



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
ESCUELA DE ARQUITECTURA



“CIUDAD MODULAR SOBRE EL AGUA, AUTOSUSTENTABLE CON ESPACIOS
DE USOS MIXTOS EN LA COMARCA GUNA YALA”
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN ASENTAMIENTOS HUMANOS,
HÁBITAT E INCLUSIÓN SOCIAL.

ESTUDIANTES

DAVID BELTRÁN E-8-156452

SAMUEL BONILLA 8-880-282

ASESORA

PROFESORA: TATIANA SOUSA DE LEÓN

(FIRMA)

AGRADECIMIENTOS

Primero, queremos expresar nuestro agradecimiento a Dios, quien ha sido nuestra fortaleza y guía a lo largo de este viaje académico y en el desarrollo de este proyecto. Su gracia nos ha sustentado en cada paso y nos ha permitido alcanzar este importante logro.

Por mi parte, yo, David Beltrán, quiero agradecer a mi padre Luis Alberto Beltrán, mi mamá Ana Patricia Beltrán y mi hermana Ana Raquel Beltrán por su apoyo incondicional, que me dieron durante este proceso.

Por mi parte, yo, Samuel Bonilla, quiero agradecer a mis padres Samuel Bonilla Escobar, Mirna Vargas Ayala y a mi esposa Liza García por su apoyo y palabras de aliento en todo momento.

A nuestra asesora, Tatiana Sousa De León, les agradecemos sinceramente por su paciencia y dedicación a lo largo de este proceso. Sus consejos y apoyo constante han sido fundamentales para dar forma a nuestro proyecto.

Agradecemos al profesor Cesar, Cedeño por su acompañamiento y ayuda durante el desarrollo de la tesis y de igual manera a los profesores que nos enseñaron y apoyaron a lo largo de la carrera.

Extendemos nuestro agradecimiento a nuestros amigos, cuyo amor, comprensión y apoyo incondicional nos han motivado en momentos difíciles.

A todos aquellos que han contribuido de alguna manera con este proyecto, ya sea con sus palabras de aliento, su tiempo o su experiencia, les expresamos nuestra más sincera gratitud. Sin su ayuda, este logro no habría sido posible.

Con humildad y gratitud,

David Beltrán y Samuel Bonilla.

Tabla de contenido

1.	CAPÍTULO I	12
1.1	MARCO METODOLÓGICO	13
1.1.1	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	13
1.1.2	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	13
1.2	CONSIDERACIONES GENERALES	15
1.2.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2.2	JUSTIFICACIÓN	18
1.2.3	OBJETIVO GENERAL	20
1.2.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1.3	MARCO TEÓRICO	20
1.3.1	EL CAMBIO CLIMÁTICO	20
1.3.2	EFFECTOS Y PATRONES SOBRE LA VIDA HUMANA	22
1.3.3	REDUCCIÓN DE DESIGUALDAD Y LA INCLUSIÓN SOCIAL	26
1.4	MARCO JURÍDICO	27
1.4.1	INTERNACIONAL	27
1.4.2	NACIONAL	28
1.4.3	LEGISLACIÓN DE VIVIENDAS FLOTANTES EN HOLANDA.	30
1.5	MARCO CONCEPTUAL	31
1.5.1	ARQUITECTURA FLOTANTE	31
1.5.2	ARQUITECTURA ADAPTABLE	38
1.5.3	ARQUITECTURA VERNÁCULA	38
1.5.4	ARQUITECTURA SOSTENIBLE	39
1.5.5	PALABRAS CLAVES	39

1.5.6	REFERENCIAS	41
2.	CAPÍTULO II	49
2.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE GUNA YALA	50
2.1.1	LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE	50
2.1.2	ANTECEDENTE HISTÓRICO	52
2.1.3	BIODIVERSIDAD	53
2.1.4	CLIMA	55
2.1.5	RELIEVE	56
2.1.6	SUELO	56
2.1.7	HIDROGRAFÍA	57
2.1.8	POBLACIÓN	58
2.1.9	EDUCACIÓN	61
2.1.10	CONECTIVIDAD	62
2.1.11	ENTORNO URBANO	63
2.2	ESTUDIO DEL SITIO	66
2.2.1	CULTURA Y TRADICIÓN GUNA	66
2.2.2	ARQUITECTURA O CONSTRUCCIONES GUNAS	73
2.2.3	SELECCIÓN DE LOTE	74
2.2.4	CRITERIOS DE SELECCIÓN	74
2.2.5	UBICACIÓN DEL PROYECTO	75
2.2.6	ACCESIBILIDAD	76
2.2.7	TOPOGRAFÍA Y CONDICIONES DEL TERRENO	77
2.2.8	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	78

2.2.9	NORMATIVA DE USO DE SUELO	78
-------	---------------------------------	----

2.2.10	ENTORNO Y CONTEXTO	79
--------	--------------------------	----

3. CAPITULO III 83

3.1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	84
-----	---	----

3.2	MÁSTER PLAN	85
-----	-------------------	----

3.2.1	PRINCIPIOS:	85
-------	-------------------	----

3.2.2	COMPONENTES DEL MÁSTER PLAN:	86
-------	------------------------------------	----

3.2.3	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	87
-------	-------------------------------	----

3.2.4	ESTRUCTURA	96
-------	------------------	----

3.3	ANTEPROYECTO	97
-----	--------------------	----

3.3.1	LOCALIZACIÓN GENERAL	98
-------	----------------------------	----

3.3.2	CONCEPTO	99
-------	----------------	----

3.3.3	MÁSTER PLAN	100
-------	-------------------	-----

3.3.4	ZONA 1 – CAMINO COSTERO	101
-------	-------------------------------	-----

3.3.5	PLANTA Y ELEVACIÓN DEL HOTEL	102
-------	------------------------------------	-----

3.3.6	ZONA 1 - ELEVACIÓN Y SECCIÓN	103
-------	------------------------------------	-----

3.3.7	ZONA 1 – PAISAJISMO	104
-------	---------------------------	-----

3.3.8	ZONA 2 - CAMINO COSTERO	105
-------	-------------------------------	-----

3.3.9	ZONA 3 - EQUIPAMIENTO URBANO	106
-------	------------------------------------	-----

3.3.10	ZONA 3 – SECCIÓN Y ELEVACIÓN	107
--------	------------------------------------	-----

3.3.11	ZONA 4 – PLANTA ARQUITECTÓNICA	108
--------	--------------------------------------	-----

3.3.12	ZONA 4 – ELEVACIÓN Y SECCIÓN	109
--------	------------------------------------	-----

3.3.13	ZONA 5 – EQUIPAMIENTO URBANO	110
--------	------------------------------------	-----

3.3.14	ZONA 5 – ELEVACIÓN Y SECCIÓN	111
3.3.15	ZONA 6 – EQUIPAMIENTO URBANO	112
3.3.16	ZONA 6 – ELEVACIÓN Y SECCIÓN	113
3.3.17	ZONA 6 – ESCUELA PLANTA ARQUITECTÓNICA	114
3.3.18	ZONA 6 – ESCUELA ELEVACIÓN Y SECCIÓN	115
3.3.19	ZONA 7 – VIVIENDAS	116
3.3.20	ZONA 7 – ELEVACIÓN Y SECCIÓN	117
3.3.21	ZONA 7 – APARTAMENTOS PLANTA ARQUITECTÓNICA	118
3.3.22	ZONA 7 – APARTAMENTOS ELEVACIÓN Y SECCIÓN	119
3.3.23	ZONA 6 – PAISAJISMO	120
3.3.24	ESTRUCTURA	121
3.3.25	RENDERS	122

4. CAPÍTULO IV129

4.1	ESTUDIO DE COSTOS	130
4.1.1	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	130
4.1.2	VALOR DEL TERRENO	130
4.1.3	COSTOS PRELIMINARES	131
4.1.4	COSTOS DIRECTOS	131
4.1.5	COSTOS INDIRECTOS	134
4.1.6	SUMAS DE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	135
4.2	CONCLUSIONES	136
4.3	BIBLIOGRAFÍA	137

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1 <i>Vivienda en Cartí Subdug</i> Fuente: Kadir van Lohuizen / NOOR	15
<i>Imagen 2 Imagen satelital de Cartí Subdug, Fuente: Google maps</i>	16
Imagen 3 <i>Imagen satelital de Cartí Subdug 2013, Fuente: Google maps</i>	18
Imagen 4 <i>Imagen Satelital de Cartí Subdug 2017, Fuente: Google maps</i>	18
Imagen 5 Ejemplo de flotabilidad con roca, Fuente. Hewitt, 2017.....	32
<i>Imagen 6 Estructura flotante volteada por fuerzas del agua. Fuente. Koekoek, 2010</i>	33
Imagen 7 <i>Tres movimientos de desplazamiento y tres movimientos de rotación.</i>	34
Imagen 8 <i>Casa flotante con estructura flotante de hormigón habitable, fuente:</i> IBACETA, 2012	35
Imagen 9 <i>Casa flotante con estructura flotante de fibra de vidrio, fuente: IBACETA,</i> 2012	35
Imagen 10 <i>Casa flotante con estructura flotante de tubos de acero, fuente: IBACETA,</i> 2012	36
Imagen 11 Montaje de la estructura de los flotadores, fuente: IBACETA, 2012	37
Imagen 12 Montaje de la estructura de la plataforma, fuente: IBACETA, 2012	37
Imagen 13 Distintos tamaños de las plataformas modulares, fuente: IBACETA, 2012 ...	37
Imagen 14 Estructura de palafitos de la isla Cartí Subdug, Fuente: David, Beltran	41
Imagen 15 Palafitos en Puerto Indio, comarca Emberá Wounaan, fuente: Sánchez, 2021	42
Imagen 16 Los palafitos de Yandup Island Lodge, fuente: Carlos V. Ho Diéguez	42
Imagen 17 Ciudad de Yawnghwe en el lago Inle, Myanmar, fuente: JakubWarsaw (Google maps)	43

Imagen 18 Comunidad de Ijbuurg en Ámsterdam, Holanda. Fuente: Archidaily	43
Imagen 19 Vista de los muelles, Fuente: Archidaily	44
Imagen 20 Schoonschip Ámsterdam. isabel nabuurs, Fuente: https://olaiaconstrucciones.com	45
Imagen 21 Vista aérea de Little Island, fuente: Arquitectura Viva, 2021.	46
Imagen 22 Render de Oceanix City, fuente: (Oceanix – Leading the next Frontier for Human Habitation, 2024).....	47
Imagen 23 Render de Biodiversity, fuente: BIG, Hijjas y Ramboll	48
Imagen 24 Imagen de la ubicación de Kuna Yala.	50
Imagen 25 Divisiones de los cuatro sectores de Guna Yala	51
Imagen 26 Datos demográficos 1, fuente: INEC - Dashboard, 2020	58
Imagen 27 Datos demográficos 2, fuente: INEC - Dashboard, 2020	58
Imagen 28 Población de mujeres y hombres, fuente: INEC - Dashboard, 2020	59
Imagen 29 Autorreconocimiento. fuente: INEC - Dashboard, 2020	59
Imagen 30 Porcentaje de la población según grupo de edad. fuente: INEC - Dashboard, 2020	59
Imagen 31 Accesibilidad a Cartí Subdug.	63
Imagen 32 Ortofoto de Cartí Subdug Fuente: Nota. Ortofoto tomada por Flying Labs Panamá/Cobots Labs	64
Imagen 33 Ortofoto del Puerto Niga Kantule fuente: Ortofoto tomada por Flying Labs Panamá/Cobots Labs	65
Imagen 34 Imagen de la casa de la chicha, Fuente: losgunas.blogspot.com	73
Imagen 35 Ubicación del proyecto.	75

Imagen 36	<i>Accesibilidad desde el puerto a la ubicación del proyecto</i>	76
Imagen 37	<i>Batimetría cerca del puerto Niga Kantule</i>	77
Imagen 38	<i>Vegetación de la zona, Fuente:</i>	79
Imagen 39	<i>Polígono del proyecto.</i>	80
Imagen 40	<i>Foto de la costa donde se emplazara el proyecto, fuente: David, Beltran</i>	81
Imagen 41	<i>Vientos predominantes del sitio. Fuente; Meteoblue</i>	82
Imagen 42	<i>Mapa de asoleamiento.</i>	82
Imagen 43	<i>Relación de espacios.</i>	95

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Fuente: Censo realizado por el Departamento de Registros Médicos y Estadísticas del Centro de Salud de Cartí Sugdub, Guna Yala.</i>	61
Tabla 2	<i>Tablas del programa arquitectónico del hotel y viviendas.</i>	87
Tabla 3	<i>Tabla del programa arquitectónico de la escuela.</i>	88
Tabla 4	<i>Tabla del programa arquitectónico de la escuela.</i>	88
Tabla 5	<i>Tabla del programa arquitectónico del congreso guna.</i>	89
Tabla 6	<i>Tabla del programa arquitectónico del museo cultural.</i>	90
Tabla 7	<i>Tabla del programa arquitectónico del supermercado.</i>	90
Tabla 8	<i>Tabla del programa arquitectónico del restaurante.</i>	91
Tabla 9	<i>Tabla del programa arquitectónico de las áreas comunes.</i>	92
Tabla 10	<i>Tabla del programa arquitectónico del muelle.</i>	92
Tabla 11	<i>Tabla de costos de los servicios.</i>	94
Tabla 12	<i>Tabla de costos preliminares.</i>	131

Tabla 13	Tabla de costos directos de la escuela, hotel y viviendas.	131
Tabla 14	Tabla de costos directos del museo cultural y el restaurante.	132
Tabla 15	Tabla de costos directos de las áreas comunes y la casa del congreso.	132
Tabla 16	Tabla de costos directos del centro de salud.	132
Tabla 17	Tabla de costos directos de los servicios especiales.	133
Tabla 18	Tabla de costos directos del supermercado.	133
Tabla 19	Tabla de costos directos del muelle.	134
Tabla 20	Tabla del total de costos directos.	134
Tabla 21	Tabla del cálculo de costos de la estructura flotante.	134
Tabla 22	Tabla de costos indirectos.	134
Tabla 23	Tabla de suma de costos directos e indirectos.	135

INTRODUCCIÓN

El archipiélago de San Blas, también conocido como Guna Yala, se extiende a lo largo de más de dos mil kilómetros cuadrados en el Caribe panameño. Este territorio, perteneciente a la comarca de Guna Yala, está compuesto por 365 islas, de las cuales 38 están habitadas por indígenas de origen guna. Cartí Sugdub es actualmente la isla más poblada de las 38 islas, presentando así problemas de falta de espacio para sus habitantes debido al cambio climático y el aumento del nivel del mar, obligando a la población a abandonar sus islas y reubicarse,

El proyecto "Ciudad Modular sobre el Agua, Autosustentable con Espacios de Usos Mixtos en la Comarca de Guna Yala" se propone como una solución innovadora para abordar estos problemas.

El diseño de una ciudad modular sobre el agua tiene como objetivo principal resolver las deficiencias de vivienda en Guna Yala, proporcionando instalaciones y espacios que mejoren la calidad de vida de sus habitantes, a partir del estudio e investigación de la comunidad guna en general, el uso de nuevos sistemas constructivos, tecnologías de captación de energía renovable y la implementación de arquitectura sostenible y adaptable.

1. CAPÍTULO I

1.1 MARCO METODOLÓGICO

1.1.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con el tema de estudio, “Diseño de una ciudad modular sobre el agua en Guna Yala, Panamá, se realizará una investigación descriptiva, no experimental, longitudinal, enmarcada en el paradigma cualitativo y cuantitativo, ya que es de gran importancia obtener resultados numéricos sobre la realidad que enfrenta esta comunidad. En cuanto a los temas del calentamiento global y del crecimiento del nivel del mar. Al mismo tiempo, es indispensable conocer el comportamiento y la experiencia humana, individual y colectiva en medio de su contexto cultural, convirtiéndose así la interacción social y sus actividades en nuestra fuente de datos. Por medio de evaluaciones y comparaciones, podremos identificar estos problemas, y generar así conclusiones y resultados para determinar los criterios que condicionarán nuestro diseño arquitectónico.

1.1.2 ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1.1.2.1 FASE 1: ESTUDIO DEL SITIO ACTUAL O ANTECEDENTES

En esta etapa se desarrolla un trabajo de carácter descriptivo para llegar a crear un diagnóstico de la temática planteada, por medio de un marco de análisis desarrollado en tres puntos, los cuales son:

Marco normativo: Establece la base normativa para la formulación de la propuesta, determinando exigencias y limitaciones técnicas del proyecto.

Marco referencial: Presentación y análisis de otros proyectos e investigaciones relacionados con el tema, lo que permite establecer pautas en aspectos formales, funcionales, programáticos, etc., para posibles soluciones en problemas similares.

Marco real: Es el más importante nivel de análisis, pues permite conocer las condiciones bajo las cuales se realizará la propuesta y establecer las premisas de diseño.

1.1.2.2 FASE 2: RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Análisis de sitio: Se visitarán las comunidades y el sitio planteado para obtener más información, de manera que podamos definir los parámetros necesarios para desarrollar el proyecto. Gracias a esta investigación realizada, podremos identificar los puntos claves y la relación del terreno o el área a trabajar con la comunidad.

Encuestas y entrevistas

En la visita al sitio y a las comunidades, se planteará una serie de preguntas que nos ayudaran a concretar ideas y corroborar la información obtenida sobre la situación actual de las comunidades y sus necesidades, usando preguntas abiertas y cerradas.

1.1.2.3 FASE 3: Análisis de información

Análisis de materiales y sistemas constructivos.

Se investigará sobre materiales que se adapten al entorno, que sean eco amigables y sistemas constructivos que permitan desarrollar el proyecto de una manera óptima y funcional.

Elaboración del proyecto

Es la etapa de la investigación, el análisis y sus diagnósticos, donde se plasman y concluyen en la formulación del programa, el concepto y la propuesta arquitectónica que satisface los objetivos planteados en la tesis; y se finaliza en la etapa de viabilidad económica y ambiental del proyecto. Se desarrollará en proyecto en dos aspectos arquitectónicos, los cuales serán:

- Diseño arquitectónico (David Beltrán)
- Diseño urbano (Samuel Bonilla)

Estudio de los costos

Se realizará un presupuesto aproximado del proyecto.

1.2 CONSIDERACIONES GENERALES

1.2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cambio climático representa una de las mayores amenazas para todas las comunidades y ecosistemas que están situadas en la costa, y genera una serie de problemas, tales como el aumento del nivel del mar y de la temperatura atmosférica. A esto se suman las amenazas por variabilidad climática, que pueden crear tormentas tropicales y marejadas. Estos fenómenos hacen que las zonas litorales se vean vulnerables ante el aumento del nivel medio del mar.

Imagen 1 *Vivienda en Cartí Subdug* Fuente: Kadir van Lohuizen / NOOR



Nota. Imagen de una vivienda en mal estado en la isla Cartí Subdug

Imagen 2 *Imagen satelital de Cartí Subdug, Fuente: Google maps*



Nota. Imagen satelital que muestra la comunidad de Cartí Subdug

El cambio de la temporada de lluvias a la temporada seca provoca un fenómeno en las islas del archipiélago de Guna Yala, donde el agua del mar ingresa a las islas, inundándolas parcial o completamente en algunas áreas.

Los estudios de evaluación realizados por el Ministerio de Ambiente en conjunto del PNUD en Guna Yala reflejan que estas islas tienen una alta vulnerabilidad y anualmente son afectadas debido a su escaso relieve.

Según Steve Paton, director del Programa de Monitoreo Físico del Instituto Smithsonian, el aumento del nivel de mar está afectando de manera significativa el archipiélago de Guna Yala.

El especialista señala que el nivel del mar Caribe ha crecido entre 20 y 25 centímetros desde los años cincuenta del siglo pasado. La velocidad de subida se incrementa a medida que se aceleran los efectos del calentamiento global. Hasta los años 80 el mar crecía a un ritmo de 2,5 milímetros por año; desde 2012 sube a razón de 6,4 milímetros (UNDP, 2019).

Según un documental realizado por el Smithsonian sobre la tradición y el cambio climático, se presenta la siguiente información.

“ En los últimos 30 años, nuestra población ha crecido y casi duplicado.

Los arrecifes naturales nos han brindado protección del oleaje marino, pero hemos extraído corales para utilizarlos en construcción de muros y rellenos para agrandar las islas. En total, los Guna hemos construido más de 20 kilómetros de muros de coral y hemos expandido nuestras islas para abarcar más de 6 hectáreas de suelo marino. A causa de la extracción de los corales, hemos perdido la protección natural de los arrecifes contra las tormentas y la erosión. ” (Smithsonian Tropical Research Institute, 2010).

Entre esta información podemos destacar que el aumento de población ha traído efectos negativos, ya que los Guna han usado los arrecifes para expandir sus territorios, afectando así los recursos marinos y generando la necesidad de la restauración de los arrecifes de corales. Estos sirven no solo como un ecosistema vital para la vida marina, sino que también provee la primera barrera de protección para la costa, puesto que esta absorbe hasta el 99 por ciento de la energía que proviene de las olas, las tormentas y los huracanes. (Guía-de-Capacitación-de-Restauración-de-Arrecifes).

1.2.2 JUSTIFICACIÓN

El aumento en el nivel del mar como resultado del cambio climático ha generado daños físicos y ecológicos sobre los sistemas costeros, estos efectos generan impactos directos e indirectos sobre las comunidades que viven en islas, en este caso en las islas de Guna Yala, estas comunidades necesitan una solución que pueda tomar en cuenta no solo su situación actual, sino también que tengan presente el continuo cambio del clima.

Imagen 3 *Imagen satelital de Cartí Subdug 2013, Fuente: Google maps*



Imagen 4 *Imagen Satelital de Cartí Subdug 2017, Fuente: Google maps*



Según un informe de la organización Displacement Solutions, los biólogos marinos Guzmán, Guevara y Cartillo también constatan que las islas deshabitadas de Guna Yala han perdido 50,363 metros cuadrados en 30 años. Y cada una de las islas habitadas ha perdido 1,105 metros cuadrados como promedio, a pesar de los rellenos. Debido a ello, proponemos reubicar a las personas de las islas superpobladas en una ciudad sobre el agua, con un claro enfoque en la habitabilidad, lo social, lo económico y la sostenibilidad ambiental para las generaciones futuras.

Proponemos desarrollar una ciudad en el agua debido a:

- Al incremento del nivel del mar, nuestro proyecto propone una ciudad con infraestructuras que podrán adaptarse a él.
- Gracias a su diseño modular, las ciudades pueden reubicarse y replicarse en otras áreas del archipiélago.
- Promover el desarrollo de cultivos de acuaponía, aeroponía.
- Debido al estilo de vida de las indígenas gunas, las soluciones que se han presentado actualmente no cumplen las necesidades de la comunidad, a causa de que no tienen presente su estilo de vida, porque muchos de ellos están acostumbrados a vivir en islas, sería una solución que les facilite mantener sus costumbres y actividades acuáticas sin estar separados completamente de la costa, y les permitirá desarrollar otras actividades como son la agricultura y la ganadería.

1.2.3 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una ciudad modular sobre el agua autosustentable con espacios de usos mixtos en la comarca de Guna Yala, que cumpla con varios de los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas como respuesta al problema del cambio climático y el incremento del nivel del mar.

1.2.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar una ciudad modular sobre el agua con espacios de usos mixtos (vivienda, salud, economía, educación, espacios públicos).
- Desarrollar una propuesta urbana escalable que pueda ser replicable indefinidamente a lo largo de la costa.
- Estudiar e incorporar nuevas tecnologías de captación de energía renovable.
- Incluir en el diseño principios de arquitectura sostenible y respetuosa con el medio ambiente, enfocándose en la eficiencia energética, el uso de materiales reciclables y la gestión de residuos.

1.3 MARCO TEÓRICO

1.3.1 EL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático ha generado complicaciones por el aumento del nivel del mar y el aumento de la temperatura, lo cual amenaza no solo a las comunidades que viven cerca de las costas y ríos, sino también a los bosques tropicales y su biodiversidad ecosistémica,

Según la ONU, se prevé que el número de personas en riesgo de inundaciones aumente de los 1.200 millones de la actualidad alrededor de 1.600 millones en 2050 (cerca del 20% de la población mundial) y se espera que el valor económico de los bienes en riesgo sea de alrededor de 45 billones de dólares para 2050, un crecimiento de más del 340 % con respecto a 2010 (ONU, 2019, como se citó en OCDE, 2012).

Gracias a estos datos, podemos ver la magnitud del impacto que tendrá el calentamiento global en el mundo. Esto ha generado una preocupación por parte de las ciudades para desarrollar un plan de acción

Según la ONU (2019), aquellas ciudades que no presentan un marco de gobernanza que permita responder ante desastres naturales o en las que exista una carencia de recursos económicos serán las más afectadas. Un cálculo rápido de las personas que se ubican dentro de este grupo es de aproximadamente 880 millones de personas (ONU, 2019).

Actualmente, Panamá no cuenta con un plan de acción con relación a infraestructuras que puedan afrontar o mitigar los daños producidos por el cambio climático, según el informe realizado por el Ministerio de Ambiente CDN1 (Contribución determinada a nivel nacional de Panamá, primera actualización 2020) donde solo se encuentra un compromiso que prevé que para el año 2025, Panamá habrá desarrollado un “Plan de Cambio Climático para el Sector Infraestructura” que incluya componentes de adaptación y mitigación.(pg. 37).

Este compromiso y los otros planes que se han desarrollado para combatir el cambio climático se dio después de la convención marco de naciones unidas sobre el cambio climático en el 2016.

1.3.2 EFECTOS Y PATRONES SOBRE LA VIDA HUMANA

1.3.2.1 PROBLEMÁTICAS POR LA REUBICACIÓN

El cambio climático y el aumento de la población en las islas han sido los factores más preocupantes que ha despertado el interés en el traslado de las comunidades al continente, pero el plan de reubicación en la continente muestra que hay otros factores que afectan de manera directa a la comunidad guna y presentan una serie de obstáculos tales como:

Problemas con las prácticas de trabajo u obtención de recursos

La economía local en Guna Yala se enfoca principalmente en servicios tales como el turismo y la pesca, que se les facilita, ya que viven en islas, lo cual sería un problema al trasladarse, puesto que no hay garantía de que una reubicación de ellos en el continente permitirá el desarrollo de nuevas fuentes de ingresos para proporcionar el sustento necesario para todos, e incluso que el turismo pueda consolidarse como una importante fuente de ingresos para la región.

“Si nos vamos a trasladar, queremos mejorar nuestro nivel de vida” -

Blas López, miembro del “Comité de la Barriada” de Gardi Sugdub

TRANSPORTE

Debido a los proyectos realizados y por realizar en la costa, tales como escuelas, hospitales, viviendas, entre otros, surge el problema relacionado con el transporte de las personas, ya que la mayoría de la población guna sigue viviendo en las islas, y muchos de ellos deben realizar viajes en bote de grandes distancias, lo cual surge la pregunta de cómo costear y organizar la logística de transporte de tantas personas, además de que estos establecimientos no solo estarían disponibles

para la comunidad de Gardí Sugdub, sino también de las otras comunidades cercanas que tienen necesidad no solo de uso de estos establecimientos y servicios, sino de la conexión con el puerto y el continente.

Actualmente, no cuentan con un espacio organizado o capacitado para transportar grandes cantidades de personas y los precios de la gasolina siguen en aumento, lo cual afecta considerablemente el uso de botes y sus costos.

VIDA EN COMUNIDAD

Debido a la reubicación en el continente, han surgido tensiones y problemas entre las comunidades gunas, pues algunas familias desean trasladarse de manera inmediata sin planificación alguna y piensan realizar las construcciones de las viviendas por ellos mismos, pero hay otros que prefieren una planificación adecuada como primera instancia y posterior a ello ubicarse, ya que la vida en comunidad es fundamental para ellos, por consiguiente, no debería ser una reubicación individual, pues no responde a sus necesidades socioculturales de mantener espacios físicos cercanos a sus viviendas, puesto que para ellos es imposible considerarse parte de una comunidad guna si se vive físicamente aislado de los demás miembros de la comunidad, así como de sus instituciones culturales y tradiciones, patrón que también se cumple en las ciudades adonde migran los gunas.

“En Guna Yala se tiene la costumbre de trabajar comunitariamente, por eso han unido fuerzas la comunidad en Guna Yala y la que vive en la ciudad de Panamá. No ha sido fácil; aquí hacemos actividades todo el tiempo con la idea de ayudar a Guna Yala. La unión hace la fuerza”. - Benilda, miembro del Comité Pro-vivienda, capítulo Panamá

LA MALA PLANIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Según los diseños de vivienda propuestos por el Gobierno para la reubicación de las comunidades indígenas, surgen algunos problemas debido a que no se toma en cuenta el desarrollo de espacios culturales y tradicionales donde puedan realizar actividades en comunidad, además de no proveer el espacio suficiente para suplir las necesidades básicas de cada familia. Según los datos del censo de Panamá se estiman seis personas por familia, y el espacio de viviendas propuestos es de 37 m², lo cual no brinda una calidad de vida adecuada.

Sin embargo, uno de los obstáculos más desafiantes para el reasentamiento es asegurar un lugar donde los medios de vida, las tradiciones y las culturas de las personas no se vean alteradas significativamente (Gavin et al., 2015).

“Hay 12 personas en mi familia, así que no podemos vivir en una habitación, necesitamos una casa. Eso va a ser un problema. En la ciudad de Panamá vivo en tierra invadida”. - Gilberto Arcia, miembro del Comité Pro-vivienda, capítulo Panamá

IMPACTO AMBIENTAL

Según Kimberly A. Craighead y Milton Yacelga, biólogos de la universidad de Cambridge, al aumentar el nivel del mar y obligar a las comunidades indígenas a reubicarse en tierra firme, esto traerá una serie de afectaciones ecológicas y perjudiciales para los bosques intactos, ya que al entrar las comunidades invadirán los espacios del hábitat natural de un gran número de especies,

modificando los espacios, y generando así implicaciones negativas tanto en los animales como en la misma comunidad, lo cual generará una disminución en cuanto a los servicios ecosistémicos tales como la biodiversidad y los secuestros de carbono.

Los biólogos afirman que, aunque se haga una movilización masiva de toda la comunidad, no hay una garantía de que se pueda conservar la biodiversidad y el buen estado de los bosques tropicales, y se generará así un desafío para los recursos naturales al buscar la manera de sobrevivir y mantenerse, pues pasan de haber estado intactos y protegidos a ser explotados.

FALTA DE PARTICIPACIÓN DE GOBIERNO

Según informes realizados por “Displacement Solutions” desde su última visita a Panamá en 2015, el progreso en relación con la reubicación de los isleños de Cartí Sugdub en el continente y, de hecho, en relación con el compromiso de Panamá de resolver el problema del desplazamiento climático en toda la región ha sido decepcionante. Los tres proyectos gubernamentales claves requeridos para apoyar la reubicación de Cartí Sugdub, a saber, la construcción de 300 casas, una nueva escuela y un centro médico, se han estancado por una variedad de razones, y no hay un cronograma claro sobre cuándo, o de hecho si se llegarán a realizar.

CONSECUENCIAS DE EMERGENCIA

Si las comunidades gunas no son asistidas ahora en su traslado preventivo a tierra firme, existe un grave riesgo de que cuando el nivel del mar llegue a un punto gatillo, o cuando ocurra un desastre natural, probablemente se vean obligados a trasladarse a los barrios marginales de Panamá, ciudad donde perderían su sustento y forma de vida tradicional. Claramente, esto sería una gran pérdida no solo para las propias comunidades afectadas, sino también para la cultura indígena de Panamá en general (“Displacement Solutions”).

1.3.3 REDUCCIÓN DE DESIGUALDAD Y LA INCLUSIÓN SOCIAL

La desigualdad y la exclusión social son unos de los problemas que más afectan a una sociedad, ya que no permite su crecimiento y desarrollo, ya que esta fomenta la pobreza en los grupos de personas más vulnerables y perjudica su realización personal y autoestima.

En Panamá uno de los grupos más afectados por la desigualdad y discriminación son los pueblos indígenas por diferentes razones, entre la cuales destaca la pobreza extrema; este tipo de discriminación atenta contra los grupos indígenas al no recibir el mismo trato, oportunidades y beneficios que otros sectores sociales, según CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) y FILAC (Fondo para el desarrollo de los pueblos indígenas) . De acuerdo con estos organismos, existen grandes brechas en el mercado laboral y el acceso a la protección social. Después de Brasil, Panamá es el país con la mayor diferencia salarial por hora entre los trabajadores indígenas y no indígenas, considerando el nivel educativo. Esto acarrea problemas no solo en la sociedad, sino que atenta contra la identidad nacional, puesto que los pueblos indígenas representan una parte importante en la historia y raíces panameñas.

De manera que es fundamental tomar en cuenta el punto 10 de la ODS, el cual pretende reducir la desigualdad de ingresos y oportunidades entre países y dentro de ellos reducir la pobreza en las zonas más desfavorecidas del planeta, promoviendo la inclusión social, económica y política de todas las personas, especialmente de los grupos vulnerables, e impulsar políticas internacionales para mejorar la regulación y el control de los mercados e instituciones financieras y alentar la cooperación en el desarrollo y en la inversión extranjera directa en las regiones que más lo necesiten. (Pacto Mundial Red Española).

1.4 MARCO JURÍDICO

En relación con el marco jurídico, revisamos las legislaciones internacionales y nacionales que están relacionadas con los pueblos indígenas y sus derechos, como también normativas y legislaciones sobre construcciones flotantes y su relación con el cambio climático.

1.4.1 INTERNACIONAL

Panamá es uno de los pocos países que no ha ratificado el Convenio 169 de la OIT, que es la piedra angular del derecho internacional público para los pueblos indígenas; sin embargo, el país es signatario de la Convención sobre Derechos Humanos de la OEA y de la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Pueblos Indígenas.

Asimismo, la Corte Interamericana de Derechos Humanos, a la cual se adhiere Panamá, cuenta con amplia jurisprudencia sobre los derechos colectivos de los pueblos indígenas. Lo cual es de especial importancia para Panamá y para las tierras colectivas indígenas, pues recalca las repetidas sentencias en las cuales se establece el principio de que la posesión ancestral de los pueblos indígenas equivale a un título.

CONVENIO 169 DE LA OIT

El convenio 169 de la OIT postula el derecho de los pueblos indígenas a decidir sus prioridades en lo relacionado con el proceso de desarrollo, en la medida que afecte sus vidas, creencias, instituciones, y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan y controlan en la *medida posible*, su propio desarrollo económico, social y cultural.

Hasta la fecha, en Latinoamérica el convenio lo han ratificado 15 países de América y siete de otros continentes: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, Venezuela, Dinamarca, España, Fiji, Nepal, Noruega, Países Bajos y la República Centroafricana. (JBAGONZALEZ,2020).

CONVENCIÓN SOBRE DERECHOS HUMANOS DE LA OEA:

La Convención define los derechos humanos que los Estados ratificantes se comprometen internacionalmente a respetar y dar garantías para que sean respetados. Ella crea además la Corte Interamericana de Derechos Humanos, y define atribuciones y procedimientos tanto de la Corte como de la CIDH. (OEA, 2012).

LA DECLARACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE LOS DERECHOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS

Aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2007, ofrece un marco de trabajo internacional para los esfuerzos encaminados a fomentar los derechos de los pueblos indígenas. Junto con otros instrumentos de derechos humanos y el creciente acervo de jurisprudencia en esta materia que atañe a dichos pueblos, la Declaración contiene orientaciones esenciales para construir sociedades que garanticen la plena igualdad y los derechos de los pueblos indígenas. (**La Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas**). (César Perafán, C, 2019).

1.4.2 NACIONAL

La Constitución Política de Panamá de 1972 no menciona a los indígenas como pueblos, sino que los llama “aborígenes”, “comunidades” y “grupos”, tampoco posee una ley indígena o un cuerpo especial de carácter nacional para la regulación de los territorios indígenas, Sin embargo, reconoce y respeta su identidad étnica, sus lenguas, cultura y garantiza la reserva de las tierras indígenas y su propiedad colectiva. Establece de esta manera la base para el reconocimiento de derechos colectivos de los pueblos indígenas, los cuales se mencionan en el artículo 123.

Artículo 123.- El Estado garantiza a las comunidades indígenas la reserva de las tierras necesarias y su propiedad colectiva para el logro de su bienestar económico y social. La Ley

regulará los procedimientos que deban seguirse para lograr esta finalidad y las delimitaciones correspondientes dentro de las cuales se prohíbe la apropiación privada de las tierras.

Artículo 35 de GUNAYAR IGARDUMMADWALA (Ley Fundamental de Guna Yala) que dice:

Artículo 35: Cuando la necesidad de Guna Yala así lo demande, eOnmaggeddummad Sunmaggaled (Congresos Generales de Gunayala) podrá autorizar, bajo un convenio o acuerdo, el uso de lote de tierra con límites y condiciones claramente especificadas, y por un tiempo no mayor de 10 años revisables.

Acuerdo N.º 61, del plan local de ordenamiento territorial (PLOT) del distrito de Panamá.
Y los artículos.

Artículo 4, del acuerdo N°61 (PLOT).

Artículo 4. Ámbito de aplicación La presente normativa es aplicable al territorio definido como distrito de Panamá, considerando como tal no solamente el suelo, sino también el espacio aéreo ocupado por la volumetría de los edificios, y comprende el área urbana, rural, ambiental, la franja marino-costera, la franja de bajamar y el territorio insular existente (incluidas las áreas de relleno conocidas como las "islas").

Artículo 27, del acuerdo N.º 61 (PLOT).

Artículo 27. El Suelo Urbanizable (2) Se refiere al suelo vacante o sin urbanizar, apto para el desarrollo urbano futuro, que se incorporará de manera planificada para ampliar la capacidad del distrito en la provisión de vivienda, infraestructura, servicios, equipamientos, y espacios públicos, entre otros. Este tipo de suelo se prevé que pueda orientarse a funciones tanto de carácter residencial como no residencial, como los usos logísticos e industriales, entre otros.

PLAN PARCIAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (ABRIL, 2018)

Como referencia de construcciones sobre islas artificiales en punta pacífica, revisamos las normativas usadas para las construcciones de viviendas regidas por el plan parcial de ordenamiento territorial de abril del 2018.

CAPÍTULO 20. USOS RESIDENCIALES. Esta categoría tiene el objetivo de establecer parámetros de habitabilidad al ofrecer calidad de vida y propiciar la generación de viviendas dignas, además de espacios abiertos y servicios comunitarios adecuados. Está compuesta de tres códigos: Residencial de Altura Baja (RAB), Residencial de Altura Media (RAM) y Residencial de Gran Altura (RGA).

Artículo 63. Residencial de Altura Baja (RAB)

CAPÍTULO 21. USOS MIXTOS. Esta categoría tiene el objetivo de establecer parámetros para regular las actividades comerciales y residenciales de carácter público y/o privado; genera entre sus usuarios y habitantes calidad de vida, y propicia la generación de viviendas dignas en apartamentos y un comercio vecinal y urbano adecuado, sin que haya conflicto entre ambas actividades. Se espera que en estas áreas las actividades comerciales y residenciales se conjuguen de manera armónica y equilibrada. Está compuesta de tres códigos: Mixto de Altura Baja (MAB), Mixto de Altura Media (MAM), Mixto de Gran Altura (MGA).

Artículo 66. Mixto de Altura Baja (MAB)

PLAN PARCIAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (abril, 2018)

1.4.3 *LEGISLACIÓN DE VIVIENDAS FLOTANTES EN HOLANDA.*

La ley holandesa del año 2003, que trata sobre la vivienda en el agua, es de las más avanzadas hasta el momento y sirve como referencia para sentar las bases de una futura legislación o normativa en cuanto a construcciones de viviendas flotantes, ya que en Panamá no se ha

establecido ninguna normativa. Esta establece una diferenciación a la hora de determinar si una vivienda flotante se considera una estructura de construcción, a la que se aplican los reglamentos correspondientes, o si el objeto debe entenderse como una “vivienda de agua”, para la que no se aplica esta reglamentación.

1.5 MARCO CONCEPTUAL

1.5.1 ARQUITECTURA FLOTANTE

La arquitectura flotante tiene procedencia en diversas culturas del planeta, las técnicas y la arquitectura de los ejemplares en el mundo dependen de las condiciones climáticas, la cultura y los materiales disponibles (Stopp, Strangfeld y Malkhova, 2016).

Podemos dar a entender que este tipo de arquitectura estuvo presente desde la antigüedad cuando se aprovecharon los materiales naturales para movilizarse en el agua y tener espacios de vivienda como es el caso de la comunidad flotante de los Uros, en la cuenca hidrográfica del Titicaca donde se construyeron islas flotantes a través de bloques de totora, una planta que usan no solo como material de construcción, sino también de alimento. Esta comunidad ha usado estas técnicas de construcción desde hace 500 años (Hidalgo, 2007).

La ONU prevé que el mundo será afectado por las inundaciones debido al cambio climático, que ha generado grandes daños en las comunidades y sus viviendas. Como respuesta a este problema, ha surgido la necesidad de implementar la arquitectura flotante, pues es una solución eficaz contra las inundaciones, ya que protege tanto a las personas como a las estructuras.

La arquitectura flotante ya ha sido implementada en diferentes lugares como respuesta a las inundaciones. Holanda ha sido uno de los países que ha estado a la vanguardia en relación con la arquitectura flotante, ya que es un país donde dos tercios de su superficie se encuentra bajo el

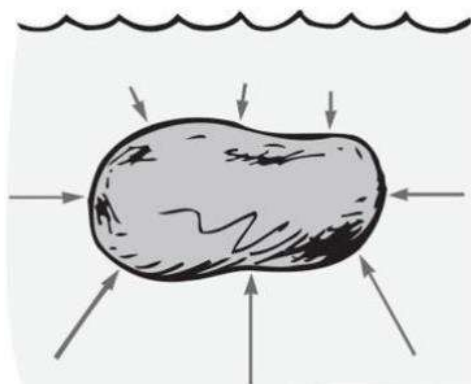
nivel del mar, de manera que una gran cantidad de arquitectos han buscado la forma de relacionarse con el agua al no luchar contra ella, sino convivir con ella.

Según Koekoek (2010), los principios básicos aplicados en el diseño de estructuras flotantes son presión del agua y boyancia, volteo y estabilidad, y movimiento de las estructuras flotantes. Estos términos se pueden simplificar en flotabilidad, estabilidad y posición fija para facilitar su explicación y entendimiento.

1.5.1.1 FLOTABILIDAD

El principio de Arquímedes nos indica que “todo cuerpo sumergido dentro de un fluido experimenta una fuerza ascendente llamada empuje, equivalente al peso del fluido desalojado por el cuerpo”. Es decir, todo objeto flota dependiendo de su capacidad para desplazar una cantidad de agua cuyo peso sea mayor que la del peso del objeto. Para que esto suceda, se debe tomar en consideración la densidad del cuerpo. De acuerdo con Hewitt (2007), si la densidad de un cuerpo es menor a la del agua (1000 kg/m^3), este podrá flotar. En cambio, si es mayor, se hundirá.

Imagen 5 *Ejemplo de flotabilidad con roca, Fuente. Hewitt, 2017.*

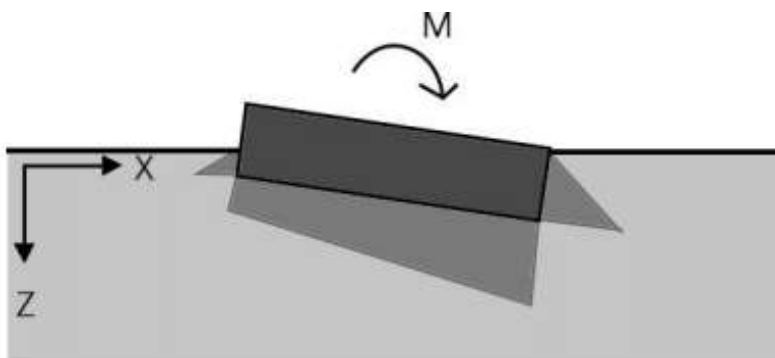


Cuando se sumerge una piedra, desplaza el agua, cuyo volumen es igual al de la piedra.

1.5.1.2 ESTABILIDAD

Para que un cuerpo completamente sumergido en un fluido sea estable, su centro de gravedad debe encontrarse por debajo del centro de flotación. La estabilidad es otro factor clave para que las estructuras flotantes sean seguras para los habitantes. La estabilidad permite que la edificación se mantenga en equilibrio sobre el agua y no se vea afectada por el empuje que el agua ejerce en él.

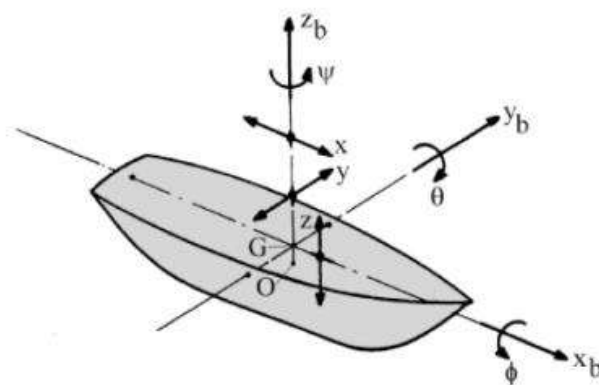
Imagen 6 *Estructura flotante volteada por fuerzas del agua. Fuente. Koekoek, 2010*



1.5.1.3 POSICIÓN FIJA

Según Koekoek (2010), existen seis diferentes movimientos posibles en las estructuras flotantes. Estos constan de tres movimientos de desplazamiento en los ejes x , y , z del cuerpo; y de tres movimientos de rotación en los mismos ejes.

Imagen 7 *Tres movimientos de desplazamiento y tres movimientos de rotación.*
Fuente. Koekoek, 2010.



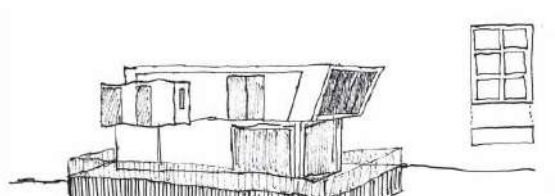
La posición fija es un aspecto importante para la comodidad de los habitantes de estructuras flotantes. Según Koekoek (2010), el número de los posibles movimientos de los cuerpos flotantes puede llegar a reducirse si es que son atados a puntos de anclaje.

1.5.1.4 PLATAFORMAS FLOTANTES

Plataforma de hormigón o concreto

Las plataformas de concreto son las más comunes. Generalmente, se construyen con hormigón armado y se dividen en secciones internas para garantizar la flotabilidad. Al igual que en una embarcación, estas divisiones actúan como compartimentos estancos si el casco exterior se rompe.

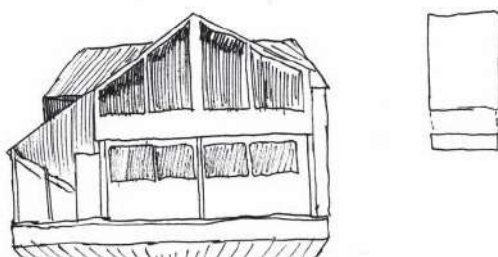
Imagen 8 *Casa flotante con estructura flotante de hormigón habitable, fuente: IBACETA, 2012*



Plataforma de fibra de vidrio

Es una plataforma no habitable, construida en fibra de vidrio, utilizando el mismo procedimiento que se emplea en la construcción del casco de una embarcación. El interior está dividido en secciones que actúan como muros estancos. Estas plataformas son más livianas, pero proporcionan la misma estabilidad que una plataforma de hormigón. (IBACETA, 2012).

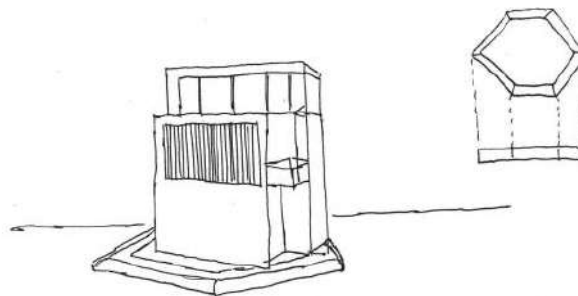
Imagen 9 *Casa flotante con estructura flotante de fibra de vidrio, fuente: IBACETA, 2012*



Tubos de acero

Otro tipo de estructura que permite la flotabilidad son los tubos de acero. En Holanda, el arquitecto Hertzberger diseñó una casa flotante sustentada sobre un marco hexagonal, compuesto de seis tubos huecos de acero de un espesor de 10 milímetros y de un diámetro de dos metros, lo que produjo mejor estabilidad que el diseño inicial de hormigón relleno con poliestireno. La ventaja de los tubos de acero es que pueden ser lastrados hasta alcanzar la estabilidad deseada. Estos tubos son capaces de soportar 135 toneladas. (IBACETA, 2012).

Imagen 10 Casa flotante con estructura flotante de tubos de acero, fuente: IBACETA, 2012



Plataformas metálicas con flotadores

Estructura metálica con flotadores de polietileno expandido. La estructura metálica se posa por sobre los flotadores, vincula a todos entre sí, y por sobre la estructura se constituye el interior. Estructura metálica con flotadores de plástico. La estructura metálica está construida de manera que los flotadores de plástico, en este caso unos tambores, calcen en la estructura.

También la estructura está construida es dos planos horizontales, de manera que el plano que se posen los flotadores no esté directamente vinculado con la superficie en la que podría haber

Imagen 12 *Montaje de la estructura de la plataforma, fuente: IBACETA, 2012*



Imagen 11 *Montaje de la estructura de los flotadores, fuente: IBACETA, 2012*



una estructura. (IBACETA, 2012).

Plataformas modulares de poliuretano.

Las plataformas de poliuretano proporcionan una superficie uniforme y reforzada en las esquinas. Están formadas por estructuras modulares que se ensamblan con piezas de caucho unidas

Imagen 13 *Distintos tamaños de las plataformas modulares, fuente: IBACETA, 2012*



por un eje. Cada módulo es hueco y tiene dos características principales que aseguran su estabilidad en el agua. (IBACETA, 2012).

1.5.2 ARQUITECTURA ADAPTABLE

“Construir de forma adaptable significa adaptar a través de la actividad constructiva, introducirse poco a poco o deprisa en un movimiento. Sencillamente, si el hombre puede adaptar su vivienda y no se le introduce en ella a la fuerza, tenemos arquitectura adaptable.”

(OTTO Frei. Arquitectura Adaptable, pág. 128).

La arquitectura adaptable de Otto Frei se fundamenta en tomar en cuenta el entorno en el cual viven las personas y usar la arquitectura para adecuarse a los cambios que van surgiendo debido a cambios climáticos, sociales y políticos, entre otros.

Nuestro proyecto busca generar una arquitectura adaptable tomando en cuenta el estilo de vida y cultura de la comunidad guna. También implementaremos una arquitectura flexible, móvil y tomaremos en cuenta otros conceptos tales como la arquitectura sostenible, el diseño modular y la energía renovable.

1.5.3 ARQUITECTURA VERNÁCULA

La arquitectura vernácula, la más antigua, se basa en métodos y materiales locales de fácil acceso en una región. Se manifiesta con flexibilidad a través de diversos aspectos, como materiales, técnicas y métodos, dentro de su contexto vernáculo. Surge como solución a las necesidades del hombre primitivo y nace de su propia necesidad de adaptación y cambios, con el objetivo de mantener espacios que no generen un impacto negativo a la naturaleza. (Pinto, 2019).

1.5.4 ARQUITECTURA SOSTENIBLE

La arquitectura sostenible se preocupa por el impacto del edificio a lo largo de todo su ciclo de vida, desde su construcción y uso hasta su eventual demolición. Toma en cuenta los recursos que se emplearán, el consumo de agua y energía de los usuarios, y el destino de los residuos generados cuando el edificio sea demolido. Los materiales de construcción son claves para la sostenibilidad. El énfasis está en seleccionar materiales autóctonos para reducir la huella ambiental, y se destacan las ventajas de materiales primarios tradicionales, como la piedra y la madera natural. (Arquitectura sostenible para una ciudad sostenible - Kronos Living, 2023).

1.5.5 PALABRAS CLAVES

1.5.5.1 CAMBIO CLIMÁTICO

“Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.

(Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático)

El cambio climático implica cambios en las condiciones climáticas de la Tierra. Estos cambios se dan de forma natural, pero debido a la actividad humana se han acelerado estos procesos. Algunos de los parámetros que han sido afectados por estos cambios son la temperatura, nubosidad y precipitaciones, entre otros.

Este cambio trae consigo la aparición de fenómenos meteorológicos, sequías, incendios, la muerte de especies animales y vegetales, los desbordamientos de ríos y lagos, el aumento del nivel del mar, la destrucción de los recursos económicos, especialmente en países subdesarrollados, ya que no están preparados para este tipo de cambios.

1.5.5.2 TRADICIONES

La tradición es cuando la gente comparte sus costumbres y creencias. Se necesita mucho tiempo para que algo se convierta en una tradición y varía entre familias y culturas. Incluye cosas como celebraciones y ceremonias que hacemos una y otra vez. Seguimos las tradiciones sin siempre entender por qué. La tradición ayuda a mantener viva una cultura o una forma de vida, pasando de padres a hijos. (enciclopedia y significados, 2013)

1.5.5.3 CULTURA

Conjunto de conocimientos e ideas no especializados adquiridos gracias al desarrollo de las facultades intelectuales, mediante la lectura, el estudio y el trabajo. Estos pueden incluir lengua, procesos, modos de vida, costumbres, tradiciones, hábitos, valores, patrones, herramientas y conocimiento. (Definiciones de Oxford Languages).

1.5.5.4 IDENTIDAD CULTURAL

La identidad cultural está formada por las cosas que hacen parte de nuestra manera de vivir, como nuestras costumbres, valores y símbolos, que nos hacen sentir que pertenecemos a un grupo. Se desarrolla a medida que interactuamos con otras personas todos los días, aprendiendo de manera natural. Esto nos lleva a entender que nuestra identidad se crea en conjunto como sociedad, y puede haber diferentes grupos con sus propias maneras de ser, especialmente entre los jóvenes que están creando su forma de ver el mundo. (edx.org, 2024)

1.5.5.5 RECICLAJE

El reciclaje es el proceso de transformar un material usado para que pueda ser utilizado nuevamente. Al reciclar, se le da una segunda oportunidad al material, lo que contribuye a

disminuir el consumo de recursos y la contaminación del medio ambiente. (Julián Pérez Porto y Ana Gardey. 2022)

1.5.6 REFERENCIAS

El desarrollo de este anteproyecto fue basado en la investigación de proyectos con propuestas similares e información técnica que avalan su realización, tales como:

1.5.6.1 REFERENCIAS A NIVEL NACIONAL

CONSTRUCCIONES CON PALAFITOS EN PANAMÁ

Imagen 14 *Estructura de palafitos de la isla Cartí Subdug, Fuente: David, Beltran*



Nota. Imagen descriptiva de establecimientos con palafitos en Cartí Subdug.

las comunidades indígenas han mantenido varios tipos de construcciones tradicionales de generación en generación y una de ellas es la construcción de sus viviendas con niveles elevados, conocidas como palafitos.

Los palafitos son construcciones que usan columnas de madera a una altura determinada, de manera que reduzcan los posibles daños por inundación a la misma estructura. También esta técnica de construcción permite que las viviendas puedan integrarse con el ambiente sin modificarlo o generar un gran impacto en el mismo

Este tipo de construcciones es utilizado por las comarcas gunas, ngabe buglé y emberá en Panamá. También son implementadas en el Pacífico norte y central de Oceanía y por comunidades amazónicas de Suramérica.

Imagen 15 *Palafitos en Puerto Indio, comarca Emberá Wounaan, fuente: Sánchez, 2021*



Nota. Imagen que muestra construcciones emberá.

Imagen 16 *Los palafitos de Yandup Island Lodge, fuente: Carlos V. Ho Diéguez*



Nota, Imagen de estructuras en Kuna Yala.

Imagen 17 Ciudad de Yawngnaw en el lago Inle, Myanmar, fuente: JakubWarsaw (Google maps)



Nota. Imagen de referencia de palafitos en Myanmar

1.5.6.2 PROYECTOS DE REFERENCIA A NIVEL INTERNACIONAL

Imagen 18 Comunidad de IJburg en Ámsterdam, Holanda. Fuente: Archidaily



Nota. Imagen de las casas de IJburg en Alemania.

Es el conjunto de viviendas flotantes más grande de Europa, ubicado a quince minutos de la ciudad de Ámsterdam, ubicada en la zona de desarrollo IJburg que hace parte de Waterbuurt-West, barrio que se extiende sobre una serie de islas artificiales en el lago IJmeer. El proyecto fue diseñado desde un punto urbanístico para que el agua fuera el protagonista como elemento distintivo en el barrio. También se tomaron en cuenta otros aspectos como el ruido de la ruta principal de tráfico de IJburg, la cual se encuentra a lo largo del vecindario, la distribución de las casas, las vistas de cada vivienda, y el tamaño de ellas, entre otros,

Son casas dispuestas sobre plataformas de concreto huecas que sostienen su estructura y cerradura, hecha en una variedad de diferentes materiales, entre los cuales la madera es el más predominante, con la intención de que la plataforma sea más pesada que la estructura que descansa sobre ella para dar un centro de gravedad bajo, para dar así la posibilidad de flotar gracias al principio de Arquímedes,

Al ser flotante, uno de los aspectos más importantes era su estabilidad, por lo cual se amarró cada casa a dos postes en una configuración diagonal para dar mayor estabilidad. Cada poste cuenta con una conexión deslizante, la cual permite a las casas acomodarse a los movimientos verticales producidos por los cambios en los niveles de agua.

Imagen 19 *Vista de los muelles, Fuente: Archidaily*



Nota. Imagen que muestra el puerto y las conexiones con las estructuras.

SCHOONSHIP ÁMSTERDAM. ISABEL NABUURS

Imagen 20 *Schoonschip Ámsterdam. isabel nabuurs, Fuente: <https://olaiaconstrucciones.com>*



Nota, Imagen del proyecto Schoonschip en Ámsterdam.

Schoonschip o Barco Limpio, diseñado por Space & Matter en 2009, está conformada por 46 hogares conformados por un total de 105 habitantes. Cada vivienda se ha edificado utilizando materiales respetuosos con el medio ambiente y están equipadas con paneles solares. Desde la creación de Schoonschip, otras ciudades han mostrado su interés, tales como Nueva York y Baltimore. Sostienen que residir en el agua proporciona una importante respuesta para las áreas donde el cambio climático y el aumento del nivel del mar representan una amenaza cercana.

LITTLE ISLAND

Little Island es un parque público que contiene tres nuevos espacios de actuación en el río Hudson. Concebido como un santuario para humanos y animales, este oasis verde se eleva sobre el agua con columnas escultóricas y se encuentra cerca del Lower West Side de Manhattan, conectado por una plataforma de madera.

Imagen 21 *Vista aérea de Little Island, fuente: Arquitectura Viva, 2021.*



Nota. Imagen del proyecto Little Island.

Está construido sobre el pier 54 y el pier 56, dos antiguos muelles abandonados en donde solo permanecían los pilotes abandonados de madera que sobresalen del mar, los cuales sirvieron de inspiración para los arquitectos e ingenieros que diseñaron Little Island, pues les dio la idea de tener un parque que surgiera del río.

OCEANIX CITY.

Imagen 22 *Render de Oceanix City, fuente: (Oceanix – Leading the next Frontier for Human Habitation, 2024)*



Nota, Imagen renderizada del proyecto Oceanix.

Oceanix City fue presentada a la ONU (Organización de las Naciones Unidas) como una respuesta al cambio climático y crecimiento del nivel del mar, y fue diseñada por Bjarke Ingels Group (BIG). Es una ciudad flotante y autosustentable que planea albergar a diez mil habitantes. Será construida y sostenida por islas hexagonales que serán estabilizadas al ser ancladas en la profundidad del mar. Diseñada como un ecosistema hecho por el hombre, Oceanix City está anclada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, y canalizará el flujo de energía, agua, alimentos y residuos para crear un plan de metrópolis marítima modular.

BIODIVERSITY

Imagen 23 *Render de Biodiversity, fuente: BIG, Hijjas y Ramboll*



Nota. Imagen renderizada del proyecto Biodiversity.

Biodiversity fue el proyecto ganador presentado por BIG, Hijjas y Ramboll, en el concurso internacional del estado de Penang, en Malasia. Se diseñaron tres islas, que serán de uso mixto, pensadas para albergar alrededor de unas, 18000 personas. Tendrán zonas o islas desde 50 a 500 acres y contará con una zona de amortiguamiento de 50 a 100 m, las cuales protegerán cada distrito, de manera que se pueda producir una conectividad de hábitat que apoye la ecología de bordes en reservas, corredores, parques y plazas urbanas.

Se convertirá en un nuevo lugar sostenible y de alcance mundial, donde se garantiza el desarrollo cultural, ecológico y económico, y donde las personas y la naturaleza conviven en uno de los sitios más ricos en biodiversidad del mundo, en la costa sur de la isla de Penang.

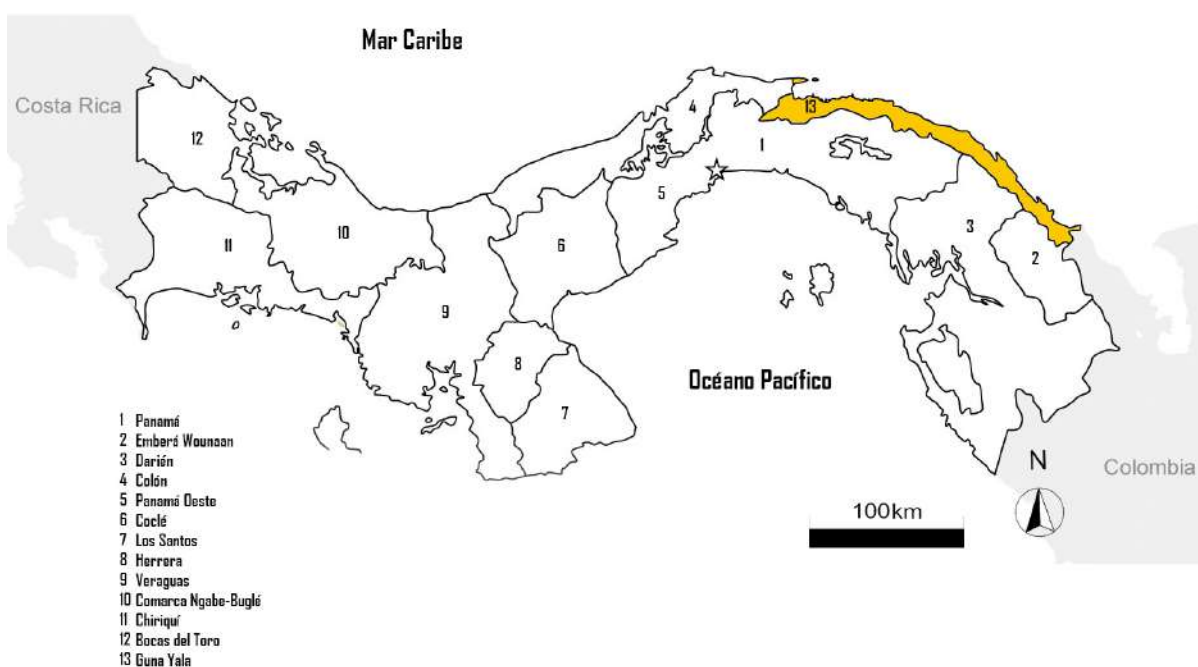
2. CAPÍTULO II

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE GUNA YALA

2.1.1 LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE

La comarca Guna Yala está ubicada en la costa caribeña de Panamá. Que limita al norte con el mar Caribe, al sur con las comarcas de Madugandí, Emberá-Wounaan, Wargandí y las provincias de Panamá y Darién, al este con la República de Colombia y oeste con la provincia de Colón.

Imagen 24 *Imagen de la ubicación de Kuna Yala.*



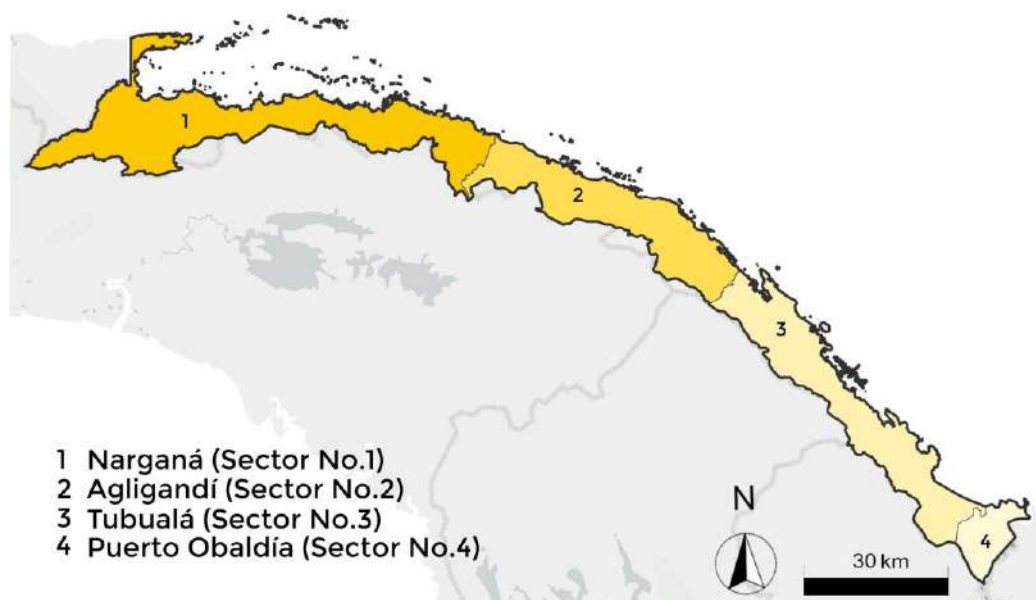
Nota. Imagen que muestra la ubicación de Guna Yala en Panamá. Fuente: Elaboración propia.

Consiste en una estrecha franja de 230 kilómetros de largo y de 20 kilómetros de ancho aproximadamente. El área continental abarca unos, 3,206 kilómetros cuadrados y el área marítima, incluidos arrecifes e islas, que abarcan unos 2.194 kilómetros cuadrados. Actualmente, de las 365 islas, 38 se encuentran pobladas por indígenas de origen guna.

Sumadas todas estas áreas. La comarca Guna Yala cuenta con una superficie total de más de 5,400 km² aproximadamente. (Elvis Ramírez, 2017).

Guna Yala se divide en cuatro sectores como podemos apreciar en el siguiente mapa:

Imagen 25 Divisiones de los cuatro sectores de Guna Yala



Nota. Imagen que muestra los cuatro sectores de Guna Yala.

2.1.2 ANTECEDENTE HISTÓRICO

El pueblo guna vivió inicialmente en el área noroccidental de Colombia y durante el siglo XVI se trasladaron a la República de Panamá y, habitaron en las montañas de Guna Yala. Fue hasta a mediados del siglo XIX cuando se movilizaron a las 371 islas en la costa del Caribe que comprenden el archipiélago de Guna Yala.

Se movieron a las islas buscando escapar de las enfermedades como la fiebre amarilla y la malaria, y se establecieron cerca del continente para aprovechar las desembocaduras de los ríos cercanos, ya que no contaban con agua potable, y de esa manera poder cultivar y pescar para conseguir alimentos y provisiones.

Otra razón por la cual estuvieron lejos del continente fue para escapar de la colonización de los españoles, franceses, escoceses e ingleses. Durante el transcurso del tiempo, también llegaron norteamericanos a finales del siglo XIX. Sin embargo, los indígenas lucharon para resistir todos los intentos de colonización.

Debido a la falta de acceso al interior de Panamá y a Colombia, los gunas se mantuvieron alejados hasta cuando se construyó el puerto Gardí (Cartí), la carretera pavimentada y varios puentes. En los últimos quince años, los indígenas han construido acueductos desde el río a las islas de manera que puedan tener agua potable sin la necesidad de ir a buscarlas a los ríos.

Una de las luchas más fuertes y que generó más impacto en la comunidad guna fue “la Revolución Tule”, en la cual los indígenas cansados de los maltratos de parte del gobierno atacaron y mataron varios policías y echaron fuera de su territorio a las entidades del Estado que estaban en su territorio; los militares estadounidenses estuvieron presentes en el conflicto de los indígenas y el Gobierno panameño, lo cual se concluyó al generarse el Estatuto de Autonomía para la Región, reconocido desde los años 30. A partir de este suceso, las relaciones entre los gunas y el Estado

panameño han sido usualmente pacíficas, aunque en algunos momentos ha habido un grado de tensión.

2.1.3 BIODIVERSIDAD

Los tipos de bosques que se encuentran en la región de Guna Yala son:

Bosque húmedo tropical, muy húmedo tropical con transición a pre-montano y en las zonas o áreas altas predomina el bosque pluvial pre-montano. La vegetación en Guna Yala está conformada por zonas de recuperación o regeneración natural (Castillo, 2001).

La gran área forestal de Guna Yala representa una porción importante en el Corredor Biológico Mesoamericano en el istmo angosto. Los bosques de esta área no han sido estudiados por los científicos de manera intensiva por culpa de las gradientes de lluvia. Se espera un alto rango de endemismo en Guna Yala (UNESCO, 2012). Basándonos en estimaciones, se cree que cerca del 70% de la región de Guna Yala está cubierta por bosques que presentan diferentes grados de desarrollo y conservación; es decir, hay tanto bosques primarios como bosques secundarios y según Ramírez (2017) se distribuyen en:

- 63.5% de la superficie de Guna Yala está compuesta por bosques primarios que se caracterizan por estar en su estado natural sin intervención humana.
- Un 12.4% corresponde a áreas de protección que presentan condiciones topográficas muy complicadas y se encuentran principalmente cubiertas por bosques primarios.
- El 6.0% corresponde a bosques intervenidos; es decir, con un estado intermedio entre el bosque primario y secundario.
- El 13.3% de la superficie está compuesta por bosques secundarios que son terrenos despejados hace al menos 10 años y en algunos casos hasta 40 años o más.

- El 4.8% de la superficie corresponde a matorrales y cultivos temporales.

Francisco Ricardo Farnum Castro* (15 de agosto de 2012) Estudio etnobotánico del aprovechamiento tradicional y cultural de las plantas por la comunidad Guna de la isla de Ustupu y Río Azúcar.

En los bosques de la región hay tres grandes extensiones de asociaciones tales como los bosques de alcornoque (*Mora oleífera*), los bosques de cativo (*Prioria copaífera*) y los manglares que cuentan con 30.17 km² de cobertura de bosque de entre los cuales sobresalen el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle negro (*Avicennia nitida*), y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). También podemos encontrar otras especies de árboles pertenecientes a los bosques secundarios, de entre los cuales los más comunes son *Ochroma pyramidale* (balsa), *Cecropia peltata* (yarumo, guarumbo), cocotero (*Cocos nucifera*) palmas o palmeras (familia *Arecacea*) plantas vasculares (Filo *tracheophyta*) y Guáguara (*Cryosophila warscewiczii*), entre otras. (Castillo, 2023).

Según Castillo (2023), en Guna Yala se encuentra una gran biodiversidad de animales. Se calculan que hay alrededor de 100 especies de mamíferos, 440 especies de aves y más de 30 especies de anfibios. También hay gran variedad de microfauna con especies arácnidos e insectos, en especial las mariposas. Entre todas estas especies se pueden mencionar las siguientes: el oso andino, Carpinterito Oliváceo *Picumnus olivaceus*, hormigas arrieras género *Atta*, puma (*Puma concolor*), tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*), Ñeque (*Dasyprocta punctata*), Corúa Neotropical (*Nannopterum brasilianum*) y Gavilán Cangrejero Colorado, entre otros.

Guna Yala también tiene una extensa red de arrecifes de coral y lechos de pastos marinos en las aguas poco profundas de la plataforma continental. Hay un aproximado de 610 km² de

arrecifes, de los cuales unos 26 km² son arrecifes en parche cercanos a la costa (Guzmán 2003); los demás arrecifes de coral están distribuidos en Guna Yala y se subdividen en:

1. Narganá con ~365 km²
2. Aligandí con ~152 km²
3. Tubualá con ~93 km²

La diversidad de corales en el Caribe de Panamá está dada por 70 especies de corales duros, incluidos cuatro especies de corales milepóridos. El 97% de esta diversidad se localiza en Guna Yala, (Guzmán, 2003).

Hay una gran diversidad de especies de corales en Guna Yala, y la mayor cantidad de ellas se encuentran en Narganá; también se han encontrado varias especies de octocorales y esponjas en otras islas y costas de Guna Yala. El buen estado de los arrecifes coralinos en gran parte se debe a la cobertura boscosa, de manera que podemos encontrar en Guna Yala un 75% de arrecifes coralinos saludables en su estado natural, en las áreas protegidas de Narganá, (Guzmán et al 2002).

Dentro de los ecosistemas marinos encontramos gran variedad de especies, tanto de peces, pulpos, caracoles, langostas y cuatro especies de tortugas marinas protegidas de la especie Baula (*Dermochelys coriacea*) y Carey (*Eretmochelys imbricata*), entre otros.

2.1.4 CLIMA

Guna Yala tiene un clima tropical húmedo, con una precipitación anual que va desde los 2.000 a 3.500 mm, con una estación seca prolongada y temperaturas media anuales que oscilan entre 26 y 27 grados Celsius. El clima de tipo marítimo permite una oscilación térmica diaria de 6.5 grados Celsius.

La humedad relativa del lugar es alta, debido a los vientos alisios del norte y este. En el transcurso del año, los vientos presentan variaciones en cuanto a sus direcciones y velocidades.

Los vientos con fuerzas mayores aparecen durante el mes de febrero. Al llegar los vientos alisios del norte, aparecen los de menor fuerza en los meses de estación lluviosa. (Martínez 2018).

2.1.5 RELIEVE

La comarca Guna Yala tiene una superficie total de 3,206 km² con una franja estrecha de tierra que tiene unos 375 kilómetros de largo aproximadamente, Se agregan las áreas marítimas, fr 2.294 km², que incluyen el cordón litoral y también las planicies costeras, que dan un total de 5.500 km², aproximadamente.

La topografía del terreno de Guna Yala generalmente es plana y suave en los márgenes de los ríos, los cuales se van incrementando de manera ondulada en la parte intermedia y en las montañas es escarpado. Los puntos más altos en la cordillera son Dianmaiyala (cerro Brewster); 850m; Obu, 747 m; Ibedon, 726 m; Diablo, 518 m; Demardakeyala, 668 m, y Galedyala, 765 m. Específicamente, el sector Cartí forma parte del área silvestre protegida del corregimiento de Narganá, establecida por el Congreso Guna.

2.1.6 SUELO

Los suelos de Guna Yala tienen áreas propensas a la erosión, rodeada por parcelas agroforestales gunas (Nainus) en un bosque secundario joven (Nainu serred). También se destacan manglares y suelos inundables, werug (*Manicaria saccifera*).

A pesar de que no se hayan hecho estudios exhaustivos sobre los componentes de los suelos en el área, se han podido identificar suelos de tipo latosol, que se conocen por ser pardos y de textura franco limosa, profundos, porosos y bien drenados; sin embargo, estos suelos tienen una baja fertilidad cuando están cerca de ríos y zonas de bajos pastos; en el área intermedia de la región, sobresalen suelos pobres y arcillosos, y en las áreas montañosas, tienden a ser rocosos y moderadamente rugosos.

También, en base la categoría de capacidad agrológica del atlas ambiental, los tipos de suelo presentes en la zona están clasificados como no arables y tienen elevado peligro de erosión, lo que lleva a una actividad agrícola limitada. La función primordial de estos suelos es forestal y el cultivo de árboles frutales y pastos. (Perafán 2018).

2.1.7 HIDROGRAFÍA

En la región de Guna Yala, hay más de 20 ríos principales, Las cuencas de los ríos de Guna Yala son relativamente pequeñas; la longitud de algunos de ellos no supera los 25 kilómetros. Los más importantes son el río Cartí seni, río Cartí dummat y río barsukun. Estos ríos son las cuencas hidrográficas de ríos Mandingo y Armilael.

La mayoría de los ríos son cristalinos. Se considera que los ríos de la región de Guna Yala tienen una de las mejores calidades de agua en América Central. Por lo tanto, algunas comunidades han construido acueductos desde el río principal hasta las comunidades insulares, como es la situación de Cartí Subdug, el cual aprovecha el río Car tí grande para abastecerse de agua potable. (G. Castillo, 2007).

2.1.8 POBLACIÓN

Guna Yala cuenta con 51 comunidades, de las cuales 49 son población gunadule y dos comunidades no indígenas que forman el corregimiento de Puerto de Obaldía. Treinta y ocho de estas comunidades se ubican en las islas y 13 en la península, mayormente cerca de las costas.

Según el censo realizado por INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo) en el 2023 en la década del 2020, la población de Guna Yala es de **32,016 personas**, con una densidad de 13.9 % por Km².

Cartí Sugdub se encuentra entre las diez comunidades más pobladas de la comarca Guna y forma parte del Sector N.º 1, el cual cuenta con una población de 12,954 personas, según el censo del 2023.

Datos y Estadísticas de la población de Guna Yala.

Imagen 26 Datos demográficos 1, fuente: INEC - Dashboard, 2020

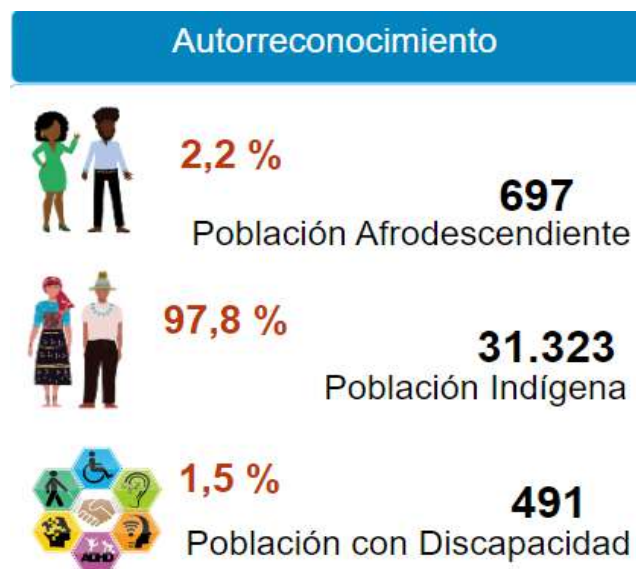
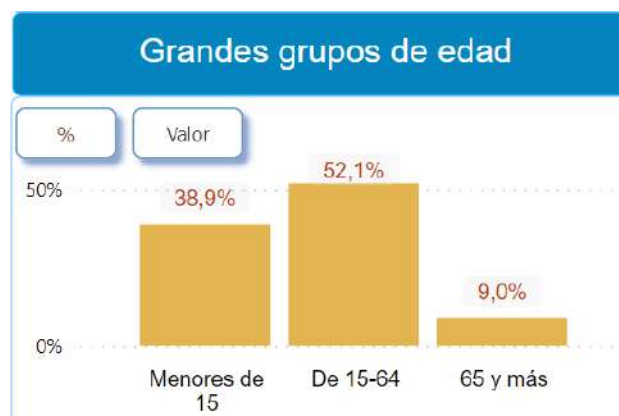
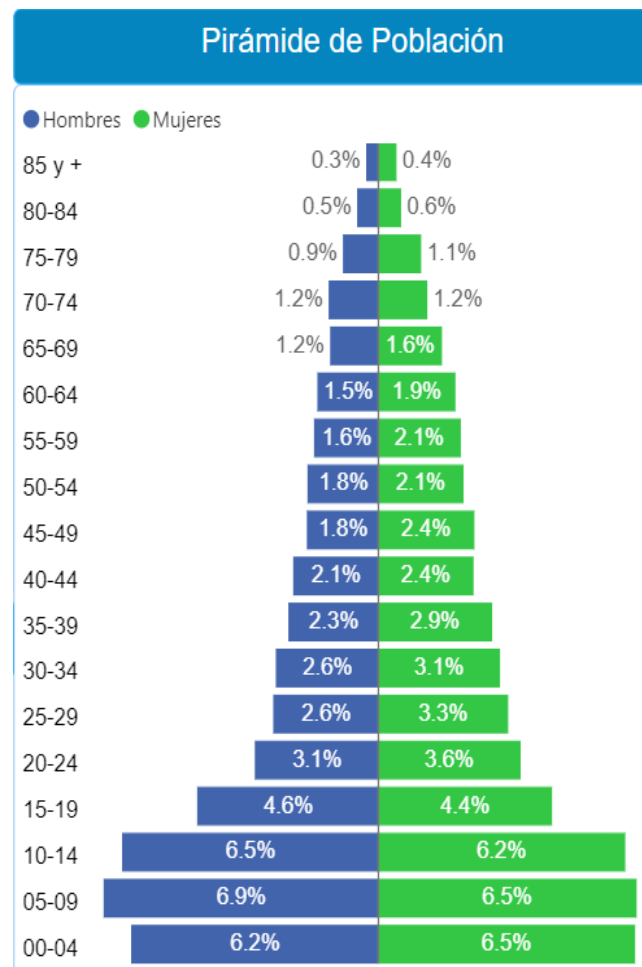


Imagen 27 Datos demográficos 2, fuente: INEC - Dashboard, 2020



Imagen 29 Autorreconocimiento. fuente: INEC -

Dashboard, 2020

**Imagen 30** Porcentaje de la población según grupo de edad. fuente: INEC - Dashboard, 2020**Imagen 28** Población de mujeres y hombres, fuente: INEC - Dashboard, 2020

Datos demográficos de Cartí

Debido a que en los censos realizados el año 2023 no aparecen datos específicos sobre la población Cartí Subdug, usamos otros datos de un censo de población del año 2015 realizado por el Departamento de Registros Médicos y Estadísticas del centro de salud de Cartí Sugdub, en el cual consta que en el área de Cartí hay 1,548 hombres, un total del 46.8% de la población,

En cuanto a las mujeres, tiene un total de 1,761, que representa el 53.2% de la población.

La esperanza de vida estimada en la comunidad de Cartí es de 74 años para las mujeres y 70 años para los hombres, según el promotor de salud, Ascanio Martínez, y entre los principales problemas relacionados con la salud están los hábitos sanitarios y la falta de nutrición.

La población estimada desde el año 2010 hasta el 2015, es de 3,309 personas, de las cuales el 49% de la población tenía menos de 20 y 54 años, y, en cambio, solo el 15% de la población tenía más de 55 años, lo que demuestra que la mayoría de la población de Cartí es joven.

Según el censo realizado en el 2015 por el Departamento de Registros Médicos y Estadísticas del Centro de Salud de Cartí Sugdub, se muestra una clara disminución de la población debido a la migración hacia la ciudad capital y otros sectores urbanos, con lo que se refleja el aumento de la población en las ciudades que persiguen mejores oportunidades de vida futura.

Tabla 1 Fuente: Censo realizado por el Departamento de Registros Médicos y Estadísticas del Centro de Salud de Cartí Sugdub, Guna Yala.

Comunidades	Total	Distribución por Edades										
Total de la Población	3309	<1	1-4	5-9	10-14	15-19	20-29	30-44	45-54	55-59	60-74	85 y
Cartí Sugdub	1252	28	185	219	110	70	138	152	90	48	164	48
Cartí Muladub	679	16	119	91	69	55	74	100	61	19	41	34
Cartí Yandub	426	13	44	39	33	36	56	64	55	24	38	24
Cartí Tupile	722	17	107	141	58	58	72	98	75	21	64	12
Coibita	172	4	17	10	23	15	22	30	17	10	14	10
Nurdub	58	1	4	3	4	7	2	12	6	4	6	9

Nota. Tabla de contenidos de distribución por edad de las comunidades de Guna Yala.

2.1.9 EDUCACIÓN

La comarca Guna Yala se enfrenta a un desafío educativo significativo. No solo se evidencia la carencia de infraestructura educativa y la insuficiente presencia de docentes altamente cualificados para impartir enseñanza, sino que también se observan índices inquietantes de analfabetismo y deserción escolar.

Según el MEDUCA se han presentado índices inferiores en relación con las otras provincias, con un índice de deserción de más del 52% en educación primaria en el año 2010 y con un índice de 19.5% en los niveles de egreso de nivel secundario. Esto ha afectado en gran manera a la comunidad guna, pues esto representa un problema para el desarrollo integral educativo de su población.

Sistema de estudio bilingüe Guna EBI

A pesar de la situación preocupante del nivel educativo en Guna Yala, la comarca ha hecho grandes esfuerzos para mejorar esta situación y no solo eso, sino también han buscado preservar su lengua, tradiciones y costumbres por medio del proyecto EBI.

El proyecto consiste en un sistema de modelo educativo bilingüe para los primeros grados y busca integrar la cultura y el contexto de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a través de una propuesta curricular propia que incluye materias como lengua materna, español como segunda lengua, identidad y espiritualidad y matemática guna.

La propuesta del proyecto fue lanzada en el año 2011 e implementada en el año 2012.

2.1.10 CONECTIVIDAD

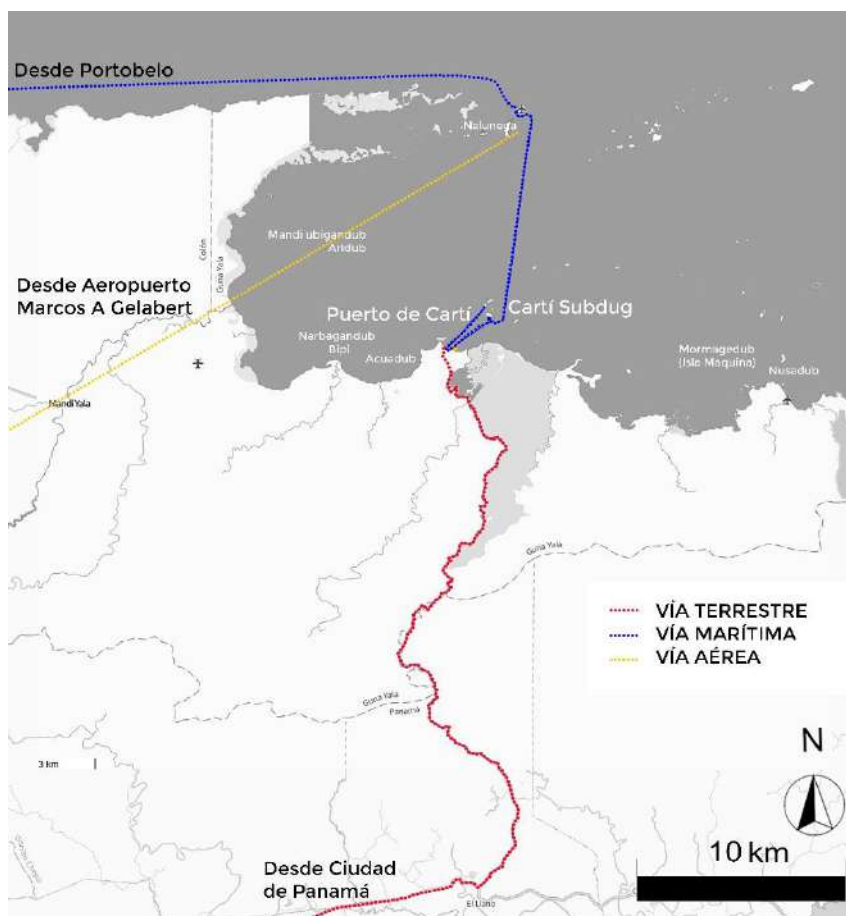
2.1.10.1 ACCESIBILIDAD

En cuanto el acceso a la comarca Guna Yala, existen tres vías por las cuales podemos llegar a ella y a las diferentes islas que la componen, las cuales son:

- **Vía terrestre:** A través de la carretera El Llano-Cartí, el cual es el único enlace terrestre con la región Guna Yala de Panamá. Tiene una longitud aproximada de 21,7 kilómetros. Se parte desde la localidad de El Llano, en el distrito de Chepo, desde la carretera Panamericana hasta la localidad de Cartí en la costa occidental de la comarca.
- **Vía marítima:** Se puede hacer a través de lancha, y se zarpa desde el área de Miramar en Colón. El viaje dura aproximadamente unos 40 minutos.
- **Vía aérea:** Se toma el avión en el aeropuerto Marcos A. Gelabert, en Albrook, hacia el aeropuerto de El Porvenir. Tiene un costo aproximado de 125 \$ por persona ida y vuelta y el viaje dura 40 minutos aproximadamente.

El siguiente mapa muestra las tres formas de llegar a Guna Yala desde Panamá.

Imagen 31 *Accesibilidad a Cartí Sugdug.*



Nota. Imagen que muestra los accesos para llegar a Cartí

subdug <https://www.Gunayalaadventure.com/como-llegar/>

2.1.11 ENTORNO URBANO

Nuestro proyecto tiene como objetivo realizar una ciudad tomando en cuenta el contexto urbano real de la población de Cartí Sugdug. Tomaremos como referencia el equipamiento urbano existente. Para ello analizamos su terreno que comprende la isla de Cartí Sugdug y parte del terreno del puerto Niga Kantule y sus alrededores.

2.1.11.1 ISLA CARTÍ SUGDUB

En la isla de Cartí Sugdub, se encuentran diversas construcciones y lugares de importancia sociocultural. Entre ellos se destacan 300 casas, un puerto, el Centro Educativo Saila Olonibiginya, mercados, una biblioteca, una cabaña para alojar visitantes, dos restaurantes comunitarios, un puesto de salud, una cafetería-hotel, un banco comunal, y una iglesia católica. También se encuentran la casa del Congreso Local Guna, la cocina y casa de la chicha, y un cementerio. Las construcciones están separadas por calles angostas.

Imagen 32 Ortofoto de Cartí Subdug Fuente: Nota. Ortofoto tomada por Flying Labs Panamá/Cobots Labs



2.1.11.2 PUERTO NIGA KANTULE

El puerto Niga Kantule desempeña un papel muy importante, ya que no solo sirve como punto de conexión y transporte desde tierra a las islas más turísticas de Guna Yala, sino que también sirve como punto de recolección de información sobre cantidad de turistas y visitantes al año de diferentes países, lo cual le permite al Congreso General Guna, autoridad máxima de Guna Yala, realizar y desarrollar estrategias que mejoren el turismo; al mismo tiempo, el puerto tramita procesos de seguridad y normativas establecidas por la comunidad guna a los visitantes y turistas.

En el puerto Niga Kantule hay una pista de aterrizaje en tierra firme, la cual no está en uso actualmente, un centro de atención médica con personal permanente, el centro educativo Cartí Sugdub, un depósito biológico del Ministerio de Salud, un muelle y una carretera de 42 kilómetros llamada El Llano-Cartí, que atraviesa la cordillera desde la carretera principal. Además, cuenta con servicios de electricidad para toda la comunidad. (Castillo, 2007).

Imagen 33 Ortofoto del Puerto Niga Kantule fuente: Ortofoto tomada por Flying Labs Panamá/Cobots Labs



2.2 ESTUDIO DEL SITIO

2.2.1 CULTURA Y TRADICIÓN GUNA

2.2.1.1 ESTRUCTURA SOCIAL Y ECONÓMICA

La organización y estructura familiar de la comunidad kuna se basa en el matrimonio monogámico y una sociedad patriarcal, usan viviendas de estilo bohíos implementadas con materiales como paja y caña brava, y en ellas no se encuentra mucho mobiliario, a excepción de hamacas, las cuales usan para dormir,

Sus viviendas están edificadas sobre terrenos planos y suelos arenosos. Es interesante recalcar que ellos dividen sus construcciones según la función que cumplan; por ejemplo, las habitaciones que usan solo para descansar o dormir reciben el nombre de Nega Tumat (casa grande), la habitación que usan para los quehaceres y preparación de los alimentos es conocida como Soenga (casa de fuego).

Otra de las construcciones que recibe un nombre en especial es la casa o vivienda comunal donde se efectúan fiestas y ceremonias y es conocida como Ina-Nega (casa de la chicha) y también hay otro lugar en el cual se llevan a cabo las reuniones del Congreso y aspectos sociales de la comunidad.

FAMILIA

La familia está constituida por el padre de familia, que tiene como deber proveer de alimentos y cualquier cosa que se necesita en el hogar; la madre, que se dedica a los quehaceres en la casa y los hijos que, dependiendo de su sexo, tendrán diferentes actividades que brindarán apoyo a sus padres, y esto mismo aplica a los demás integrantes de la familia.

Las parejas son elegidas por los padres de familia; por lo tanto, los jóvenes no tienen la opción de escoger sus parejas. Cuando el hombre se casa, se muda a la casa de familia de la mujer y vive con ellos hasta que los padres de ella mueren.

Los cantos tradicionales son muy importantes para ellos; un ejemplo de esto es cuando la madre está dando a luz y se realizan estos cantos mientras es atendida por la partera y el curandero de la comunidad. Tanto niños como niñas tienen atuendos diferentes y a las niñas se le perfora el tabique nasal a la segunda semana de nacida y dos semanas después se le inserta una argolla. Durante su niñez y hasta los 12 o 14 años, realizan actividades para ayudar a la comunidad y a su familia según su sexo y después son enseñados por especialistas y sáhilas, los cuales les transmiten información sobre temas de historia tribal, mitología, botánica, cantos ceremoniales y tradiciones tribales.

MEDICINA

Según la Fundación Dobbo Yala, Los especialistas en esta área son:

- Innatuledi, es experto en botánica, piedras mágicas, huesos y demás. Entre sus procesos y materiales de trabajo incluyen baños curativos, pócimas, sahumeros, cirugía menor, etc.
- Nele, se especializa en todo lo relacionado con el mundo espiritual. También suele tener visiones, sueños y revelaciones que toma como base para dar un diagnóstico para tratar la enfermedad del paciente. Entre sus métodos de trabajo se incluyen ingestiones medicinales hechas de vegetales, sahumeros, cantos curativos y procedimientos psicológicos.
- Absoguedi, se enfoca en el uso de cantos que ahuyentan los espíritus responsables de la enfermedad.

Las habilidades y conocimientos que estas personas tienen son el fruto de años de práctica y estudio con diferentes maestros. Entre las diferentes especies que usan para aliviar dolores y curar enfermedades podemos mencionar las siguientes:

- Spondias mombin, para las afecciones respiratorias.
- Morinda sp., para la malaria.
- Siparuna guianensis, para las mordeduras de serpientes.
- Erigeron bonariensis, para los dolores de parto.
- Salvia occidentalis, para los dolores de cabeza.
- Centrosema plumieri, para el dolor de estómago.

ORGANIZACIÓN ECONÓMICA:

Los indígenas Guna Yala se enfocan en diferentes actividades económicas para la obtención de sus recursos; entre ellos está la pesca, el turismo y la agricultura. Una de las actividades económicas más importantes que se resaltan son el cultivo de coco, pues los ha posicionado en un espacio importante en cuanto a la economía nacional; también se esmeran por mantener su cultura, en especial su organización social, política, mitológica, tradiciones, vivienda y vestimenta.

También en sus comunidades no solo dependen del dinero como método de obtención de sus recursos a través de los comercios, sino también dan el uso a los recursos naturales que obtienen de su entorno para satisfacer sus necesidades básicas, las cuales son provistas por el jefe de la familia.

Agricultura: según su calendario agrícola, ellos empiezan los cultivos a finales de septiembre, y los hombres encargados limpian los terrenos donde sembrarán. Estos terrenos se

quemar en el mes de abril y ya en mayo comienza la siembra. Cabe recalcar que la práctica de agricultura se ha estado perdiendo, ya que la mayoría de las jóvenes se enfocan más en el área turística que en la agricultura. Entre los productos que obtienen se pueden mencionar:

- Plátano (*Musa paradisiaca*)
- Guineo (*Musa sapientum*)
- Maíz (*Zea mays*)
- Yuca (*Manihot esculenta*)
- Cacao (*Theobroma cacao*)
- Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)

La cacería es la práctica más relacionada con las comunidades que se asentaron en el área continental a diferencia de las comunidades insulares. Entre las especies que ellos cazan se pueden mencionar los siguientes:

- Saíno (*Tayassu tajacu*)
- Ñeque (*Dasyprocta punctata*)
- Macho de monte (*Tapirella bairdii*)
- Pava (*Penelope purpurascens*)

Pesca: es una de sus actividades económicas más importantes, la cual es practicada de manera marítima por los gunas insulares y pesca fluvial por los gunas continentales

En relación con la pesca marítima, se utilizan anzuelos y redes. Algunos de los productos que obtienen son las langostas, tortugas, pargo rojo y moluscos, entre otros.

En la pesca fluvial se usa anzuelos, arpones y redes. Entre los productos que obtienen se pueden mencionar peces de río, camarones y moluscos. (Fundación Dobbo Yala, 2010).

TURISMO

Es la actividad económica más importante para los gunas insulares, ya que reciben grandes cantidades de turistas. Han hecho diferentes recorridos por diferentes playas, las cuales destacan por sus aguas cristalinas e islas pequeñas y hermosas, donde aprovechan para vender artesanías y alimentos obtenidos de la pesca.

Una gran parte de las islas están equipadas con espacios de recreación como canchas de vóleibol y cabañas para pasar la noche; algunas cuentan con sus propios restaurantes: otras fuentes de ingresos con el que cuentan los gunas son los profesionales que trabajan en las ciudades de Panamá y Colón, entre otras, donde obtienen recursos para enviar a sus familiares en las islas.

Transporte: los gunas se transportan en tierra firme a pie o por medio de carros particulares 4x4; en cuanto al mar, utilizan lanchas y canoas, también cuentan con una pista de aterrizaje en la isla El Porvenir. (Fundación Dobbo Yala, 2010).

ESTRUCTURA POLÍTICA

La estructura política de los gunas es democrática. Según la Ley 16 del 19 de febrero de 1956 de la Carta Orgánica de los indios de San Blas, se establece de la siguiente manera:

Congreso General Kuna: Es la máxima autoridad, donde se reúnen todos los Sahilas, el representante del gobierno nacional, representantes locales, los hombres y mujeres de todos los pueblos.

- Congreso Local: Se realizan tres veces por semana y el sáhila del pueblo las dirige.
- Sáhila tumadi (jefes generales): Están encargados de dirigir los Congresos Generales y estos representan la comarca ante el gobierno Nacional. Sáhila abarniquet (autoridad de cada pueblo): Representa la autoridad de cada pueblo y dirige el Congreso Local.
- Argargana (voceros): Constituyen la delegación y representan la voz de la comunidad ante los congresos.
- Sualibedis (guardianes del orden): Encargados de convocar el Congreso Local, se ocupan de cuidar el orden, y atender a los turistas. (Fundación Dobbo Yala, 2010)

FESTIVIDADES Y CEREMONIAS

El pueblo de Guna Yala posee muchas festividades, tales como:

- El nacimiento es un acontecimiento importante. Durante él se hacen cantos ceremoniales.
- El Ico-Inna, conocido como la Fiesta de la Aguja, es una ceremonia en la que se perfora el tabique nasal de la niña. Esta celebración tiene lugar en el entorno familiar.
- Rito de la Inna-Suit: En el Inna-Suit (corte de cabello), a la niña se le asigna un nombre. El kantule recita un canto tradicional llamado dislaigala (canción de las tijeras).

- La fiesta del Inna-Muustiki: (fiesta del inicio de la pubertad). Se celebra en el momento de la primera menstruación de la niña. Permanece en su casa mientras se encuentre en su período menstrual, y las mujeres de la comunidad la bañan con agua del río.
- Para la pubertad masculina existe una ceremonia, la cual está acompañada de gran cantidad de licor, y en ella solo participan hombres. Los hombres más ancianos realizan un baño ritual en el mar.
- Durante la celebración del matrimonio, un grupo de jóvenes entonan cánticos. En la casa de la novia, el novio es colocado en una hamaca junto a la novia. Durante un período de cuatro o cinco años, el suegro somete al novio a diversas pruebas para evaluar su preparación para el matrimonio. Finalmente, debe demostrar su fuerza física cortando leña y bebe una bebida llamada "chucula" (elaborada con plátano). Luego, regresa a su casa familiar para recoger sus herramientas y se muda a su nuevo hogar. (Fundación Dobbo Yala, 2010).

2.2.1.2 ASPECTOS RELIGIOSOS

Los gunas son monoteístas y lo espiritual es muy importante en su cultura. Ellos creen en un dios que creó la Tierra, el Sol, las plantas, los animales y todo lo existente. Que la tierra tiene forma de totuma y que lejos en las estrellas está el cielo al que llegarán cuando mueran y vivirán eternamente en paz e igualdad.

En su cultura, después que fue creada la Tierra, Dios mandó una serie de "héroes" para que los guiaran y les ensañaran las costumbres que debían seguir. Y de allí que los indígenas se vistan, canten, desarrollen artes, etc., de la manera en que los hacen. (Fundación Dobbo Yala, 2010).

2.2.2 ARQUITECTURA O CONSTRUCCIONES GUNAS

Entre las construcciones de la comunidad, se desarrollan diferentes edificios, los cuales detallan y reflejan su cultura, lengua y tradiciones y les dan carácter al definirlos con nombres específicos de su lenguaje propio. Para construir sus viviendas, estilos bohíos, que suelen usar materiales naturales aprovechando los recursos que ofrecen su entorno, tales como la caña brava, paja, hojas de palmera y amarran la estructura con enredaderas. Su mobiliario se limita a suplir las necesidades básicas, al igual que el uso que le dan a las viviendas, las cuales solo se ocupan para dormir, ya que la mayoría de sus actividades son realizadas fuera de ella. Algunos ejemplos de vivienda son:

- Nega tumad (casa grande), habitación para dormir.
- Soonega (casa de fuego), se refiere a la comida.
- La "in anega", conocida como "casa de la chicha", es el lugar donde se llevan a cabo

las ceremonias y festividades.

- Onmaket nega (casa del congreso). Trata asuntos de menor incidente hasta mayores.
- Uan nega (casa de los muertos), se usa cuando una persona muere, estos espacios

son específicos para cada familia y se encuentran en espacios sagrados en tierra firme fuera de la comunidad

Imagen 34 *Imagen de la casa de la chicha*, Fuente: losgunas.blogspot.com



2.2.3 SELECCIÓN DE LOTE

En este paso se busca analizar el sitio del proyecto por medio de investigaciones del entorno urbano y su contexto a través de mapas, los cuales permitan identificar factores claves y condicionantes para el desarrollo del proyecto.

También se tomarán en cuenta las implicaciones que el mismo proyecto generará al ubicarse en el área seleccionada, ya que el proyecto busca afectar de la menor manera posible el entorno en el cual se emplaza, y, por el contrario, podrá ofrecer una solución que beneficie a la comunidad de Cartí Sugdub y al mismo tiempo al entorno ecológico del cual se rodea.

2.2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

- **UBICACIÓN:** La ubicación del terreno en relación con el entorno es un factor clave por considerar.
- **Accesibilidad:** Evaluar la accesibilidad del sitio tanto para peatones como para vehículos. Debe haber conexiones de transporte público o rutas de acceso adecuadas para garantizar la llegada fácil y conveniente de personas y suministros al lugar.
- **Topografía y condiciones del terreno:** Analizar la topografía y las características físicas del terreno. Considerar cualquier elemento natural que pueda afectar el diseño y la construcción.
- **Infraestructura existente:** Evaluar la disponibilidad y capacidad de la infraestructura existente, como servicios de agua, electricidad, alcantarillado y comunicaciones. Esto puede influir en los costos y la factibilidad del proyecto.
- **Zonificación y regulaciones:** Verificar la zonificación y las regulaciones locales para asegurarse de que el proyecto propuesto sea compatible con el uso permitido en el área seleccionada.

- Entorno y contexto: Analizar el entorno circundante y evaluar cómo el proyecto se integra con el contexto urbano o natural, la calidad del entorno construido y las perspectivas de desarrollo futuro en la zona.

2.2.5 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica a orillas de la costa de Guna Yala, a una distancia aproximada de 500 metros del puerto Cartí-Niga Kantule, lugar donde parten los botes para llegar a las distintas islas de la comarca.

Imagen 35 *Ubicación del proyecto.*



2.2.6 ACCESIBILIDAD

El acceso al proyecto se realiza por medio de la carretera Llano-Cartí, actualmente la única vía de acceso por vía terrestre a Guna Yala. Esta fue terminada en el 2009 y totalmente pavimentada en el 2011, pero a través del tiempo se ha ido deteriorando y no se le ha hecho el mantenimiento adecuado. Debido a ello, la única manera de llegar es a través de un carro 4x4. Una característica importante es que esta ruta no es de libre acceso para todo el público. En el límite del territorio guna hay un puesto de control con la policía local, que en nombre de la Asamblea Guna exige un peaje por cada coche y por cada persona no residente que desee ingresar.

Imagen 36 *Accesibilidad desde el puerto a la ubicación del proyecto*



Después de pasar el puesto de control, la carreta conecta con el puerto Cartí-Niga Kantule, el cual permite el acceso controlado al área del proyecto, a menos de 1 km de él y que actualmente no cuenta con una vía de acceso a ella.

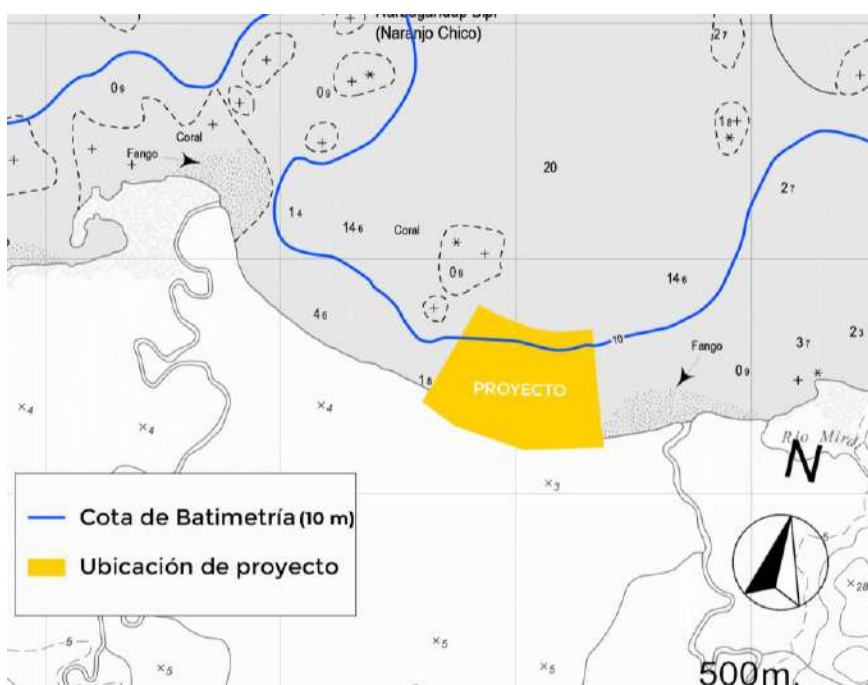
2.2.7 TOPOGRAFÍA Y CONDICIONES DEL TERRENO

Debido a que el proyecto será en parte flotante y arriado a pilotes cerca de la costa de las playas de Cartí, se usará como referencia la batimetría del lugar para identificar las profundidades del suelo bajo el mar.

2.2.7.1 BATIMETRÍA

Según la batimetría hecha por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, podemos observar las distancias del suelo bajo el nivel del mar, el cual, según el terreno o espacio escogido para la realización del proyecto, cuenta con una profundidad máxima de 10 m bajo el nivel del mar.

Imagen 37 Batimetría cerca del puerto Niga Kantule



2.2.8 *INFRAESTRUCTURA EXISTENTE*

2.2.8.1 **Redes de suministro**

- **Electricidad:** Actualmente, existe una línea eléctrica trifásica El Llano – Cartí, en la comarca Guna Yala. el cual se inauguró el viernes 11 de septiembre de 2020. Comprende 41 kilómetros, une la comarca Guna Yala con el sistema interconectado nacional, y permite brindar el suministro de energía a la nueva comunidad que cuenta con la capacidad de albergar a más de trescientas familias, además de los puertos Sugdup, Acuatupu, Dibin y Barsukun, en el área de Cartí, incluido un Centro de Atención Primaria de Salud Innovadora del Ministerio de Salud (MINSA CAPSI) hasta una escuela modelo de casi mil estudiantes, en el distrito de Guna.
- **Acueducto:** actualmente el único suministro de agua potable que existe es el que está conectado con el río Cartí Grande, el cual abastece al puerto e islas insulares.
- **Alcantarillado:** actualmente no existe un sistema de suministro de alcantarillado de aguas pluviales y sanitarias en el área de Cartí.
- **Manejo de la basura:** Actualmente, no existe un sistema de manejo de basuras. Los desechos inorgánicos y orgánicos son depositados en el mar, lo cual afecta el medio ambiente. (Estrella 2020).

2.2.9 *NORMATIVA DE USO DE SUELO*

Actualmente, en Panamá no hay regulaciones claras para construcciones de viviendas sobre el agua, y en la comarca Guna Yala el uso del suelo depende de las decisiones del Congreso Guna y sus beneficios para la comunidad. Nuestro proyecto se llevará a cabo sobre el agua, con el objetivo de tomar en cuenta los desafíos normativos y garantizar un buen uso del entorno.

Nuestra propuesta se basará en las normativas vigentes de Guna Yala, ya que las normas de zonificación de ordenamiento territorial no se aplican en la comarca debido a sus propias regulaciones de uso de suelo. Además, nos referiremos a las leyes más cercanas a construcciones sobre el agua, incluidas en las normativas de Panamá. De esta manera, buscamos que nuestra propuesta se ajuste tanto a las regulaciones locales de Guna Yala como a las leyes pertinentes relacionadas con las construcciones sobre el agua en el contexto panameño.

2.2.10 ENTORNO Y CONTEXTO

2.2.10.1 Vegetación existente

En cuanto a la vegetación presente cerca de la zona del proyecto, de la costa hacia arriba, se encuentran diferentes tipos de manglares, tales como (*Avicennia*, *Rhizophora*, *Laguncularia*) y los bosques de alcornoque (*Mora oleifera*) y los bosques de cativo (*Prioria copaifera*); en las partes más altas se encuentran los bosques sub y perennifolios tropicales. Otras especies de suma importancia son *Cedrela*, *bombacopsis* y *Ceiba*. Su altura promedio es de 35 m hasta 50-55 m. También se encuentran las palmas guágara (*Sabal* sp.), chungá (*Astrocaryum standleyanum*) *Iriartea* y *Socratea* con un promedio de 25 m. (Perafán, 2018).

Imagen 38 Vegetación de la zona, Fuente:

Jane Smith



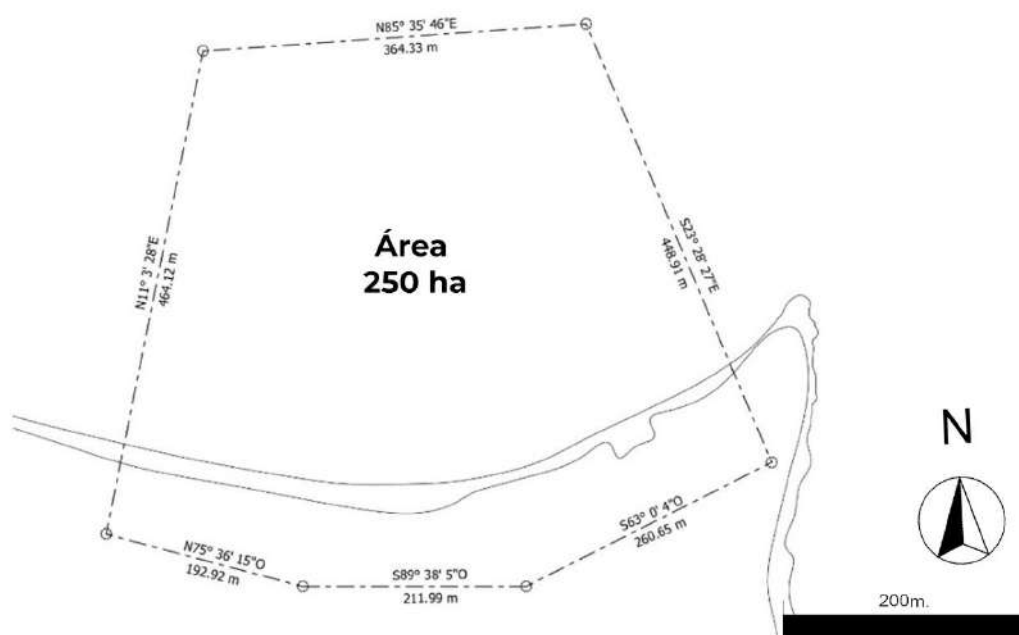
2.2.10.2 SUELOS

Los suelos del área continental usualmente son pobres debido a las cenizas volcánicas lixivizadas, de color rojo o amarillo, los cuales suelen ser latisoles, profundos, porosos, friables, bien drenados; según el sistema de clasificación del Servicio de Suelos de la USDA, la capacidad agrológica de los suelos indica que son suelos aptos principalmente para cultivos permanentes o de protección (Perafán, 2018).

2.2.10.3 POLÍGONO

Se eligió un área cerca de la costa por motivos de conectividad, debido a su cercanía al puerto Niga Kantule y a Cartí Sugdub, lo que facilita el acceso de personas y recursos necesarios para el desarrollo de la ciudad. Dado que se encuentra en aguas menos profundas debido a su cercanía a la costa, los pilotes necesarios para sostener parte de la estructura de la ciudad requieren

Imagen 39 *Polígono del proyecto.*



menos altura. Diseñamos el tamaño del polígono en función de una población de aproximadamente 1,680 personas, en consideración con los espacios necesarios para el desarrollo de la comunidad.

1.1.1.1.1 VISTAS LOTE

Imagen 40 *Foto de la costa donde se emplazara el proyecto, fuente: David, Beltran*

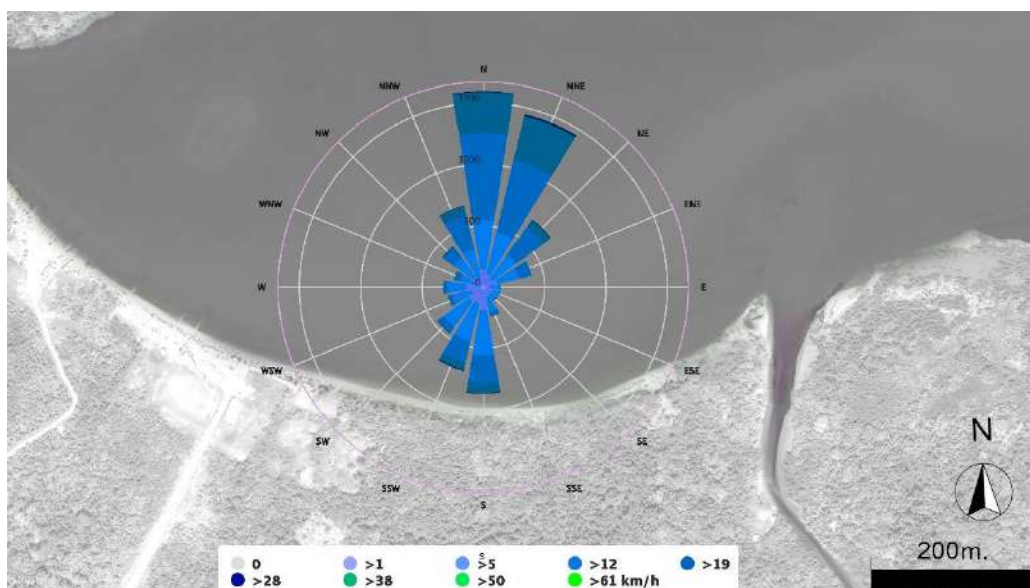


2.2.10.4 VIENTOS Y ASOLEAMIENTO

Vientos

El simulador meteorológico Meteoblue muestra que los vientos predominantes en Cartí Sugdub vienen del nornoreste (NNE), con un total de 368 h/año con vientos de 19 km/h

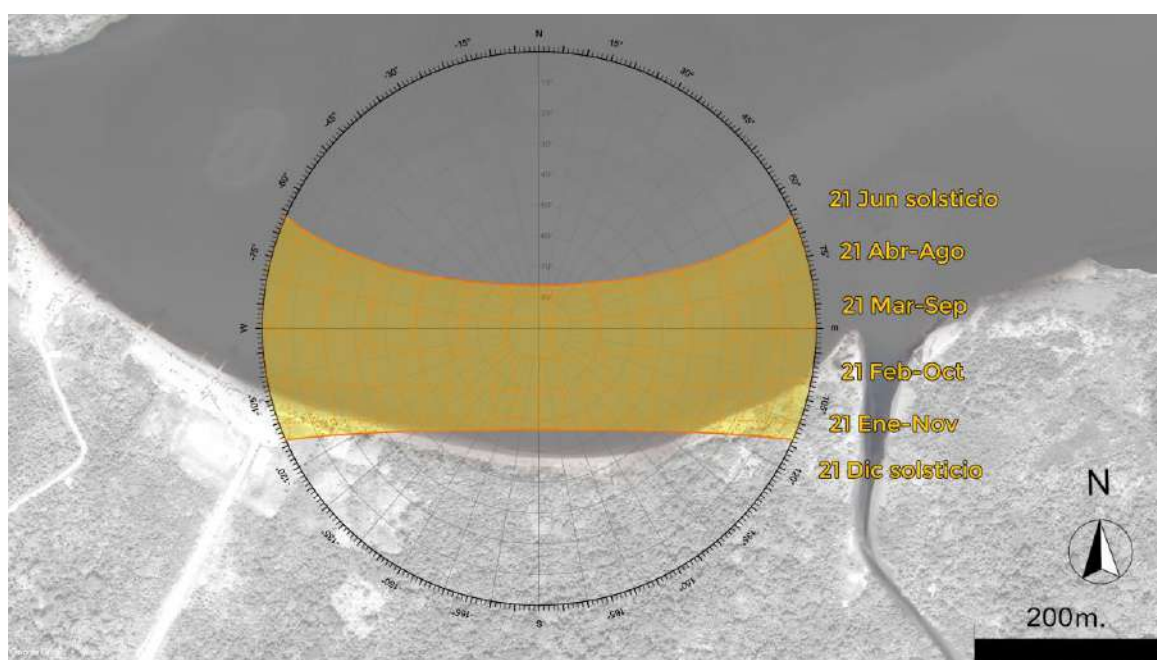
Imagen 41 *Vientos predominantes del sitio. Fuente; Meteoblue*



Asoleamiento

Según la disposición del área del proyecto, el sol de la tarde predomina frente a la costa que colinda con la entrada del proyecto.

Imagen 42 *Mapa de asoleamiento.*



3. CAPITULO III

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

El proyecto CIMOSA (Ciudad modular sobre el agua) propone el diseño de una ciudad flotante en la comarca Guna Yala, ubicada cerca al puerto Niga Kantule, a orilla del mar Atlántico, como respuesta al problema del cambio climático.

El proyecto busca desarrollar espacios que aumenten la calidad de vida y potencie las actividades culturales, comerciales y turísticas de la comunidad indígena guna,

Se propone diseñar espacios flotantes y fijos, los cuales estarán conectados por medio de puentes. El diseño urbano tomará en cuenta los espacios tradicionales, los cuales son de gran importancia para la comunidad guna al proponer nuevas zonas como plazas, áreas verdes y canchas deportivas que generen el desarrollo de actividades sociales en la comunidad.

Para este proyecto se emplearán materiales de bajo impacto ambiental y tecnología renovable, para buscar que el proyecto se integre de la mejor manera con el entorno, y así será un proyecto que incorporará los lineamientos de sostenibilidad en su construcción.

El proyecto busca generar un impacto positivo tanto para la comunidad guna como para el país, al ser un proyecto innovador que resuelva el problema de las inundaciones en las comunidades gunas y a su vez promueva el turismo, que generará oportunidades de comercio e intercambios socioculturales.

3.2 MÁSTER PLAN

El máster plan que se desarrolló fue pensando en el bienestar y comodidad de la comunidad Guna, en donde se fomenta la interacción social y su conexión entre espacios, tomando en cuenta el contexto natural y cultural, buscando de esta manera generar un diseño que se adapte a las necesidades del pueblo guna.

3.2.1 PRINCIPIOS:

Sostenibilidad Ambiental: El proyecto busca minimizar su huella ecológica mediante el uso de espacios sobre el agua para habitar y juntamente con la integración de tecnologías verdes y la preservación de áreas naturales, preserve los bosques primarios y evite la construcción en los mismos.

Inclusividad Social: Se promueve la diversidad y la accesibilidad en todas las facetas del diseño urbano, asegurando que el espacio sea acogedor y accesible para personas de todas las edades, habilidades y trasfondos.

Conectividad y Movilidad: El máster plan prioriza la movilidad sostenible, con una red de transporte público eficiente, infraestructuras para peatones y ciclistas, y una disposición que fomente la interconexión entre distintas zonas del desarrollo.

Identidad Cultural: Se valora y respeta la historia y la identidad cultural de la comunidad guna, integrando elementos arquitectónicos y paisajísticos que reflejen la riqueza cultural de la comunidad local.

3.2.2 COMPONENTES DEL MÁSTER PLAN:

Zonificación y Uso del Suelo: Se define una distribución equilibrada de áreas residenciales, comerciales, recreativas e institucionales.

Infraestructura Verde: Se incorporan espacios verdes y áreas recreativas en todo el desarrollo, incluyendo parques y jardines comunitarios para promover la biodiversidad y mejorar la calidad de vida de los residentes.

Nodos de Actividad: Se identifican puntos estratégicos dentro del desarrollo que funcionan como centros de actividad y encuentro, tales como plazas públicas, parques y espacios culturales, que fortalecen el sentido de comunidad y pertenencia.

Accesibilidad Universal: Se integran medidas de accesibilidad universal en el diseño de infraestructuras y espacios públicos, garantizando que todas las personas, independientemente de sus capacidades físicas, puedan disfrutar y participar plenamente en la vida urbana.

3.2.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

VIVIENDAS Y HOTEL

El espacio de viviendas y del hotel cuentan con todos los espacios requeridos y óptimos para suplir las necesidades tanto de los habitantes como de los turistas que usaran estos espacios, se tiene un total de 20 casas en el área del hotel la cual tiene una capacidad para 4 personas por casa y 280 apartamentos que tienen capacidad para 6 personas por apartamento, distribuidos en grupos de 10 edificios ubicados en las islas de vivienda, las cuales son 7 islas en total.

Tabla 2 *Tablas del programa arquitectónico del hotel y viviendas.*

ÁREA DE HOTEL		20 casas
Sala Comedor	área de estar	25
Cocina	Zona de preparaciópñ de alimentos	10
Dormitorios	Espacios de descanso	30
Baño	Aseo personal	5
		70
VIVIENDAS		280 casas
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados
Sala Comedor	área de estar	25
Cocina	Zona de preparaciópñ de alimentos	10
Dormitorios	Espacios de descanso	30
Baño	Aseo personal	5
Total		70

ESCUELA

La escuela está capacitada para dar clase a 300 niños en 2 turnos matutino y vespertino, para niños de edades de 5 a 11 años, para el grado de educación de primaria básica, cuenta con todos los espacios necesarios para su formación, en la isla solo contamos con una escuela para estas edades, puesto que a 2 km del proyecto se encuentra el centro educativo Cartí Sugdub el cual

ofrece educación tanto primaria como secundaria, de manera que esta escuela servirá como un complemento al centro educativo ya existente.

Tabla 3 *Tabla del programa arquitectónico de la escuela.*

ESCUELA		
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados
Área de Recepción y Administración	Espacio de recepción y sala para visitantes administrativos	10
Aulas de Clases	5 aulas de clases para la enseñanza	225
Biblioteca y Sala de Lectura	Espacio de biblioteca con área de lectura.	60
Laboratorio de Ciencias	Laboratorio de Ciencias	30
Educación Física	Área de Educación Física	20
Área de Comedor y Cafetería	Comedor para estudiantes y cafetería	15
Áreas recreativas	Áreas al aire libre para actividades recreativas.	25
Baños	Baños para estudiantes y personal.	10
Área de Almacén y Suministros	Espacio para el almacenamiento	10
		405

CENTRO DE SALUD

El centro de salud está pensado y capacitado para hacer pequeñas intervenciones cuenta con 3 consultorios médicos, área de enfermería, laboratorio y radiología entre otros espacios, ya que a 2 km del proyecto se encuentra el centro médico de Cartí Sugdub, el cual cuenta con espacios más amplios para atender cirugías e intervenciones más complejas, de manera que este centro sirve como un complemento para el centro de salud de Cartí Sugdub.

Tabla 4 *Tabla del programa arquitectónico de la escuela.*

CENTRO DE SALUD		
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados
Área de Recepción y Espera	Espacio de recepción y sala de espera para pacientes.	25
Consultorios Médicos (x3)	Tres consultorios para atender a los pacientes.	90
Área de Enfermería y Curaciones	Espacio para enfermería y curaciones.	20
Área de Laboratorio	Espacio para análisis clínicos y pruebas de laboratorio.	15
Área de Radiología	Espacio para exámenes de radiología e imágenes médicas.	20
Sala de Espera para Emergencias	Sala de espera para pacientes de emergencias.	15
Área de Administración y Oficinas	Oficinas para administración y personal de apoyo.	15
Baños (Pacientes y Personal)	Baños para pacientes y personal.	10
Área de Almacén y Suministros	Espacio para el almacenamiento de suministros médicos.	10
		220

CASA DEL CONGRESO

La casa del congreso es el espacio más importante para la comunidad guna, ya que en este espacio se toman todas las decisiones que afectan a la comunidad, también se celebran rituales culturales y reuniones de parte de los dirigentes de la comunidad con instituciones o personas interesadas en algún proyecto que tenga que ver con la comunidad, este espacio cuenta con todas las comodidades para suplir las necesidades y usos que requieran, tales como sala de reuniones, cocineta, baños, administración y el espacio de reunión principal.

Tabla 5 *Tabla del programa arquitectónico del congreso guna.*

CASA DEL CONGRESO		
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados
Cocineta	Área donde se preparan los alimentos a consumir durante las reuniones	20
sala de reunión	Zona donde se levantan a cabo reuniones internas del congreso y con visitantes de la isla	30
Depósito	Espacio donde se guardan artículos	20
baño	2 Conjuntos de Baños para los miembros de la comunidad y visita	24
área de reunión (casa del congreso)	1	400
TOTAL		494

MUSEO CULTURAL

El museo cultural, está pensado para que la comunidad guna, pueda presentar su historia y cultura tanto a su misma población como a visitantes, con vistas al mar. El museo alberga exposiciones permanentes y temporales que exploran la cultura, tradiciones, arte y folclore de la región. Los visitantes pueden admirar artefactos históricos, obras de arte indígena, textiles tradicionales y fotografías históricas, mientras aprenden sobre la historia de la comunidad guna.

Tabla 6 *Tabla del programa arquitectónico del museo cultural.*

MUSEO CULTURAL		
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados
Área de Recepción	Espacio para la recepción de visitantes y venta de boletos.	25
Área de Exposición Principal	Sala principal de exposición de artefactos y exhibiciones culturales.	40
Área de Exposición Temporal	Espacio para exhibiciones temporales o itinerantes.	20
Área de Educación	Espacio para actividades educativas y talleres.	10
Área de Administración	Oficina y espacio administrativo del museo.	10
Área de Almacén	Espacio para almacenar exhibiciones y archivos.	5
Baños	Baños para el público y administrativo	10
		120

SUPERMERCADO

el supermercado es el centro de abastecimiento de alimentos y productos básicos para los residentes y visitantes. Este establecimiento ofrece una amplia variedad de productos frescos, enlatados, productos de limpieza y otros artículos de primera necesidad. Con un diseño espacioso y eficiente, garantizando que los habitantes de la ciudad tengan acceso a alimentos y productos esenciales en todo momento.

Tabla 7 *Tabla del programa arquitectónico del supermercado.*

SUPERMERCADO		
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados
Área de Exhibición de Alimentos Perecederos	Espacio para mostrar frutas, verduras y productos perecederos.	60
Área de Exhibición de Alimentos No Perecederos	Espacio para mostrar productos enlatados, secos y no perecederos.	40
Área de Carnicería	Espacio para la venta y corte de carne fresca.	30
Área de Panadería	Espacio para la venta de pan y productos horneados.	30
Área de Lácteos y Refrigerados	Espacio para productos lácteos y alimentos refrigerados.	30
Área de Caja y Pago	Mostrador o espacio para realizar transacciones y pagos.	20
Área de Recepción y Atención	Espacio para recibir a los clientes y brindar atención.	10
Área de Almacenamiento	Espacio para almacenar inventario y suministros.	20
Área de Pasillo y Circulación	Espacio para que los clientes se muevan cómodamente.	20
Baños	Espacio para los baños de clientes.	20
TOTAL		280

RESTAURANTE

El Restaurante es uno de los edificios que son administrados por la misma comunidad y sirve como fuente de ingreso para la misma el cual lo usan para mejoras de la comunidad, el restaurante ofrece, espacios de mesas y sillas tanto dentro como fuera del edificio, con una vista privilegiada al mar, el mismo ofrece productos frescos fruto de la pesca artesanal obtenida por la misma comunidad.

Tabla 8 *Tabla del programa arquitectónico del restaurante.*

RESTAURANTE		
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados
Área de Comedor Principal	Espacio para las mesas y sillas donde los comensales disfrutan de sus comidas.	120
Área de Cocina	Espacio donde se preparan los alimentos.	40
Área de Bar o Mostrador	Espacio para el bar o mostrador de atención a los clientes.	20
Área de Almacenamiento y Preparación	Espacio para el almacenamiento de alimentos y preparación previa.	10
Baños	Espacio para los baños de clientes.	10
TOTAL		200

ÁREAS COMUNES

Las áreas comunes contemplan una serie de espacios esenciales para la vida comunitaria y la funcionalidad urbana. Las canchas deportivas ofrecerían oportunidades para la recreación y el ejercicio físico, fomentando un estilo de vida activo entre los habitantes. Las áreas verdes y plazas proporcionarían espacios públicos para encuentros sociales y contacto con la naturaleza, promoviendo la cohesión comunitaria y el bienestar emocional.

La garita de seguridad garantizaría el control de acceso y la protección de los residentes, asegurando la tranquilidad y el orden al acceso de la ciudad. Además, la disposición de estacionamientos y calles en la costa, conectados a la ciudad flotante a través de un puente,

facilitaría la movilidad y la gestión del tráfico, separando las áreas de estacionamiento del núcleo urbano para optimizar el espacio y la funcionalidad.

Tabla 9 *Tabla del programa arquitectónico de las áreas comunes.*

ÁREAS COMUNES		
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados
Canchas Deportivas	Áreas de canchas multiusos	1200
Áreas Verdes y Plazas	Cuatro aulas de clases para la enseñanza	20000
Garita de Seguridad	Áreas de vigilancia y control	20
Estacionamientos y calles		10000
TOTAL		31220

MUELLE

El diseño del muelle incluiría diferentes áreas para distintos propósitos. El muelle de atraque sería donde llegan y atracan los barcos. La terminal de pasajeros sería donde los pasajeros pueden abordar y desembarcar de los barcos. El área de oficinas y administración sería donde se manejan los documentos y la logística del muelle. El área de control y monitoreo sería donde se supervisa la actividad en el muelle para garantizar la seguridad y el orden. El área de oficinas y personal sería donde trabajan los empleados del muelle. Además, habría baños disponibles para los usuarios del muelle. Estas áreas asegurarían el buen funcionamiento y la comodidad de quienes utilizan el muelle.

Tabla 10 *Tabla del programa arquitectónico del muelle.*

MUELLE		
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados
Muelle de Atraque	Zona de atraque para barcos de pasajeros.	80
Terminal de Pasajeros	Espacio cubierto para la espera y embarque de pasajeros.	60
Área de Oficinas y Administración	Oficinas administrativas y centro de control del puerto.	30
Área de Control y Monitoreo	Centro de control y monitoreo de la planta.	10
Área de Oficinas y Personal	Oficina para el personal y áreas de descanso.	5
Baños	Espacio para los baños de clientes.	10
		195

SERVICIOS

Planta Potabilizadora:

La planta potabilizadora suministra agua potable para la comunidad flotante de San Blas. Ubicada en la costa, utiliza tecnología avanzada para purificar el agua de mar y hacerla segura para el consumo humano. Equipada con sistemas de filtración y desalinización, la planta garantiza un suministro constante de agua fresca y limpia para los residentes y visitantes.

Planta Eléctrica:

La planta eléctrica es la fuente principal de energía para la ciudad sobre el agua, proporcionando electricidad confiable para iluminación, electrodomésticos y otros dispositivos eléctricos. Utilizando tecnología sostenible, como paneles solares y turbinas eólicas, la planta minimiza su impacto ambiental y contribuye a la resiliencia energética de la comunidad. Además, cuenta con sistemas de respaldo para garantizar el suministro de energía en caso de emergencia.

Planta de Tratamiento de Basura:

Esta planta de tratamiento de basura maneja de manera responsable los desechos sólidos generados por la población, promoviendo prácticas de gestión de residuos sostenibles. Equipada con instalaciones para la separación, reciclaje y compostaje de residuos, la planta minimiza la cantidad de desechos enviados a los vertederos y reduce la contaminación ambiental en el entorno marino. Los residuos reciclables se reutilizan, mientras que los desechos orgánicos se convierten en compost para su uso en jardines y huertos comunitarios.

Planta de Aguas Residuales:

Esta planta de tratamiento de aguas residuales juega un papel crucial en la preservación del medio ambiente marino, tratando las aguas residuales de la comunidad antes de devolverlas al océano de manera segura. A través de procesos de filtración biológica y química, la planta elimina contaminantes y microorganismos nocivos, asegurando que las aguas residuales tratadas cumplan con los estándares de calidad ambiental. Además, la planta puede aprovechar biogás o nutrientes recuperados como recursos adicionales.

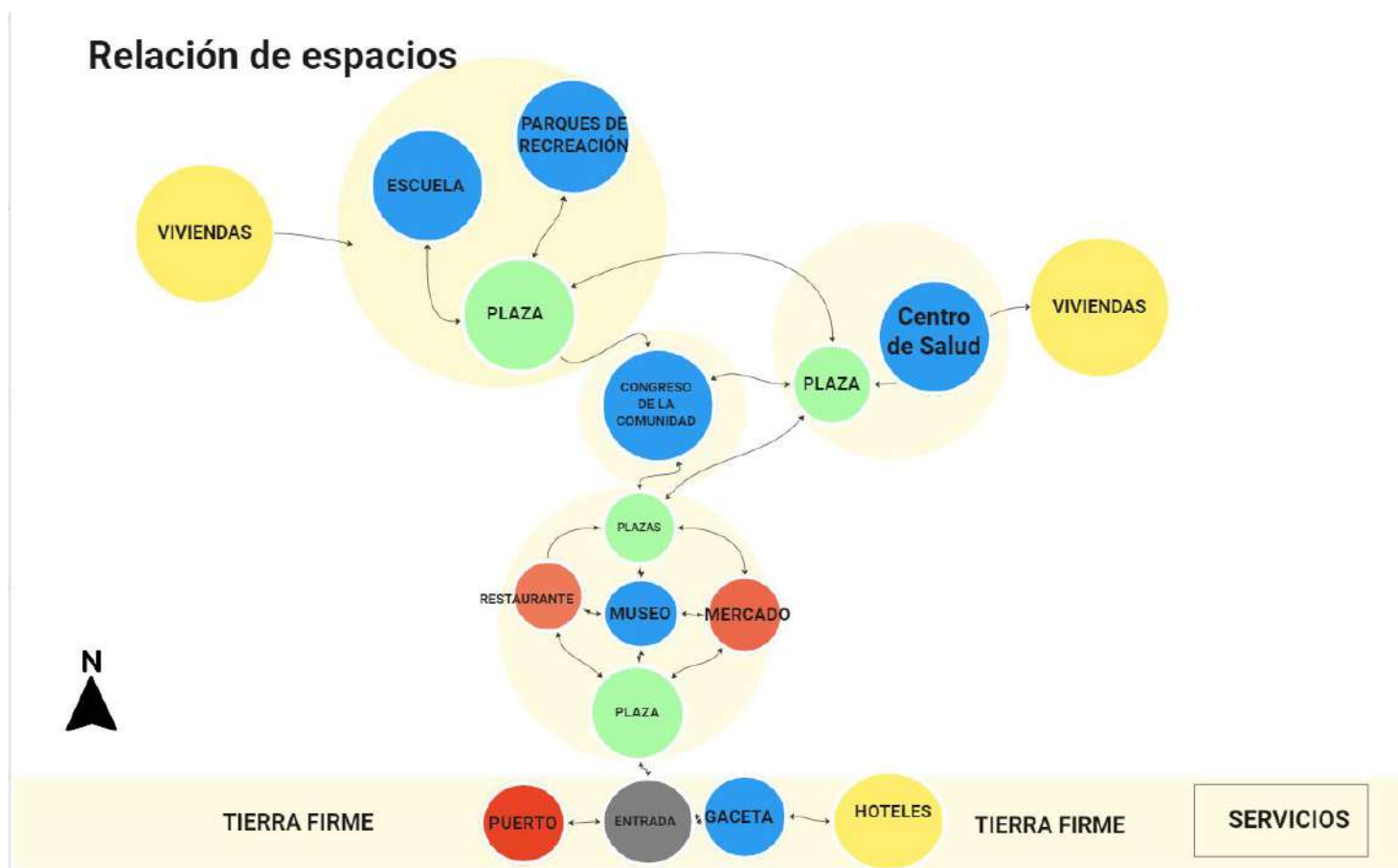
Tabla 11 *Tabla de costos de los servicios.*

SERVICIOS ESPECIALES				
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados	Precio por m2	Total
Planta Eléctrica				
Área de Paneles Solares	Espacio para la instalación de paneles solares.	160	1500	B/.240,000.00
Sistema Eléctrico	Espacio para manejar la energía obtenida		900	B/.1,500,000.00
Área de Almacenamiento y Equipos	Espacio para el almacenamiento de equipos y suministros Eléctricos.	60	850	B/.51,000.00
Baños	Espacio para los baños de trabajadores	20	200	B/.4,000.00
Planta Potabilizadora				
Potabilizadora de agua	Sistema para tratar el agua cruda y convertirla en agua potable			B/.2,000,000.00
Tanque de Reserva de Agua	Estructura para almacenar agua potable			B/.28,000.00
Bombas de Agua	Sistema para suministrar el agua potable			B/.10,000.00
Área de Control y Monitoreo	Centro de control y monitoreo de la planta.	20	350	B/.7,000.00
Área de Oficinas y Personal	Oficina para el personal y áreas de descanso.	40	100	B/.4,000.00
Baños	Espacio para los baños de clientes.	20	200	B/.4,000.00
Planta de Manejo de Basura				
Área de Recepción y Clasificación	Espacio para la recepción y clasificación inicial de la basura.	100	100	B/.10,000.00
Área de Compactación	Espacio para la compactación de residuos seleccionados.	50	500	B/.25,000.00
Área de Almacenamiento Temporal	Espacio para el almacenamiento temporal de materiales reciclables.	75	200	B/.15,000.00
Área de Control y Monitoreo	Centro de control y monitoreo de las operaciones.	20	200	B/.4,000.00
Baños	Espacio para los baños de clientes.	20	200	B/.4,000.00
Planta de Aguas Residuales				
Área de Pretratamiento	Espacio para el pretratamiento inicial de las aguas residuales, como la eliminación de objetos sólidos.	50	500	B/.25,000.00
Área de Tratamiento Principal	Espacio para los procesos principales de tratamiento biológico y químico.	100	800	B/.80,000.00
Área de Almacenamiento de Productos Químicos	Espacio para el almacenamiento seguro de productos químicos utilizados en el tratamiento.	100	600	B/.60,000.00
Área de Control y Monitoreo	Centro de control y monitoreo de las operaciones de la planta.	20	200	B/.4,000.00
Baños	Espacio para los baños de clientes.	20	200	B/.4,000.00
		875		B/.4,079,000.00

RELACIÓN DE ESPACIOS

El diagrama de relaciones de espacios arquitectónicos es esencial para diseñar una ciudad flotante sobre el agua en Guna Yala, Panamá. Ayuda a entender cómo se conectan y complementan los diferentes espacios, desde residenciales hasta públicos. Esto optimiza el diseño urbano, mejora la funcionalidad, este diagrama es crucial para visualizar y comunicar el diseño propuesto de manera integral y efectiva.

Imagen 43 *Relación de espacios.*



3.2.4 ESTRUCTURA

La estructura del proyecto de la ciudad sobre el agua tiene como enfoque estructural la flotabilidad y estabilidad. Para lograr esta intención, la estructura que se escogió fue la plataforma de concreto, la cual se mencionó en la sección de plataformas flotantes, la misma fue usada en el proyecto de Ijburg en Alemania, y está compuesta por:

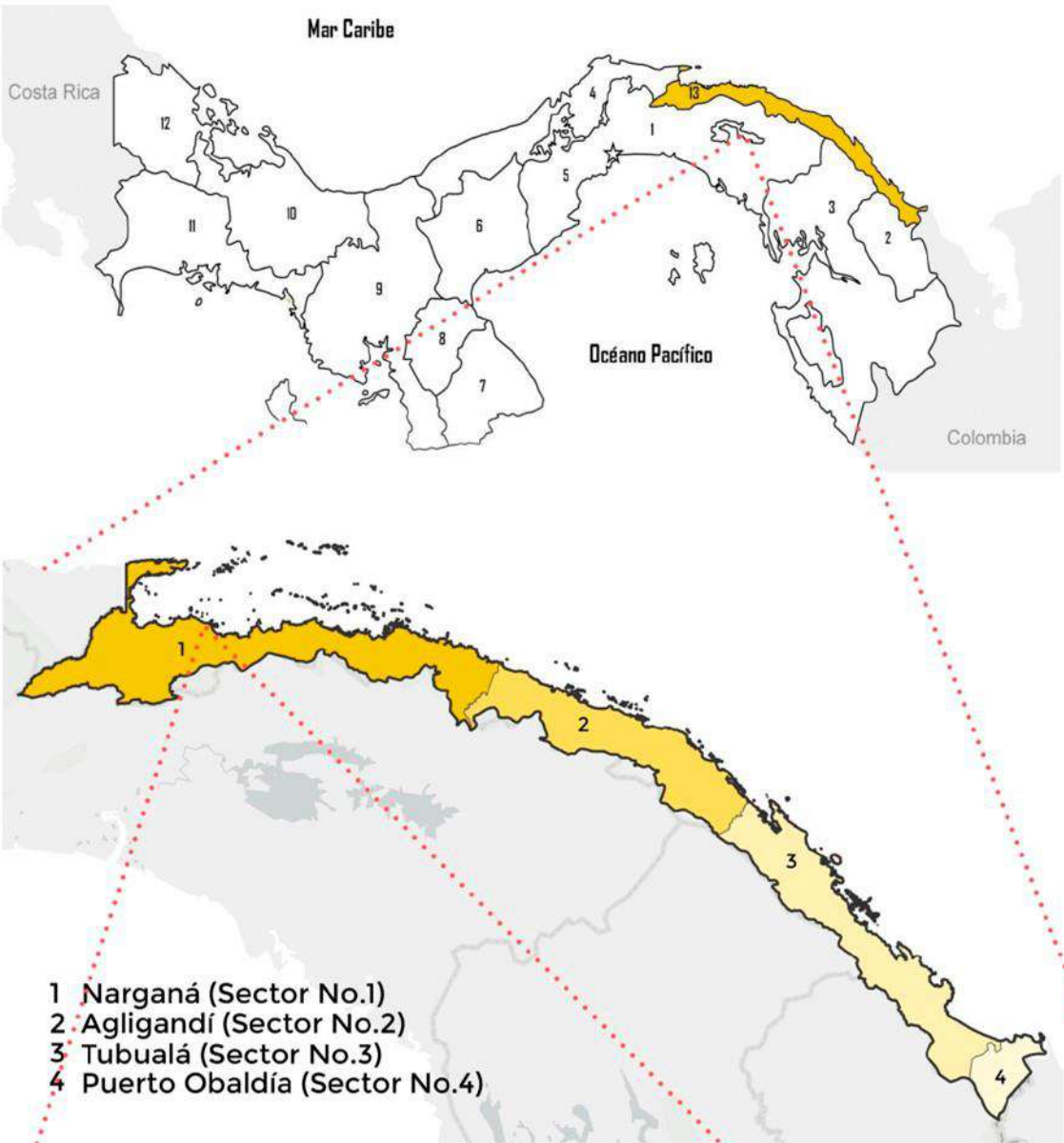
Estructura de concreto:

La plataforma flotante que sostiene la ciudad sobre el agua es de concreto y hueca, para que cumpla con el principio de flotabilidad de Arquímedes el cual permite que flote sobre el agua si desplaza una cantidad suficiente de agua para generar una fuerza de flotación igual o mayor que su peso, también al ser la plataforma de concreto más pesada que las edificaciones que sostiene que en mayor parte de sus materiales de construcción son livianos como el bambú, la madera y la paja, esto da un centro de gravedad más bajo y también permite la flotabilidad de la misma.

Palafitos:

Al ser flotante, una de las características más importantes a tomar en cuenta es la estabilidad, por ello se usaron columnas de concreto en las cuales descansa la estructura flotante y pilotes alrededor de toda la isla que sirven para arriostrar, proporcionar estabilidad y soporte estructural adicional, cada pilote que se encuentra alrededor de la isla cuenta con una conexión deslizante, que permite que la estructura se acomode a los movimientos verticales generados por los cambios del nivel del mar.

3.3 ANTEPROYECTO



ESCALA: 1:6500

TÍTULO:

LOCALIZACIÓN REGIONAL

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

EQUIPO:
SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:
CIMOSA
(CIUDAD MODULAR SOBRE EL AGUA)

UBICACIÓN DEL PROYECTO:
NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

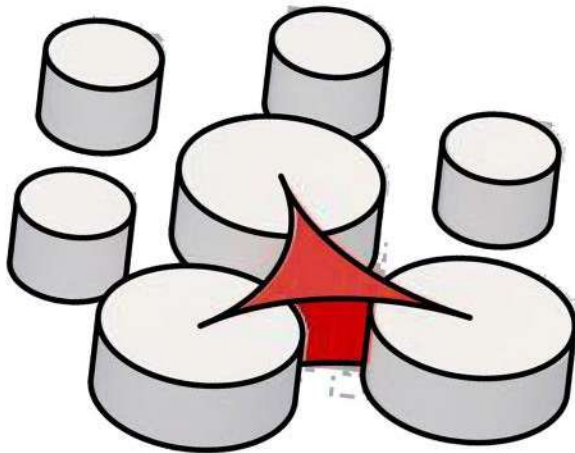
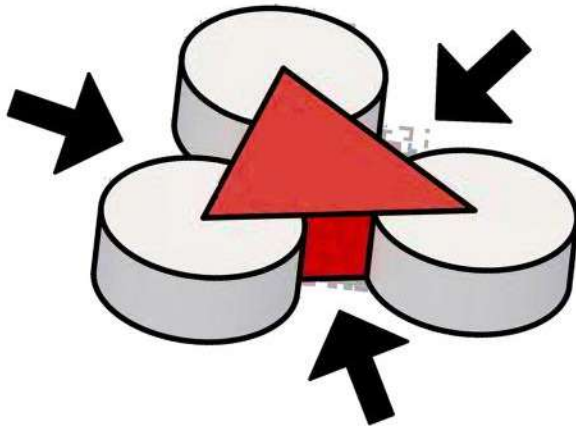
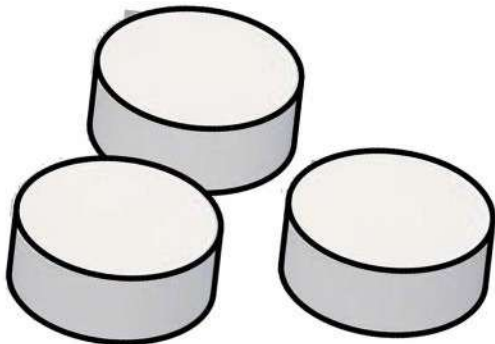
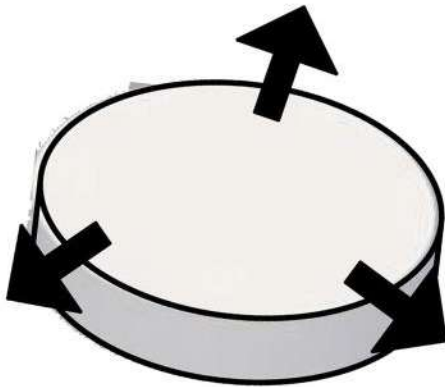
ESCALA:
1:6500

NÚMERO DE PÁGINA:
1

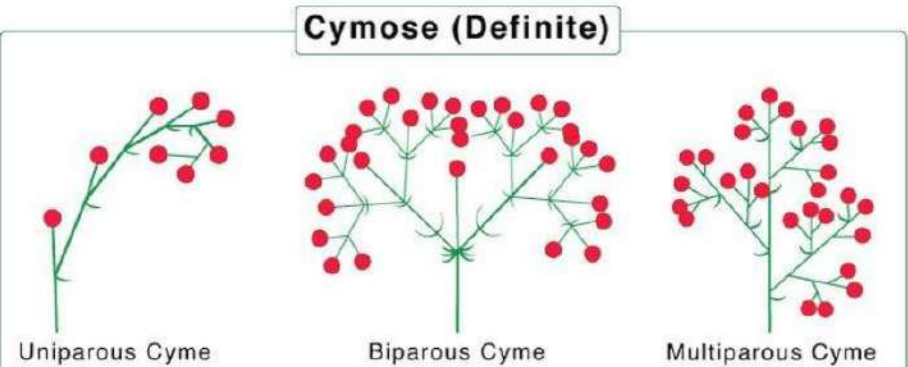
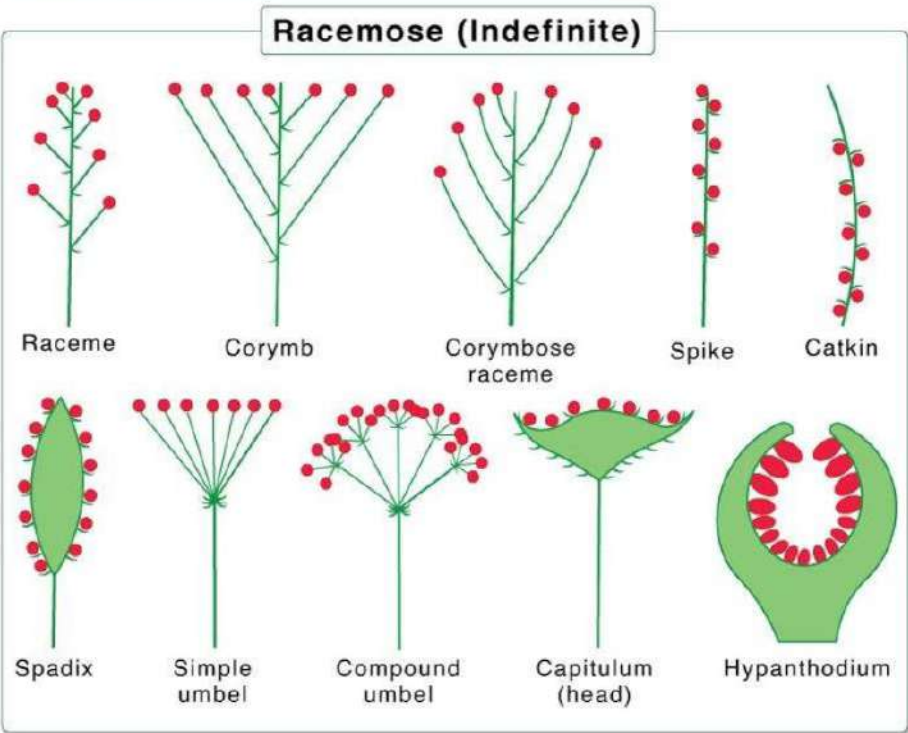


CONCEPTO

Nuestro concepto fue basado en las formas de las inflorescencias, especialmente en las cimosas la cual es la manera en la que una plata crece y genera diferentes tipos de flores y formas, también nos guiamos en las molas que hacen parte de la cultura kuna, ya que estas se derivan de la naturaleza, empezamos formando un objeto básico el cual se fue dividiendo y creando más conexiones a su alrededor imitando la forma de una planta. Así se le dio forma a las islas las cuales asemejan a las flores y los puentes que la conectan a las ramas que unen las flores y el tallo principal.



Types of Inflorescence



TÍTULO:

Concepto

UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ

EQUIPO:
SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:
CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO:
NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:
S/E

NÚMERO DE
PÁGINA:
2



TÍTULO:

**MASTER
PLAN**

UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ

EQUIPO:

SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:

CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO:

NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:

1:2000

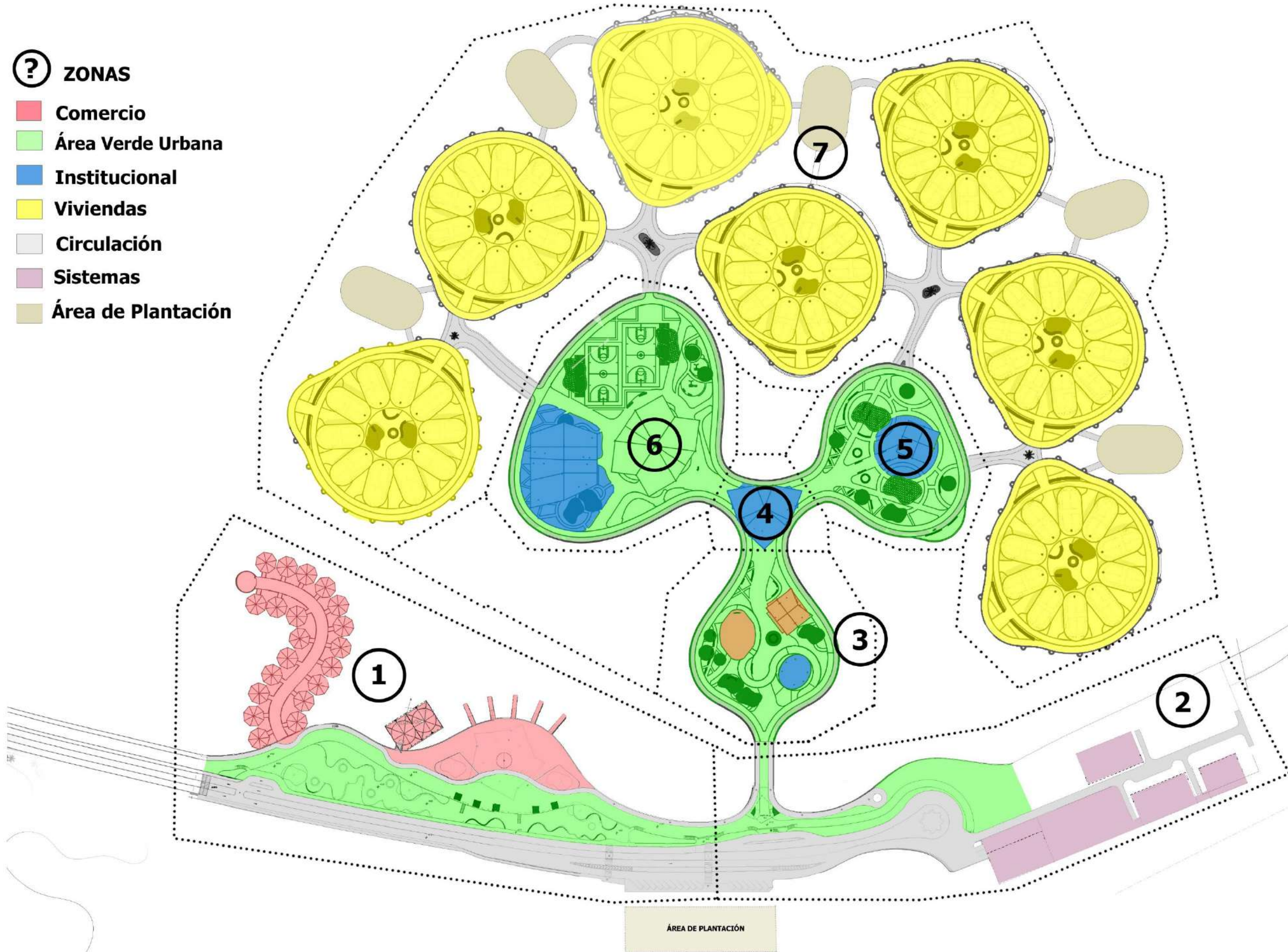
NÚMERO DE
PÁGINA:

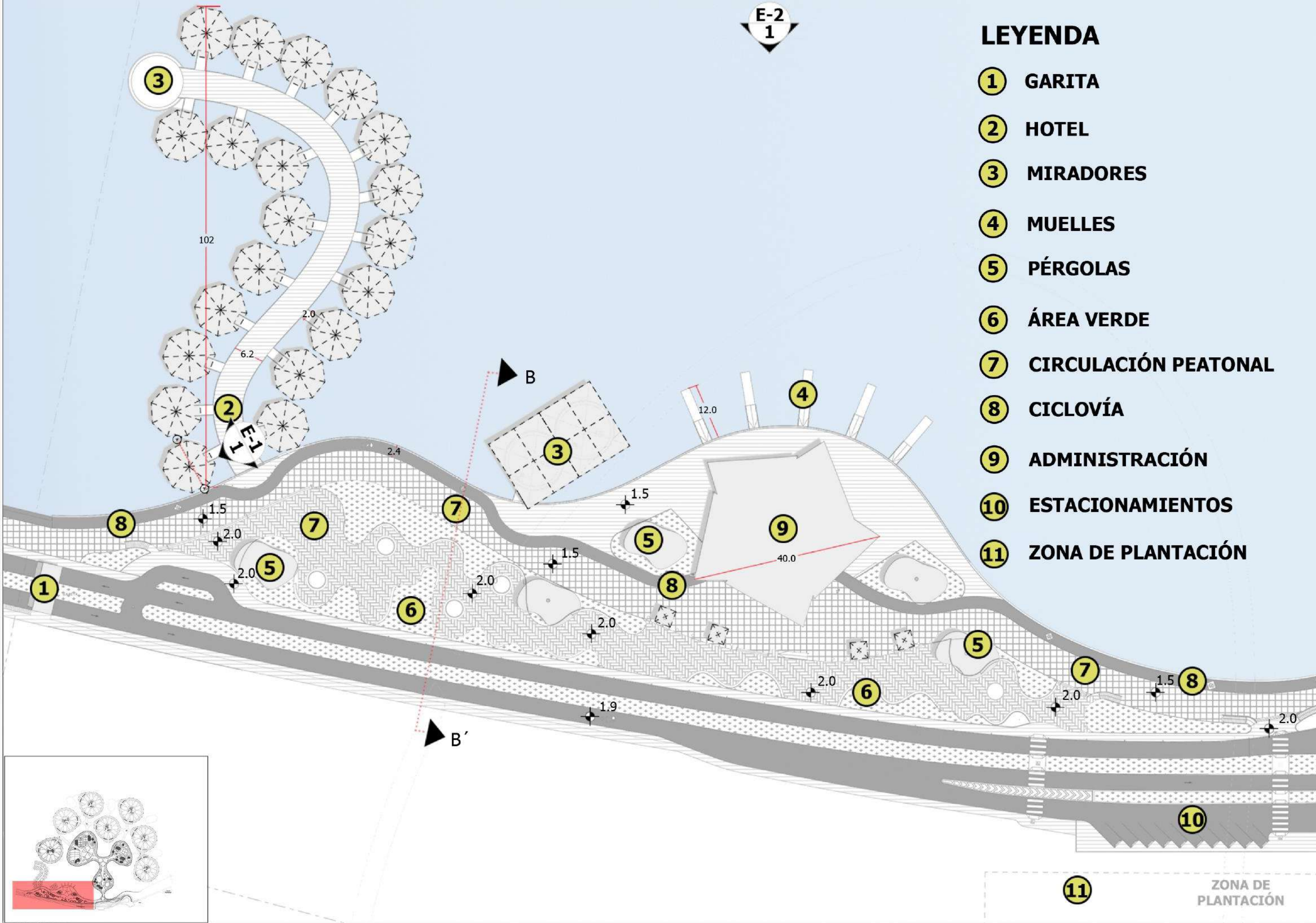
3



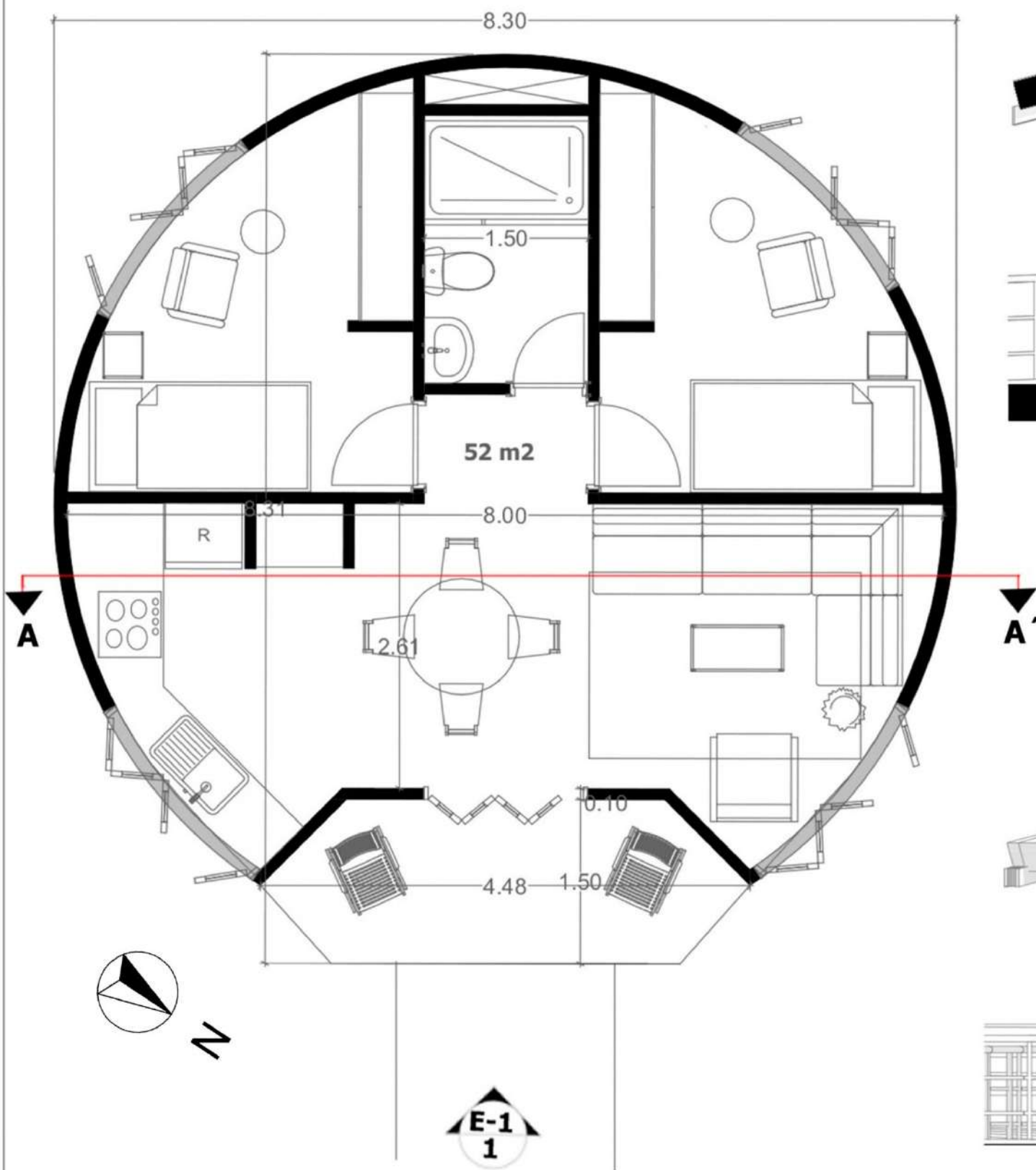
? ZONAS

-  Comercio
-  Área Verde Urbana
-  Institucional
-  Viviendas
-  Circulación
-  Sistemas
-  Área de Plantación

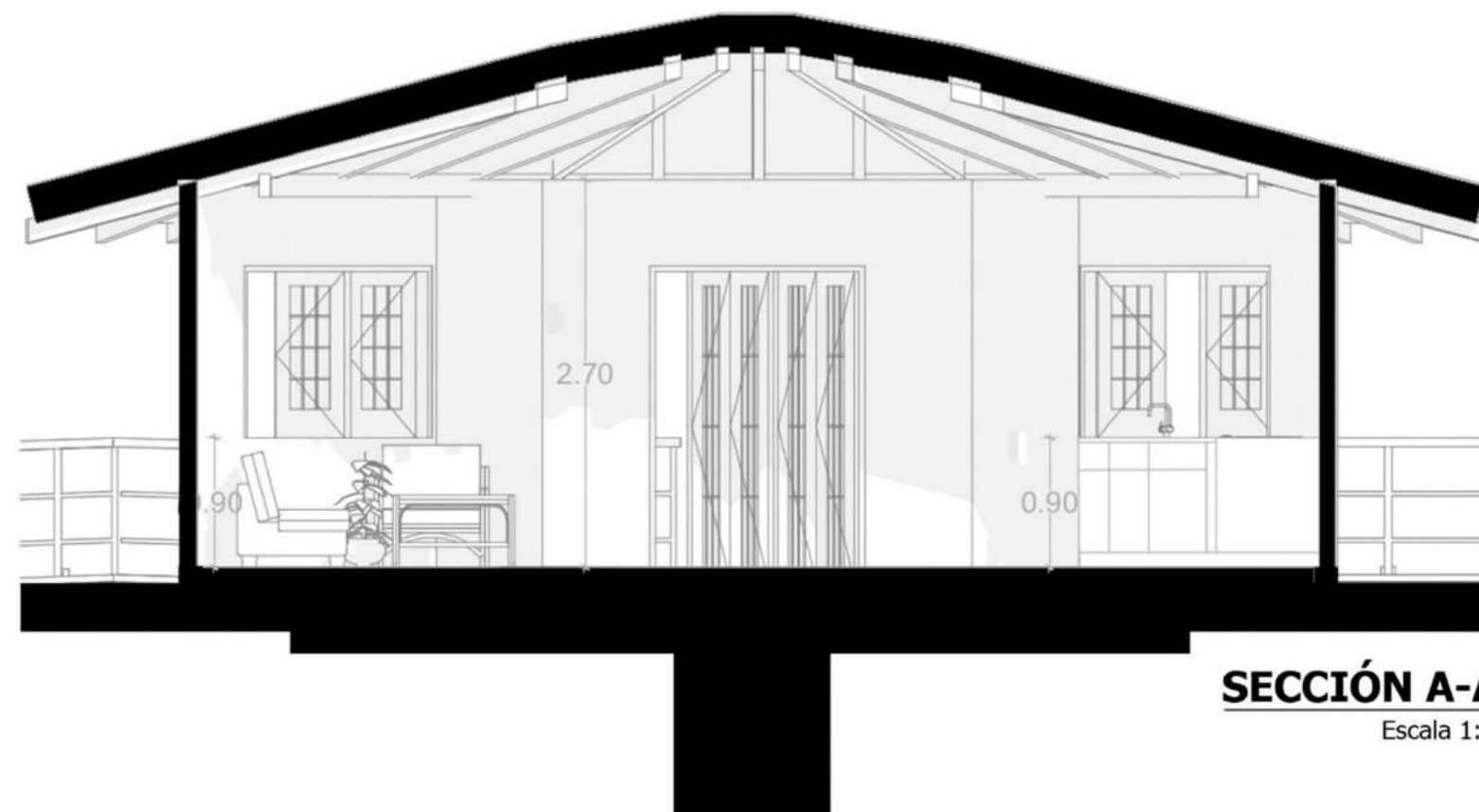




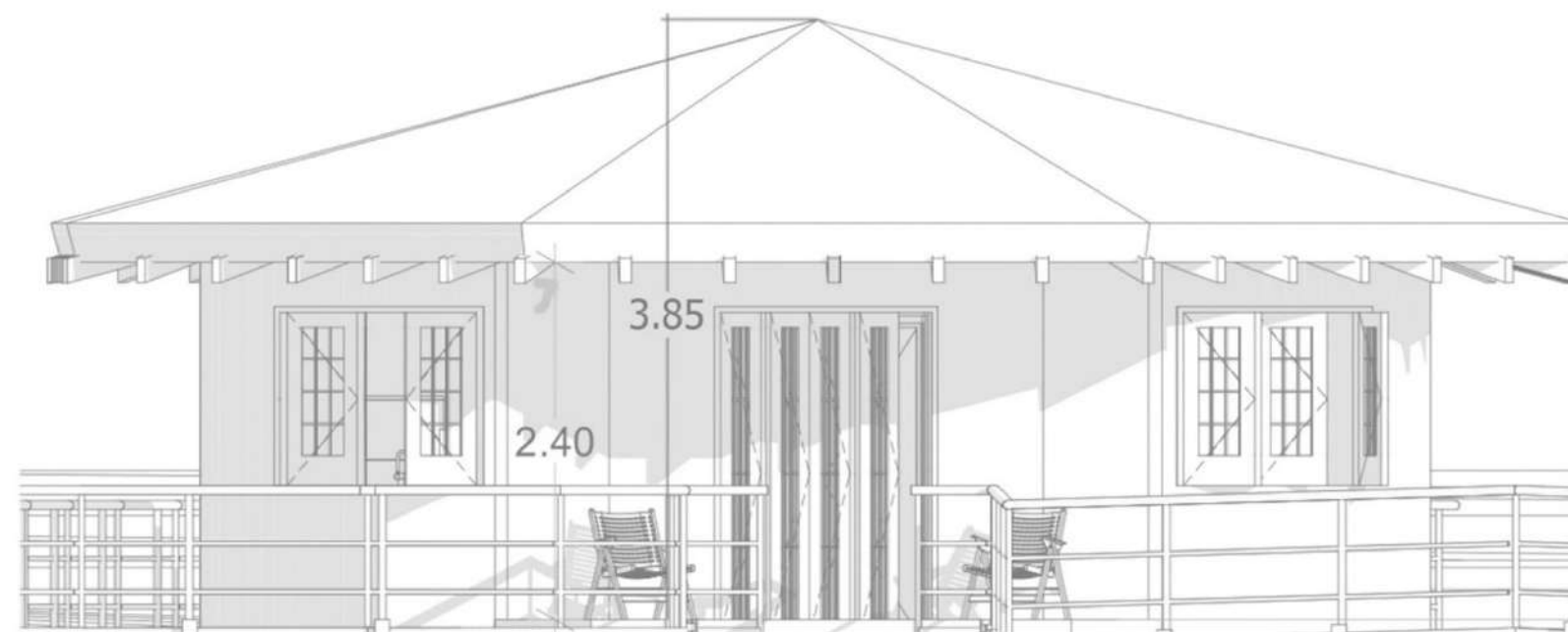
TÍTULO:	ZONA 1 Camino Costero Hoteles
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ	
EQUIPO:	SAMUEL BONILLA DAVID BELTRÁN
PROYECTO:	CIMOSA (CIUDAD MODULAR SOBRE EL AGUA)
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	NARGANÁ, GUNA YALA, PANAMÁ
ESCALA:	1:700
NÚMERO DE PÁGINA:	4
	



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE HOTEL
Escala 1:50



SECCIÓN A-A'
Escala 1:50



ELEVACIÓN E1-1
Escala 1:50

TÍTULO:

ZONA 1
Elevación Y
Sección

UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ

EQUIPO:
SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:
CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO:
NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:
Escala 1:50

NÚMERO DE
PÁGINA:
5



TÍTULO:

ZONA 6
Camino Costero
Elevación Y
Sección

**UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ**

EQUIPO:
SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:

CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO:

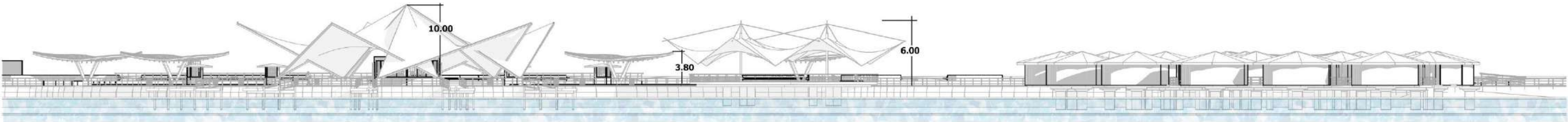
NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:

1:500
1:200

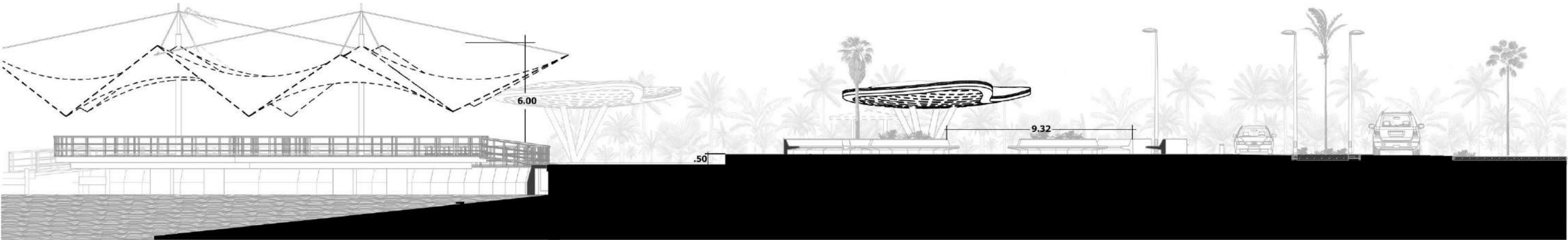
NUMERO DE
PAGINA:

6



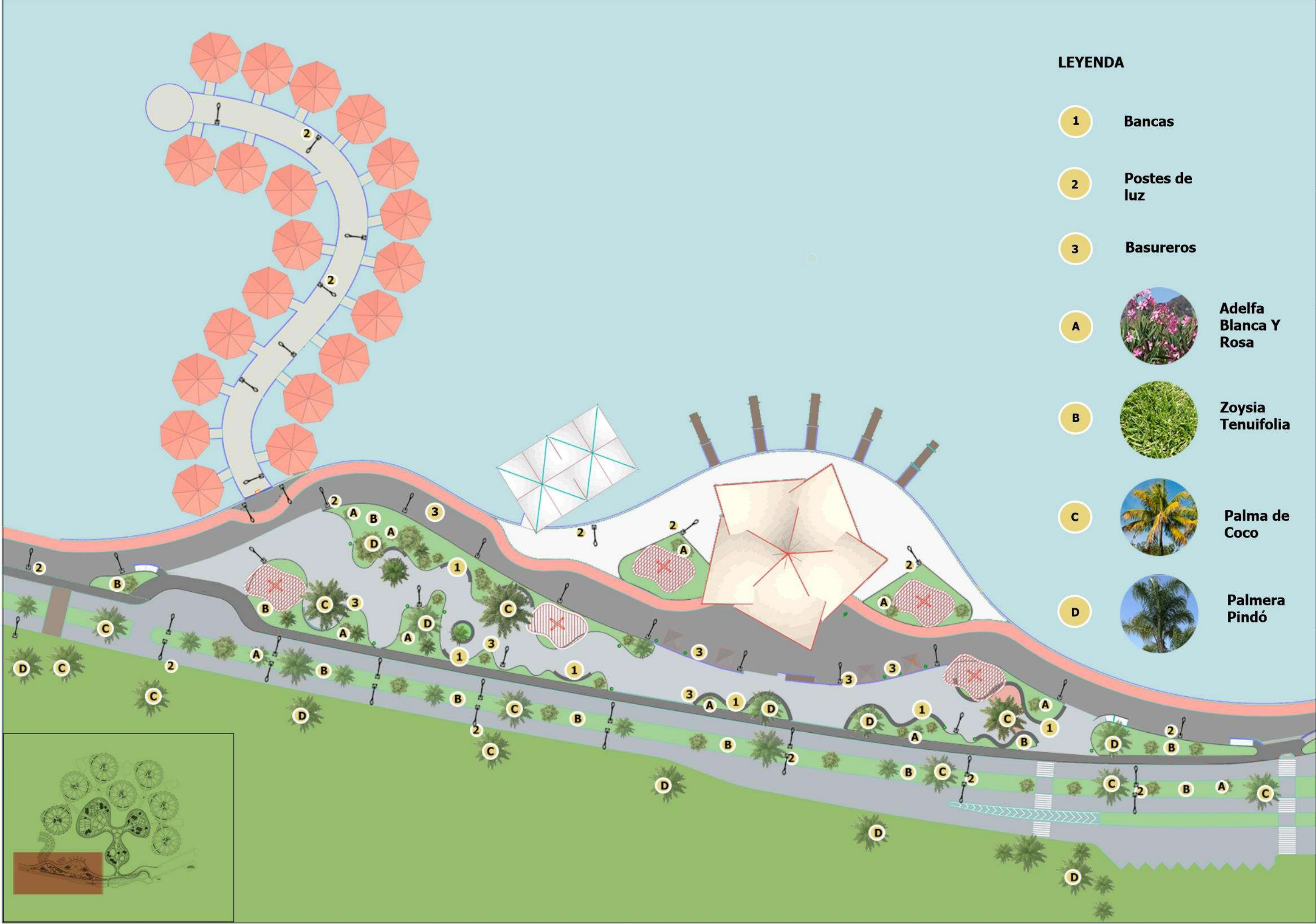
ELEVACIÓN E2-1

Escala 1:500



SECCIÓN TRANSVERSAL B-B´

Escala 1:200



LEYENDA

1 Bancas

2 Postes de luz

3 Basureros

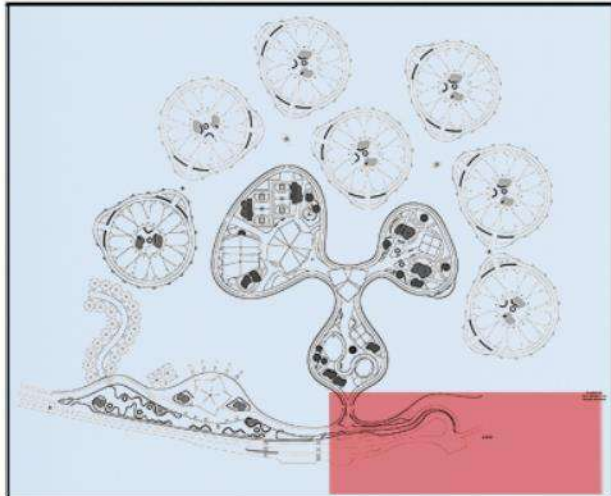
A  Adelfa Blanca Y Rosa

B  Zoysia Tenuifolia

C  Palma de Coco

D  Palmera Pindó

TÍTULO:	PAISAJISMO ZONA 1
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ	
EQUIPO:	SAMUEL BONILLA DAVID BELTRÁN
PROYECTO:	CIMOSA (CIUDAD MODULAR SOBRE EL AGUA)
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	NARGANÁ, GUNA YALA, PANAMÁ
ESCALA:	1:700
NÚMERO DE PÁGINA:	7
	

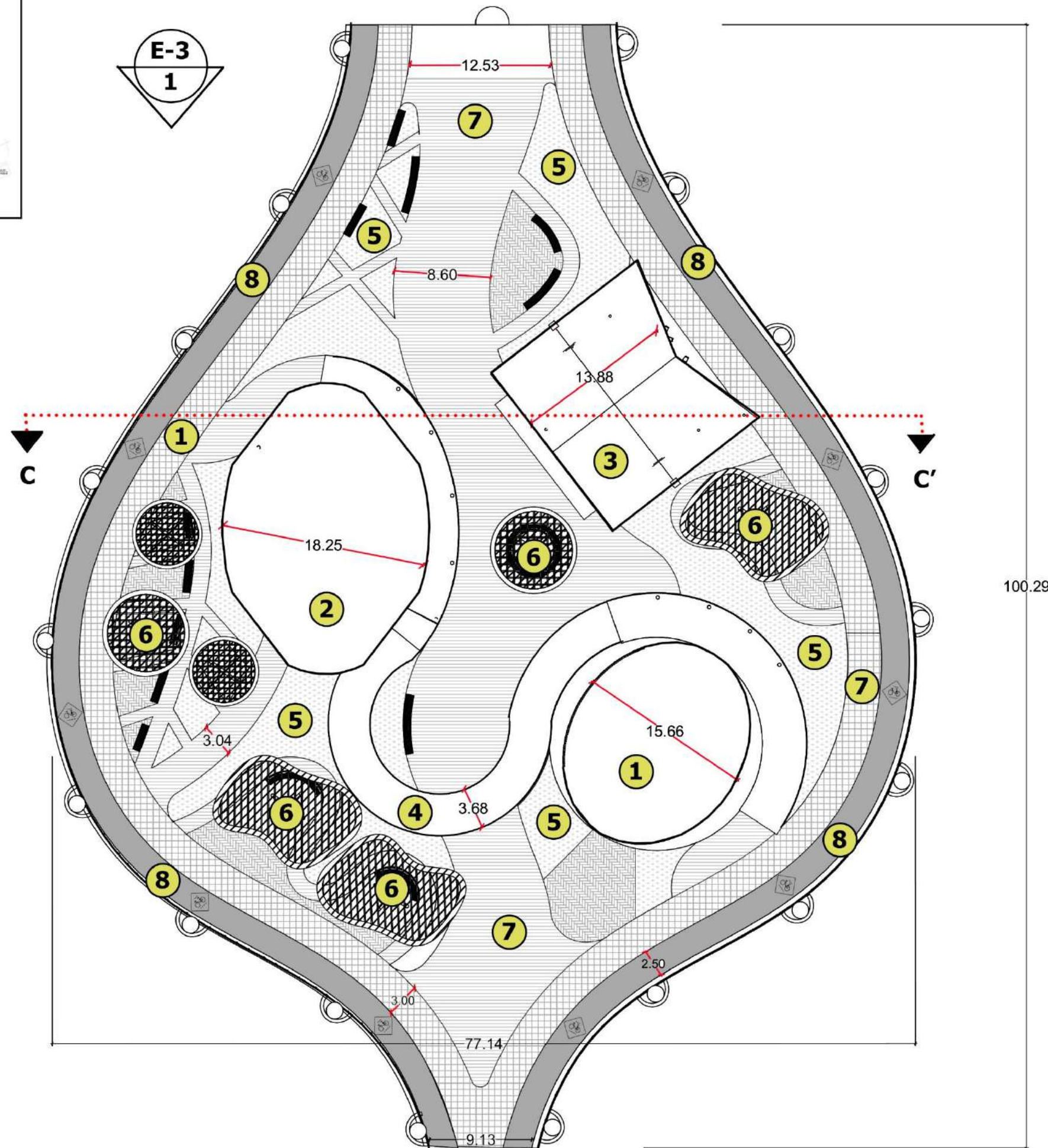
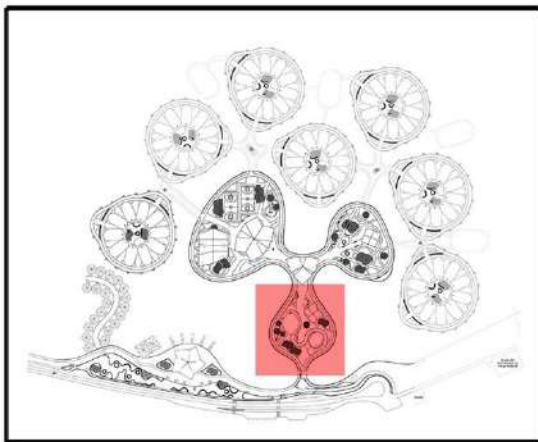


LEYENDA

- ① GARITA
- ② PLANTA POTABILIZADORA
- ③ PLANTA ELÉCTRICA
- ④ PLANTA DE AGUAS RESIDUALES
- ⑤ PLANTA DE MANEJO DE BASURA
- ⑥ ÁREA VERDE
- ⑦ CIRCULACIÓN PEATONAL
- ⑧ CICLOVÍA
- ⑨ PUENTE CONECTOR
- ⑩ ESTACIONAMIENTOS
- ⑪ ZONA DE PLANTACIÓN



TÍTULO:	ZONA 2 Camino Costero Zona de Sistemas
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ	
EQUIPO:	SAMUEL BONILLA DAVID BELTRÁN
PROYECTO:	CIMOSA (CIUDAD MODULAR SOBRE EL AGUA)
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	NARGANÁ, GUNA YALA, PANAMÁ
ESCALA:	1:700
NÚMERO DE PÁGINA:	8



LEYENDA

- ① MUSEO
- ② SUPERMERCADO
- ③ RESTAURANTE
- ④ PUENTE/MIRADOR
- ⑤ ÁREAS VERDES
- ⑥ PÉRGOLAS
- ⑦ CIRCULACIÓN PEATONAL
- ⑧ CICLOVÍA

TÍTULO:

ZONA 3
Equipamiento
Urbano

**UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ**

EQUIPO:

SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:

CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO:

NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:

1:400

NÚMERO DE
PÁGINA:

9



TÍTULO:

ZONA 3
ELEVACIÓN Y
SECCIÓN

UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ

EQUIPO:
SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:
CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO:
NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

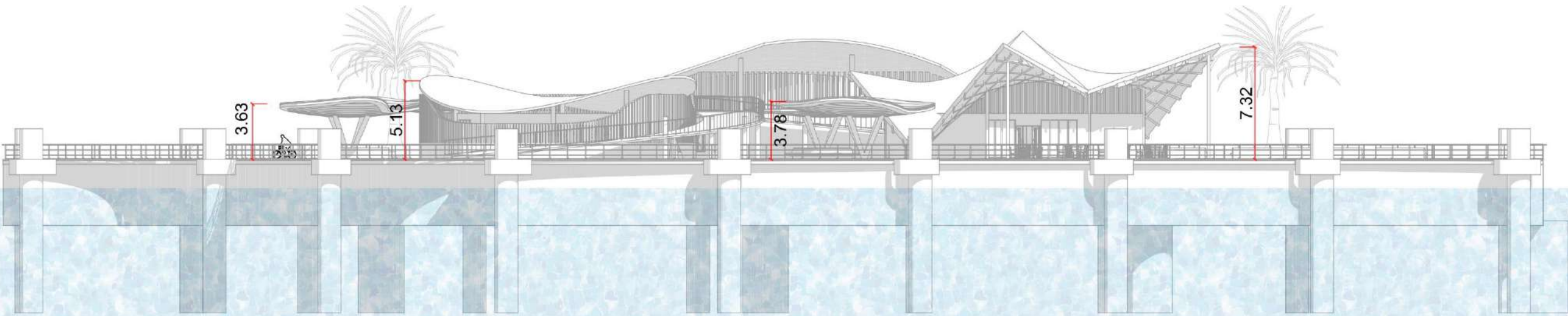
ESCALA:
SECCIÓN 1:250
ELEVACIÓN 1:300

NÚMERO DE
PÁGINA:

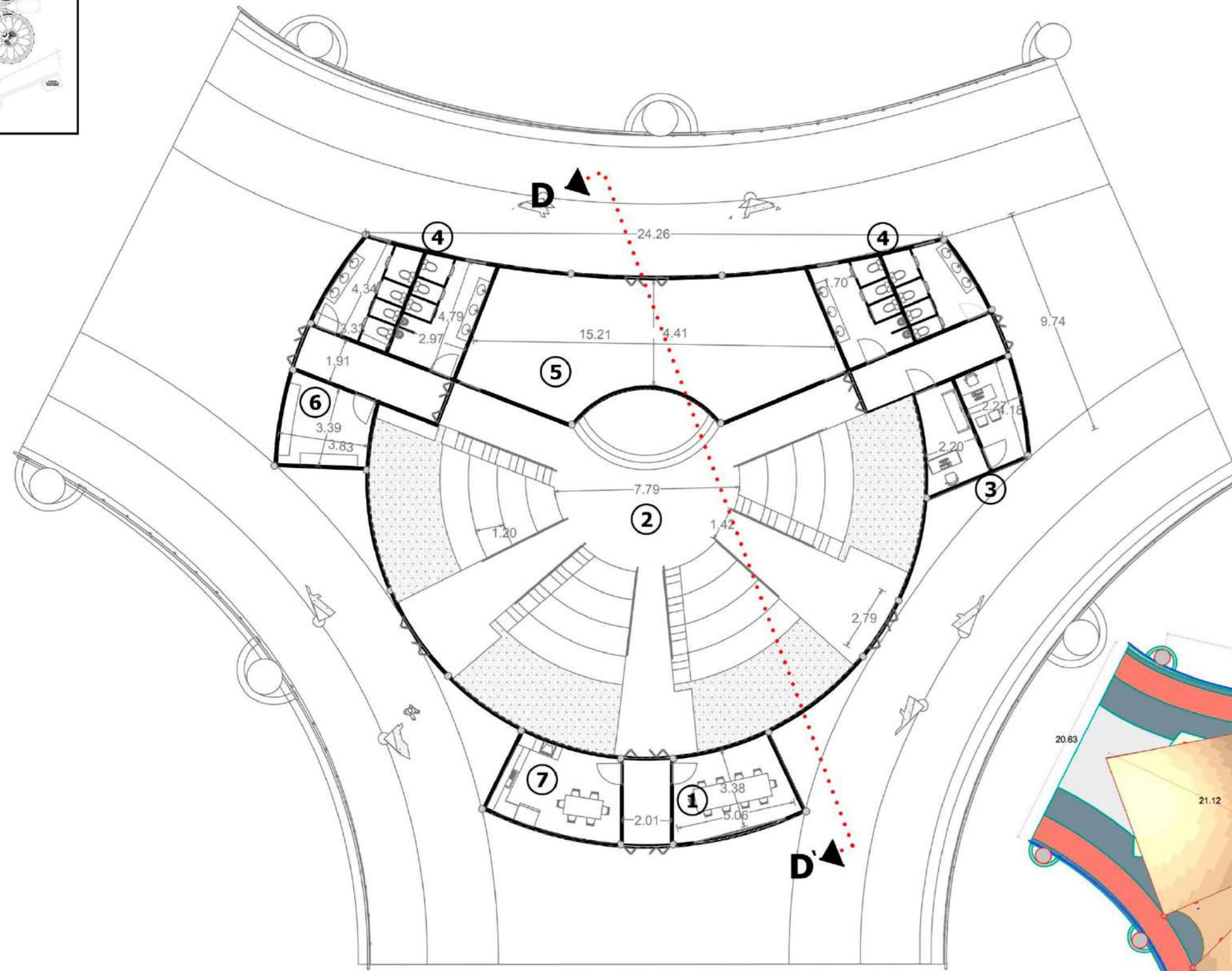
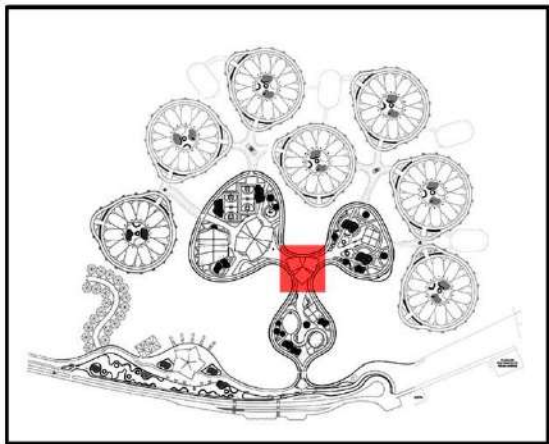
10



SECCIÓN C-C' ESC: 1/250



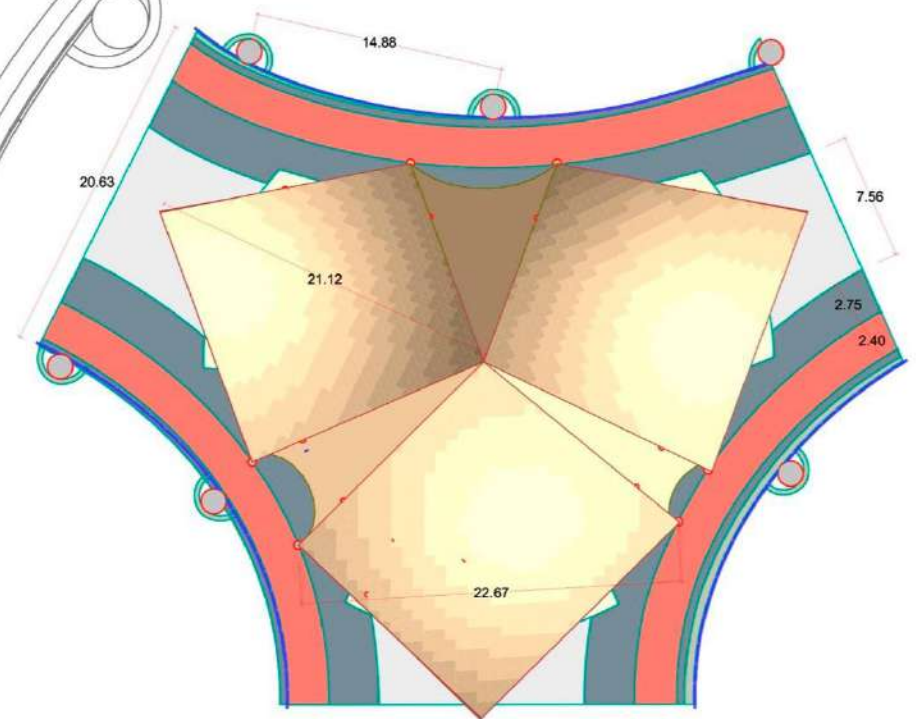
ELEVACIÓN E-3 ESC: 1/300



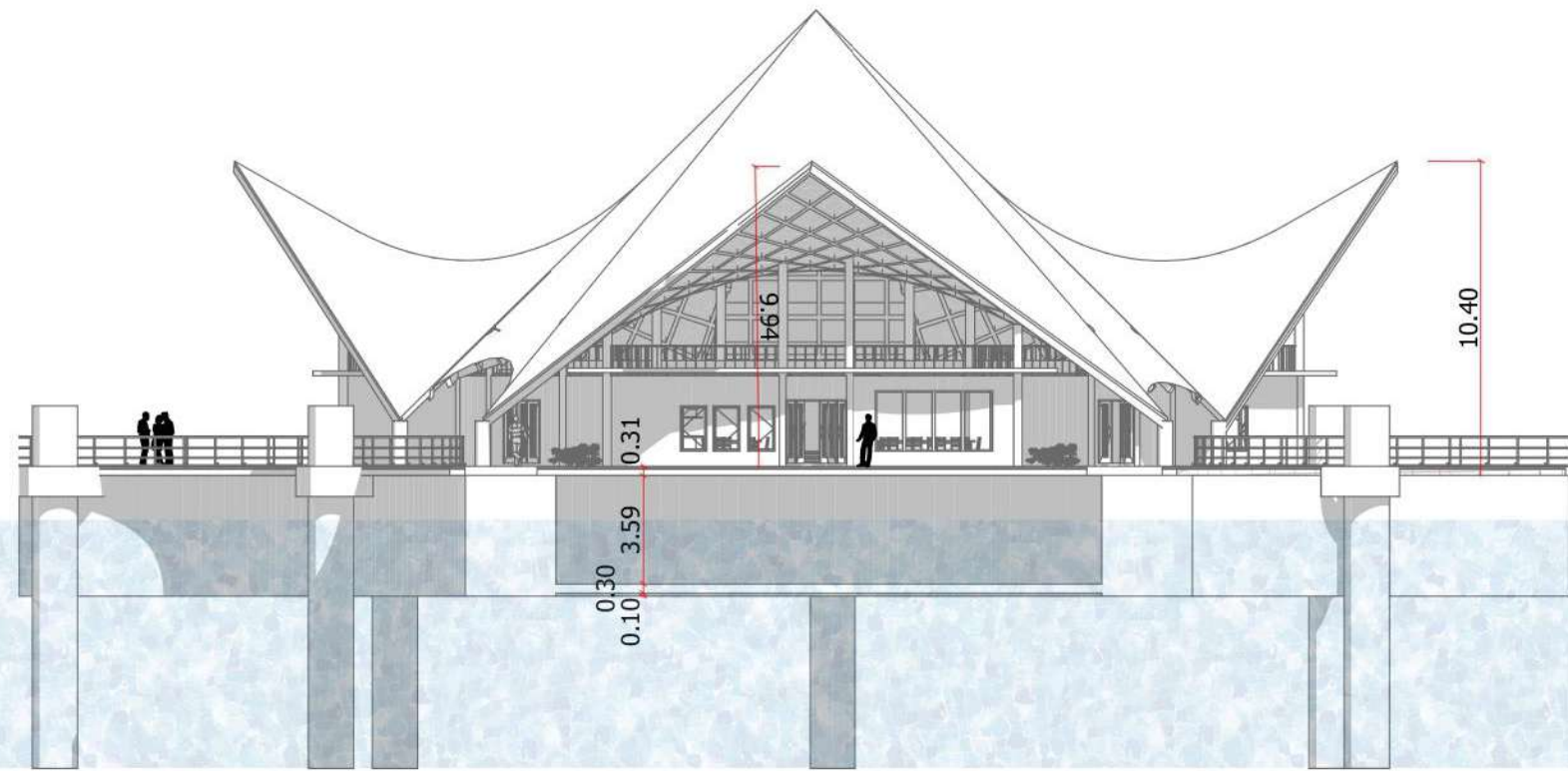
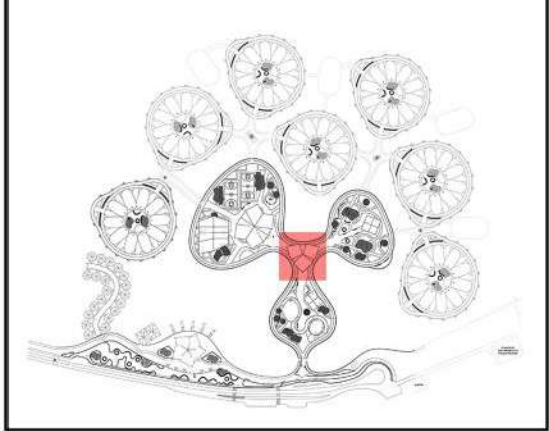
- ① Sala de Reuniones
- ② Salón Principal
- ③ Administración
- ④ Baños
- ⑤ Casa de la chicha
- ⑥ Depósito
- ⑦ Cocineta



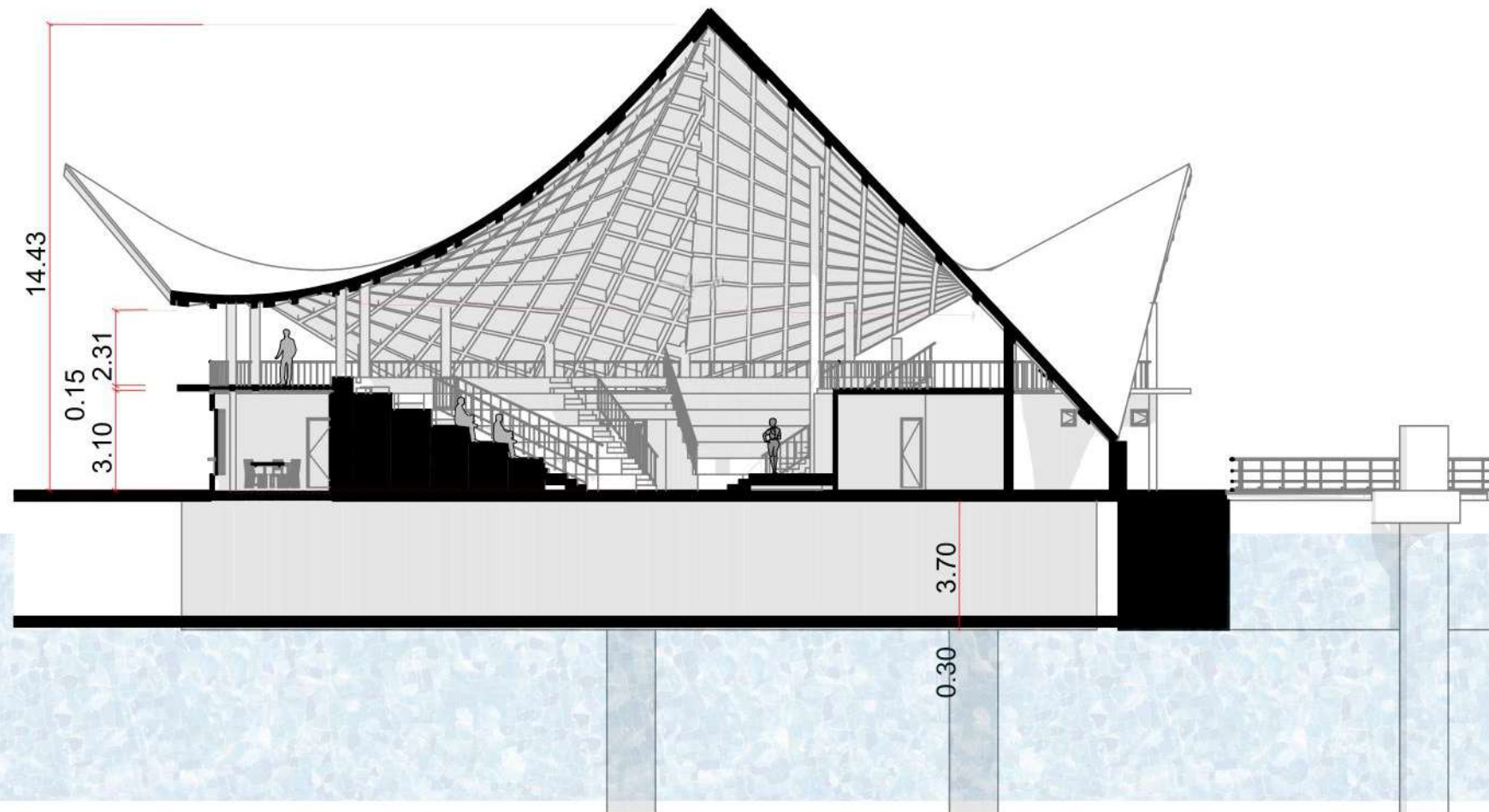
**PLANTA ARQUITECTÓNICA
DEL CONGRESO GUNA
ESC: 1:200**



**PLANTA DE TECHO
ESC: 1:450**



ELEVACIÓN E-4 ESC: 1:250



SECCIÓN D-D' ESC: 1:200

TÍTULO:

ZONA 4
ELEVACIÓN Y
SECCIÓN

UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ

EQUIPO:
SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:
CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO:
NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:
ELEVACIÓN ESC:
1:250
SECCIÓN D-D ESC:
1:200

NÚMERO DE
PÁGINA:
12



TÍTULO:

ZONA 5
EQUIPAMIENTO
URBANO

UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ

EQUIPO:

SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:

CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO:

NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:

1:450

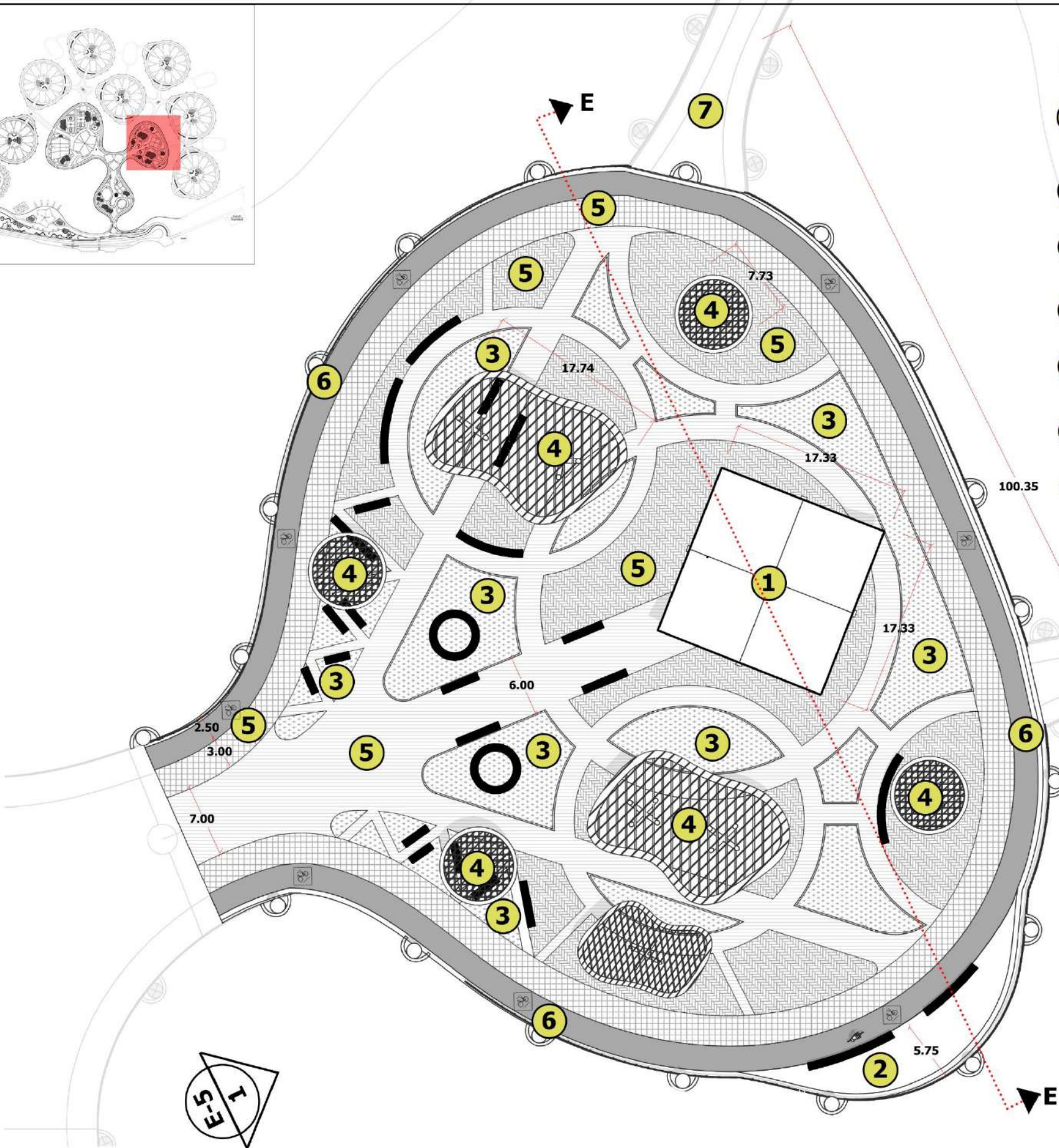
NÚMERO DE
PÁGINA:

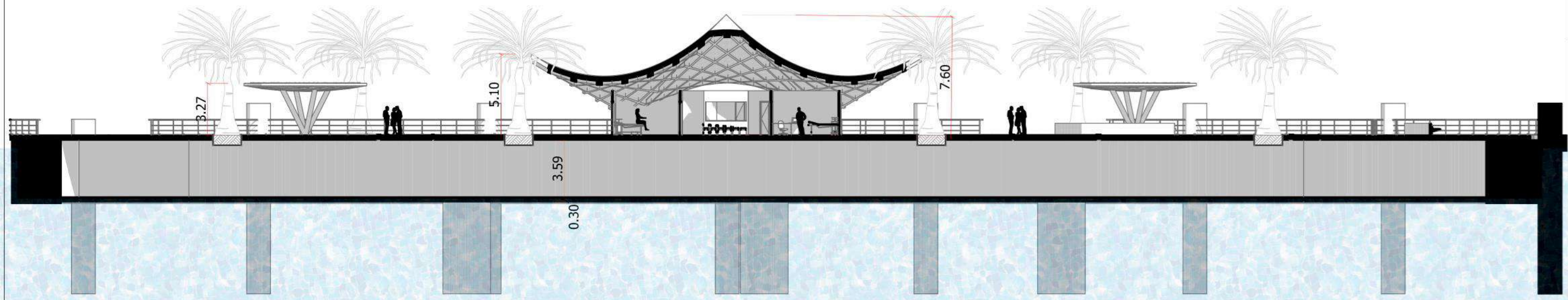
13



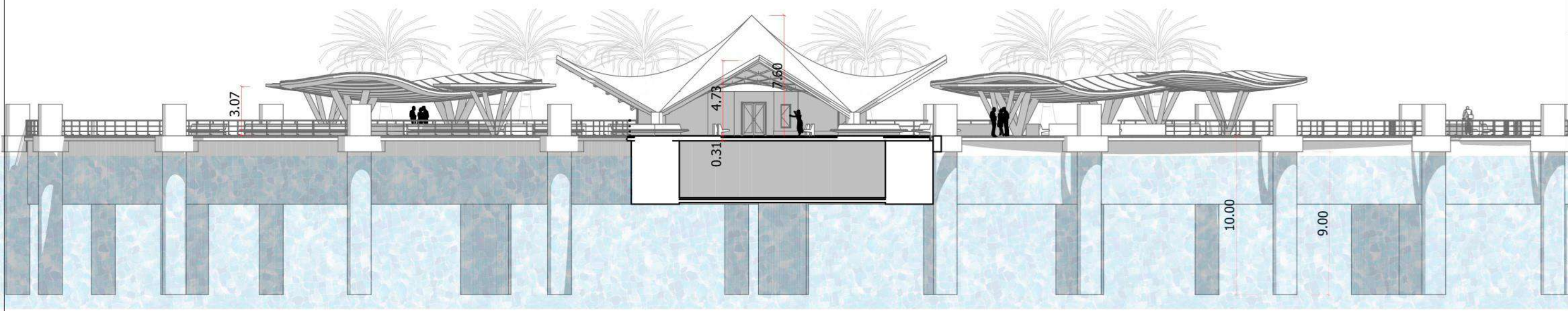
LEYENDA

- 1** CENTRO DE SALUD
- 2** MIRADOR
- 3** ÁREAS VERDES
- 4** PÉRGOLAS
- 5** CIRCULACIÓN PEATONAL
- 6** CICLOVÍA
- 7** PUENTE CONECTOR

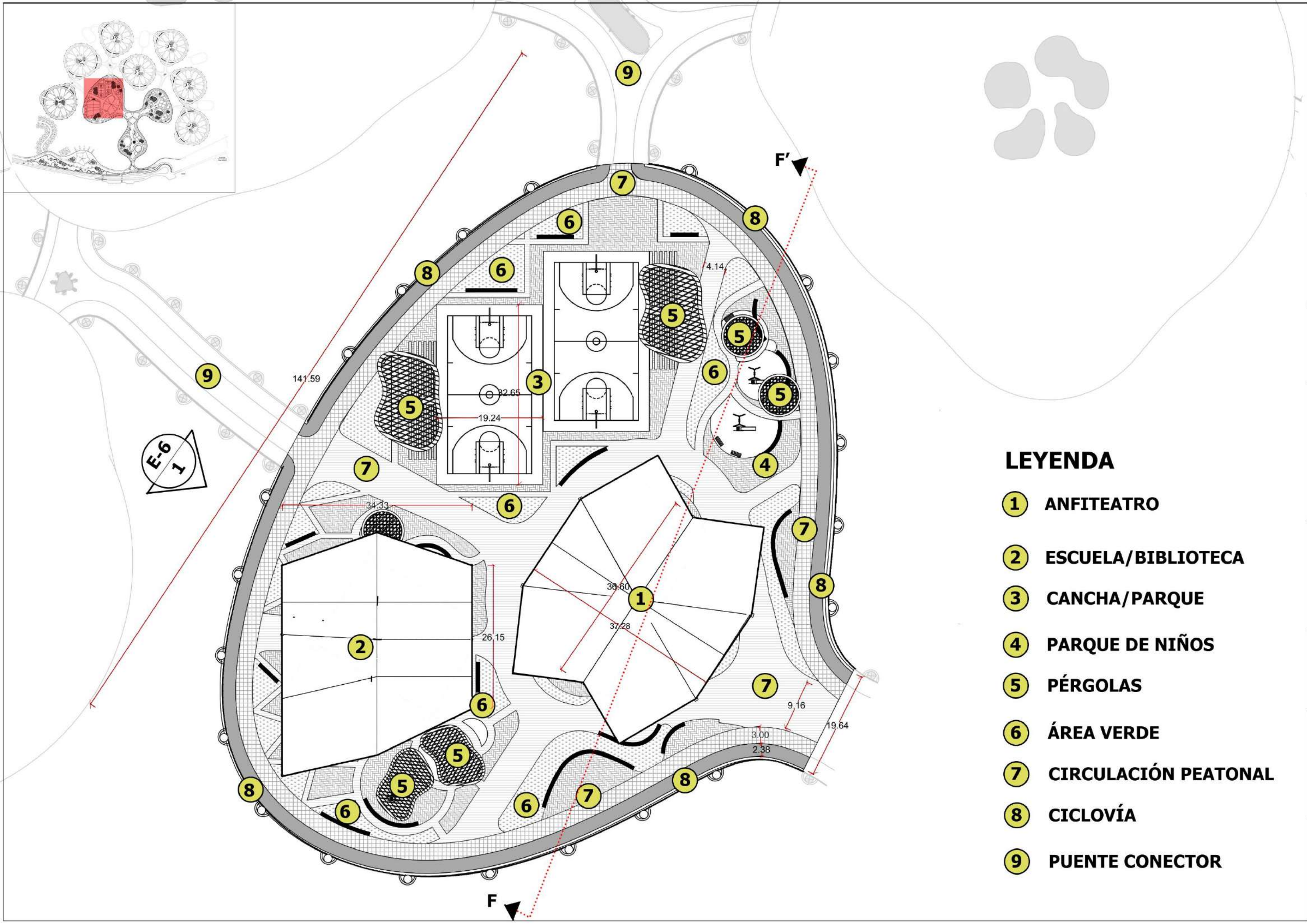




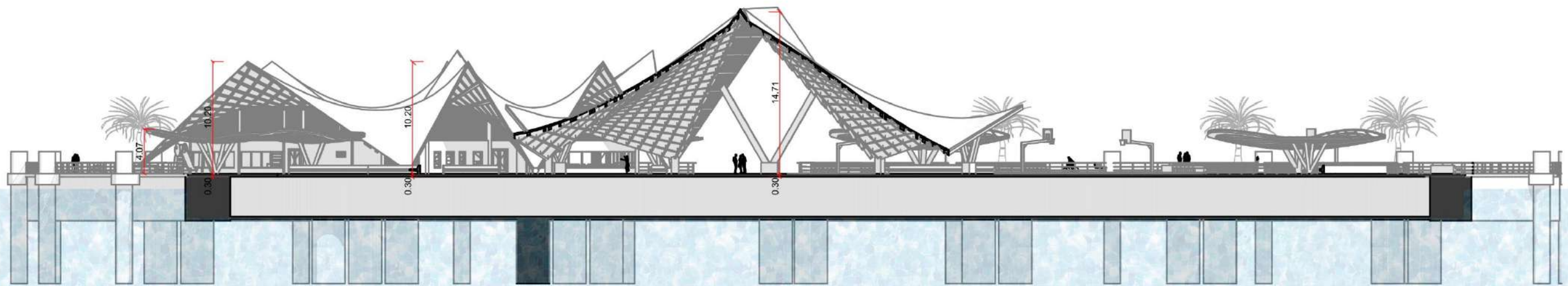
SECCIÓN E-E' ESC: 1:250



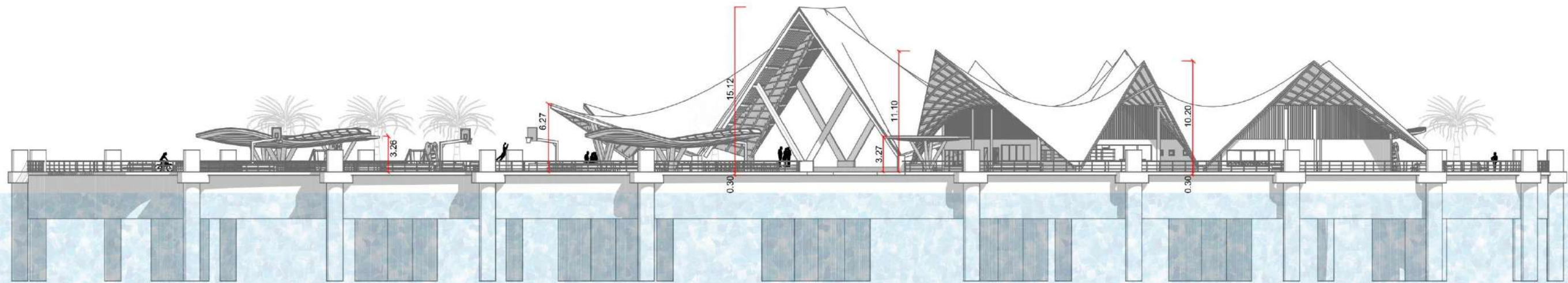
ELEVACIÓN E-5 ESC: 1:250



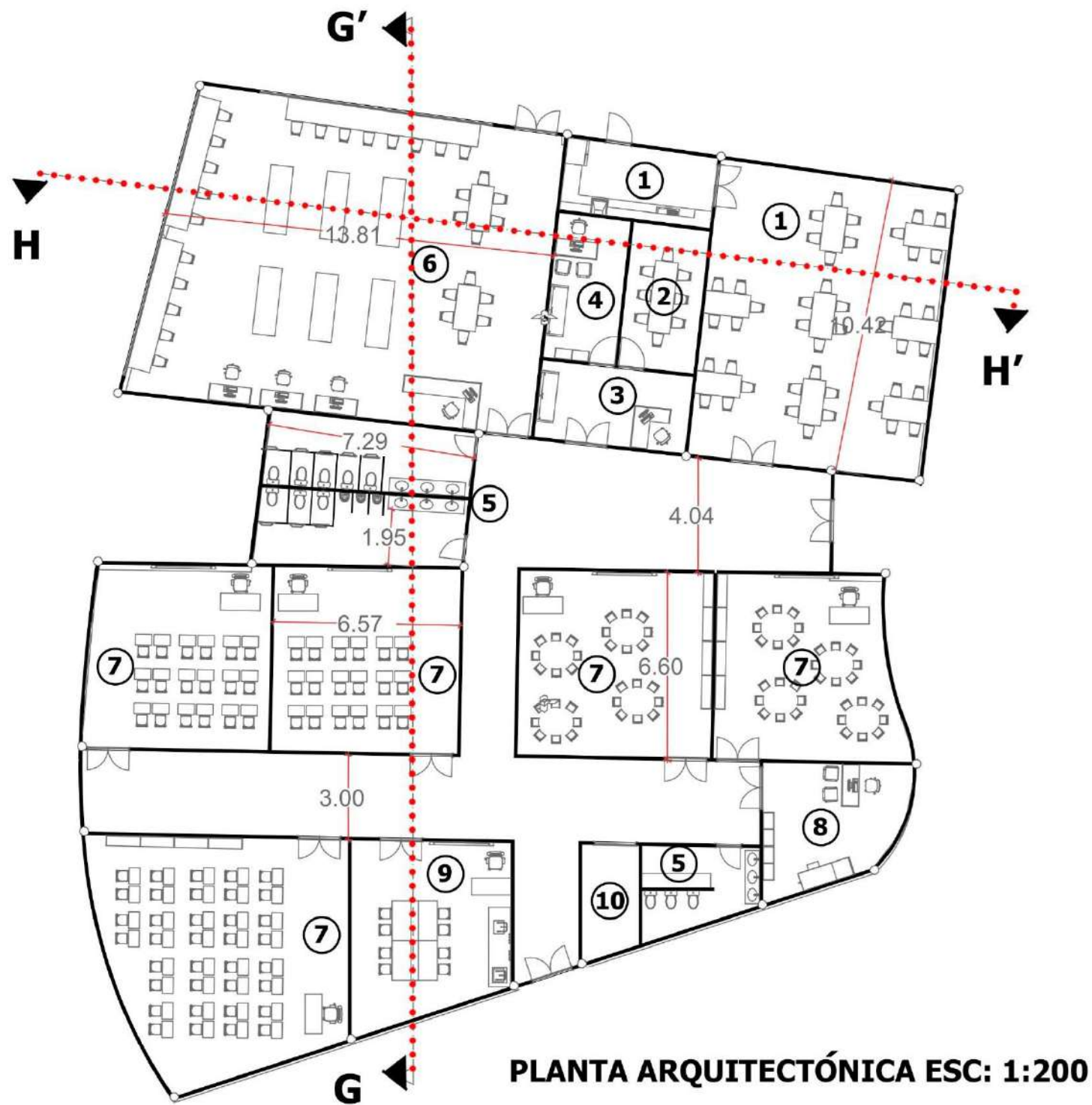
TÍTULO:	ZONA 6 EQUIPAMIENTO URBANO		
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ			
EQUIPO:	SAMUEL BONILLA DAVID BELTRÁN		
PROYECTO:	CIMOSA (CIUDAD MODULAR SOBRE EL AGUA)		
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	NARGANÁ, GUNA YALA, PANAMÁ		
ESCALA:	1:600		
NÚMERO DE PÁGINA:	15		



SECCIÓN F-F' ESC: 1:400

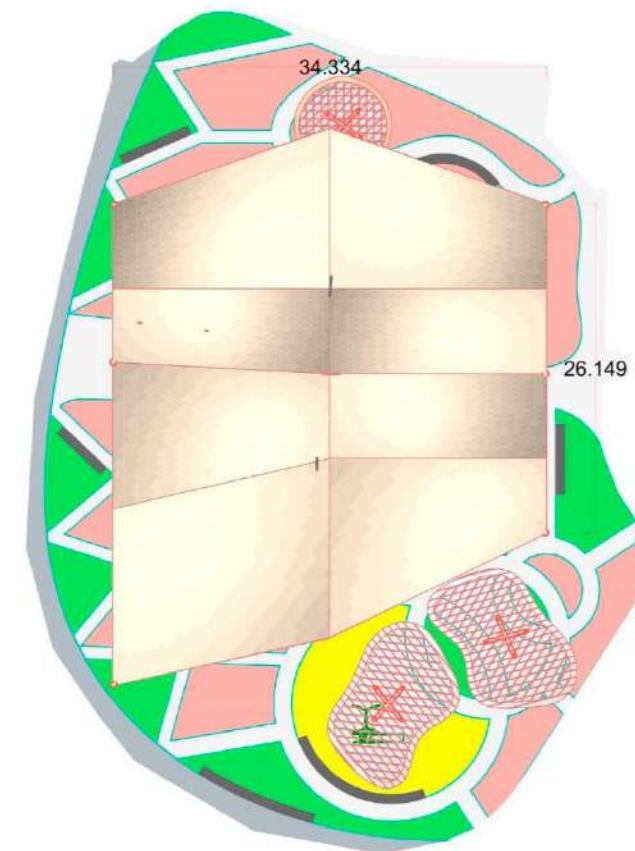


ELEVACIÓN E-6 ESC: 1:400



PLANTA ARQUITECTÓNICA ESC: 1:200

- | | | | |
|---------------------|------------------|--------------------|------------|
| ① Comedor | ④ Administración | ⑦ Salones de clase | ⑩ Depósito |
| ② Sala de Reuniones | ⑤ Baños | ⑧ Enfermería | |
| ③ Secretaría | ⑥ Biblioteca | ⑨ Laboratorio | |



PLANTA DE TECHO ESC: 1:600

TÍTULO:

ZONA 6 ESCUELA

UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ

EQUIPO:
SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:
CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

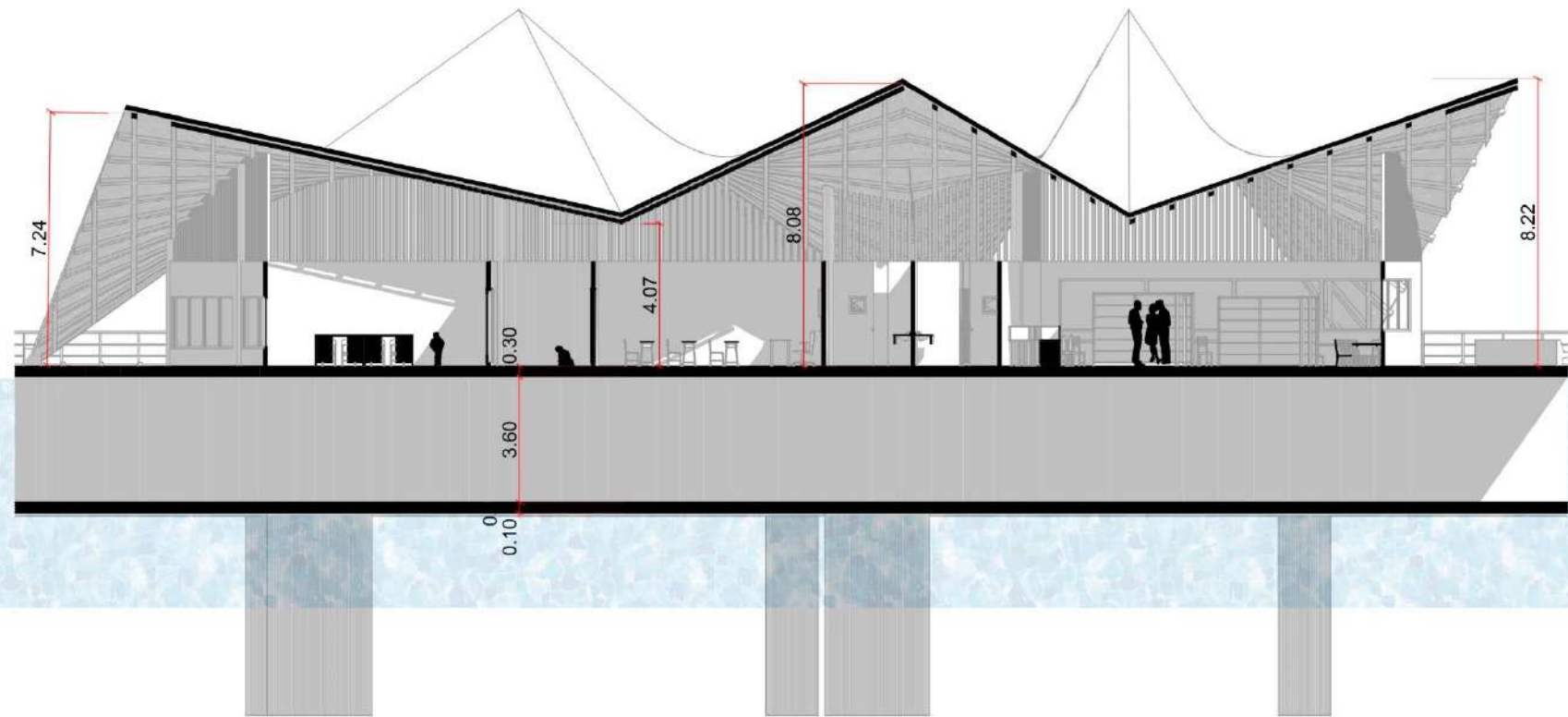
UBICACIÓN DEL
PROYECTO:
NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:
PT 1:600
PA 1:200

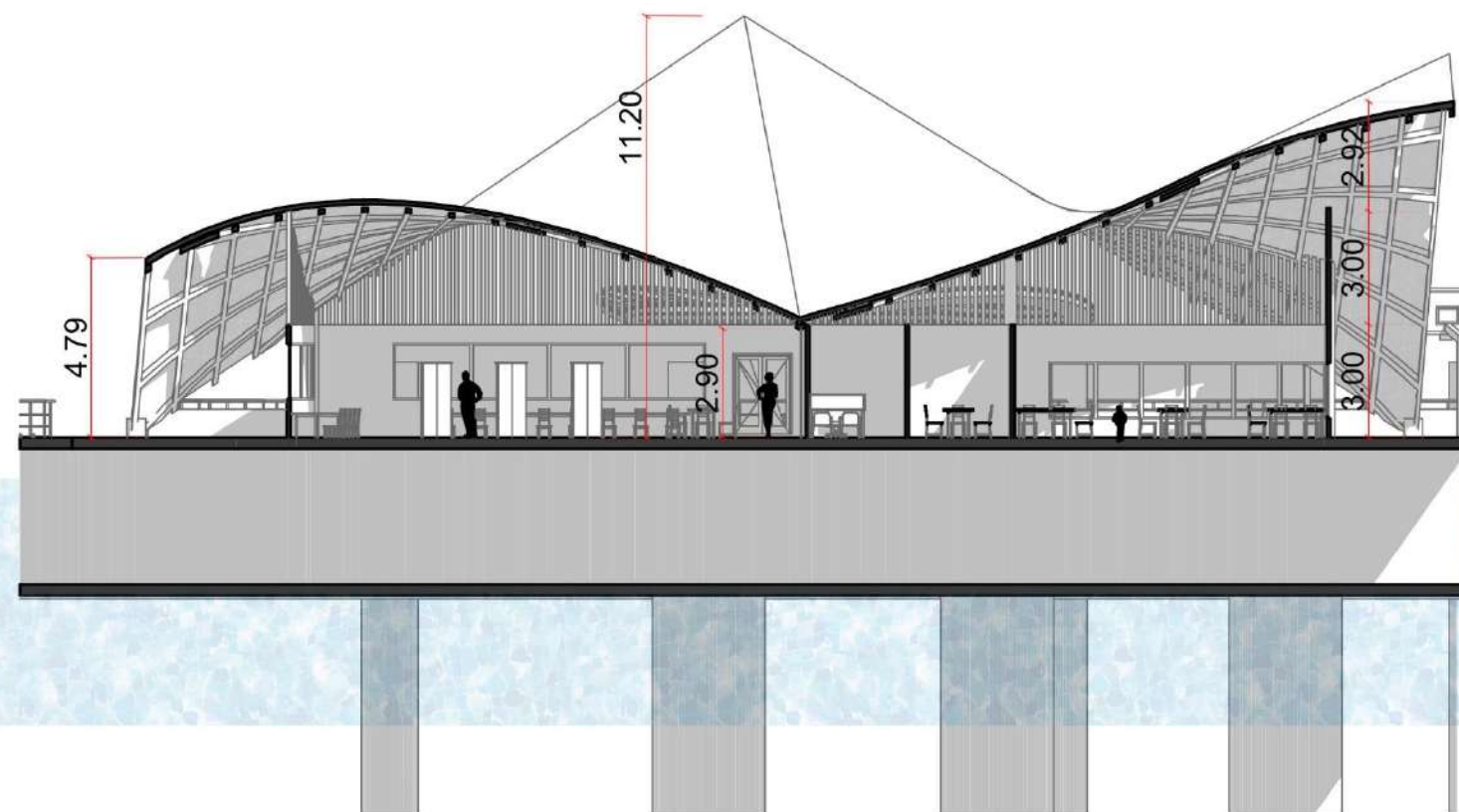
NÚMERO DE
PÁGINA:

17





SECCIÓN G-G' ESC: 1:200



SECCIÓN H-H' ESC: 1:200

TÍTULO:

ZONA 6
SECCIONES DE LA
ESCUELA

UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ

EQUIPO:

SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:

CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO:

NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:

1:200

NÚMERO DE
PÁGINA:

18





TÍTULO:

ZONA 7
ELEVACIÓN Y
SECCIÓN

UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ

EQUIPO:

SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:

CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO:

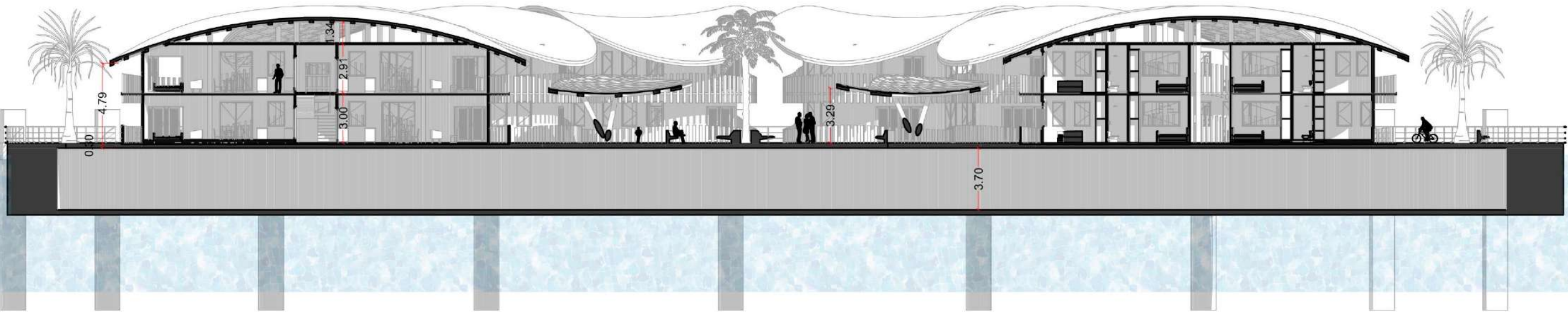
NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:

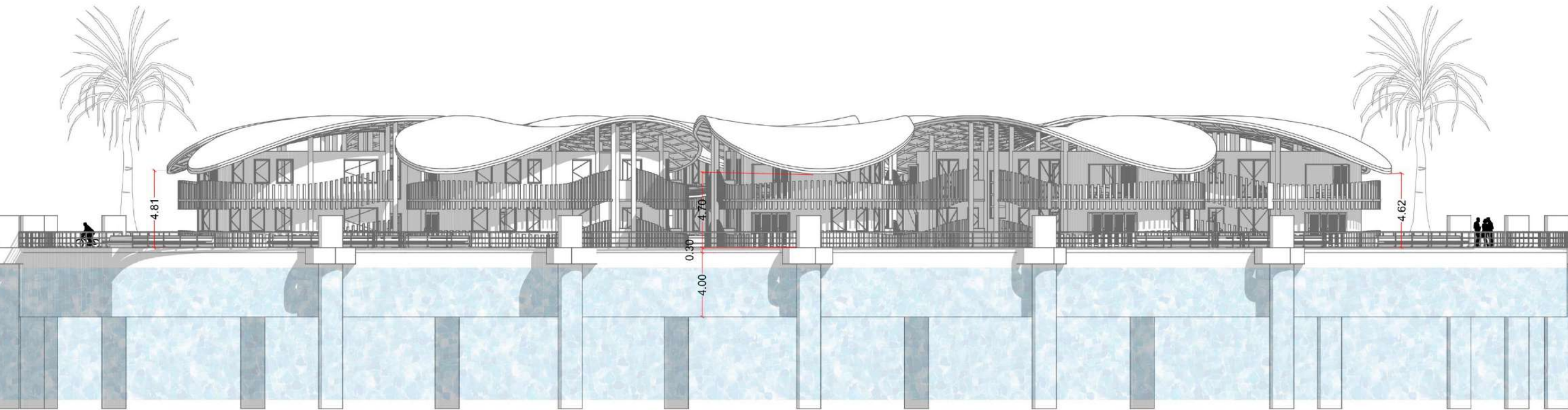
1:250

NÚMERO DE
PÁGINA:

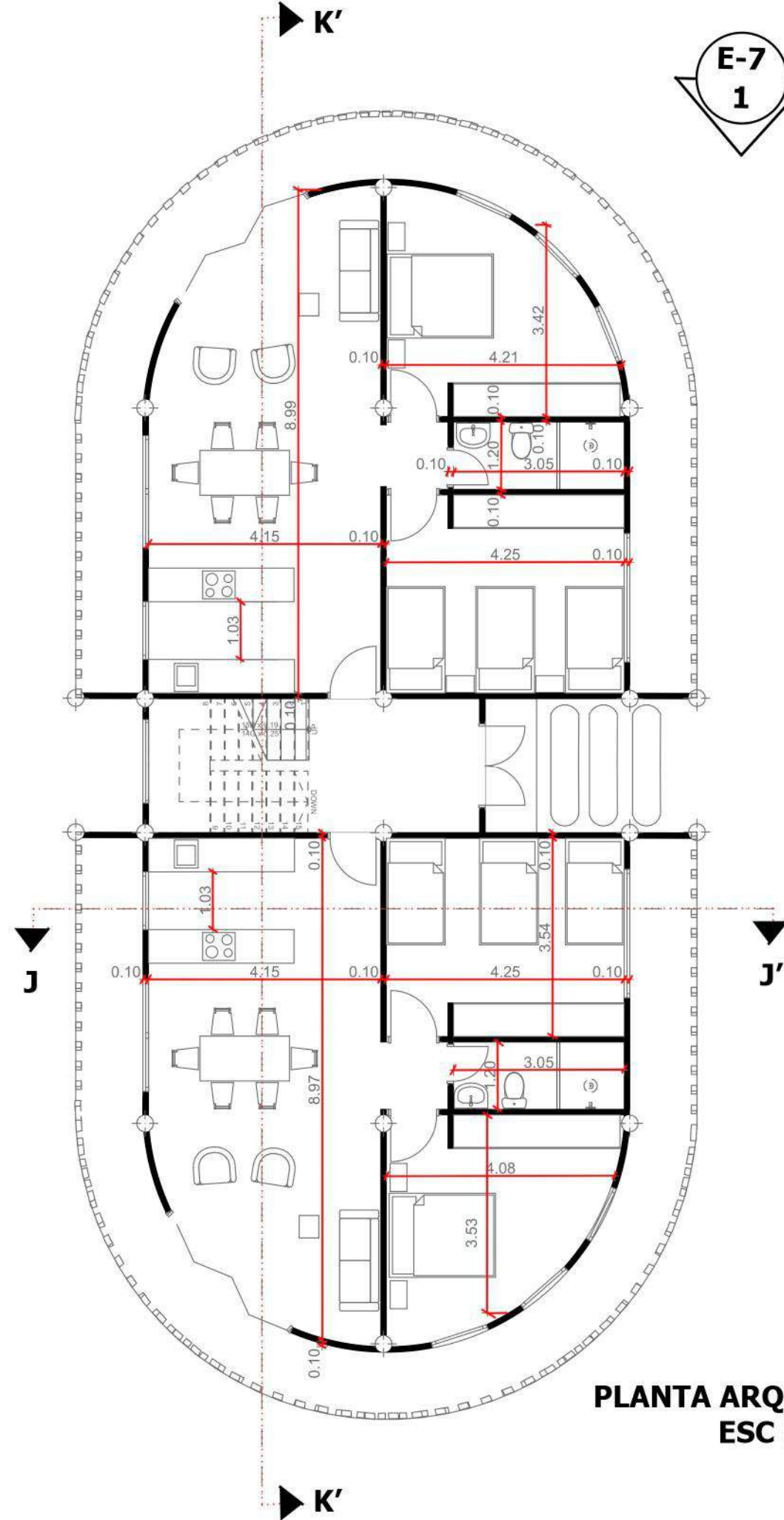
20



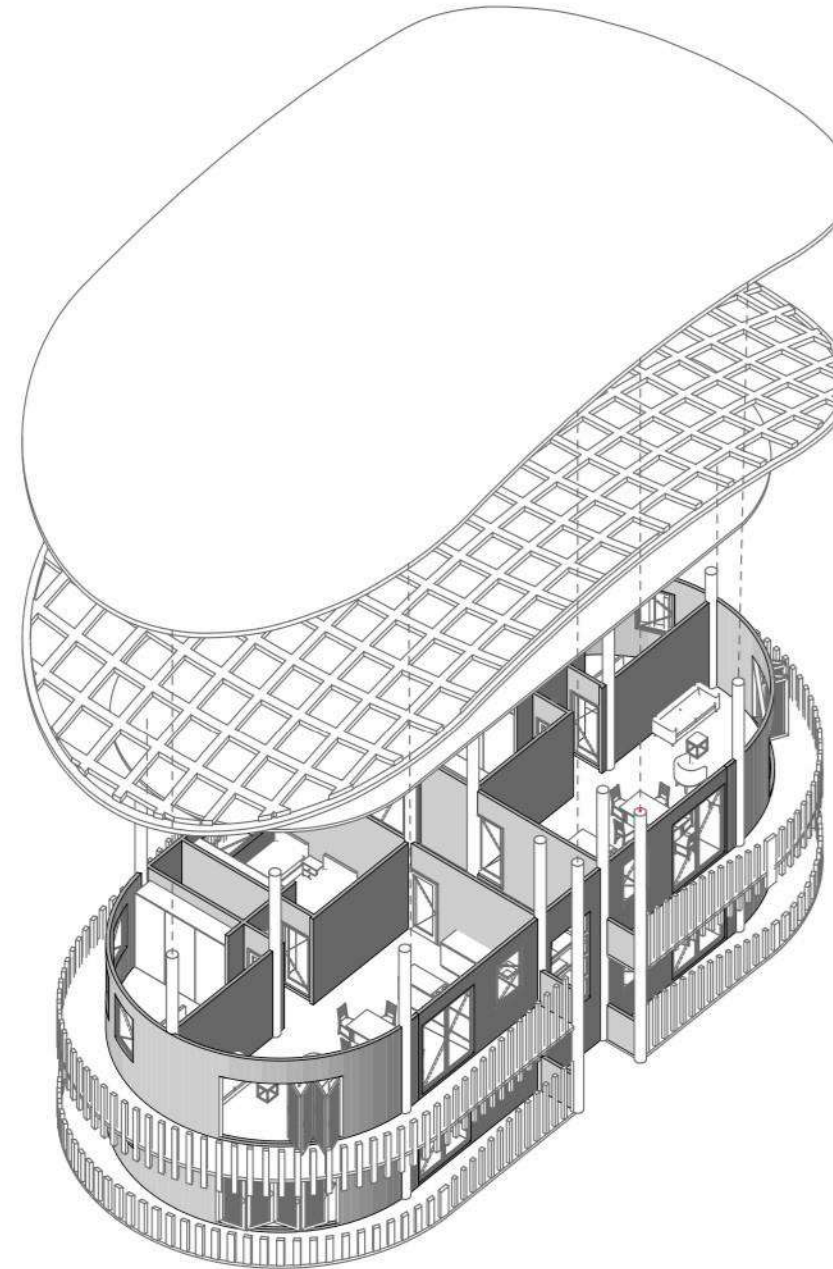
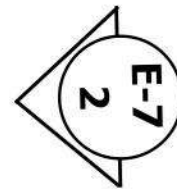
SECCIÓN I - I' ESC: 1:250



ELEVACIÓN E-7-1 ESC: 1:250



PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC 1:100



AXONOMETRÍA

TÍTULO:

ZONA 7
PLANTA
ARQUITECTÓNICA Y
AXONOMETRÍA

UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ

EQUIPO:

SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:

CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO:

NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:

1:100

NÚMERO DE
PÁGINA:

21

N



TÍTULO:

ZONA 7
ELEVACIONES Y
SECCIONES

UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ

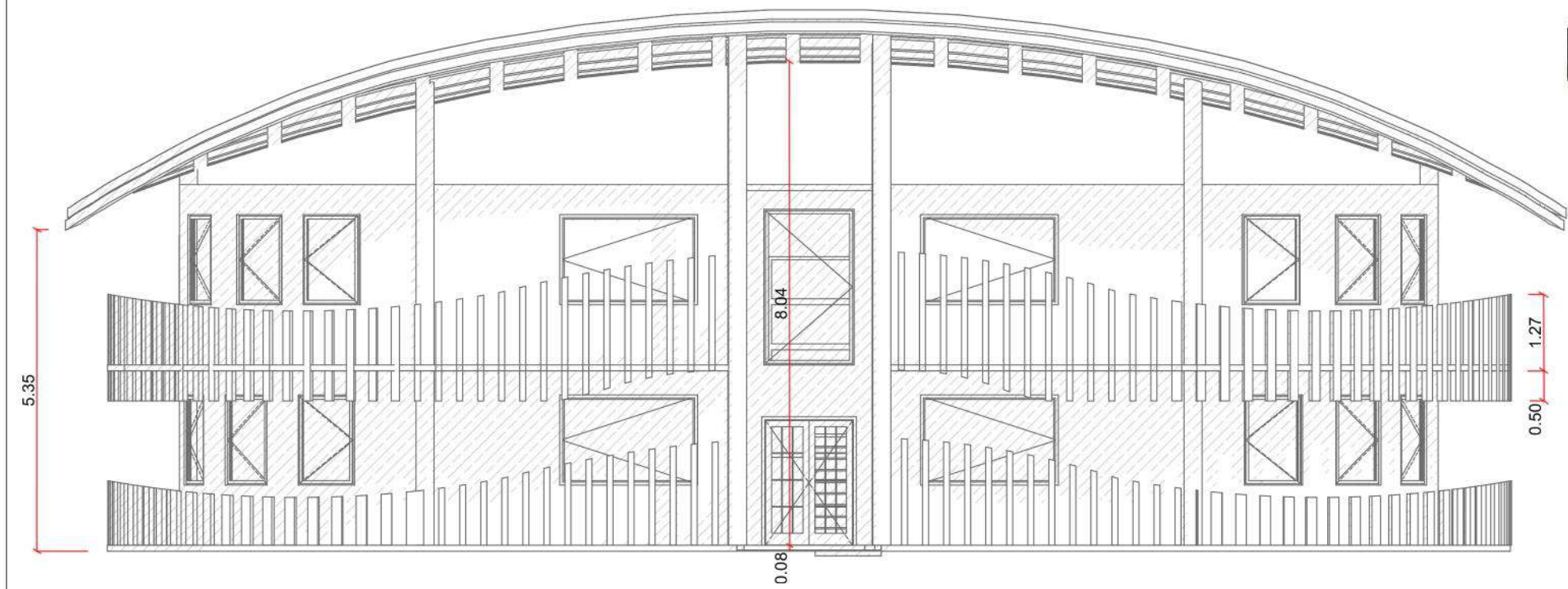
EQUIPO:
SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:
CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

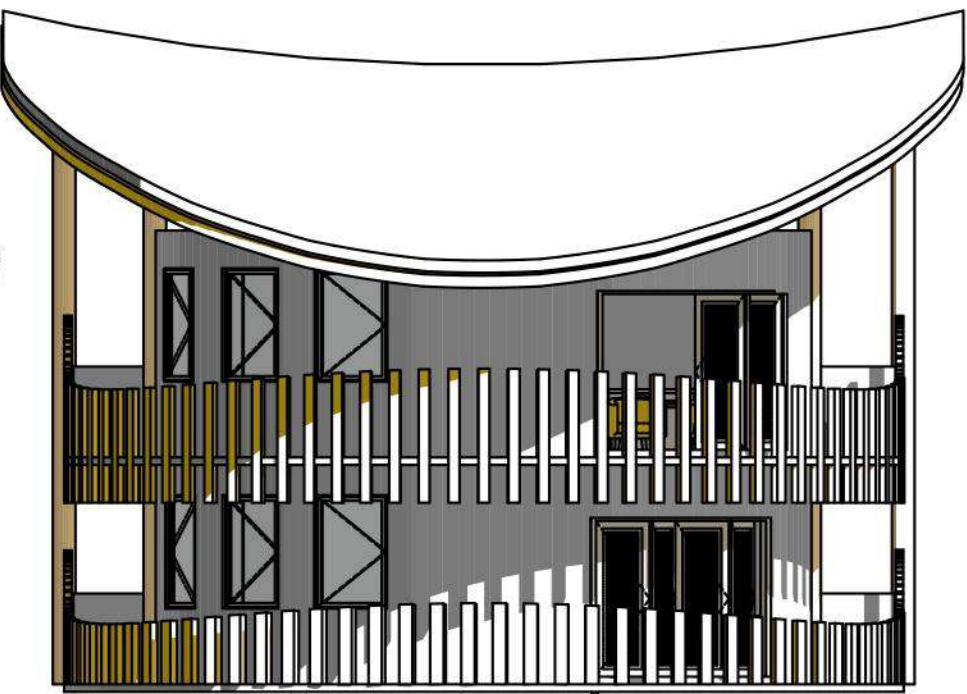
UBICACIÓN DEL
PROYECTO:
NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:
1:100

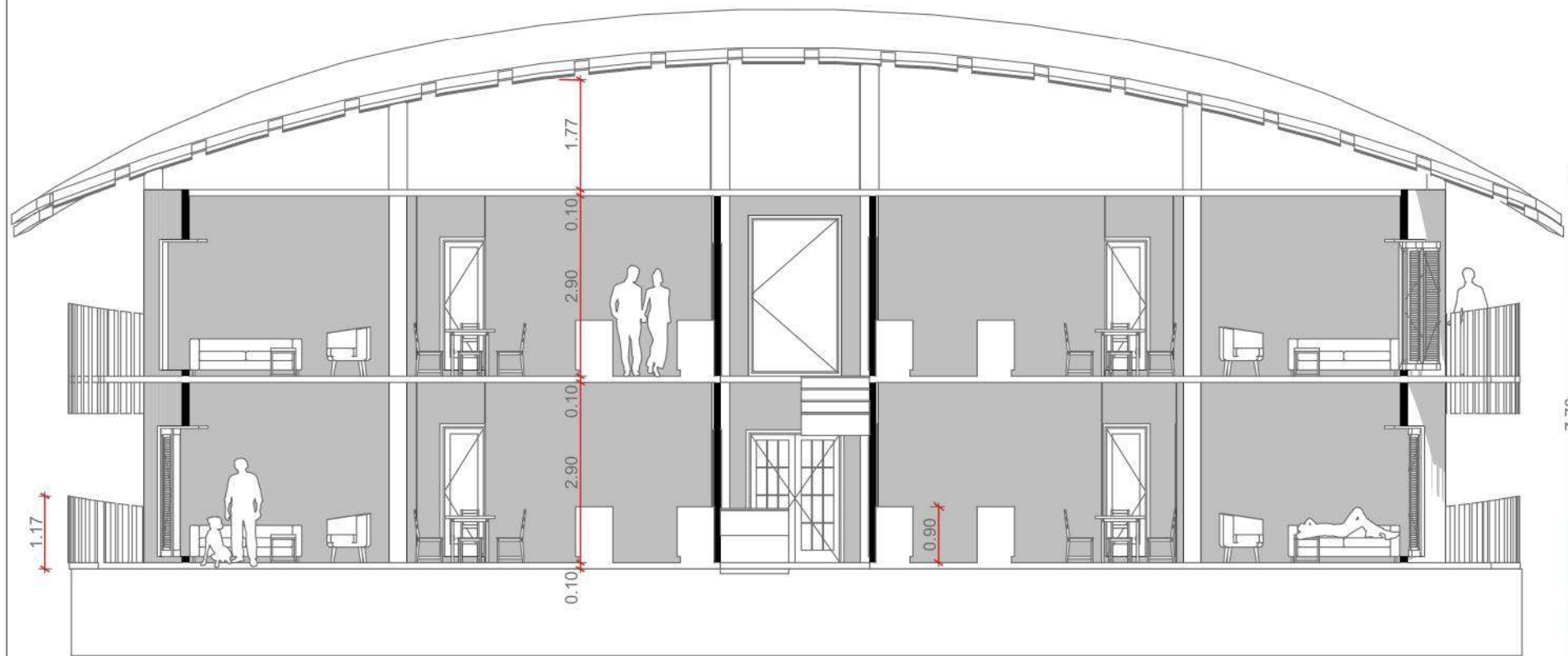
NÚMERO DE
PÁGINA:
22



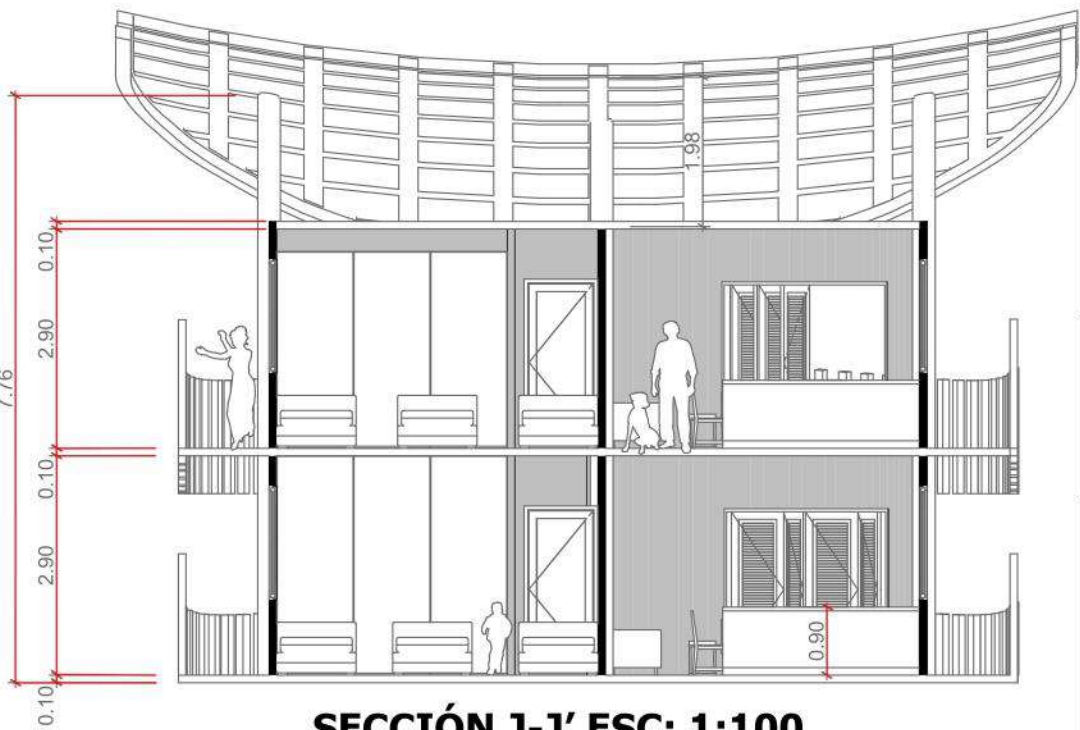
ELEVACIÓN E-7: 2 ESC: 1:100



ELEVACIÓN E-7: 1 ESC: 1:100



SECCIÓN K-K' ESC: 1:100



SECCIÓN J-J' ESC: 1:100



LEYENDA

- | | |
|---|---|
| 1 | Bancas |
| 2 | Postes de luz |
| 3 | Basureros |
| A |  Adelfa Blanca Y Rosa |
| B |  Oreja de Ratón |
| C |  Palmera Guágara |
| D |  Palmera Pindó |

TÍTULO:

**PAISAJISMO
ZONA 6**

**UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ**

EQUIPO:

SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:

CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO:

NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

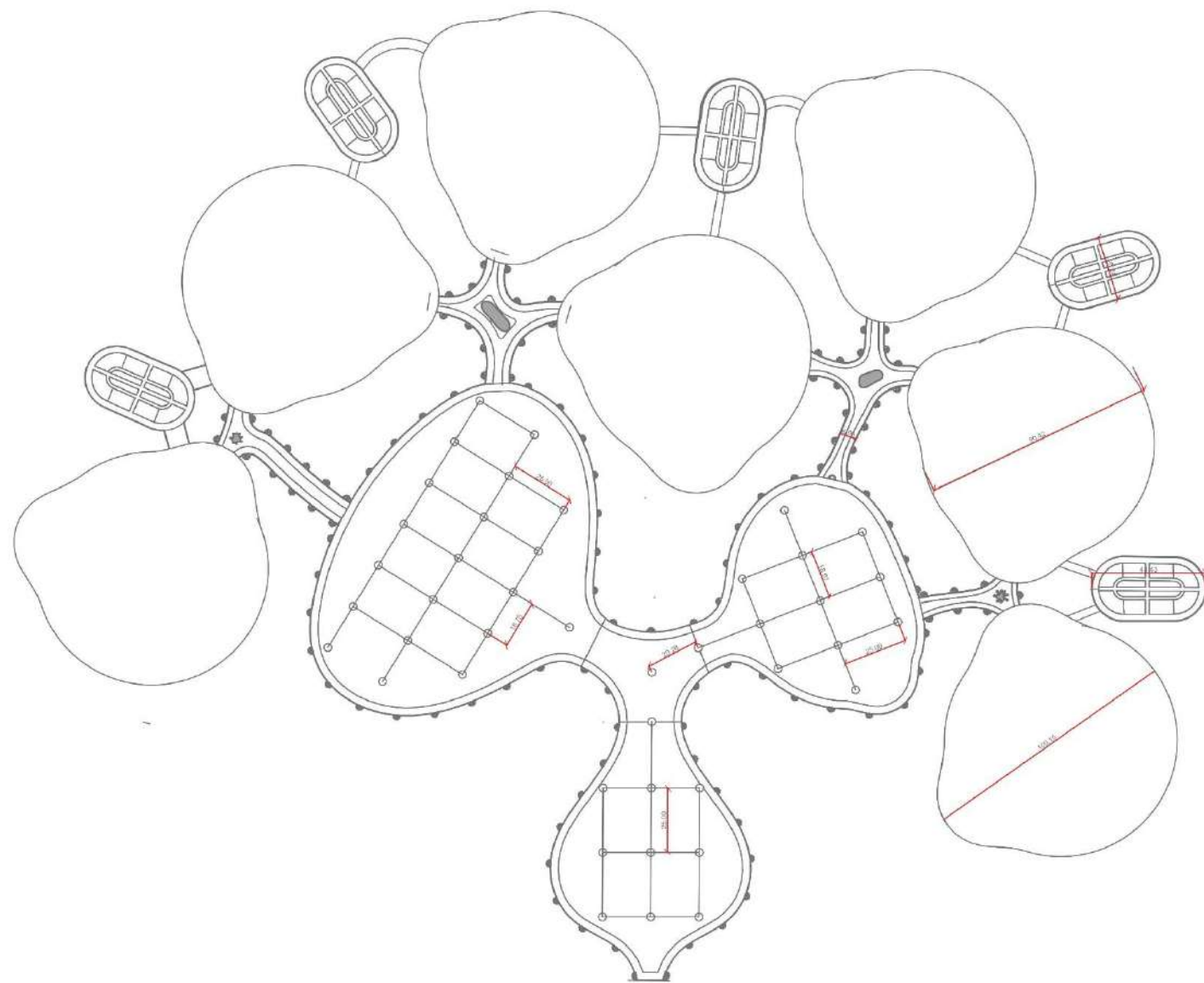
ESCALA:

1:600

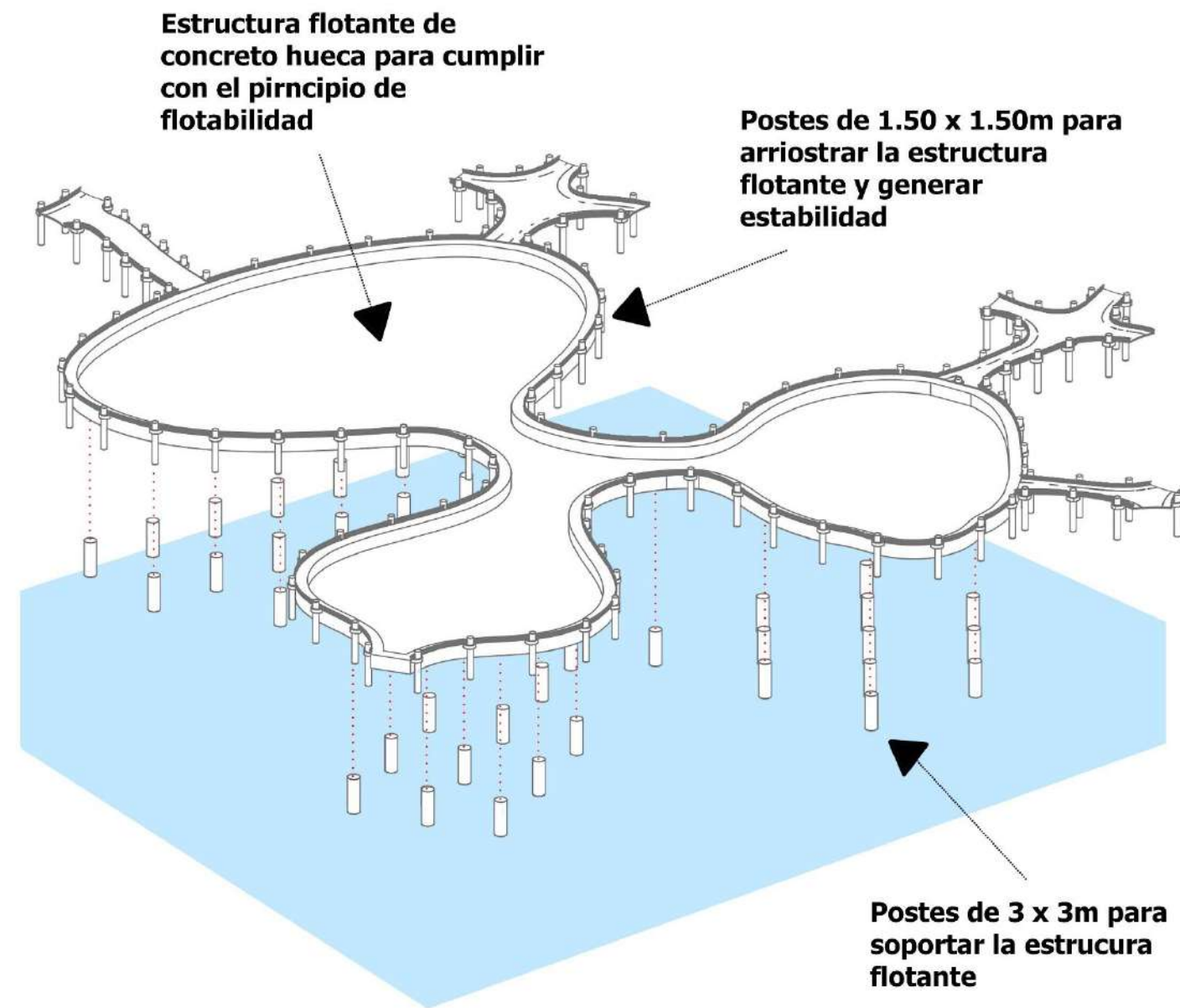
NÚMERO DE
PÁGINA:

23





Planta estructural ESC: 1:2500



Axonometría ESC: 1:1600

TÍTULO:

ESTRUCTURA

**UNIVERSIDAD
DE
PANAMÁ**

EQUIPO:
SAMUEL BONILLA
DAVID BELTRÁN

PROYECTO:
CIMOSA
(CIUDAD
MODULAR
SOBRE EL
AGUA)

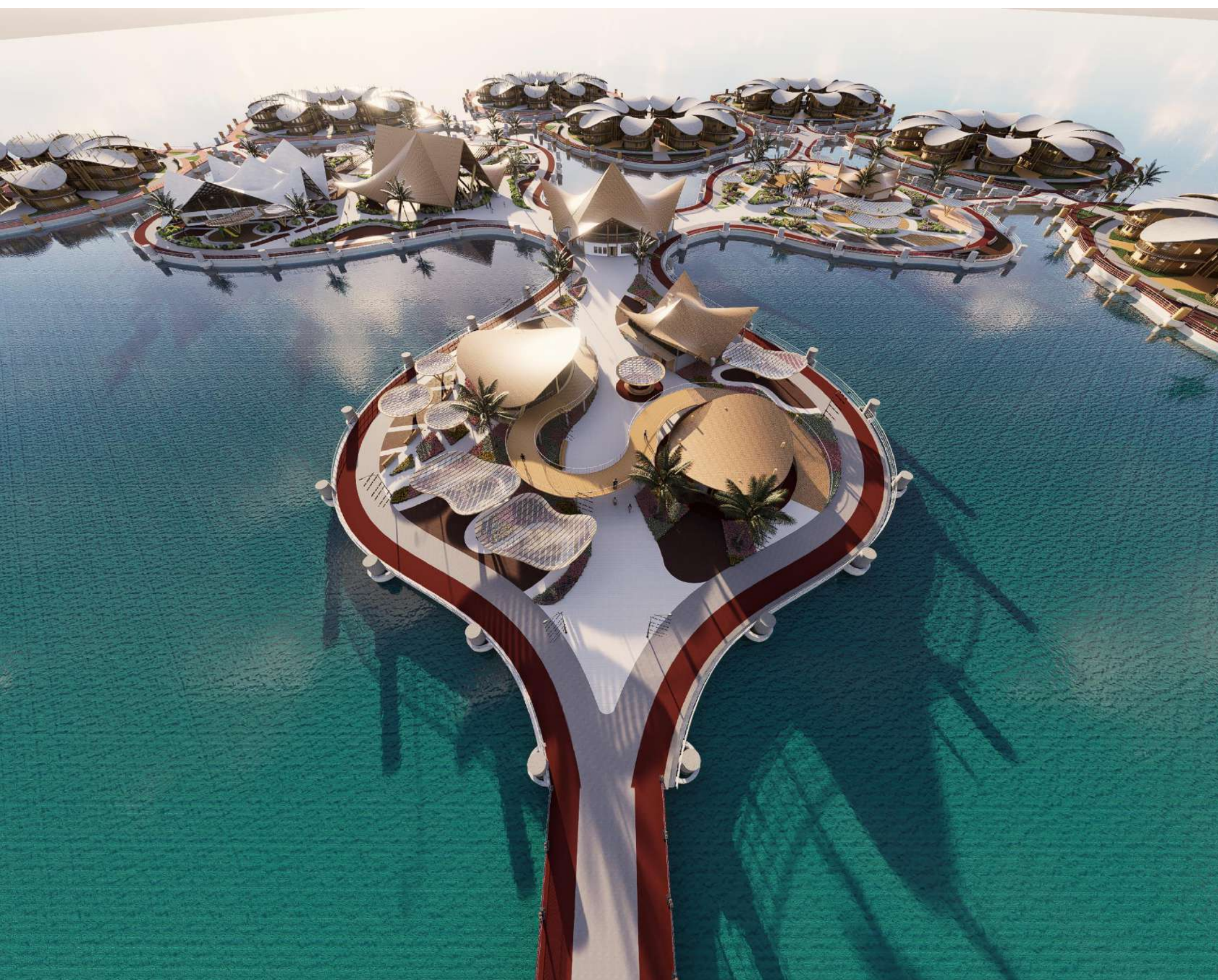
UBICACIÓN DEL
PROYECTO:
NARGANÁ,
GUNA YALA,
PANAMÁ

ESCALA:
1:1600
1:2500

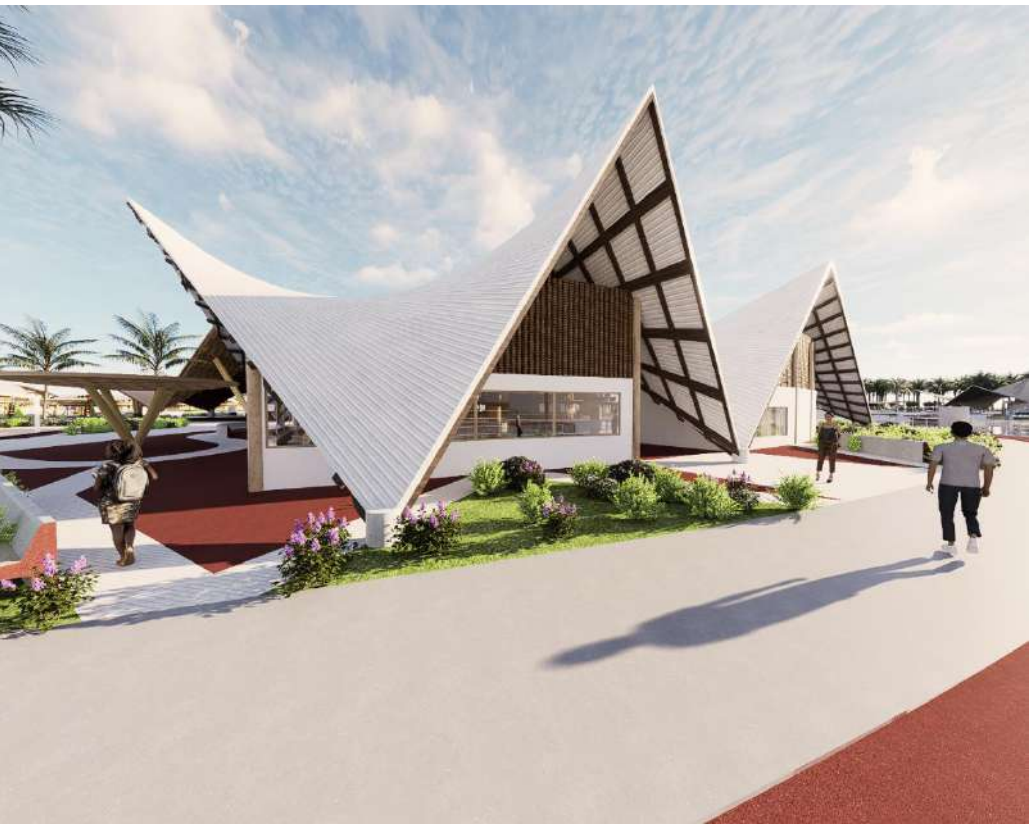
NÚMERO DE
PÁGINA:
24

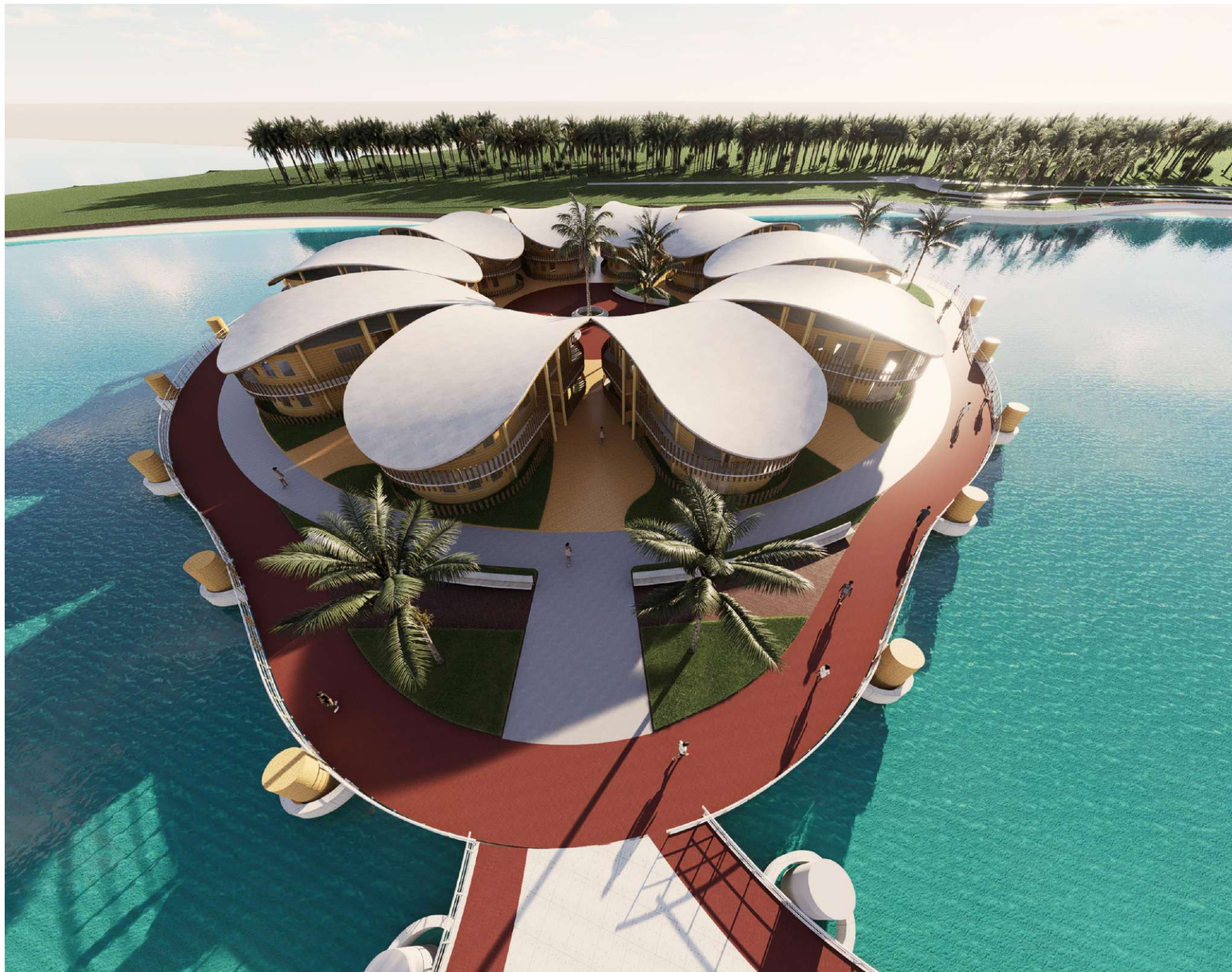
















4. CAPÍTULO IV

4.1 ESTUDIO DE COSTOS

El estudio de costos se hará con base en la cuantificación del valor unitario por metro cuadrado de construcción, se usaron datos de la Contraloría General de la República para determinar los valores unitarios, (*Base de Datos de Costos Directos de Obras - Contraloría General*, 2024).

4.1.1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Para calcular el tiempo estimado que conlleva la construcción y desarrollo del proyecto, se debe tomar en cuenta la parte del proyecto que está en tierra firme, la cual cuenta con un área de alrededor de 3.5 hectáreas, y la otra parte del proyecto, que será flotante y arriostrada sobre el agua, la cual tiene aproximadamente 9 hectáreas de área.

4.1.1.1 Parte en tierra firme (3.5 hectáreas):

Preparación del terreno y cimentación: Dado que esta parte se encuentra en tierra firme, la preparación del terreno y la cimentación será más estándar en comparación con la parte flotante. Se estima que esto podría tomar alrededor de 2 a 4 meses.

Estructura y cerramientos: Dependiendo de la complejidad de los edificios y las estructuras en tierra firme, esta fase podría tomar de 6 a 12 meses.

Acabados y detalles finales: Similar a la fase anterior, esto puede tomar de 3 a 6 meses.

4.1.1.2 Parte flotante (9 hectáreas):

- 1. Preparación del terreno y cimentación especializada: La construcción de una parte flotante y arriostrada sobre el agua requerirá trabajos especializados para preparar el terreno y establecer cimentaciones adecuadas en el agua. Se estima que esto podría tomar de 6 a 8 meses.
- 2. Construcción de la estructura flotante y arriostrada: Dado el tamaño y la complejidad de esta parte del proyecto, la construcción de la estructura flotante podría llevar de 18 a 24 meses.
- 3. Instalación de servicios y acabados finales: Esta fase también será compleja debido a la naturaleza flotante de la estructura y podría tomar de 9 a 12 meses.

Sumando los tiempos estimados para cada parte:

Tierra Firme:

4 meses (preparación del terreno y cimentación) + 12 meses (estructura y cerramientos) + 6 meses (acabados y detalles finales)
= 22 meses

Parte Flotante:

8 meses (preparación del terreno y cimentación especializada) + 24 meses (construcción de la estructura flotante y arriostrada)
+ 12 meses (instalación de servicios y acabados finales) = 44 meses

Ahora sumamos los tiempos de cada parte:

22 meses (tierra firme) + 44 meses (parte flotante) = 66 meses

Por lo tanto, el tiempo total estimado para completar el proyecto, teniendo en cuenta las dos partes, sería de aproximadamente 66 meses, o alrededor de 5 años y 6 meses.

4.1.2 VALOR DEL TERRENO

El proyecto está ubicado a unos 500 metros del puerto Niga Kantule en el sector 1 Narganá, cerca de la costa. En cuanto al valor del terreno, debido a que la comunidad indígena guna no vende sus tierras a extranjeros, sino solamente entre ellos, no se pudo conseguir un precio como tal en la visita al sitio. El uso que les dan a sus tierras lo revisan con toda la comunidad y juntos toman la decisión de

qué hacer con ellas y como usarlas para beneficio de la comunidad. Debido a esta condición, no se pudo asignar un valor al terreno como tal.

4.1.3 COSTOS PRELIMINARES

Los costos preliminares son aquellos gastos necesarios para planificar y preparar un proyecto antes de que comience la construcción física. Estos costos, que generalmente sé incurren en las primeras etapas del proyecto, son cruciales para asegurar una ejecución eficiente y efectiva.

Tabla 12 Tabla de costos preliminares.

Concepto	Descripción	Costo (USD)	
Estudios de suelo y topografía	Evaluación del terreno y topografía para el diseño y la planificación inicial del proyecto	B/. 20,000.00	
Proyecto arquitectónico	Elaboración de planos arquitectónicos para la construcción de la ciudad modular		80,000
Permisos y licencias	Trámites administrativos para obtener los permisos de construcción y las licencias necesarias	B/. 50,000.00	
Seguros y fianzas	Seguros para la protección del proyecto y fianzas requeridas por las autoridades locales		10,000
Gastos legales y administrativos	Honorarios legales y gastos administrativos asociados con la planificación y la autorización del proyecto	B/. 30,000.00	
Otros	Otros gastos preliminares, como estudios de impacto ambiental y consultorías especializadas		40,000
Total Costos Preliminares		B/. 230,000.00	

4.1.4 COSTOS DIRECTOS

Los costos directos en la construcción arquitectónica son aquellos que están directamente relacionados con la ejecución física del proyecto.

Tabla 13 Tabla de costos directos de la escuela, hotel y viviendas.

ESCUELA				
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados	Precio por m2	Total
Área de Recepción y Administración	Espacio de recepción y sala para visitantes administrativos	10	500	B/.5,000.00
Aulas de Clases	5 aulas de clases para la enseñanza	225	400	B/.90,000.00
Biblioteca y Sala de Lectura	Espacio de biblioteca con área de lectura.	60	200	B/.12,000.00
Laboratorio de Ciencias	Laboratorio de Ciencias	30	180	B/.5,400.00
Educación Física	Área de Educación Física	20	750	B/.15,000.00
Área de Comedor y Cafetería	Comedor para estudiantes y cafetería	15	400	B/.6,000.00
Áreas recreativas	Áreas al aire libre para actividades recreativas.	25	100	B/.2,500.00
Baños	Baños para estudiantes y personal.	10	200	B/.2,000.00
Área de Almacén y Suministros	Espacio para el almacenamiento	10	150	B/.1,500.00
		405		B/. 139,400.00
ÁREA DE HOTEL 20 casas				
Sala Comedor	área de estar	25	200	5000
Cocina	Zona de preparaciópñ de alimentos	10	350	3500
Dormitorios	Espacios de descanso	30	300	9000
Baño	Aseo personal	5	200	1000
TOTAL		70		B/. 18,500.00
VIVIENDAS 280 casas				
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados	Precio por m2	Total
Sala Comedor	área de estar	25	200	B/.5,000.00
Cocina	Zona de preparaciópñ de alimentos	10	350	B/.3,500.00
Dormitorios	Espacios de descanso	30	300	B/.9,000.00
Baño	Aseo personal	5	200	B/.1,000.00
Total		70		B/. 18,500.00
Valor Total del Espacio	Cantidad total por el número de viviendas		300	B/. 5,550,000.00

Tabla 15 Tabla de costos directos de las áreas comunes y la casa del congreso.

ÁREAS COMUNES				
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados	Precio por m2	Total
Canchas Deportivas	Áreas de chanchas multiusos	1200	100	B/.120,000.00
Áreas Verdes y Plazas	Cuatro aulas de clases para la enseñanza	20000	100	B/.2,000,000.00
Garita de Seguridad	Áreas de vigilancia y control	20	300	B/.6,000.00
Estacionamientos y calles		10000	150	B/.1,500,000.00
TOTAL		31220		B/. 3,626,000.00

CASA DEL CONGRESO				
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados	Precio por m2	Total
Cocineta	Área donde se preparan los alimentos a consumir durante las reuniones	20	200	B/.4,000.00
sala de reunión	Zona donde se levantan reuniones internas del congreso y con visitantes de la isla	30	200	B/.6,000.00
Depósito	Espacio donde se guardan artículos	20	120	B/.2,400.00
baño	2 Conjuntos de Baños para los miembros de la comunidad y visita	24	100	B/.2,400.00
área de reunión (casa del congreso)		1400	75	B/.30,000.00
TOTAL		494		B/. 44,800.00

Tabla 14 Tabla de costos directos del museo cultural y el restaurante.

MUSEO CULTURAL				
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados	Precio por m2	Total
Área de Recepción	Espacio para la recepción de visitantes y venta de boletos.	25	120	B/.3,000.00
Área de Exposición Principal	Sala principal de exposición de artefactos y exhibiciones culturales.	40	300	B/.12,000.00
Área de Exposición Temporal	Espacio para exhibiciones temporales o itinerantes.	20	400	B/.8,000.00
Área de Educación	Espacio para actividades educativas y talleres.	10	400	B/.4,000.00
Área de Administración	Oficina y espacio administrativo del museo.	10	300	B/.3,000.00
Área de Almacén	Espacio para almacenar exhibiciones y archivos.	5	150	B/.750.00
Baños	Baños para el público y administrativo	10	200	B/.2,000.00
		120		B/.32,750.00

RESTAURANTE				
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados	Precio por m2	Total
Área de Comedor Principal	Espacio para las mesas y sillas donde los comensales disfrutan de sus comidas.	120	175	B/.21,000.00
Área de Cocina	Espacio donde se preparan los alimentos.	40	200	B/.8,000.00
Área de Bar o Mostrador	Espacio para el bar o mostrador de atención a los clientes.	20	150	B/.3,000.00
Área de Almacenamiento y Preparación	Espacio para el almacenamiento de alimentos y preparación previa.	10	200	B/.2,000.00
Baños	Espacio para los baños de clientes.	10	200	B/.2,000.00
TOTAL		200		B/.36,000.00

Tabla 16 Tabla de costos directos del centro de salud.

CENTRO DE SALUD				
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados	Precio por m2	Total
Área de Recepción y Espera	Espacio de recepción y sala de espera para pacientes.	25	200	B/.5,000.00
Consultorios Médicos (x3)	Tres consultorios para atender a los pacientes.	90	650	B/.58,500.00
Área de Enfermería y Curaciones	Espacio para enfermería y curaciones.	20	550	B/.11,000.00
Área de Laboratorio	Espacio para análisis clínicos y pruebas de laboratorio.	15	700	B/.10,500.00
Área de Radiología	Espacio para exámenes de radiología e imágenes médicas.	20	750	B/.15,000.00
Sala de Espera para Emergencias	Sala de espera para pacientes de emergencias.	15	400	B/.6,000.00
Área de Administración y Oficinas	Oficinas para administración y personal de apoyo.	15	300	B/.4,500.00
Baños (Pacientes y Personal)	Baños para pacientes y personal.	10	200	B/.2,000.00
Área de Almacén y Suministros	Espacio para el almacenamiento de suministros médicos.	10	150	B/.1,500.00
		220		B/. 114,000.00

Tabla 18 Tabla de costos directos del supermercado.

SUPERMERCADO				
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados	Precio por m2	Total
Área de Exhibición de Alimentos Perecederos	Espacio para mostrar frutas, verduras y productos perecederos.	60	100	B/.6,000.00
Área de Exhibición de Alimentos No Perecederos	Espacio para mostrar productos enlatados, secos y no perecederos.	40	100	B/.4,000.00
Área de Carnicería	Espacio para la venta y corte de carne fresca.	30	150	B/.4,500.00
Área de Panadería	Espacio para la venta de pan y productos horneados.	30	150	B/.4,500.00
Área de Lácteos y Refrigerados	Espacio para productos lácteos y alimentos refrigerados.	30	175	B/.5,250.00
Área de Caja y Pago	Mostrador o espacio para realizar transacciones y pagos.	20	100	B/.2,000.00
Área de Recepción y Atención	Espacio para recibir a los clientes y brindar atención.	10	100	B/.1,000.00
Área de Almacenamiento	Espacio para almacenar inventario y suministros.	20	100	B/.2,000.00
Área de Pasillo y Circulación	Espacio para que los clientes se muevan cómodamente.	20	75	B/.1,500.00
Baños	Espacio para los baños de clientes.	20	100	B/.2,000.00
TOTAL		280		B/.32,750.00

Tabla 17 Tabla de costos directos de los servicios especiales.

SERVICIOS ESPECIALES				
Espacio	Descripción	Metros Cuadrados	Precio por m2	Total
Planta Eléctrica				
Área de Paneles Solares	Espacio para la instalación de paneles solares.	160	1500	B/.240,000.00
Sistema Eléctrico	Espacio para manejar la energía obtenida		900	B/.1,500,000.00
Área de Almacenamiento y Equipos	Espacio para el almacenamiento de equipos y suministros Eléctricos.	60	850	B/.51,000.00
Baños	Espacio para los baños de trabajadores	20	200	B/.4,000.00
Planta Potabilizadora				
Potabilizadora de agua	Sistema para tratar el agua cruda y convertirla en agua potable			B/.2,000,000.00
Tanque de Reserva de Agua	Estructura para almacenar agua potable			B/.28,000.00
Bombas de Agua	Sistema para suministrar el agua potable			B/.10,000.00
Área de Control y Monitoreo	Centro de control y monitoreo de la planta.	20	350	B/.7,000.00
Área de Oficinas y Personal	Oficina para el personal y áreas de descanso.	40	100	B/.4,000.00
Baños	Espacio para los baños de clientes.	20	200	B/.4,000.00
Planta de Manejo de Basura				
Área de Recepción y Clasificación	Espacio para la recepción y clasificación inicial de la basura.	100	100	B/.10,000.00
Área de Compactación	Espacio para la compactación de residuos seleccionados.	50	500	B/.25,000.00
Área de Almacenamiento Temporal	Espacio para el almacenamiento temporal de materiales reciclables.	75	200	B/.15,000.00
Área de Control y Monitoreo	Centro de control y monitoreo de las operaciones.	20	200	B/.4,000.00
Baños	Espacio para los baños de clientes.	20	200	B/.4,000.00
Planta de Aguas Residuales				
Área de Pretratamiento	Espacio para el pretratamiento inicial de las aguas residuales, como la eliminación de objetos sólidos.	50	500	B/.25,000.00
Área de Tratamiento Principal	Espacio para los procesos principales de tratamiento biológico y químico.	100	800	B/.80,000.00
Área de Almacenamiento de Productos Químicos	Espacio para el almacenamiento seguro de productos químicos utilizados en el tratamiento.	100	600	B/.60,000.00
Área de Control y Monitoreo	Centro de control y monitoreo de las operaciones de la planta.	20	200	B/.4,000.00
Baños	Espacio para los baños de clientes.	20	200	B/.4,000.00
		875		B/.4,079,000.00

Tabla 19 Tabla de costos directos del muelle.

Espacio	Descripcion	Cuadrados	m2	Total
Muelle de Atraque	Zona de atraque para barcos de pasajeros.	80	700	B/.56,000.00
Terminal de Pasajeros	Espacio cubierto para la espera y embarque de pasajeros.	60	550	B/.33,000.00
Área de Oficinas y Administración	Oficinas administrativas y centro de control del puerto.	30	300	B/.9,000.00
Área de Control y Monitoreo	Centro de control y monitoreo de la planta.	10	200	B/.2,000.00
Área de Oficinas y Personal	Oficina para el personal y áreas de descanso.	5	200	B/.1,000.00
Baños	Espacio para los baños de clientes.	10	200	B/.2,000.00
		195		B/.103,000.00

Tabla 20 Tabla del total de costos directos.

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS			
Concepto	Descripción	Costo (USD)	
Costos Preliminares	Gastos preliminares necesarios para iniciar el proyecto	B/.	230,000.00
Costos De Construcción	Costos directamente asociados con la construcción de la ciudad modular	B/.	9,678,700.00
Servicios Especiales	Costos indirectos relacionados con la gestión y promoción del proyecto	B/.	4,079,000.00
Costos de Estructura Flotante	Costos relacionados a la construcción de la estructura flotante	B/.	20,765,843.27
Costo Total		B/.	34,753,543.27

4.1.4.1 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA FLOTANTE

Tabla 21 Tabla del cálculo de costos de la estructura flotante.

Materiales y Servicios	Cantidad/Unidad	Precio Unitario (USD)	Costo Total (USD)
Concreto (49602.71 m³)	49,602.71 m³	104 USD/m³	B/. 5,160,389.84
Acero de refuerzo	6200338.75 kg	2.5 USD/kg	B/. 15,500,846.88
Grava/piedra triturada	Aprox. 6% del volumen de concreto (2976.16 m³)	35 USD/m³	B/. 104,165.60
Drenaje y materiales de filtración	88.39 metros lineales	5 USD/m	B/. 441.95
Total			B/. 20,765,843.27

4.1.5 COSTOS INDIRECTOS

aquellos gastos que no están directamente relacionados con la ejecución física del proyecto, pero que son necesarios para su desarrollo y gestión.

Tabla 22 Tabla de costos indirectos.

Concepto	Descripción	COSTO	
Supervisión y control de la obra	Honorarios de ingenieros y supervisores para supervisar el progreso y la calidad de la construcción	B/.	365,000.00
Costos financieros	Intereses y otros costos asociados con la financiación del proyecto	B/.	100,000.00
Publicidad y promoción	Gastos en publicidad y promoción para dar a conocer el proyecto y atraer inversores o visitantes	B/.	20,000.00
Otros gastos generales	Otros gastos generales, como alquiler de oficinas y servicios administrativos	B/.	150,000.00
Total Costos Indirectos		B/.	635,000.00

4.1.6 SUMAS DE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Tabla 23 Tabla de suma de costos directos e indirectos.

Concepto	Descripción	Costo (USD)
Costos directos	Costos directamente asociados con la construcción de la ciudad modular	34,753,543.27
Costos indirectos	Costos indirectos relacionados con la gestión y promoción del proyecto	635,000
Costo Total		35,388,543.27

Costo total del proyecto: 35,388,543.27 (USD)

4.2 CONCLUSIONES

Al culminar el trabajo de grado, se puede cerrar con las siguientes conclusiones:

El desarrollo de trabajos de grado enfocados en la ayuda de comunidades sobre el agua como lo es Cartí Sugdup, permite conocer y crear soluciones innovadoras, sostenibles y respetuosas con el medio ambiente y la cultura de habitantes.

La propuesta plantea la mejora de la calidad de vida de comunidades costeras, siendo así soluciones más seguras y enfocadas a las necesidades reales de los habitantes de Guna Yala.

El proyecto logra plantear una solución al problema del cambio climático en específico a la subida del nivel del mar, el cual afecta directamente a la comunidad de Cartí Sugdup y todas las islas pobladas en san Blas, con una solución que ya se está aplicando en otras partes del mundo que enfrentan la misma problemática, de manera que podemos reafirmar su valor y su eficacia, convirtiéndolo en una idea no solo innovadora sino realizable y comprobable.

Se logró mostrar durante este documento la importancia y la necesidad de las nuevas tecnologías para afrontar retos climáticos que presentan comunidades costeras.

El desarrollo de este diseño de ciudad sobre el agua logró integrar una arquitectura sustentable, responsable con el ambiente, con un correcto manejo de la eficiencia energética y la aplicación de energías renovables, todo esto tomando en cuenta los aspectos culturales del sitio estudiado.

En resumen, existe una gran importancia en el desarrollo de trabajos de grado que muestren la necesidad y la capacidad de ser integrales para preservar comunidades enteras, volviéndolas sostenibles, autosustentables y capaces de tener un desarrollo económico sin perder su identidad y su cultura.

4.3 BIBLIOGRAFÍA

Alberto, J. (2021, 12 de marzo). Cultura kuna (página 2). Monografias.com. <https://www.monografias.com/trabajos11/kunas/kunas2#:~:text=ORGANIZACI%C3%93N%20SOCIAL%3A%20La%20estructura%20familiar,utilizan%20las%20hamacas%20para%20dormir.>

Carlos César Perafán, C. (2019). REPÚBLICA DE PANAMÁ PROGRAMA DE INCLUSIÓN FINANCIERA Y EMPRESARIADO INDÍGENA (PN-L1157) ANÁLISIS SOCIOCULTURAL. <https://www.mingob.gob.pa/wp-content/uploads/2019/04/An%C3%A1lisis-Sociocultural-PN-L1157-marzo-2019-.pdf>

CONVENIO DE LA OIT. (2020). COMISIÓN GUBERNAMENTAL EVALUARÁ EL CONVENIO 169 DE LA OIT. Noticias. <https://mire.gob.pa/comision-gubernamental-evaluara-el-convenio-169-de-la-oit/#:~:text=El%20convenio%20169%20de%20la%20OIT%20postula%20el%20derecho%20de,medida%20posible%2C%20su%20pr>
[opio%20desarrollo](https://mire.gob.pa/comision-gubernamental-evaluara-el-convenio-169-de-la-oit/#:~:text=El%20convenio%20169%20de%20la%20OIT%20postula%20el%20derecho%20de,medida%20posible%2C%20su%20pr)

Elvis Ramírez (2017) La comarca Guna Yala – Un paraíso por Descubrir. <https://www.joebrownadventures.com/es/comarca-guna-yala/>

Fortier, R. (2019). Mangle colorado (Rhizophora mangle). INaturalist Panamá. <https://panama.inaturalist.org/observations/36926783>

Kronos Living. (2023). Arquitectura sostenible para una ciudad sostenible. <https://www.kronoshomes.com/es/actualidad/arquitectura-sostenible-para-una-ciudad-sostenible/>

Magíster. Lenín Alfonso Morales (2021). Reubicación poblacional de la comunidad de Gardi Sugdub.

OEA. (2012). OEA:: CIDH: ¿Qué es la CIDH? Oas.org. <https://doi.org/https://www.oas.org>

Pinto, B. (Mayo de 2019). ARQUITECTURA Y DISEÑO FLEXIBLE. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/668422/TBCPC1de1.pdf?seq>

Prensa. (2022, 22 de abril). Tortugas marinas anidan en las cálidas aguas de playa Armila en Guna Yala - MiAmbiente. MiAmbiente - Ministerio de Ambiente. <https://www.miambiente.gob.pa/tortugas-marinas-anidan-en-las-calidas-aguas-de-playa-armila-en-guna-yala/>

RAMIREZ, E. (2017, 22 de mayo). La comarca Guna Yala - Un paraíso por descubrir. Joe Brown Adventures. <https://www.joebrownadventures.com/es/comarca-guna-yala/>

Reporte Especial. (2023). Gunayala.org.pa. https://www.gunayala.org.pa/reporte_especial.htm

Observaciones. (2018). INaturalist Panamá. https://panama.inaturalist.org/observations?nelat=9.593317055228303&nelng=-77.36406297525426&place_id=any&subview=table&swlat=8.515958415168114&swlng=-79.28404698851482&view=species

jbagonzalez. (2020). COMISIÓN GUBERNAMENTAL EVALUARÁ EL CONVENIO 169 DE LA OIT. Noticias. <https://mire.gob.pa/comision-gubernamental-evaluara-el-convenio-169-de-la-oit/#:~:text=El%20convenio%20169%20de%20la%20OIT%20postula%20el%20derecho%20de,medida%20posible%2C%20su%20pr>
[opio%20desarrollo](https://mire.gob.pa/comision-gubernamental-evaluara-el-convenio-169-de-la-oit/#:~:text=El%20convenio%20169%20de%20la%20OIT%20postula%20el%20derecho%20de,medida%20posible%2C%20su%20pr)

Estrella. (2020). Inauguran proyecto de extensión eléctrica en Guna Yala, con una inversión de \$5 millones. La Estrella de Panamá. <https://www.laestrella.com.pa/economia/200912/inauguran-proyecto-extension-electrica-llano-carti-inversion-5-millones>

Carlos César Perafán María Claudia Pabón (Noviembre de 2018). TRASLADO DE CARTÍ SUGDUB A TIERRA FIRME. ESTUDIO DE IMPACTO SOCIO-CULTURAL. <https://www.meduca.gob.pa/sites/default/files/editor/91/Identidad%20Cultural%20Cartí.pdf>

NICOLÁS, I. (2012). CONSTRUCCIÓN NAVAL LA PLATAFORMA FLOTANTE PARA EL ESTERO MANTAGUA. PROYECTO HOSPEDERÍA PÓRTICO DEL LÍMITE. https://wiki.ead.pucv.cl/images/3/39/Construcci%C3%B3n_y_Estructura_N%C3%A1utica_N._Ibaceta%2C_2012.pdf

Carlos César Perafán María Claudia Pabón (noviembre de 2018). TRASLADO DE CARTÍ SUGDUB A TIERRA FIRME. ESTUDIO DE IMPACTO SOCIOCULTURAL. <https://www.meduca.gob.pa/sites/default/files/editor/91/Identidad%20Cultural%20Cartí.pdf>

Prensa. (2022, 22 de abril). Tortugas marinas anidan en las cálidas aguas de playa Armila en Guna Yala - MiAmbiente. MiAmbiente - Ministerio de Ambiente. <https://www.miambiente.gob.pa/tortugas-marinas-anidan-en-las-calidas-aguas-de-playa-armila-en-guna-yala/>

Plan parcial de ordenamiento territorial. (abril de 2018). <https://dpu.mupa.gob.pa/wp-content/uploads/2018/05/ANEXO-03-PLAN-PARCIAL->

Angie. (2023, April 29). Visitar Little Island, el nuevo parque flotante de Nueva York. A Nueva York - La Guía de Nueva York escrita por neoyorquinos. <https://www.anuevayork.com/little-island-parque-nueva-york/>

Biblioteca Virtual. (2020, February 19). Atlas ambiental de Panamá - Biblioteca Virtual | Flip PDF en línea | FlipHTML5. FlipHTML5. <https://fliphtml5.com/es/eebm/ckam/basic/51-100>

Casa flotante / Friday SA. (2015, November 10). ArchDaily En Español. https://www.archdaily.cl/cl/776907/casa-flotante-friday-sa?utm_medium=website&utm_source=archdaily.cl

Cecchini, S., Holz, R., & Mojica, A. (n.d.). La matriz de la desigualdad social en Panamá. Retrieved from <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/e94a60ea-866f-445a-96e0-1ae9f9fb1959/content>

DD16 / BIO-architects. (2020, November 29). ArchDaily En Español. https://www.archdaily.cl/cl/877732/dd16-bio-architects?ad_medium=gallery

Weather Spark. (2024). El clima en Cartí Sugdup, el tiempo por mes, temperatura promedio (Panamá), Weatherspark.com. <https://es.weatherspark.com/y/20078/Clima-promedio-en-Cart%C3%AD-Sugdub-Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Eliecer, J. (2015). POLÍTICAS SOCIALES Y POBREZA INDÍGENA EN PANAMÁ. ANÁLISIS CUALITATIVO1. Cátedra: Revista Especializada en Estudios Culturales Y Humanísticos, 17, 57–66. Retrieved from <http://portal.amelica.org/ameli/journal/227/2271334004/html/>

Fernandez, I., & Arquitetura Sostenible. (2019, May 10). Biorock, el material de construcción que se fortalece con los años | Arquitectura Sostenible. Arquitectura Sostenible. <https://arquitectura-sostenible.es/biorock-el-material-de-construccion-que-se-fortalece-con-los-anos/>

UNDP. (2019). Guna Yala ante las amenazas de la crisis climática. <https://www.undp.org/es/panama/noticias/guna-yala-ante-las-amenazas-de-la-crisis-climatica>

Gunayala en resumen. (2019). Gunayala.org.pa. https://www.gunayala.org.pa/gunayala_en_resumen.htm

"Kuna." (2024). Tripod.com. <https://www.members.tripod.com/~panamahistoria/kuna.htm>

Las casas naturales de los indios kunas (San Blas, Panamá). (2014). Blogspot.com. <https://housingyourself.blogspot.com/2012/03/las-casas-naturales-de-los-indios-kuna.html>

Mary Triny Zea. (2024). Gunas, la etnia a la que el cambio climático arrinconó. Centro de Periodismo Investigativo. <https://periodismoinvestigativo.com/2018/04/gunas-la-etnia-a-la-que-el-cambio-climatico-arrincono/>

Medidas de adaptación ante el cambio climático en las islas de Guna Yala. (2018, March 9). Piragua - Fuego Y Agua. <https://piraguamdp.com/2018/03/09/medidas-de-adaptacion-ante-el-cambio-climatico-en-las-islas-de-guna-yala/>

NICOLÁS, I. (2012). Construcción Naval La Plataforma Flotante para el Estero Mantagua Proyecto Hospedería Pórtico del Límite. Retrieved from https://wiki.ead.pucv.cl/images/3/39/Construcci%C3%B3n_y_Estructura_N%C3%A1utica_N._Ibaceta%2C_2012.pdf

"Oceanix City": Una ciudad flotante, autosuficiente y alineada con los ODS. (2021, April 29). Fundación Aquae. <https://www.fundacionaquae.org/wiki/oceanix-city-una-ciudad-flotante-autosuficiente-y-alineada-con-los-ods/>

ODS 10 Reducción de las desigualdades | Pacto Mundial ONU. (2023, April 20). Pacto Mundial. <https://www.pactomundial.org/ods/10-reduccion-de-las-desigualdades/#:~:text=El%20ODS%2010%20pretende%20reducir,vulnerables%2C%20impulsando%20pol%C3%ADticas%20a%20nivel>

Paula Serrano Yuste. (2015, January 27). Arquitectura sostenible y ecológica utilizando paja como material constructivo. Certificadosenergeticos.com. <https://www.certificadosenergeticos.com/arquitectura-sostenible-ecologica-utilizando-paja-material-constructivo>

Souza, E. (2021, February 27). Los desafíos de construir un edificio de madera flotante, reutilizable y autosuficiente. ArchDaily En Español. <https://www.archdaily.cl/cl/957423/los-desafios-de-construir-un-edificio-de-madera-flotante-reutilizable-y-autosuficiente>

Tesis - Arquitectura y Urbanismo. (2019, February 6). Issuu. https://issuu.com/camila631/docs/tesis_issu-ilovepdf-compressed

"VIVIENDAS FLOTANTES MUNICIPIO RÍO SUCIO - CHOCÓ." (2018, July 5). Issuu. <https://issuu.com/cartillasinvestigacion/docs/viviendas-flotantes-municipio-rio-sucio-choco>

Vista de Previsiones del impacto sobre el cambio climático: archipiélago de San Blas (Panamá) | Ciudad y Territorio Estudios Territoriales. (2024). Fecyt.es. <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/83486/61687>

"Los isleños que planean mudarse a tierra firme en Panamá para no ser tragados por el mar." (2017, September 26). BBC News Mundo

Los procesos básicos del tratamiento de las aguas residuales. (2018). Aerzen.com. <https://www2.aerzen.com/es-us/aplicaciones/agua-y-tratamiento-de-aguas-residuales/asesoramiento-para-el-tratamiento-de-aguas-residuales/procesos-del-tratamiento-de-las-aguas-residuales.html>

Base de Datos de Costos Directos de Obras - Contraloría General. (2024, March 4). Contraloría General. <https://www.contraloria.gob.pa/atencion-al-ciudadano/base-de-datos-de-costos-directos-de-obras/>

INEC - Dashboard. (2020). Inec.gob.pa. <https://www.inec.gob.pa/DASHBOARDS/Censos/Poblacion>