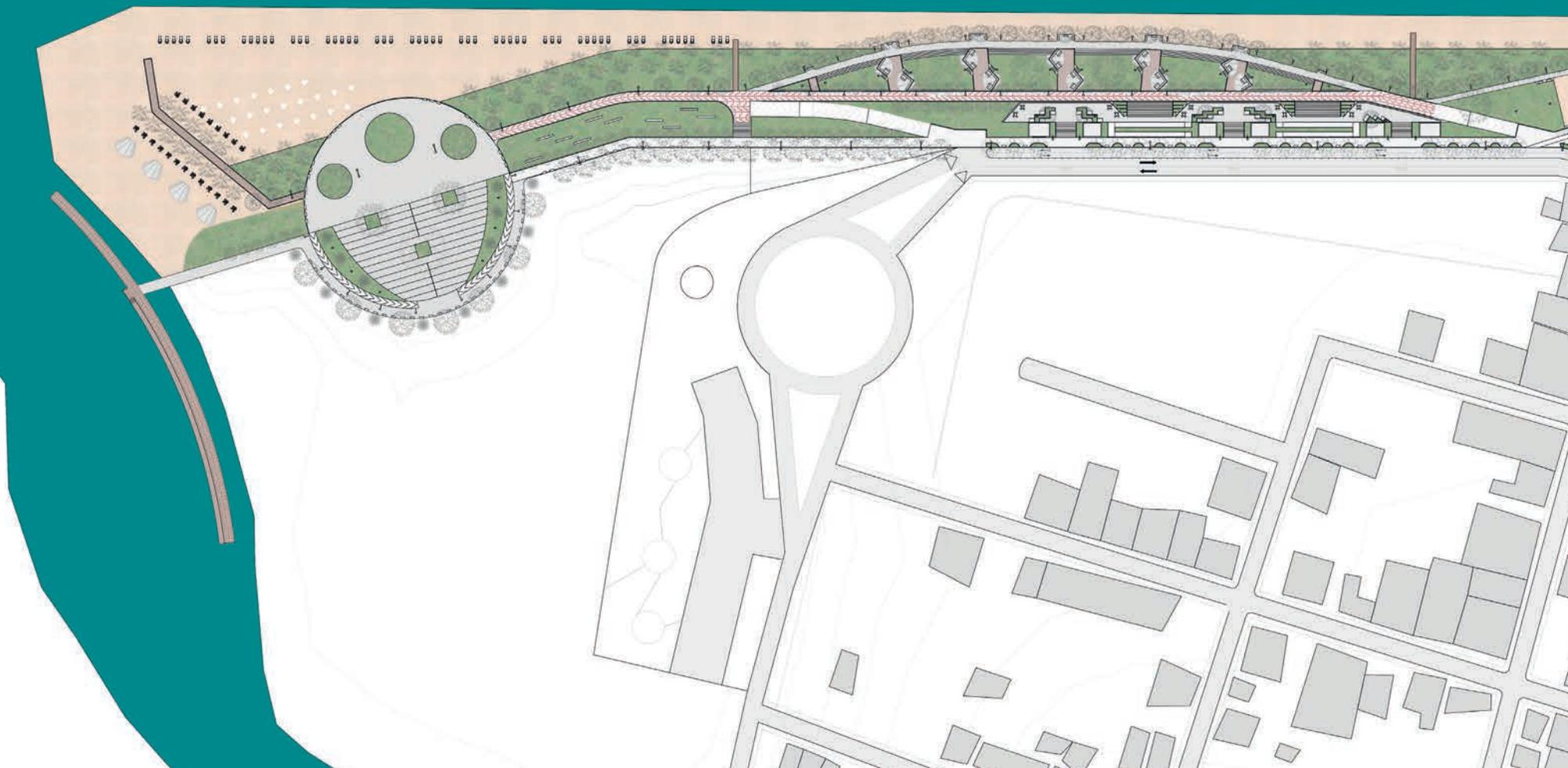
4.

Trazar senderos principales y secundarios, que conectan con zonas de estancias.



Propuesta de intervención urbana

CORREDOR URBANO ESTUARIO





Descripción del proyecto

Tipología de proyecto: Espacio público

El corredor urbano Estuario es un sistema de espacio público de 1Km de extensión, que busca darle un nuevo tratamiento al borde costero del municipio de Dibulla. El proyecto es planteado como una barrera que protege la ciudad de inundaciones causadas por los inminentes efectos del cambio climático como el aumento del nivel del mar y tormentas tropicales.

De esta forma, se consolida el espacio público a partir de elementos estructurantes como los cuerpos de agua. Se plantean diferentes escenarios urbanos que corresponden a las dinámicas y a la topografía del lugar, espacios que sirven como punto de encuentro, recreación, inclusión social, y acercamiento de las personas con la naturaleza.

Además, el proyecto busca recuperar y generar conectividad entre las infraestructuras verdes existentes de bosque de mangle y la boca del Río Jerez. También, se implementan medidas de adaptación resilientes al cambio climático basadas en la naturaleza, que permiten parcialmente la inundación en algunas zonas, integrando el agua al paisaje sin afectar a la comunidad. Y, por último, el proyecto fortalece la relación que tiene esta ciudad costera con el mar caribe.

ESQUEMA BÁSICO ARQUITECTÓNICO

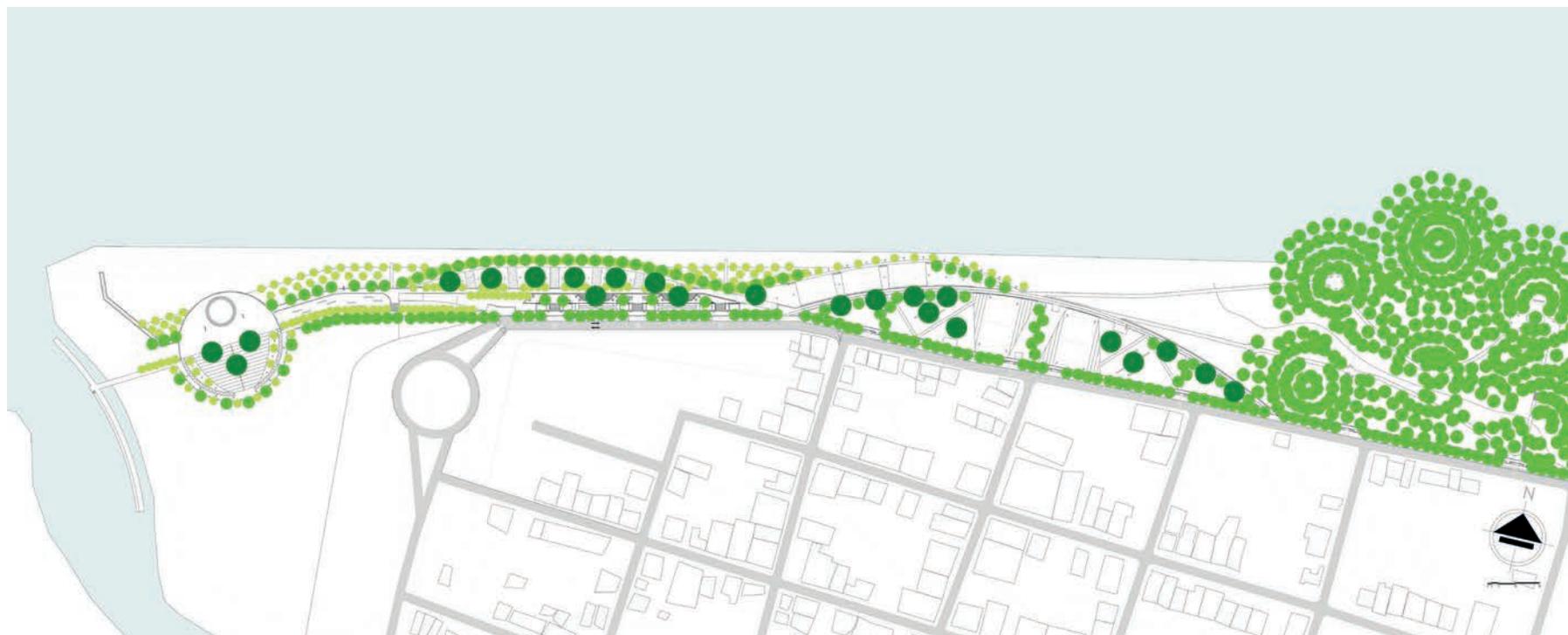
Esquemas

Zonificación

Zonas	Áreas (m2)
Contemplación	17631,17
Comercio	6805,64
Deportivo	13587,84
Ambiental	26690,84
Circulación	10652
TOTAL	61669,91

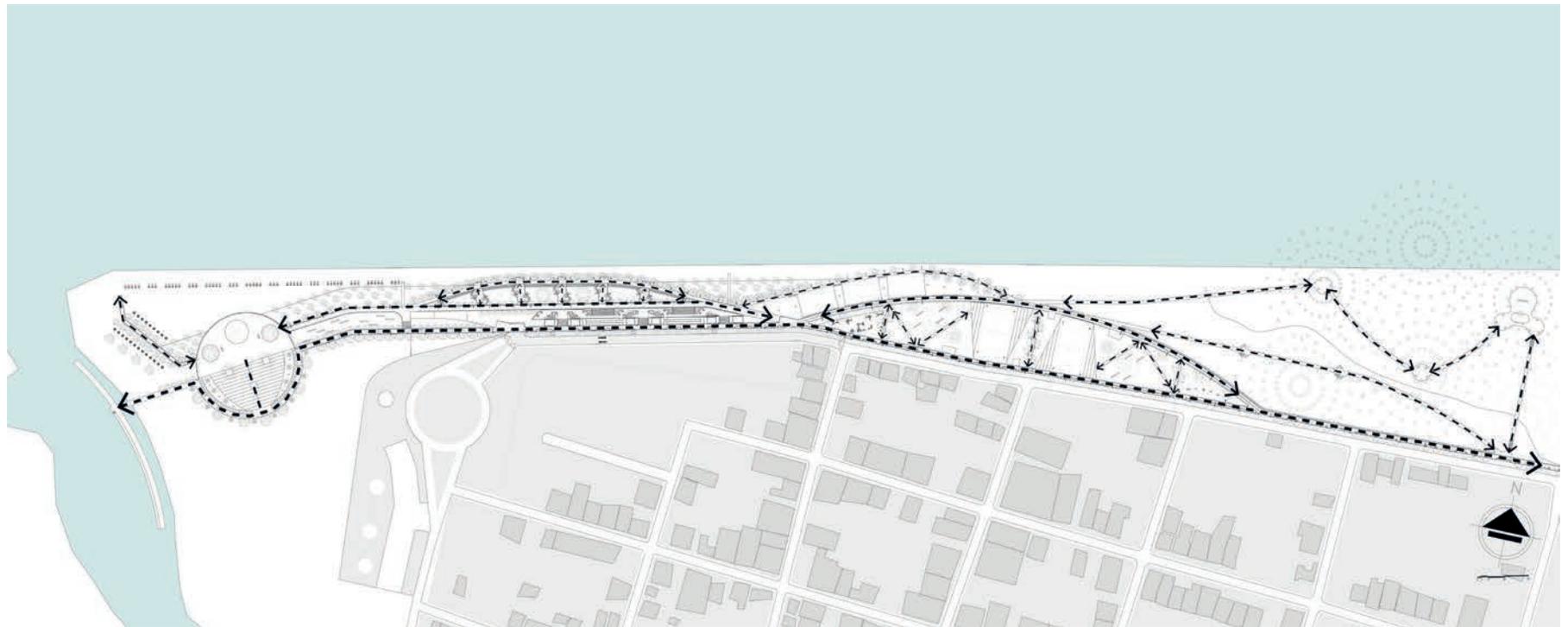


Esquema de arborización

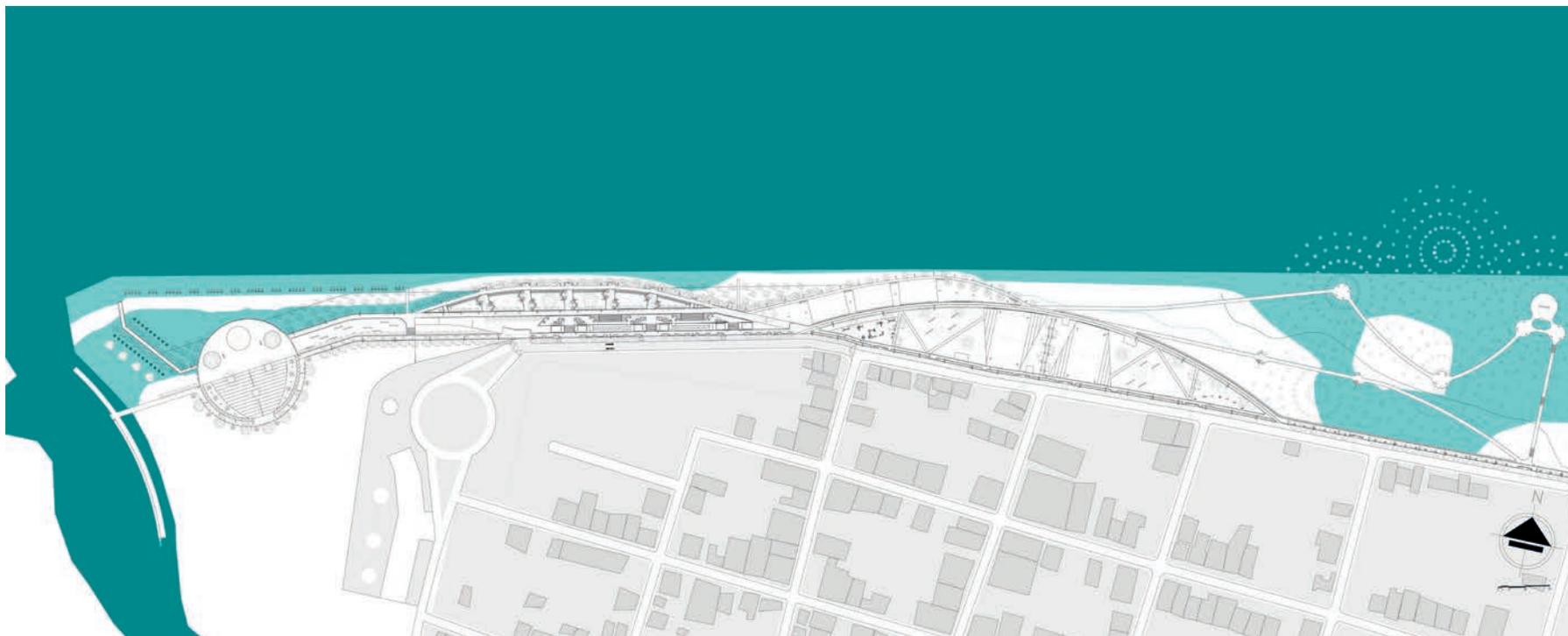


- Arbolado de gran porte
- Arbolado de porte mediano
- Arbolado de porte pequeño

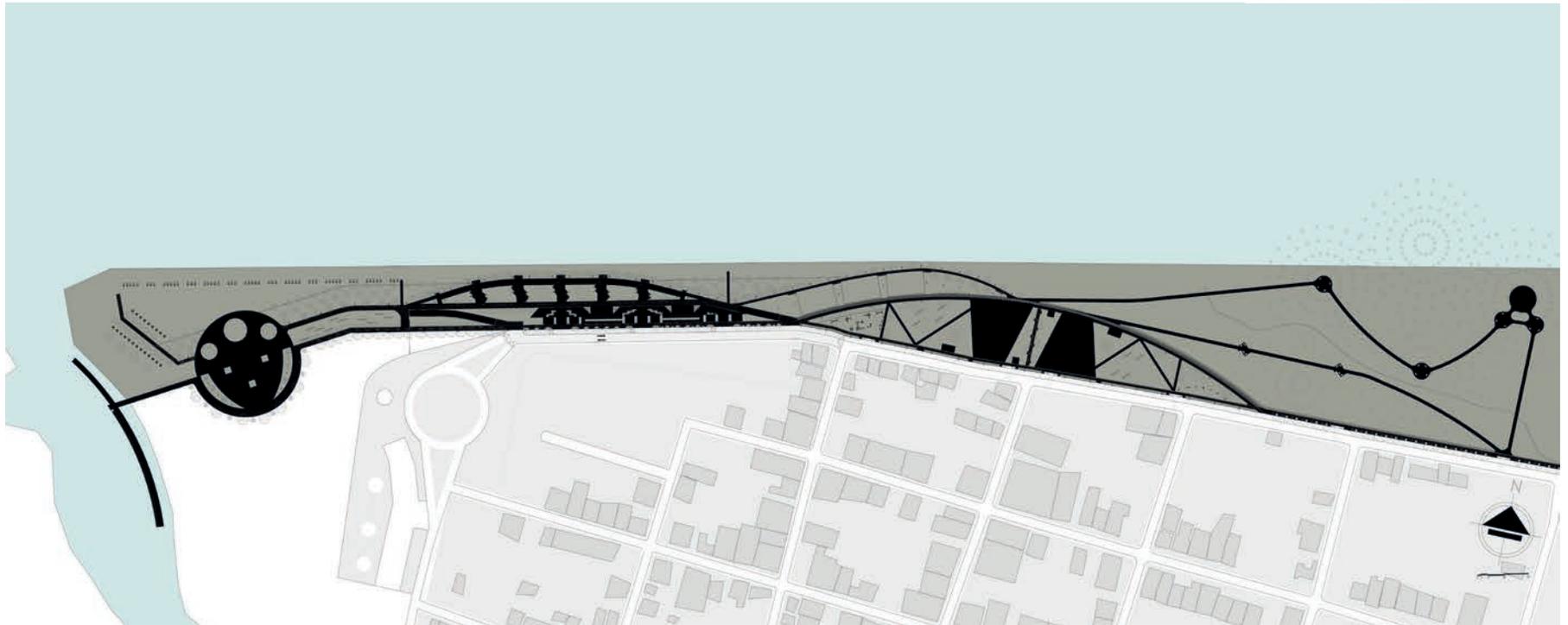
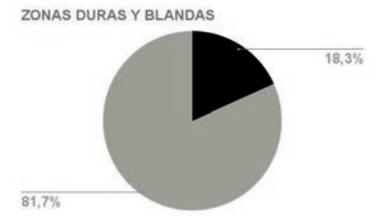
Esquema de circulación



Esquema de inundación



Esquema de zonas duras y blandas

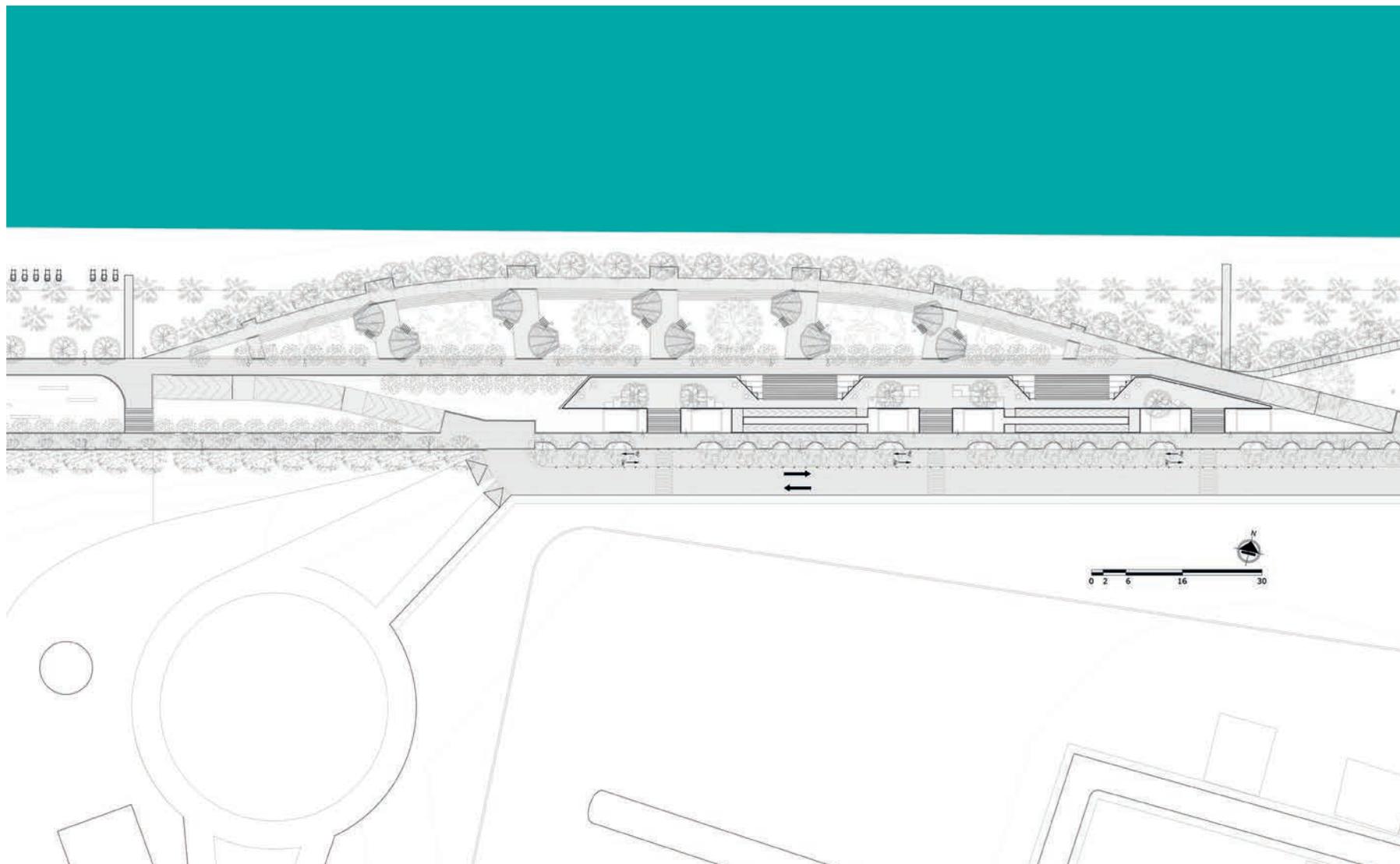


Plantas

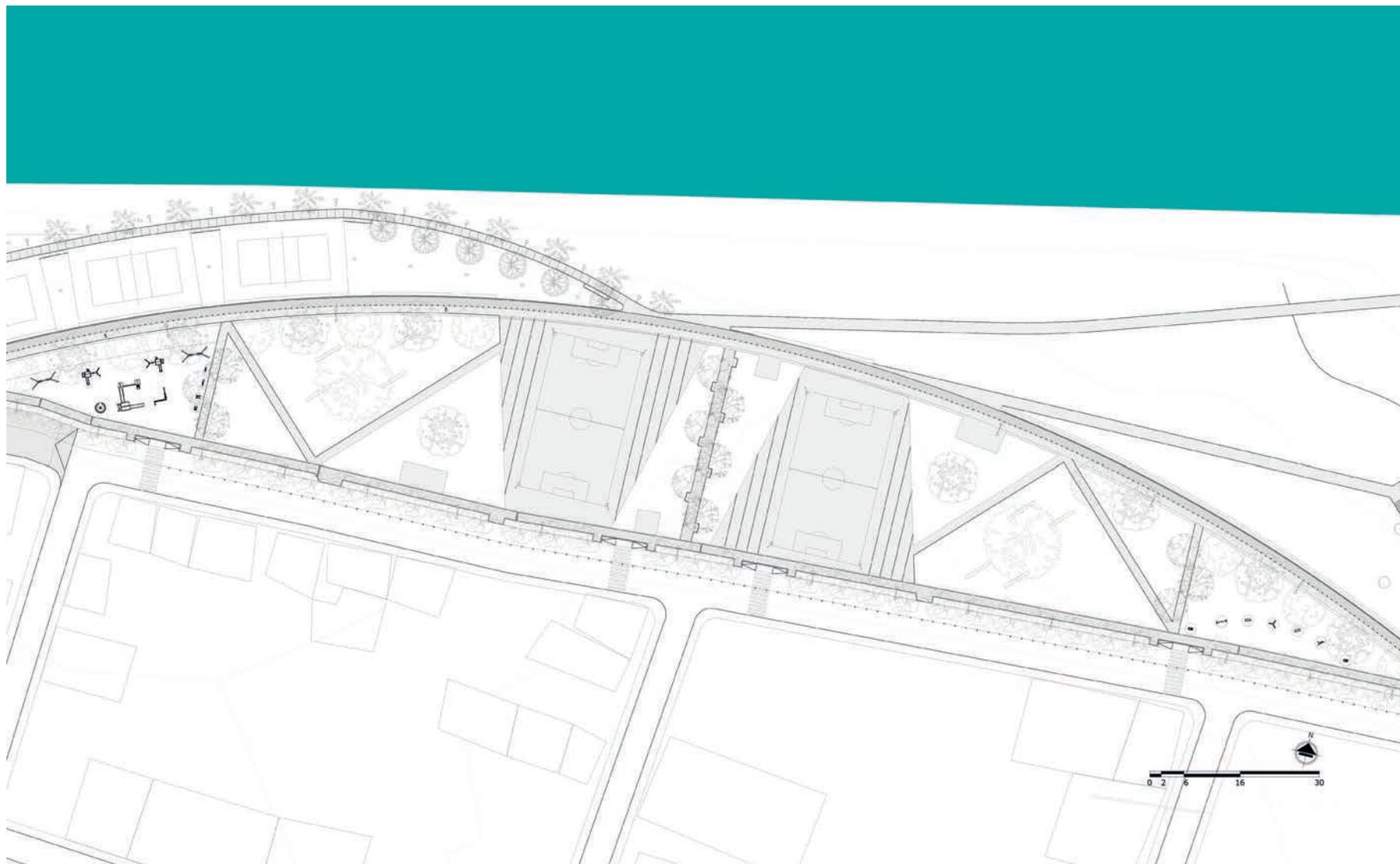
Planta Zona 1



Planta Zona 2



Planta Zona 3

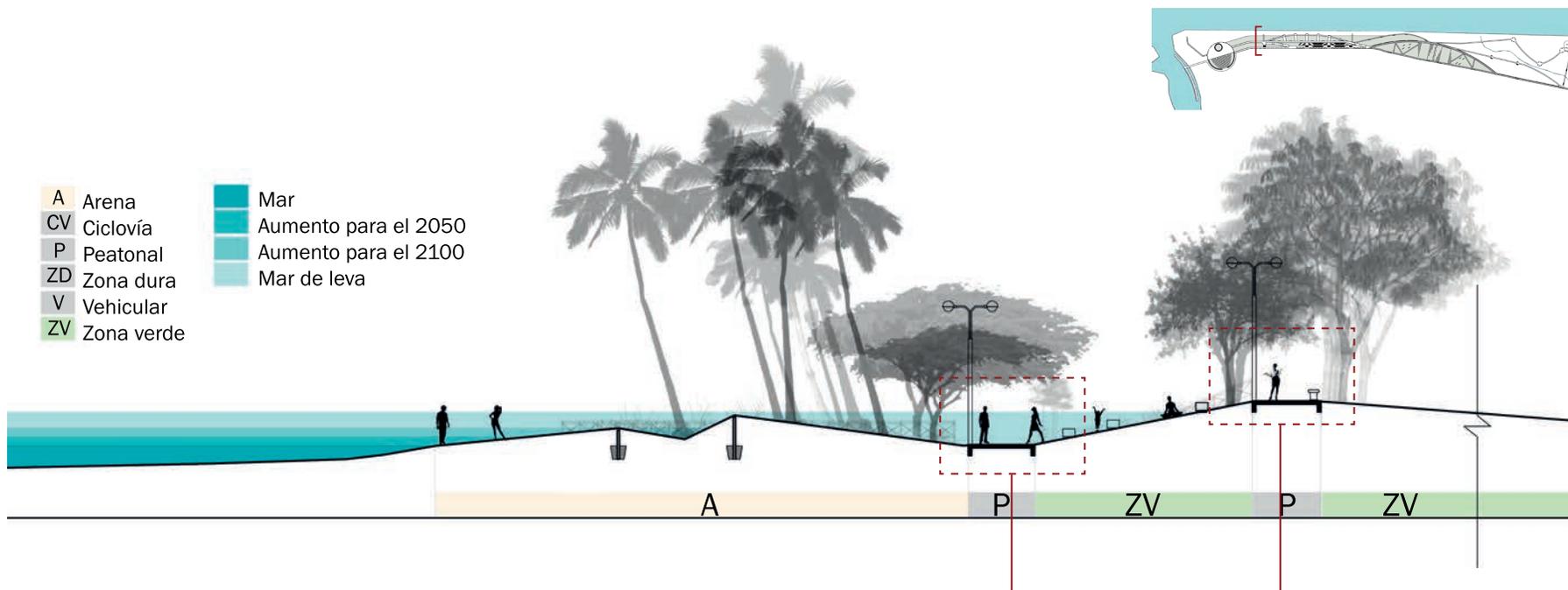


Planta Zona 4

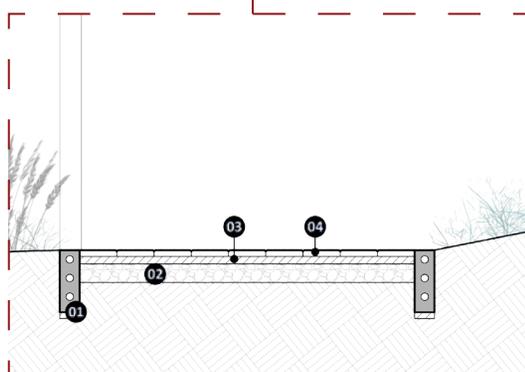


Secciones y detalles

Sección Zona 1

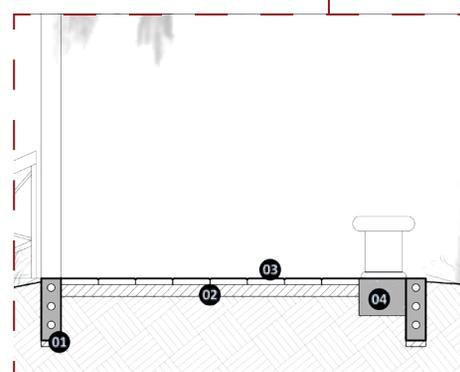


- | | | |
|----|------------|----------------------|
| A | Arena | Mar |
| CV | Ciclovia | Aumento para el 2050 |
| P | Peatonal | Aumento para el 2100 |
| ZD | Zona dura | Mar de leva |
| V | Vehicular | |
| ZV | Zona verde | |



Sección A1

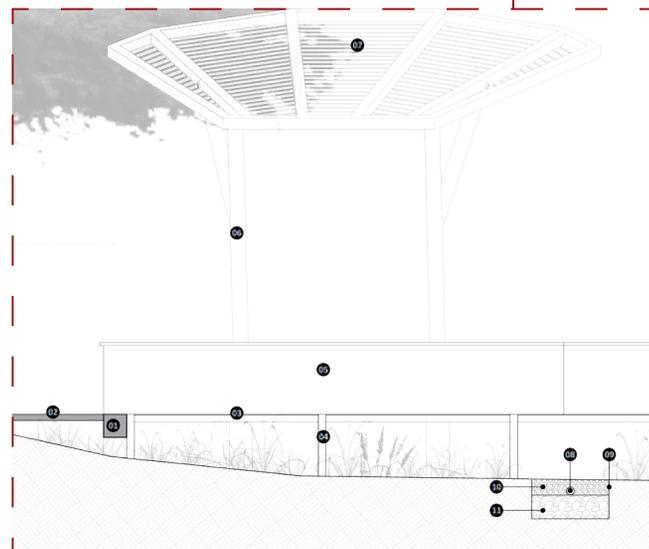
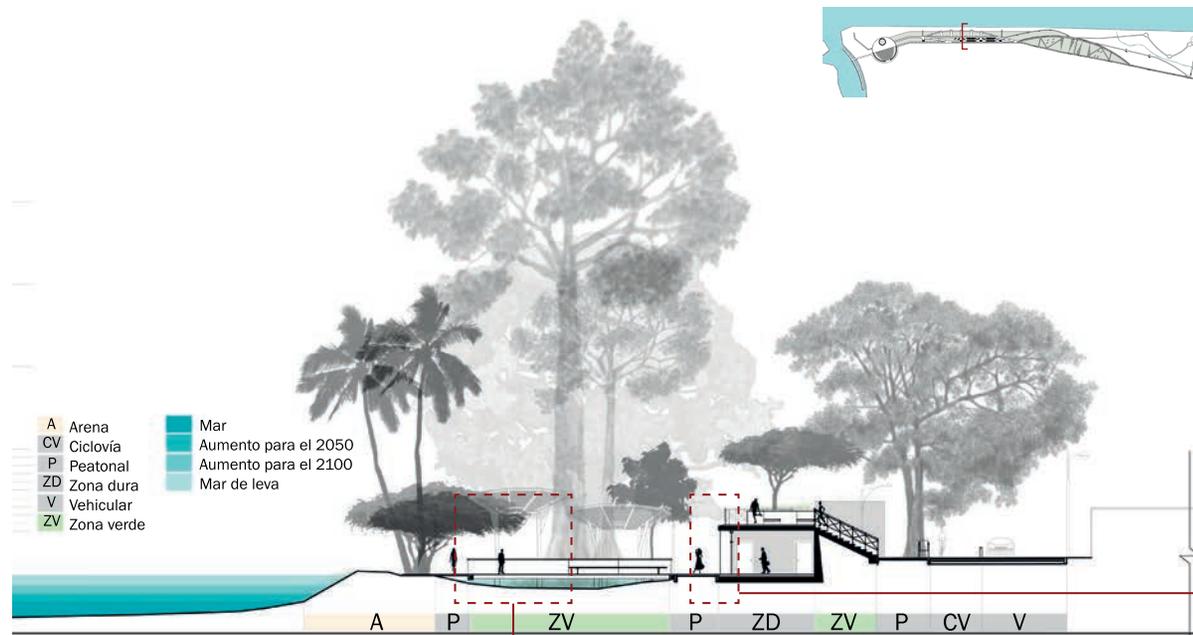
1. Bordillo de concreto 15 x 50 cm
2. Grava o piedra triturada 15 cm
3. Arena de nivelación 6 cm
4. Loseta de concreto 300 x 300 mm



Sección A2

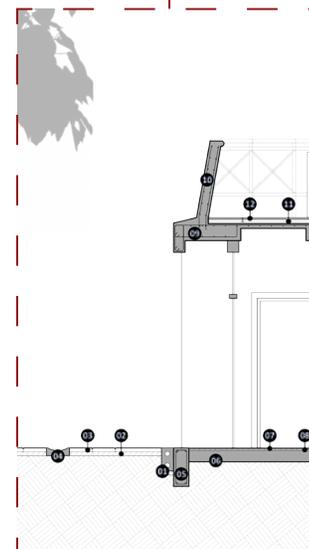
1. Bordillo de concreto 15 x 50 cm
2. Arena de nivelación 10 cm
3. Loseta de concreto 300 x 300 mm
4. Base de concreto reforzado 300 x 3800 mm

Sección Zona 2



Sección B1

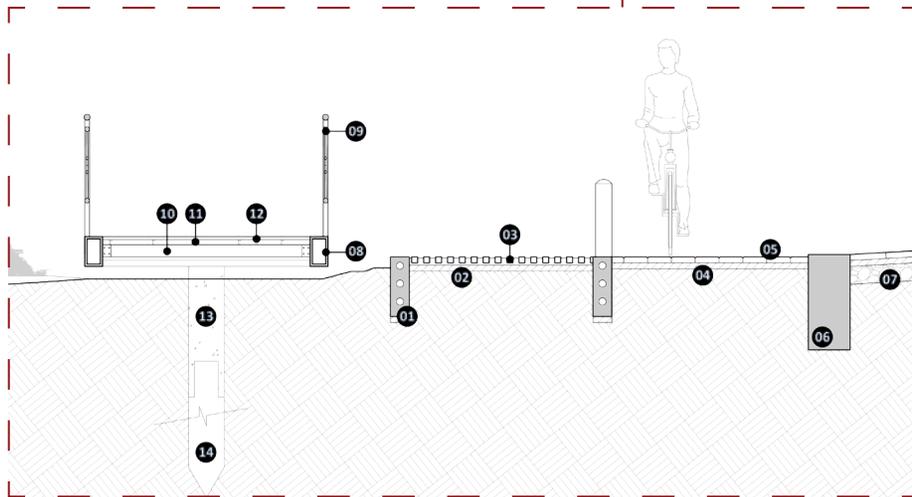
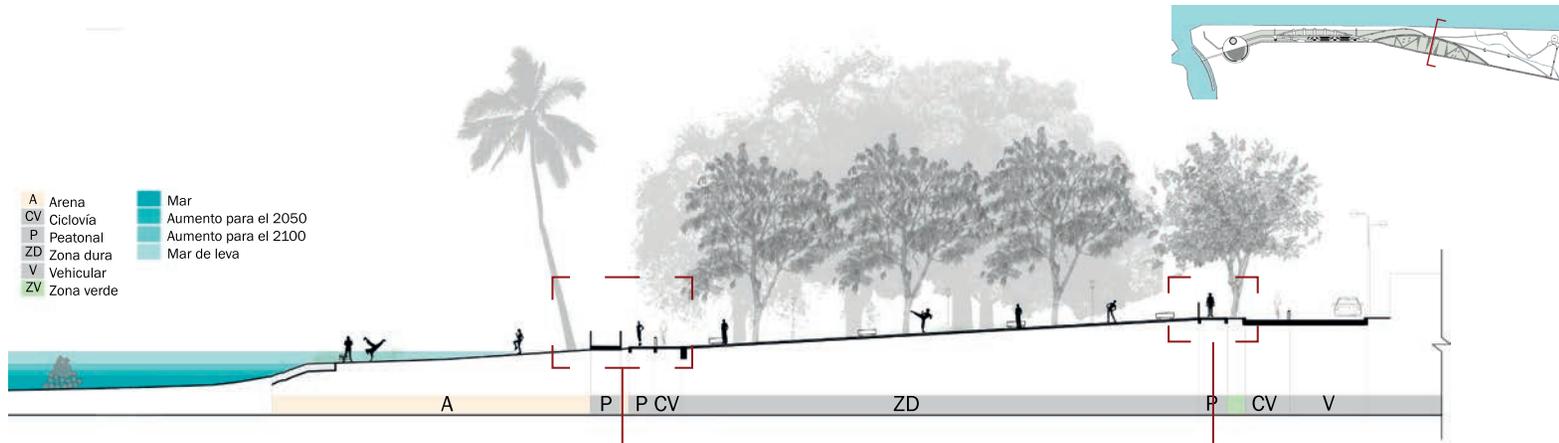
1. Estructura tubular cuadrada 300 x 300 mm
2. baldosas de concreto
3. Malla microperforada en acero
4. Estructura tubular cuadrada 100 x 100 mm
5. Muro bajo en concreto
6. Estructura de soporte en acero
7. Pergola de madera WPC
8. Tubería perforada en PVC: Ø 10 cm
9. Geotextil NT1800
10. Grava lavada ½" 200 mm
11. Grava lavada ¾" 300 mm



Sección B2

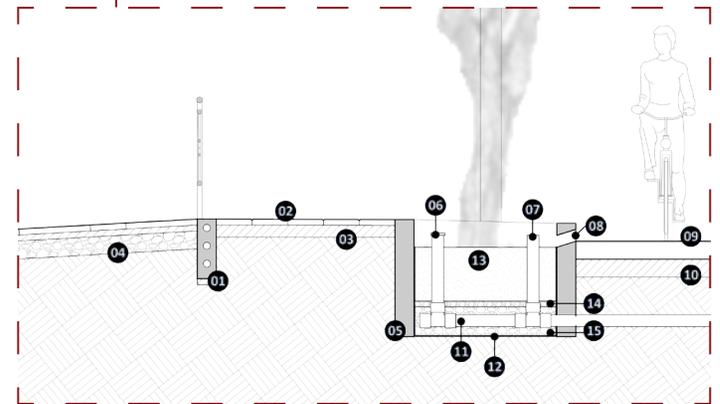
1. Bordillo de concreto 15 x 30 cm
2. Arena de nivelación 5 cm
3. Loseta de concreto 300 x 300 mm
4. Cañuela en concreto 30 x 10 cm
5. Viga en concreto reforzado 50 x 20 cm
6. Placa de concreto 15 cm
7. Baldosa cerámica
8. Subbase de concreto 20 mm
9. Viga borde en concreto reforzado
10. Baranda en concreto
11. Plots regulables
12. Baldosa exterior 50 x 50 cm

Sección Zona 3



Sección C1

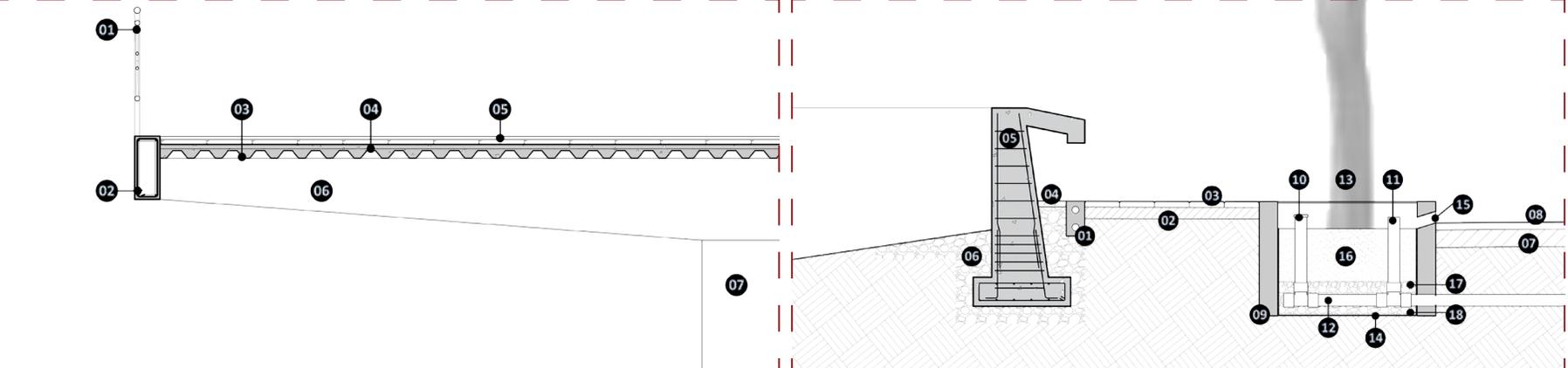
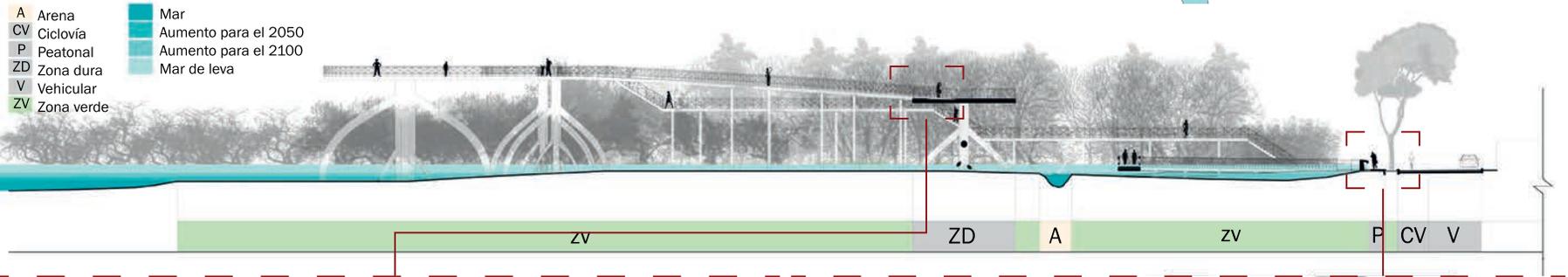
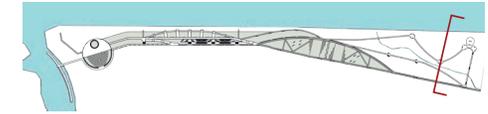
- | | |
|---|--|
| 1. Bordillo de concreto 15 x 50 cm | 9. Pasamanos de madera |
| 2. Arena de nivelación 5 cm | 10. Estructura tubular tipo IPE 150 x 300 mm |
| 3. Gramoquin 300 x 300 mm | 11. Perfil C 50 x 25 mm |
| 4. Arena de nivelación 6 cm | 12. Piso Deck madera WPC |
| 5. Loseta de concreto 300 x 300 mm | 13. Columna en concreto reforzado 300 mm |
| 6. Bordillo de concreto 35 x 80 cm | 14. Pilote de madera |
| 7. Grava o piedra triturada 15 cm | |
| 8. Estructura tubular rectangular en concreto aligerado | |



Sección C2

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Bordillo de concreto 15 x 50 cm | 11. Tubería perforada en PVC: Ø 10 cm |
| 2. Loseta de concreto 300 x 600 mm | 12. Geotextil NT1800 |
| 3. Arena de nivelación 10 cm | 13. Sustrato con H= 450 mm |
| 4. Grava o piedra triturada 15 cm | 14. Grava lavada ½" H= 50 mm |
| 5. Barrera perimetral en concreto | 15. Grava lavada ¾" H= 245 mm |
| 6. Tubería de rebose en PVC 4" con rejilla | |
| 7. Tubería de limpieza PVC 4" con tapón | |
| 8. Sumidero con rejilla | |
| 9. Placa en concreto 15 cm | |
| 10. Subase granular 15 cm | |

Sección Zona 4



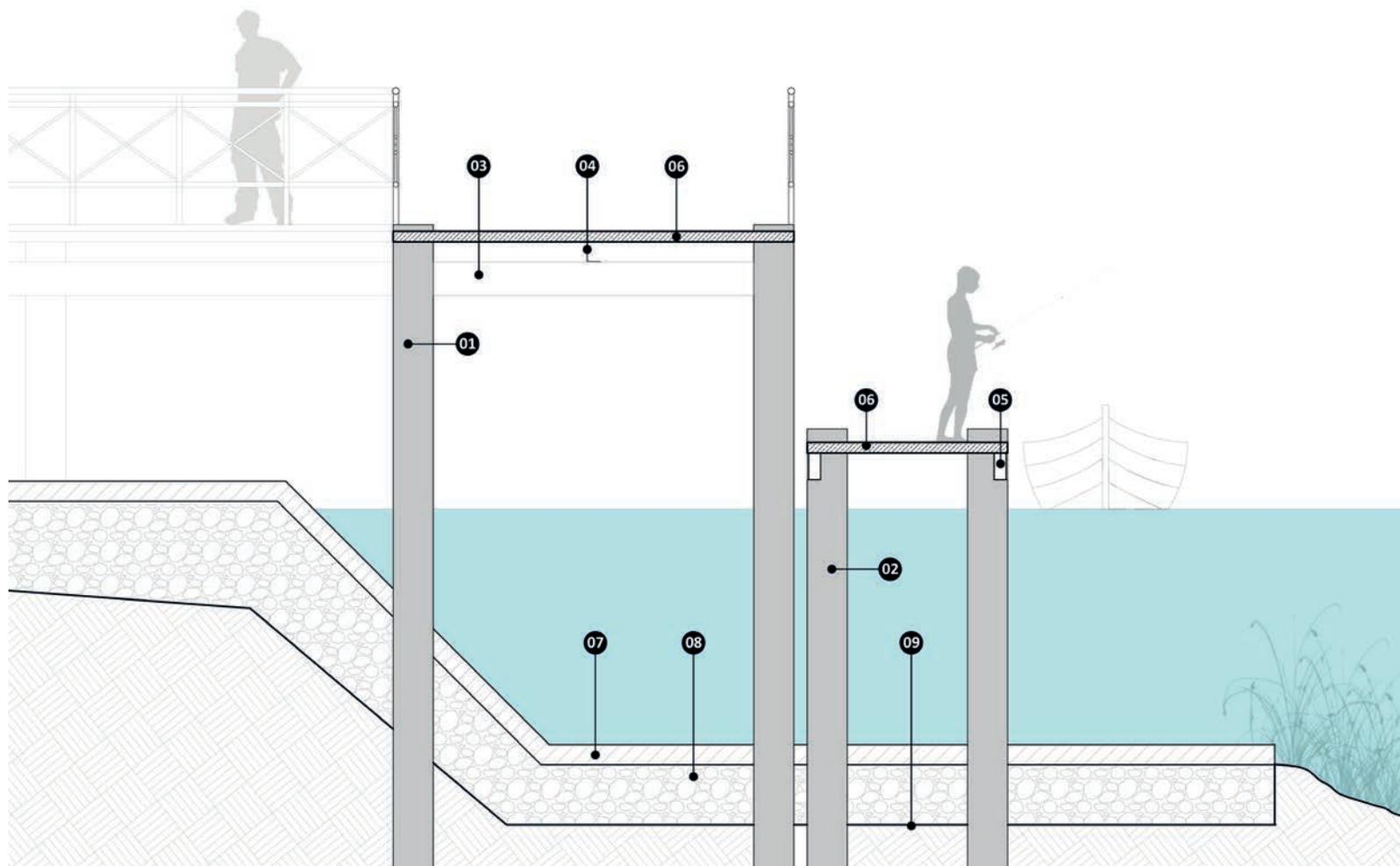
Sección D2

1. Pasamanos de madera
2. Estructura tubular rectangular en concreto aligerado 200 x 500 mm
3. Metaldeck
4. Concreto con malla electrosoldada
5. Piso Deck madera WPC
6. Viga en concreto reforzado
7. Columna en concreto reforzado: Ø 1 m

Sección D3

1. Bordillo de concreto 15 x 30 cm
2. Arena de nivelación 10 cm
3. Loseta de concreto 300 x 300 mm
4. Concreto permeable 6cm
5. Muro de contención concreto reforzado
6. Grava o piedra triturada
7. Subase granular 15 cm
8. Placa en concreto 6 cm
9. Barrera perimetral en concreto
10. Tubería de rebose en PVC 4" con rejilla
11. Tubería de limpieza PVC 4" con tapón
12. Tubería perforada en PVC: Ø 10 cm
13. Rejilla alcorque
14. Geotextil NT1800
15. Sumidero con rejilla
16. Sustrato con H= 450 mm
17. Grava lavada 1/2" 50 mm
18. Grava lavada 3/4" 250 mm

Sección muelle

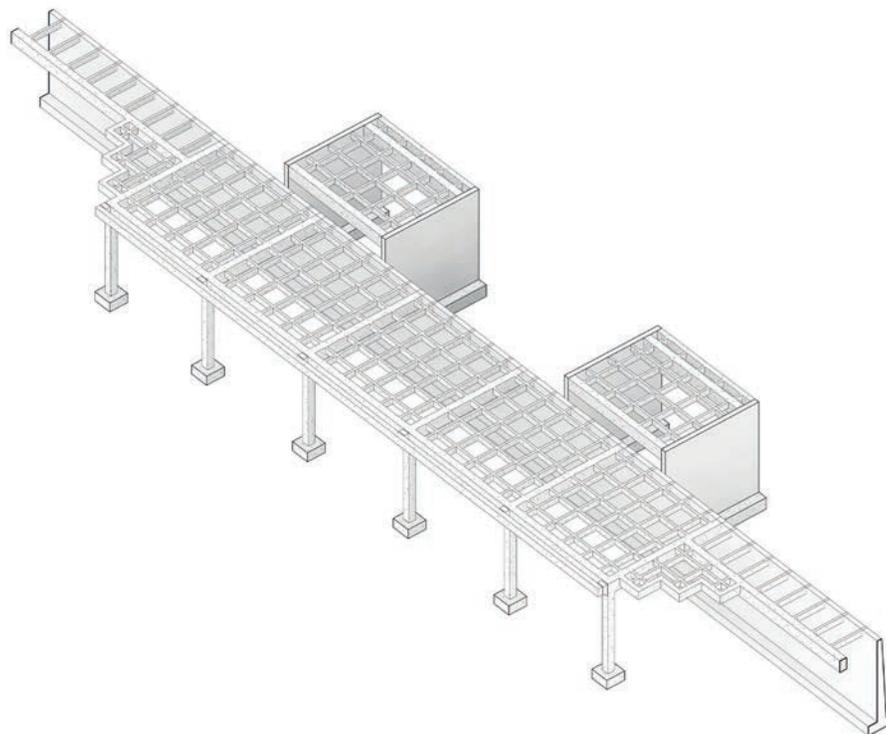


1. Pilote de madera de 12"
2. Pilote de madera de 10"
3. Cargador de 250 x 100 mm
4. Larguero de 150 x 100 mm perfil IPE
5. Larguero de madera de 250 x 100 mm

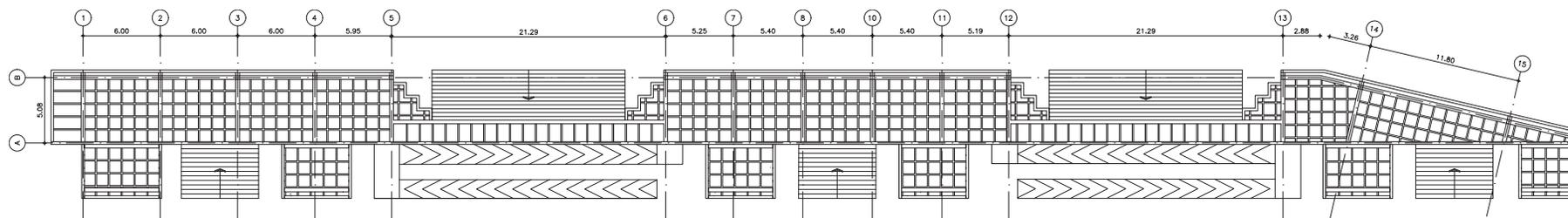
6. Tablones madera Teca 1,5 m y 3 m de largo
7. Escollera 150 mm
8. Relleno con grava 500 mm
9. Malla geotextil

Estructura

Isométrico estructural locales comerciales

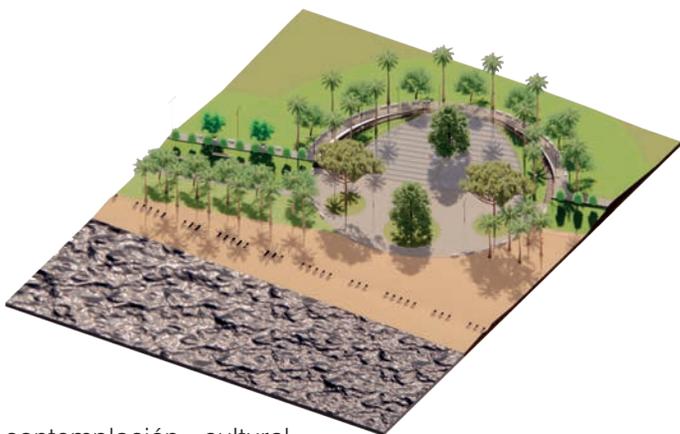


Plano entrepiso locales comerciales

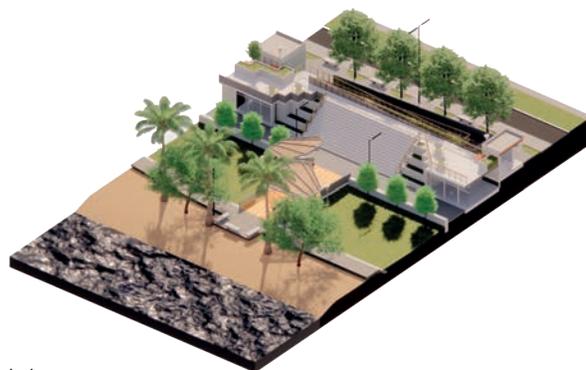


ANEXOS

Vistas isométricas



Zona contemplación - cultural



Zona comercial

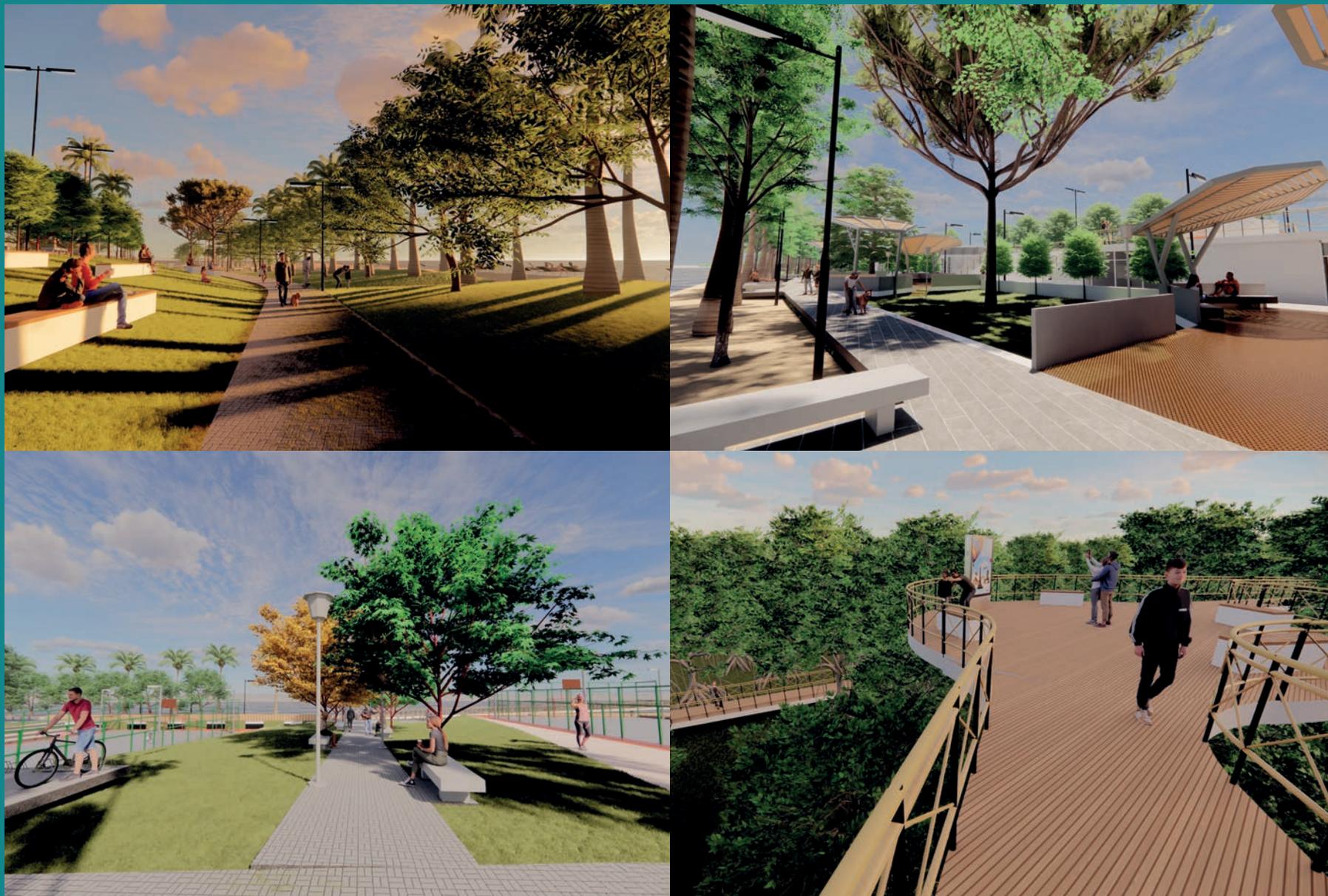


Zona deportivo - recreativo

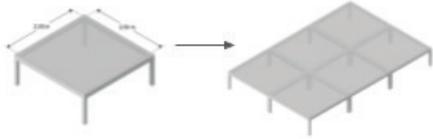


Zona ambiental

Perspectivas



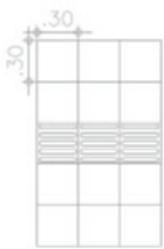
TIPOLOGÍA DE SENDEROS



Módulo de plataforma y puente (270,17 m²)

Materiales: Estructura en acero y lámina perforada con acabado en acero cortén

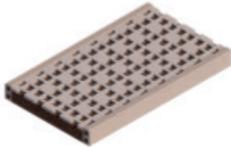
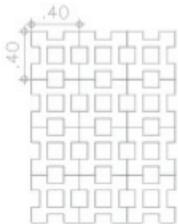
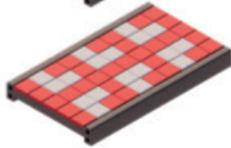
Precio m²: \$402.459,43



Losetas de concreto reciclado (2494,29 m²)

Uso: Andenes

Precio m²: \$41.000,00



Gramoquin de concreto reciclado (450,18 m²)

Uso: Senderos

Precio m²: \$40.625,00



Polvillo de grava (260,63 m²)

Uso: Espacios deportivos y senderos explorativos

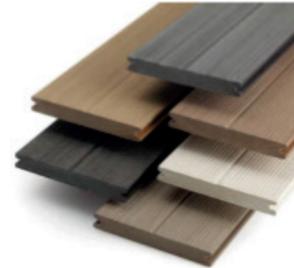
Precio m³: \$63.000,00



Concreto permeable (2580,48 m²)

Uso: Ciclorutas, zonas de actividad y reunión

Precio m³: \$271.055,51



Tablones de maderas WPC (2350,77 m²)

Uso: Plataformas elevadas y entre dunas de arena

Precio m²: \$148.888,88



Plataforma elevada con forma de mangle

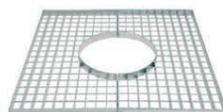
Materiales: Pilar en concreto reforzado y piso en acabado de madera WPC

Elementos urbanos



Diseño de baranda

Materiales: Estructura en tubos metálicos, pasamanos y parales en madera.



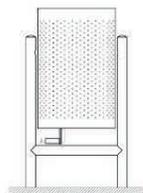
Alcorque

Materiales: Malla electrosoldada de 34 x 38 mm



Banca

Materiales: Concreto reforzado de 3000 psi.



Caneca

Materiales: Acero inoxidable



Bolardo

Materiales: Concreto reforzado



Ciclo parqueo

Materiales: Tubo metálico de diámetro 2"



Poste de alumbrado público Luminaria de 150W

Altura: 10 m

Distancia entre cada una: 20 m

Materiales: Brazo en tubo metálico y poste principal en concreto reforzado.



Poste de alumbrado público Luminaria de 70W

Altura: 6 m

Distancia entre cada una: 12 m

Materiales: Brazo en tubo metálico y poste principal en concreto reforzado.



Poste de alumbrado público Luminaria de 70W

Altura: 4 m

Distancia entre cada una: 8 m

Materiales: Brazo en tubo metálico y poste principal en concreto reforzado

Catálogo de árboles

 <p>Caracolí (11) (<i>Anacardium excelsum</i>)</p> <p>Altura: 30 - 35 m</p> <p>Distancia mínima de siembra: 8 m</p>	 <p>Bonga (7) (<i>Ceiba pentandra</i>)</p> <p>Altura: 20 - 60 m</p> <p>Distancia mínima de siembra: 15 m</p>	 <p>Ébano (25) (<i>Caesalpinia ebano</i>)</p> <p>Altura: 18 m</p> <p>Distancia mínima de siembra: 6 m</p>	 <p>Guásimo (20) (<i>Guazuma ulmifolia</i>)</p> <p>Altura: 20 m</p> <p>Distancia mínima de siembra: 6 m</p>
 <p>Guayacán (20) (<i>Platymiscium pinnatum</i>)</p> <p>Altura: 15 - 30 m</p> <p>Distancia mínima de siembra: 5 m</p>	 <p>Mango (9) (<i>Mangifera indica</i>)</p> <p>Altura: 5 - 30 m</p> <p>Distancia mínima de siembra: 8 m</p>	 <p>Matarratón (40) (<i>Gliricidia sepium</i>)</p> <p>Altura: 10 - 12 m</p> <p>Distancia mínima de siembra: 5 m</p>	 <p>Palma de coco (102) (<i>Cocos nucifera</i>)</p> <p>Altura: 25 m</p> <p>Distancia mínima de siembra: 4 m</p>
 <p>Palma real (14) (<i>Attalea butyracea</i>)</p> <p>Altura: 3 - 30 m</p> <p>Distancia mínima de siembra: 6 m</p>	 <p>Samán (6) (<i>Samanea saman</i>)</p> <p>Altura: 20 m</p> <p>Distancia mínima de siembra: 20 m</p>	 <p>Trupillo (52) (<i>Prosopis juliflora</i>)</p> <p>Altura: 5 - 10 m</p> <p>Distancia mínima de siembra: 5 m</p>	 <p>Uvito (71) (<i>Cordia alba</i>)</p> <p>Altura: 2 - 10 m</p> <p>Distancia mínima de siembra: 3 m</p>

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, D., Vides, M., & Londoño, M. (2001). *AMENAZAS Y RIESGOS AMBIENTALES EN LAS ZONAS COSTERAS COLOMBIANAS*. INVEMAR, Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia, Bogotá.

Álvarez, J. P. (31 de Marzo de 2022). *entreestilos*. Obtenido de PAISAJISMO Y URBANISMO, PROYECTOS PROFESIONALES, PUBLICACIONES DESTACADAS: https://www.entreestilos.com/rio-parque-memorias-del-agua-tap-arquitectura-cosme-rojas-arquitectos-1_25-arquitectos-juan-manuel-bernal-ems-arquitectos/

Asamblea General. (2015). *Memoria del Secretario General*. Naciones Unidas, Nueva York.

Betancourt, J. M. (08 de 03 de 2009). *El mecanismo de Desarrollo Limpio: oportunidades de Desarrollo Sostenible para Países en Desarrollo en el Protocolo de Kioto. Caso Colombia como posible potencia continental ambiental*. Monografía de Grado Presentada como requisito para optar al título de Internacionalista, Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario , Facultad de Relaciones Internacionales, Bogotá.

Comisión Colombiana del Océano. (03 de 03 de 2020). *Es aprobado el CONPES - Colombia Potencia Bioceánica Sostenible 2030*. Obtenido de Prensa CCO: <https://cco.gov.co/cco/prensa/noticias/117-asuntos-politicos/790-es-aprobado-el-conpes-colombia-potencia-bioceanica-sostenible-2030.html>

Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. (2012). *Plan Municipal Gestión del Riesgo*. Colombia: CMGRD del Municipio de Dibulla. Obtenido de https://dibullalaguajira.micolombiadigital.gov.co/sites/dibullalaguajira/content/files/000086/4269_plan-municipal-de-gestion-del-riesgo-pmgrd-dibulla-2016.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (2018). Obtenido de 14. VIDA SUBMARINA: <https://ods.dnp.gov.co/es/objetivos/vida-submarina>

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2019). *Calentamiento global de 1,5°C*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf

Fadigas, L. (2009). La estructura verde en el proceso de planificación urbana. En *Ciudades 12* (pág. 14). Portugal: Ediciones Universidad de Valladolid.

Flores, R. (2017). Una reflexión teórica sobre estándares de áreas verdes empleados en la planeación urbana. (G. A. Rodríguez, Ed.) *Economía, Sociedad y Territorio*, 12(68), 491-522. doi:<https://doi.org/10.22136/est002017682>

García, M. G. (2020). *LANDLAB*. Obtenido de (Planificación, Paisaje, Diseño y Cambio Climático): <https://www.landlab.es/es/proyectos/mosaico/836-escenarios-de-adaptacion-al-cambio-climatico-para-el-frente-litoral-de-las-tres-chimeneas>

Hurtado , J. H. (2019). Ciudades costeras resilientes: pautas para el diagnóstico de resiliencia al incremento en el nivel del mar en ciudades de la Costa Caribe Colombiana. Barranquilla, Atlántico, Colombia.

Jimenez, A. E., & Castañeda, J. A. (2021). *Economía azul un medio sostenible*. Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.

Lacambra, C., & Downing, T. (2014). Adaptación al cambio climático en ciudades Costeras de Colombia: Guía para la formulación de planes de adaptación. 44.

- Neumann, B., Ott, K., & Kenchington, R. (2017). *Strong sustainability in coastal areas: a conceptual interpretation of SDG 14*. Universidad de Keio, Tokio. doi:<https://doi.org/10.1007/s11625-017-0472-y>
- OMM. (17 de Agosto de 2021). *WMO*. Obtenido de Un nuevo informe muestra los efectos del cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos en América Latina y el Caribe: <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/un-nuevo-informe-muestra-los-efectos-del-cambio-clim%C3%A1tico-y-los>
- OPUS. (s.f.). *OPUS*. Recuperado el 2021, de REVITALIZACIÓN ALBARRADA DE MOMPOX: <https://www.opusestudio.com/mompox-1>
- Padullés, J., Vila, J., & Barriocanal, C. (2015). *Biodiversidad vegetal y ciudad: aproximaciones desde la ecología urbana*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. Asociación de Geógrafos Españoles (AGE).
- Quirk, V. (04 de Abril de 2014). *Archdaily*. Obtenido de BIG U: así se imagina BIG el futuro de Nueva York: <https://www.archdaily.co/co/02-349702/big-u-big-la-vision-de-la-ciudad-de-nueva-york-por-rebuild-by-design>
- Real, R. (2009). La ciudad y la biodiversidad urbana. En R. R. Giménez. OMAU Malaga.
- Reguero, B. G., Beck, M. W., Losada, I. J., & Narayan, S. (2017). *Uniendo ingeniería y ecología: la protección costera basada en ecosistemas*. RIBAGUA. Taylor & Francis. doi:<https://doi-org.ezproxy.uninorte.edu.co/10.1080/23863781.2017.1332824>
- Ricaurte, C. (2017). *Erosión costera en Colombia e impactos en los ecosistemas marinos y costeros*. INVEMAR, Programa de Geociencias Marinas y Costeras. Capurganá: INVEMAR. Obtenido de <http://cpps.dyndns.info/cpps-docs-web/planaccion/docs2018/Febrero%202018/Taller%20Ecosistemas/Presentaciones/Viernes%2023%20de%20Marzo/04.%20Erosion%20Costera%20en%20Colombia%20e%20Impactos%20en%20los%20Ecosistemas%20Marino-Costeros.pdf>
- Rivera, E. (2019). El Reto de la Gobernanza para el Objetivo de Desarrollo Sostenible 14. En E. Rivera, P. Sanchez, & J. Gutiérrez (Edits.), *Tópicos de Agenda para la Sostenibilidad de Costas y Mares Mexicanos* (págs. 321-332). México. doi:10.26359/epomex.0519
- Romero, M. C. (2018). *Algunas consideraciones en torno a las deficiencias de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar para contribuir a la gobernanza sostenible de los océanos*. Universidad del Rosario, Anuario Colombiano de Derecho Internacional. doi:<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/acdi/a.5271>
- Rueda, S. (2012). *EL URBANISMO ECOLÓGICO*. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, Barcelona.
- Surging Seas. (2021). *Surging seas* SEEING CHOICES. Recuperado el 2021, de <https://seeing.climatecentral.org/#10/11.2458/-73.3928?show=lockinAnimated&level=3&unit=feet&pois=hide>
- Virto, L. R. (2018). *A preliminary assessment of the indicators for Sustainable Development Goal (SDG) 14 "Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development"*. Marine Policy, Paris. doi:<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.08.036>

ESTUARIO

Nuevo frente costero

Andrés Felipe Núñez Bolaño (1003375616)

Monografía para optar al título de Arquitecto

Dirección de Arq. Yalmar Vargas

Arquitectura

Universidad del Norte

Barranquilla

2022