

PROYECTO DE GRADO DE ARQUITECTURA

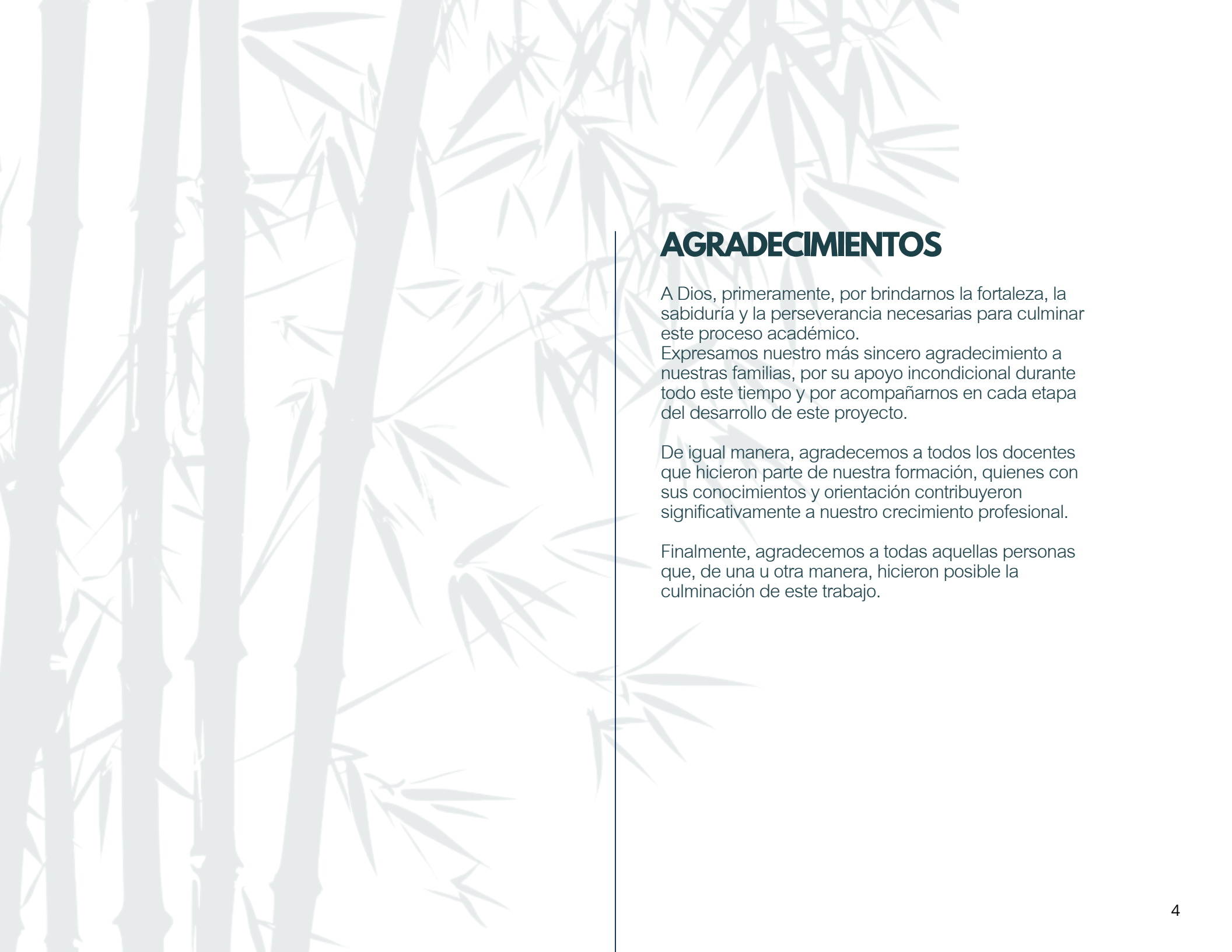
MANGLE AZUL

Por: Danielle Serrano García & Jari Mariana Estacio Suárez









AGRADECIMIENTOS

A Dios, primeramente, por brindarnos la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar este proceso académico.

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a nuestras familias, por su apoyo incondicional durante todo este tiempo y por acompañarnos en cada etapa del desarrollo de este proyecto.

De igual manera, agradecemos a todos los docentes que hicieron parte de nuestra formación, quienes con sus conocimientos y orientación contribuyeron significativamente a nuestro crecimiento profesional.

Finalmente, agradecemos a todas aquellas personas que, de una u otra manera, hicieron posible la culminación de este trabajo.

INTRODUCCIÓN	7
PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA PROYECTUAL	9
OBJETIVOS	9
ANÁLISIS DEL SITIO	10
LOCALIZACIÓN	12
LÍNEA DE TIEMPO	13
VÍAS DE COMUNICACIÓN	15
PAISAJE Y SOPORTE ECOLÓGICO	16
DIAGNÓSTICO DE LA VIVIENDA ACTUAL	17
ESQUEMA DE INUNDABILIDAD	18
FLORA LOCAL	19
FAUNA LOCAL	21
ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO	22
CONECTIVIDAD E INFRAESTRUCTURA	23
REFERENTES ACADÉMICOS	24
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	25
CRECIMIENTO PROGRESIVO: ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN	27
IMPLANTACIÓN	31
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS	32
CORTES ARQUITECTÓNICOS	38
CORTE POR FACHADA	41
ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO	42
ESQUEMA TÉCNICO	43
MANUAL DE CONSTRUCCIÓN	44
AGRADECIMIENTOS ESPECIALES	47
BIBLIOGRAFÍA	50

"La casa es nuestro rincón del mundo; nuestro primer universo."

— *Gaston Bachelard*





INTRODUCCIÓN

En territorios donde el agua define la vida, habitar implica adaptarse, resistir y transformar. Este libro surge del proyecto de vivienda modular palafítica en El Charco, Nariño, como una respuesta a las condiciones de vulnerabilidad ambiental y social presentes en el Pacífico colombiano.

A través de un enfoque que integra lo técnico, lo social y lo cultural, la propuesta reinterpreta la arquitectura tradicional para plantear soluciones sostenibles, flexibles y replicables. Más que un objeto arquitectónico, la vivienda se concibe como un espacio de dignidad, identidad y resiliencia.

Estas páginas invitan a reflexionar sobre nuevas formas de habitar, donde la arquitectura no impone, sino que dialoga con el territorio y aprende a adaptarse a él.

Presentación del problema proyectual

En el análisis del lugar en El Charco, Nariño, se presenta escenarios críticos en la vivienda, donde se toma en cuenta la ineficiencia de las estructura, la improvisación de las mismas y la poca adaptabilidad de estas viviendas al entorno, y esto es gracias a la falta de alternativas de vivienda digna y el poco apoyo que han tenido esta comunidad, todo esto refuerza la necesidad de explorar diferentes soluciones innovadoras y adaptables a contextos similares a este. El problema que se proyecta dentro de este trabajo de grado se basa en la deficiencia habitacional y la adecuación de las viviendas palafíticas actuales de la zona que no corresponden con el cambio climático y los desafíos que este genera, además de las condiciones socioeconómicas. Como requerimiento que solventa esta necesidad, la propuesta combina la eficiencia habitacional, la resiliencia, la sostenibilidad y el bajo coste de estos modelos de vivienda que también brinden apropiación y pertinencia cultural.

Pregunta problema

¿Cómo mejorar las condiciones de vivienda actuales de las comunidades ribereñas de El Charco, Nariño mediante el diseño de un sistema de viviendas modulares palafíticas, resilientes, sostenibles y de bajo costo con el fin de proteger la comunidad frente a las problemáticas naturales relacionadas al río Tapaje, y al mismo tiempo potenciar su crecimiento, fortalecer su identidad cultural y abrir la posibilidad de replicarse en otras zonas vulnerables de Colombia?

Objetivo general

Crear un prototipo de vivienda modular, palafítica, flexible, de bajo costo y sostenible que incorpore estrategias bioclimáticas y responda a las problemáticas naturales, promoviendo la resiliencia, la apropiación comunitaria en poblaciones vulnerables de El Charco, Nariño, con la posibilidad de replicación en otras zonas vulnerables de Colombia.

Objetivos específicos

- Diagnóstico territorial: Analizar la tipología de vivienda actual, condiciones de riesgo por inundación, habitabilidad y necesidades socioespaciales de la población ribereña en El Charco, Nariño.
- Diseño arquitectónico: Proponer un modelo de vivienda modular palafítica adaptable a diversas configuraciones familiares, incorporando principios bioclimáticos y sostenibles para el clima tropical de selva (Af).
- Prototipado y replicabilidad: Crear un prototipo que mitigue riesgos naturales en El Charco y pueda replicarse en otras zonas vulnerables con condiciones similares.



El Charco, Nariño

ANÁLISIS DE SITIO

01



Municipio costero del Pacífico nariñense



465 km al norte de Pasto



Cabecera municipal: 5 m s. n. m.



Área municipal: 2.485 km²



A orillas del río Tapaje



Influencia de los ríos Iscuandé, Muchica, Sequihonda, Tapaje y Amarales



Gran presencia de esteros, islas de manglar y parte del PNN Sanquianga

1 CLIMA Y CONDICIONES AMBIENTALES



Temperatura media: 28 °C



Precipitación media anual: 3.761 mm



Clasificación climática: cálido húmedo



Humedad relativa media: > 75 %



Baja oscilación térmica diaria



Lluvias abundantes durante gran parte del año



Susceptibilidad a inundación, mareas y ascenso del nivel del mar



Contexto estuarino y marino-costero del Pacífico colombiano.



BRISAS DEL NORTE
5 – 15 KM/H



PRECIPITACIÓN
≈ 3.700 – 4.000 MM/AÑO



ALTITUD MEDIA:
~2 M S.N.M (BAJA PENDIENTE)



ÁREA DE CUENCA RIO
TAPAJE: 1671 KM²



INFLUENCIA DE MAREAS E
INUNDACIONES PROLONGADAS



PENDIENTE MEDIA: 2.2 M/KM
FLUJO DE AGUA LENTO



NIVEL DEL RÍO
1 M S.N.M – 5 M S.N.M

LOCALIZACIÓN



VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS PALAFÍTICOS DEL PACÍFICO COLOMBIANO



LÍNEA DE TIEMPO

1950 – 1980



Transformaciones Sociales y Territoriales

Nuevas dinámicas de población, conflictos armados y desplazamiento impactan los asentamientos tradicionales y su relación con el territorio.

1980 – 2000



Resiliencia Comunitaria

Las comunidades refuerzan su organización y conocimientos ancestrales para sobrevivir a la violencia, el abandono estatal y la pobreza.

2000 – 2020



Reconocimiento y Lucha

Se fortalecen los procesos de reconocimiento étnico-territorial, la defensa del territorio y la búsqueda de derechos colectivos y desarrollo propio.

2020 –
Presente



Hacia el Futuro Sostenible

Las comunidades apostan por modelos de vida sostenibles, la conservación del ecosistema y el fortalecimiento de sus culturas y territorios.



Aéreas: desde Cali,
2 vuelos semanales,
50 minutos de vuelo.



Terrestres: no existen
vías carretables para
llegar al municipio.



Fluviales: sistema
principal de
conectividad del
territorio.



La movilidad estructurante del municipio es fluvial y marítima;
la logística de materiales, personas y servicios depende del agua.

1 Buenaventura → El Charco
barco de cabotaje | 14–18 h |
48 pasajeros | 50–80 t de carga

2 Buenaventura → El Charco
lancha rápida | 40 pasajeros

3 Tumaco → El Charco
carga y combustibles |
lancha rápida |
18 pasajeros | 4–5 h

4 Guapi → El Charco
lancha rápida |
30 pasajeros | 1 h

5 La Tola / Olaya Herrera
(Satinga) → El Charco
lanchas diarias |
8 pasajeros | 1 h

6 El Charco → Isla Gorgona
lancha rápida | 1 h

VÍAS DE COMUNICACIÓN

4 PAISAJE Y SOPORTE ECOLÓGICO



Ecosistemas dominantes:
esteros, ríos, manglares y
planicies costeras



Los manglares protegen la costa,
reducen erosión y sostienen
biodiversidad



El paisaje condiciona la forma
de habitar y el acceso a los
asentamientos



ESPECIES DE MANGLAR REPRESENTATIVAS



Mangle rojo
(*Rhizophora mangle*)



Mangle negro
(*Avicennia germinans*)



Mangle blanco
(*Loguncularia racemosa*)



Mangle pilluelo
(*Pellicina rhizophorae*)



Mangle zaragoza
(*Conocarpus erectus*)



Mangle nato
(*Moro oleifera*)

5 IMPLICACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE VIVIENDA



Diseñar para un territorio anfibio.



Priorizar sistemas livianos,
modulares y transportables
por vía fluvial.



Incorporar elevación sobre pilotes
frente a humedad e inundación.



Resolver cubiertas inclinadas
y aleros profundos para
lluvia intensa.



Favorecer ventilación cruzada
y cerramientos permeables.



Integrar saneamiento y manejo
del agua con soluciones
descentralizadas.



Articular vivienda, muelles y
espacio público ribereño.

DIAGNÓSTICO DE LA VIVIENDA ACTUAL



5

2

1



4

5

6

0



3

4

DIAGNÓSTICO

- MATERIALES NO APTOS PARA CONSTRUCCION EN CONTACTO CON EL AGUA
- ESTRUCTURAS INESTABLES Y POCO SEGURAS
- SIN CONEXION CON EL SUELO Y DESCONEXIÓN SOCIAL
- ESPACIOS OLVIDADOS/DEPOSITO DE BASURA
- MATERIAL EROSIONADO POR HUMEDAD
- DÉFICIT DE RESPUESTA ARQUITECTÓNICA

MATERIALES

- NO IDENTIFICADO
- GUADUA
- MADERA ROLLIZA
- BARRILES DE PLÁSTICO
- MADERA ASERRADA ORIGEN LOCAL
- LAMINA DE ZINC
- CONCRETO REFORZADO

SOLUCIÓN

- BIOCLIMÁTICA ADECUADA
- ANTROPOMETRÍA DE LA CASA Y ESPACIOS, MODULARIDAD Y FLEXIBILIDAD
- DISEÑO CONTEXTUAL

RETO

- CONFORT CLIMÁTICO
- ESPACIOS PERTINENTES AL USUARIO
- ESPACIOS CULTURALMENTE PERTINENTES

ODS



ODS



SOLUCIÓN

- RECOLECCIÓN, FILTRACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS
- BIODIGESTORES Y BIOFILTROS DE AGUAS LLUVIAS
- SUPERFICIE FACIL DE LIMPIAR
- AGUA POTABLE, BUENA RENOVACIÓN DE AIRE Y ESPACIOS APTOS PARA COCINAR Y COMER
- CONEXIONES DIRECTAS DESDE LOS POSTES PRESTADORES DEL SERVICIO

RETO

- AGUA POTABLE
- TRATAMIENTO DE AGUA NEGRAS Y GRISES
- LIMPIEZA
- SEGURIDAD ALIMENTARIA
- ENERGÍA

RETO

- MÁS ECONÓMICA
- MÁS SOSTENIBLE
- MÁS RESISTENTE Y SEGURA
- ADAPTABLE/MODULAR
- LIVIANA
- SIN MANO DE OBRA ESPECIALIZADA

SOLUCIÓN

- MATERIALES DISPONIBLE LOCALMENTE
- MATERIALES RENOVABLES
- TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS SEGURAS Y REPLICABLES
- SENSIBLE A VARIANTES CLIMÁTICAS Y SOCIALES
- ESCALA HUMANA Y MANUAL DE CONSTRUCCIÓN

ODS



ESTRUCTURA



ODS



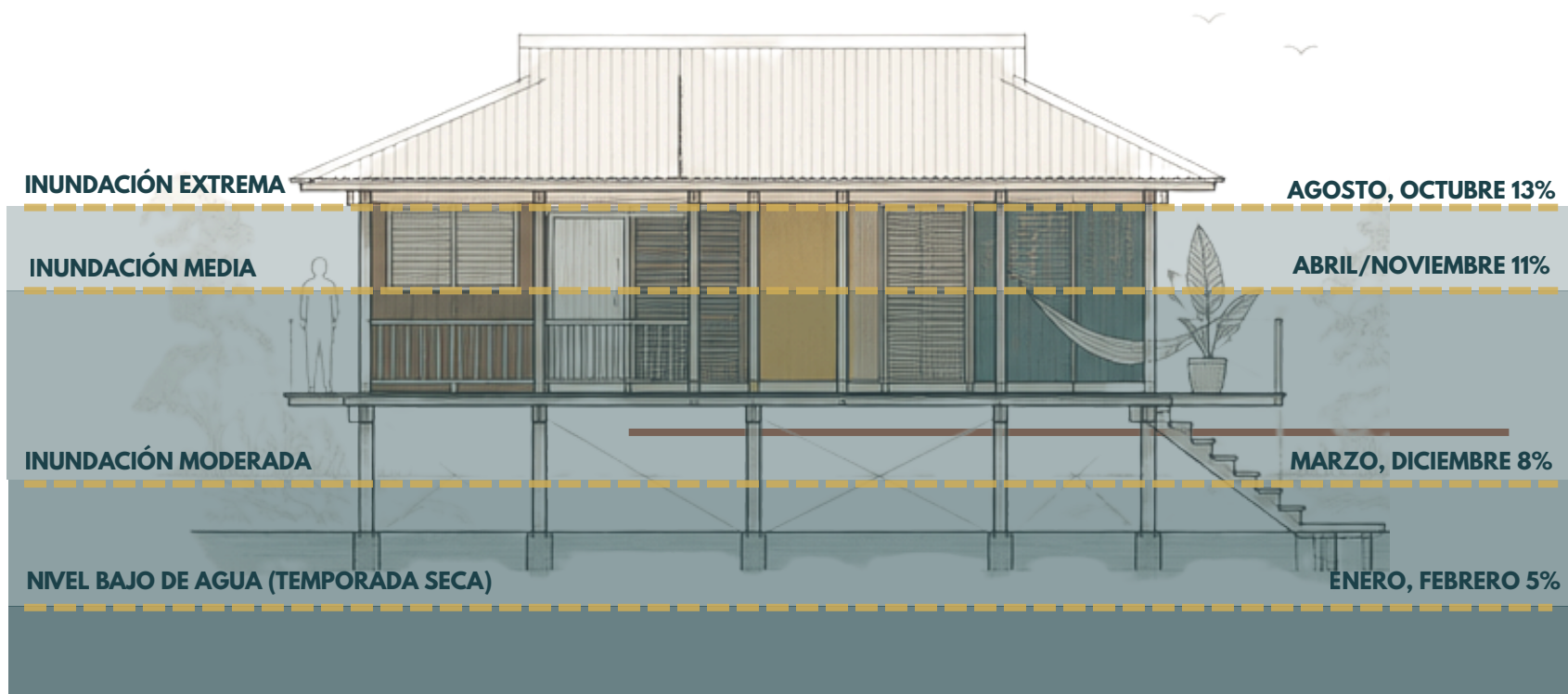
RETO

- FUENTE HÍDRICA LIBRE DE CONTAMINANTES
- PROTECCIÓN DE FAUNA ACUÁTICA Y TERRESTRE
- PROTECCIÓN DE FLORA ACUÁTICA Y TERRESTRE
- BUEN MANEJO DE BASURAS
- REDUCCIÓN DE CONTAMINANTES NO DEGRADABLES QUE TERMINAN EN EL RIO
- REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS ORGÁNICOS

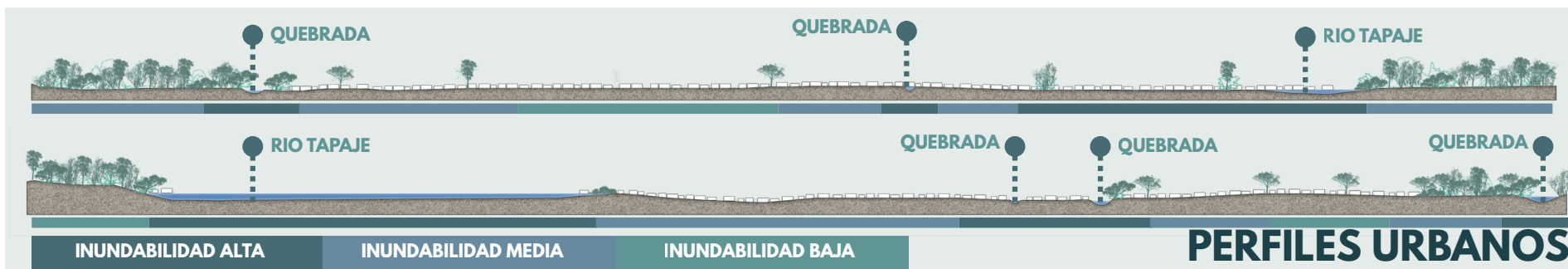
SOLUCIÓN

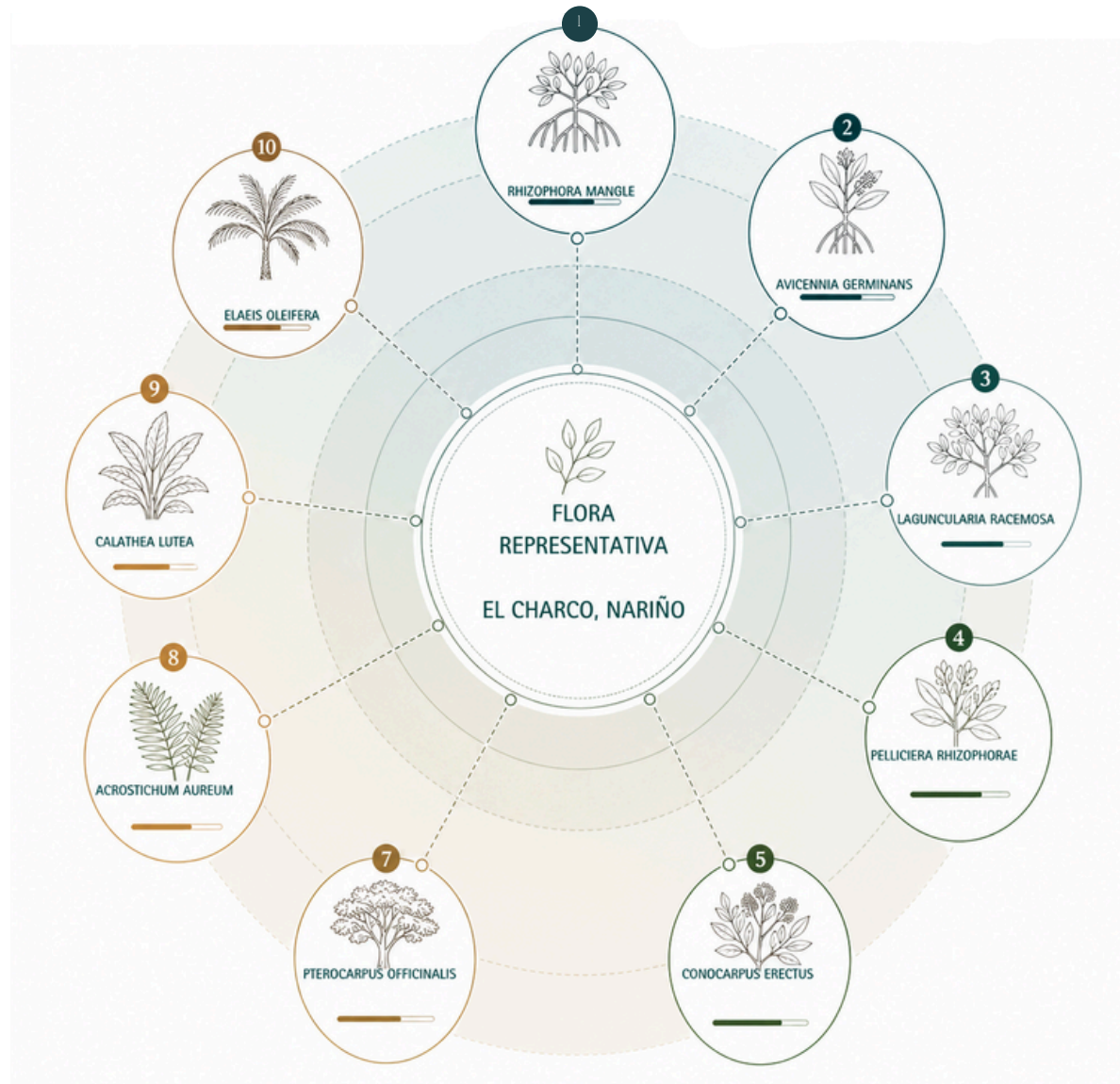
- PURIFICACIÓN DE LAS AGUAS NEGRAS ANTES DE SU REINTEGRACION A FUENTES HÍDRICAS
- CULTIVOS DE PRODUCCIÓN Y ZONAS DE PROTECCIÓN
- ECONOMÍA CIRCULAR Y PGIR
- REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR
- HUERTA URBANA

Esquema de estimación de inundabilidad

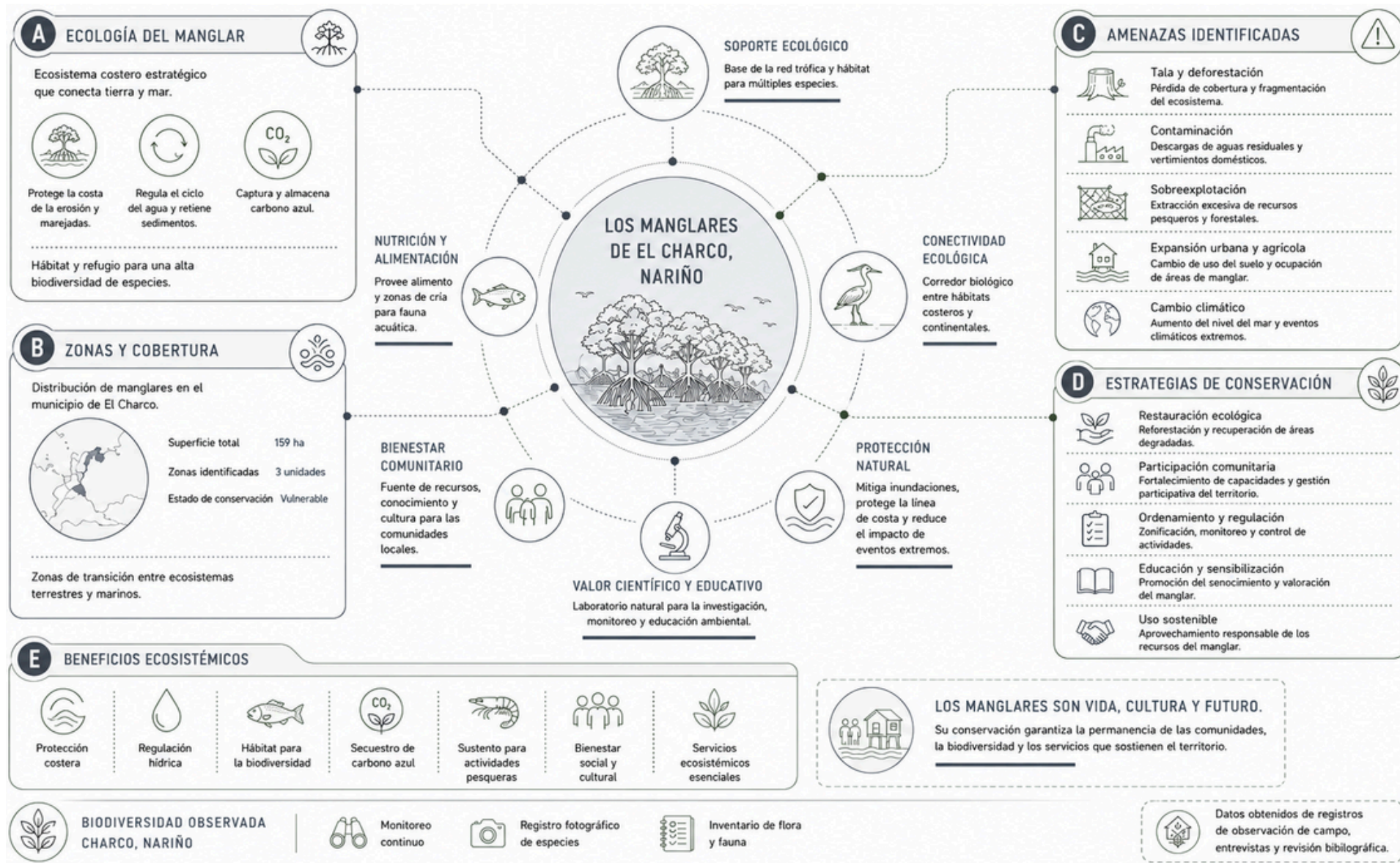


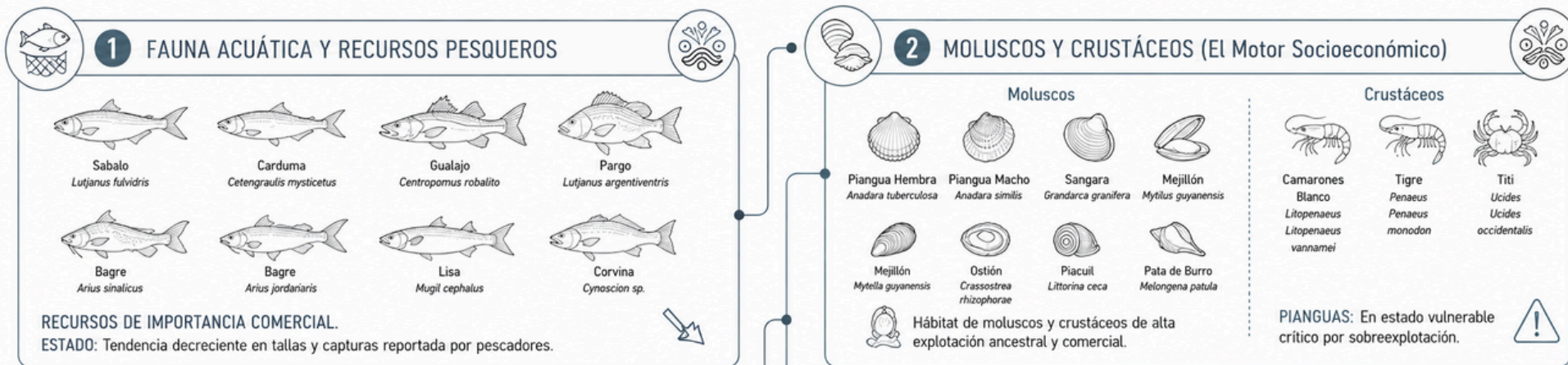
Esquema de inundabilidad





FLORA LOCAL

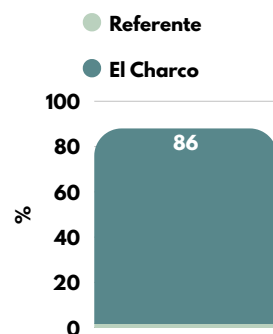
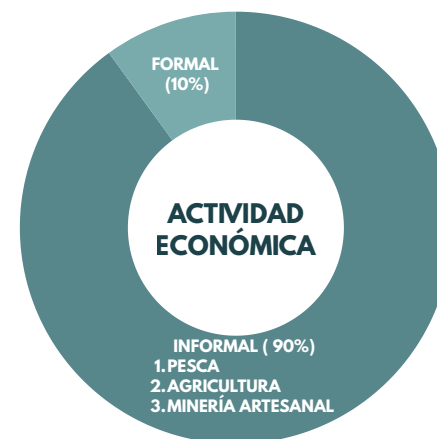
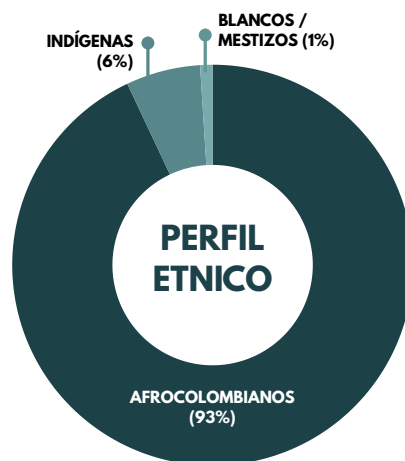
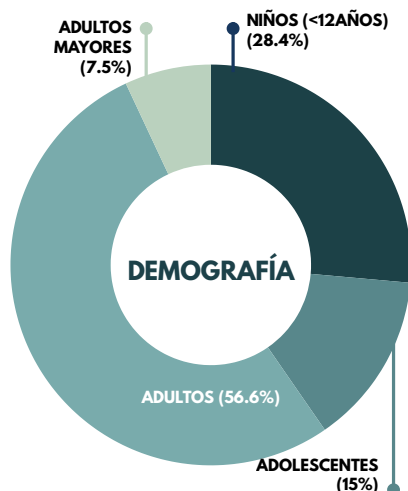




FAUNA LOCAL



ANÁLISIS SOCIO -ECONÓMICO (Departamento Nacional de Planeación)



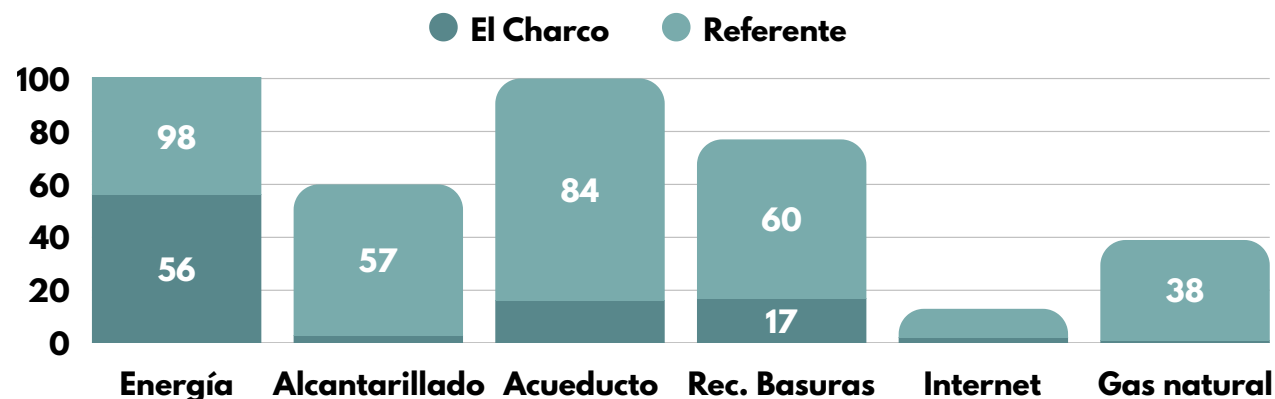
DÉFICIT CUANTITATIVO DE VIVIENDA (CENSO DANE 2018)

- Falta de viviendas suficientes
- Hacinamiento
- Viviendas en mal estado
- Necesidad de soluciones adaptadas al contexto ambiental



CONECTIVIDAD E INFRAESTRUCTURA

COBERTURA EN SERVICIOS PÚBLICOS (CENSO DANE 2018)



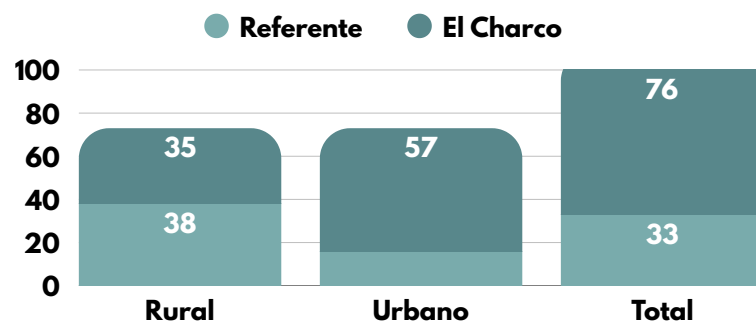
AMBIENTAL



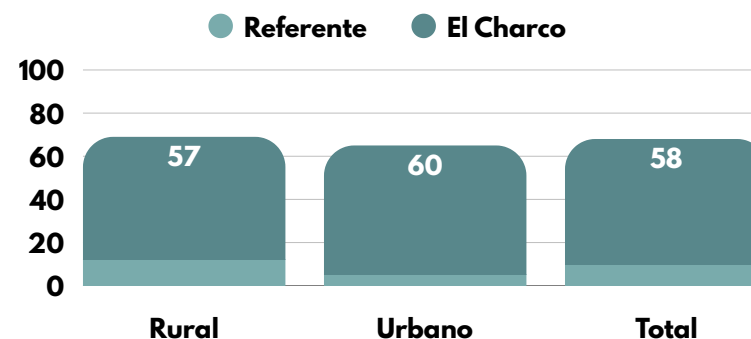
CAUSAS: Conflicto armado, cultivos ilícitos y presión sobre los bosques.

POBREZA

INDICE DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL (CENSO DANE 2018)



NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (CENSO DANE 2018)



REFERENTES ACADÉMICOS



VIVIENDA Y ARQUITECTURA TRADICIONAL EN EL PACÍFICO COLOMBIANO: PATRIMONIO CULTURAL AFRODESCENDIENTE

- RECONOCIMIENTO DE LA VIVIENDA COMO ESPACIO DE CONVIVENCIA FAMILIAR Y COMUNITARIA.
- INCORPORACIÓN DE ESPACIOS FLEXIBLES PARA ACTIVIDADES DOMÉSTICAS Y PRODUCTIVAS.
- APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS COMO VENTILACIÓN CRUZADA Y PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA.
- IMPORTANCIA DE CORREDORES Y ESPACIOS SEMICUBIERTOS COMO ZONAS DE TRANSICIÓN SOCIAL.
- VALORACIÓN DE LOS SABERES CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES TRADICIONALES DEL PACÍFICO



HÁBITAT PALAFÍTICO: VIDA ACUÁTICA EN EL CARIBE COLOMBIANO

- ADAPTACIÓN DE LA VIVIENDA A ENTORNOS INUNDABLES MEDIANTE SISTEMAS ELEVADOS SOBRE PILOTES.
- COMPRENSIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL AGUA Y LAS DINÁMICAS COTIDIANAS DE LAS COMUNIDADES.
- INTEGRACIÓN DE ESPACIOS DE CIRCULACIÓN Y ENCUENTRO VINCULADOS AL ENTORNO ACUÁTICO.
- USO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS LIGEROS ADECUADOS PARA ECOSISTEMAS SENSIBLES.
- VALORACIÓN DE LA VIVIENDA COMO RESPUESTA CULTURAL Y AMBIENTAL AL TERRITORIO.



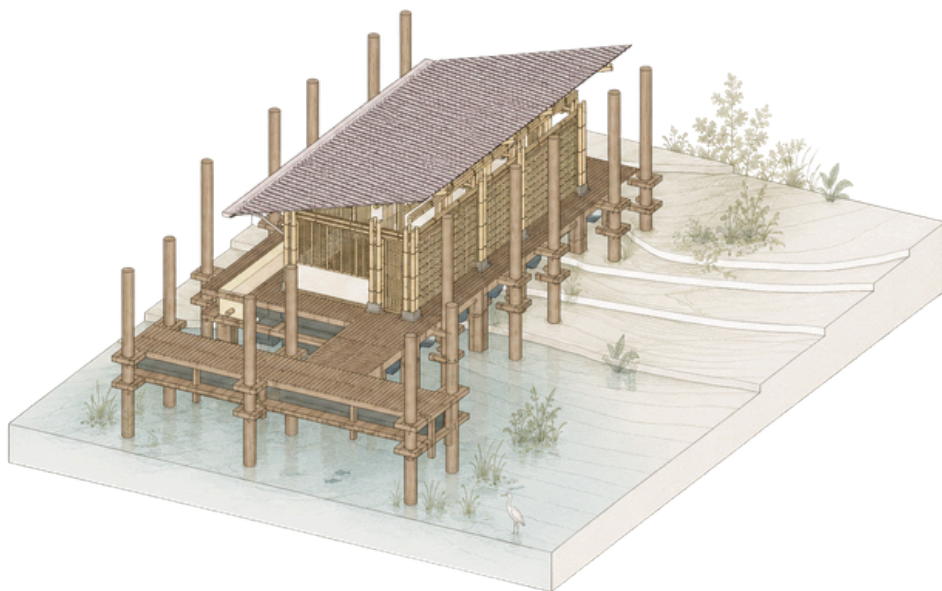
BAMBOO: THE GIFT OF THE GODS

- DEMOSTRACIÓN DEL POTENCIAL ESTRUCTURAL DE LA GUADUA COMO MATERIAL RESISTENTE Y LIVIANO.
- IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS MODULARES Y DE FÁCIL MONTAJE.
- USO DE UN RECURSO RENOVABLE Y SOSTENIBLE CON BAJO IMPACTO AMBIENTAL.
- ADAPTABILIDAD DEL BAMBÚ A CLIMAS TROPICALES HÚMEDOS MEDIANTE TRATAMIENTOS ADECUADOS.
- OPTIMIZACIÓN DEL TRANSPORTE Y CONSTRUCCIÓN EN TERRITORIOS DE DIFÍCIL ACCESO.
- DISEÑO ARQUITECTÓNICO ADAPTADO A CONTEXTOS VULNERABLES



PROPUESTA ARQ.

02



CASA UNIFAMILIAR (1 ALA - 1 PISO)

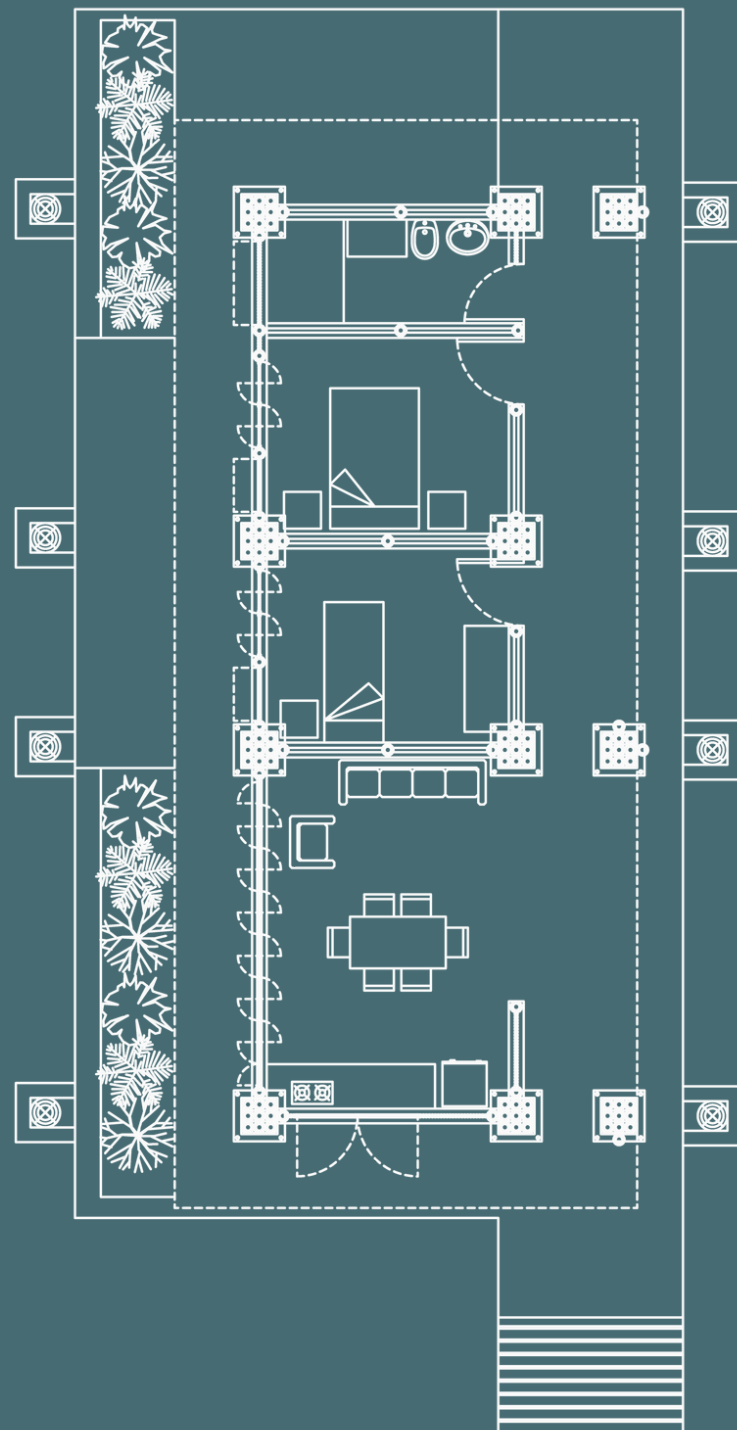
PROGRAMA: 2-4 PERSONAS

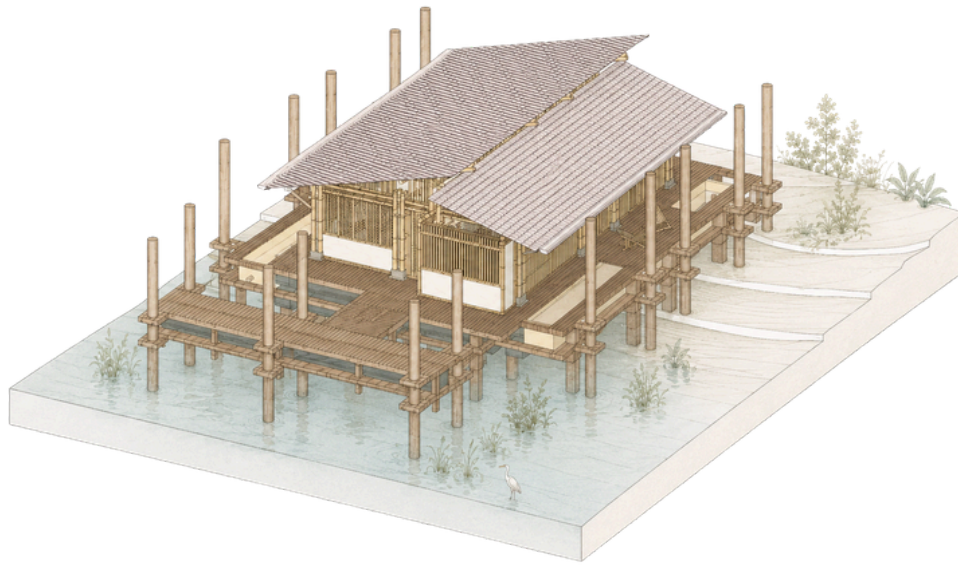
- COCINA/COMEDOR
- SALA
- 2 HABITACIONES FLEXIBLES
- 1 TERRAZA ABIERTA
- 1 BAÑO
- AZOTEA (PALEADERA)



ETAPA

1





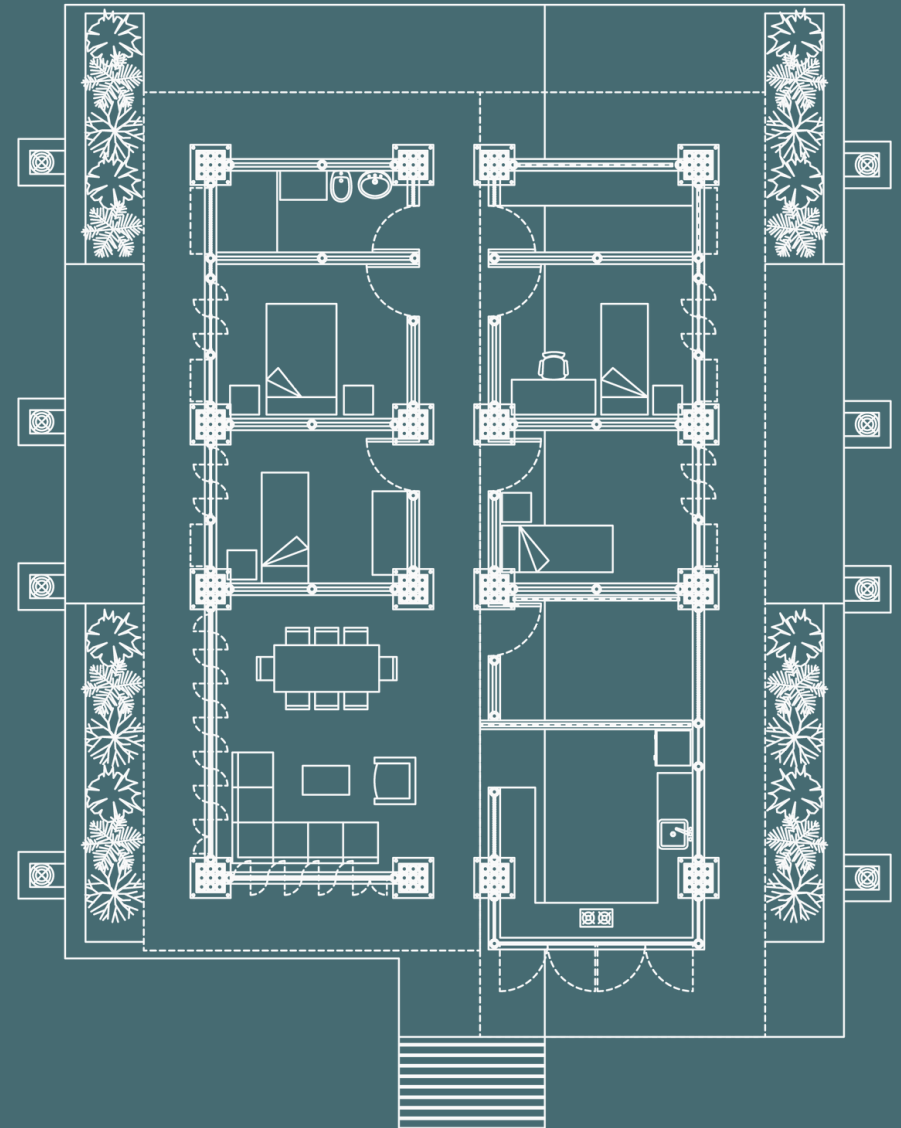
CASA UNIFAMILIAR (2 ALAS - 1 PISO)

PROGRAMA:

- COCINA PRODUCTIVA
- SALA COMEDOR
- 4 HABITACIONES FLEXIBLES
- 2 TERRAZAS ABIERTAS
- 2 BAÑO
- 1 ZONA DE ROPAS
- AZOTEA (PALEADERA)



ETAPA 2

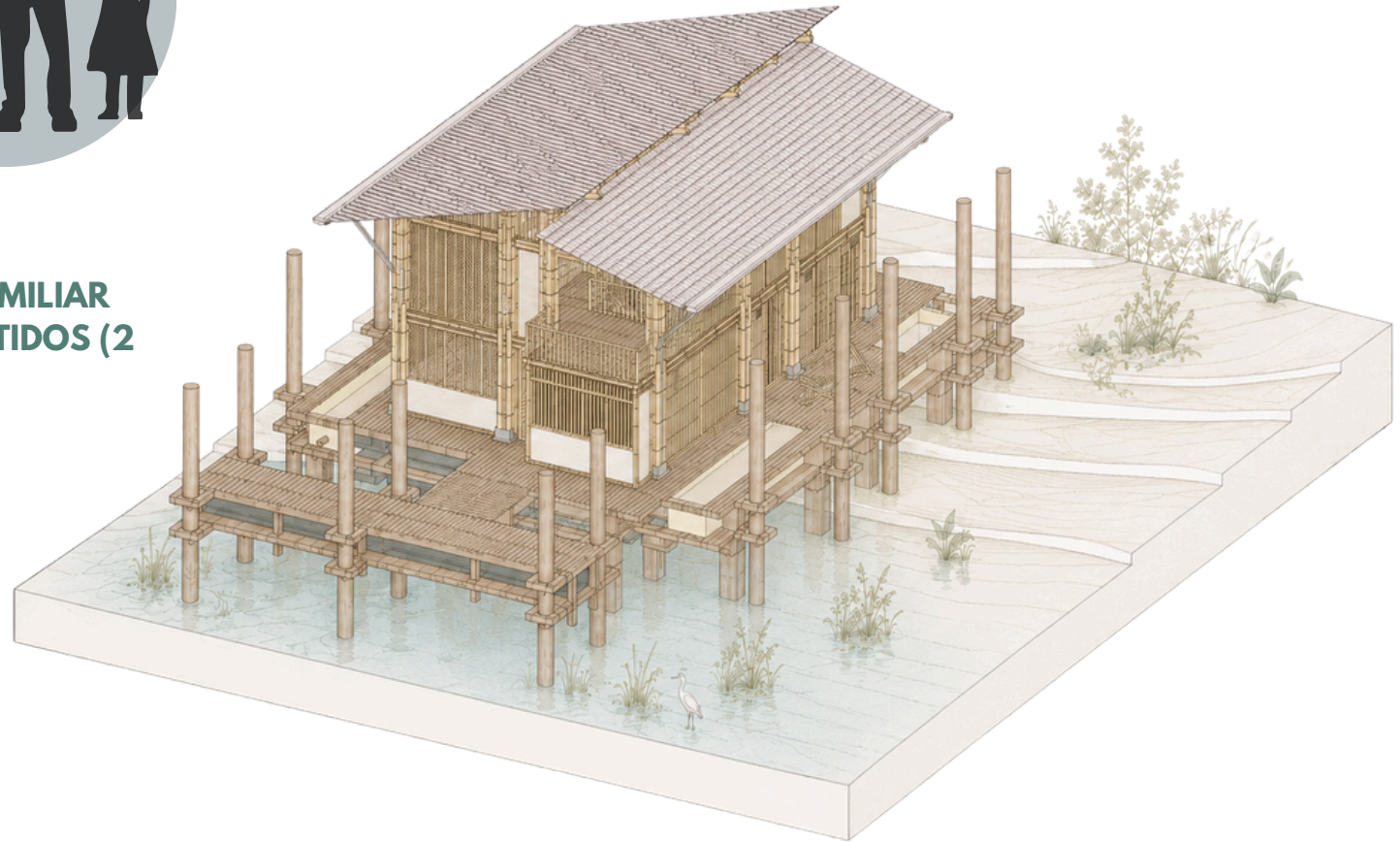




**CASA UNIFAMILIAR / BIFAMILIAR
CON SERVICIOS COMPARTIDOS (2
ALAS - 12PISOS)**

PROGRAMA:

- COCINA PRODUCTIVA
- COMEDOR
- SALA
- 8 HABITACIONES FLEXIBLES
- 2 TERRAZAS ABIERTAS
- BALCÓN
- 1 BAÑO
- 1 ZONA DE ROPAS
- AZOTEA (PALEADERA)

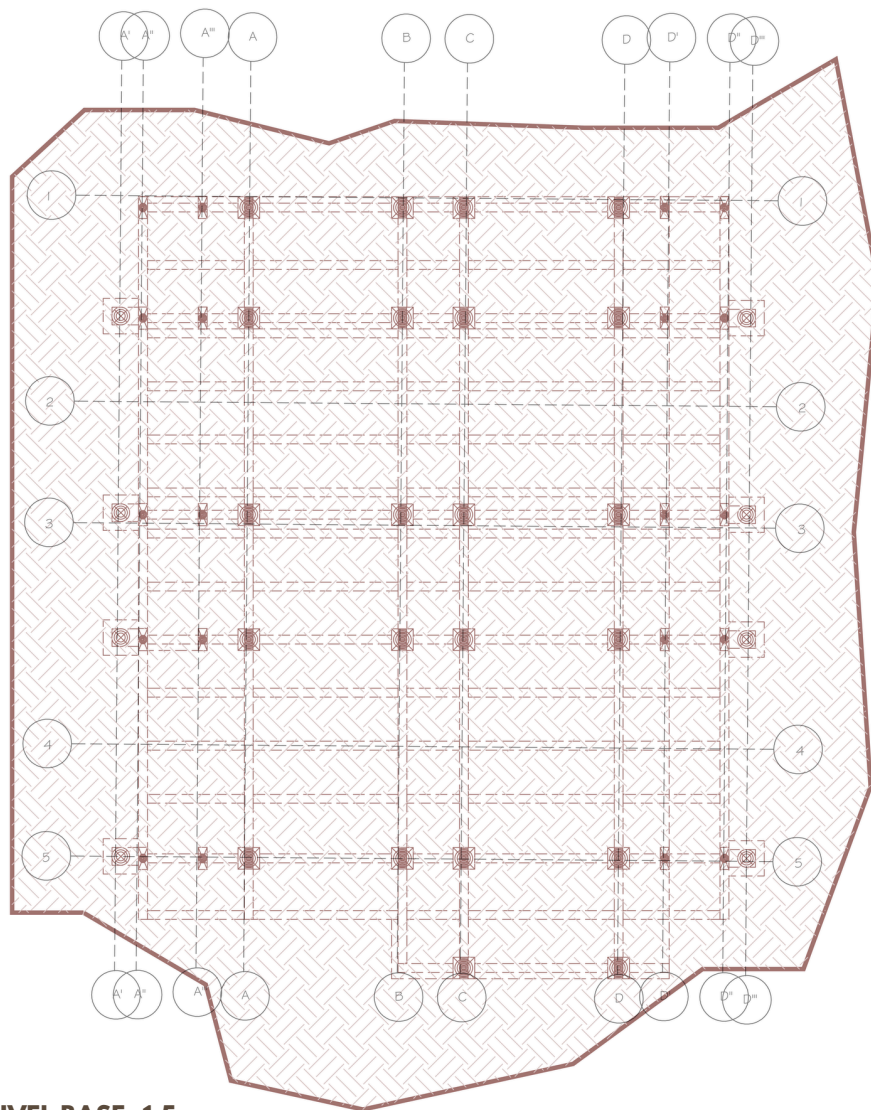


ETAPA 3

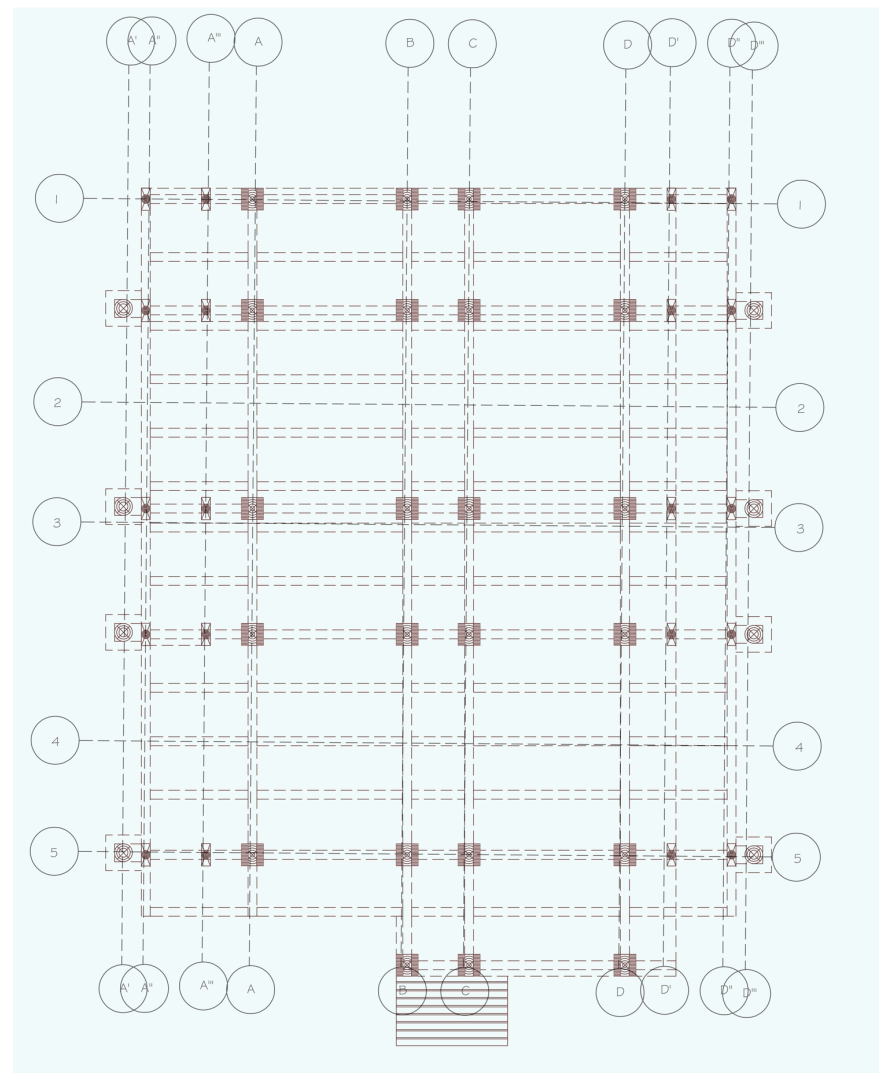




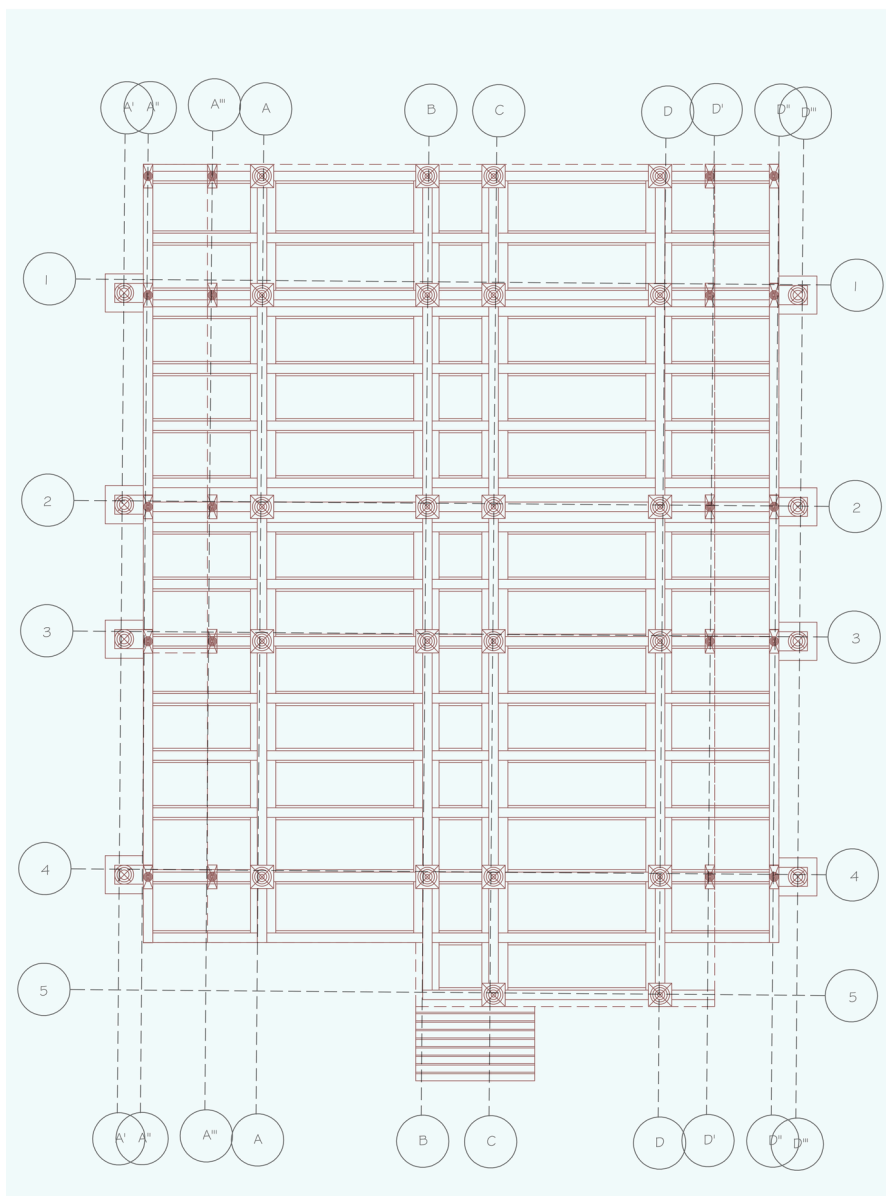
IMPLANTACIÓN



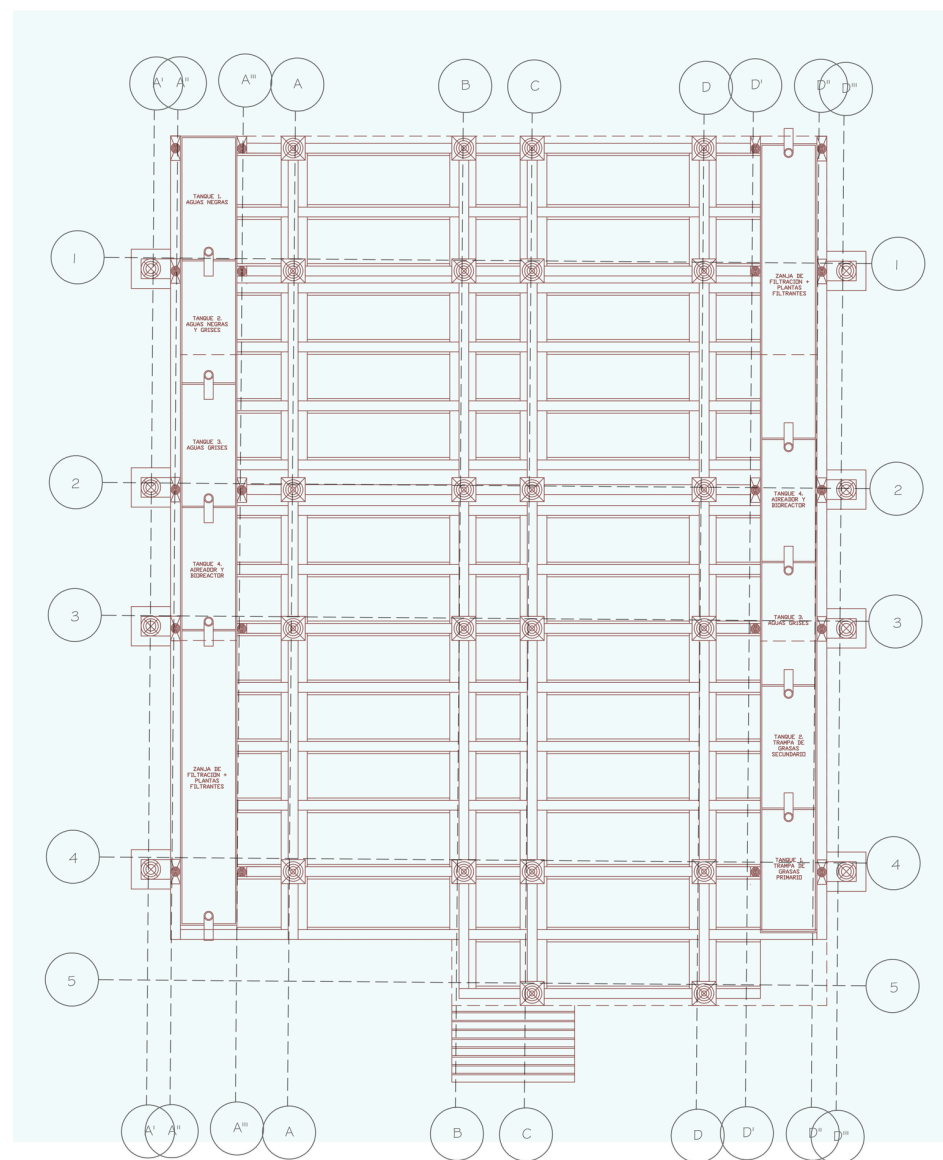
NIVEL BASE -1.5



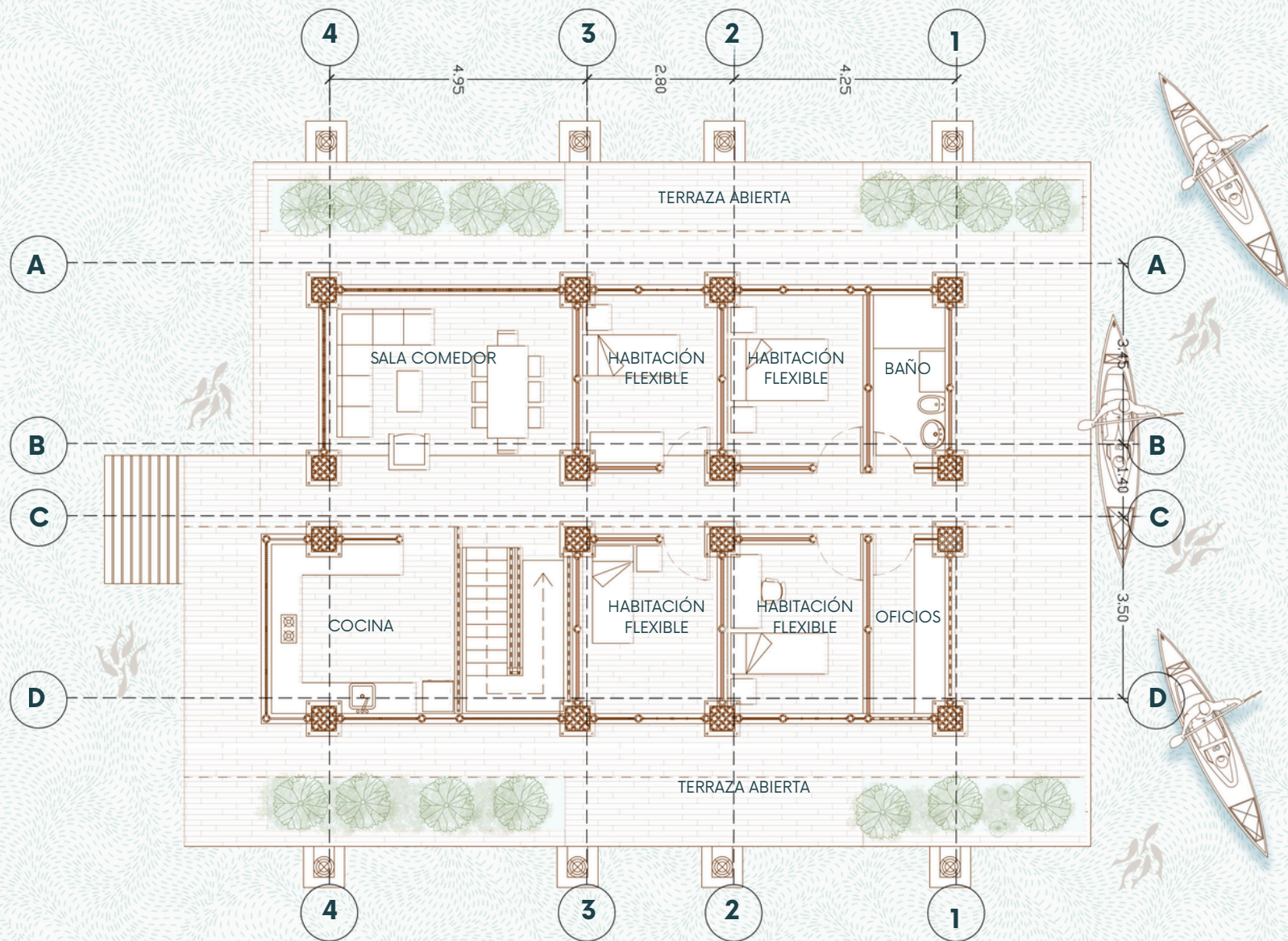
NIVEL BASE 0.0

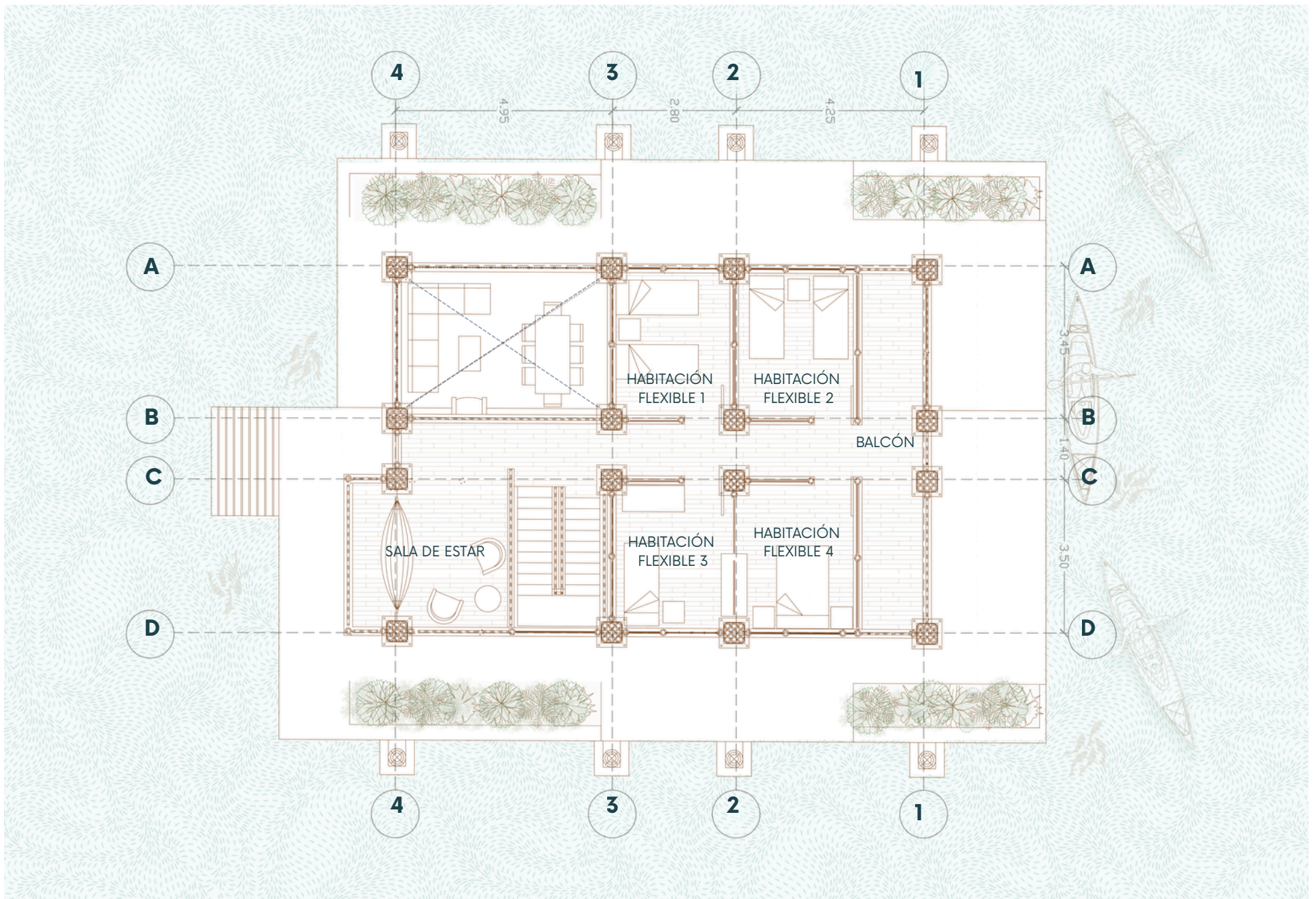


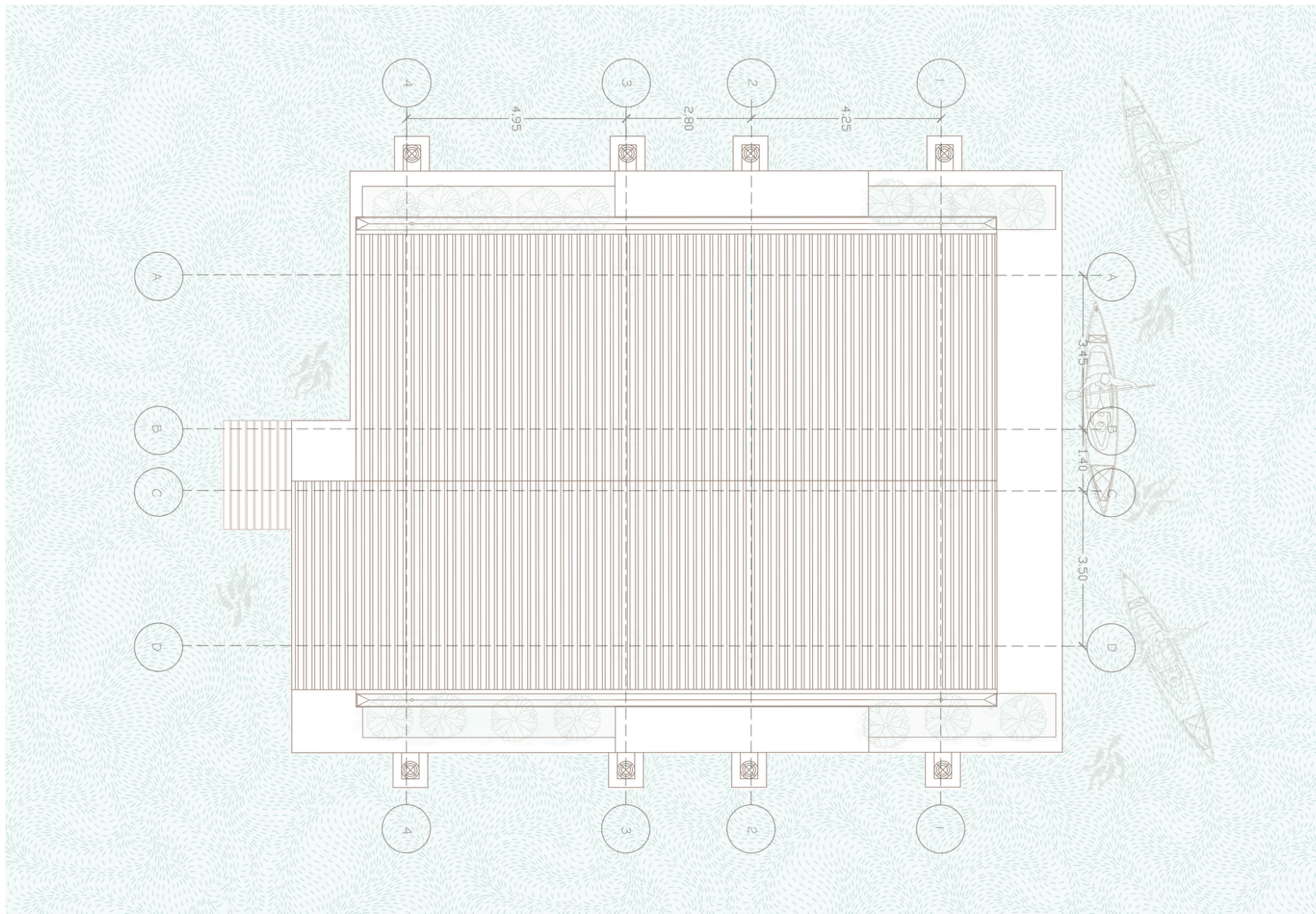
○ **NIVEL BASE +0.5**



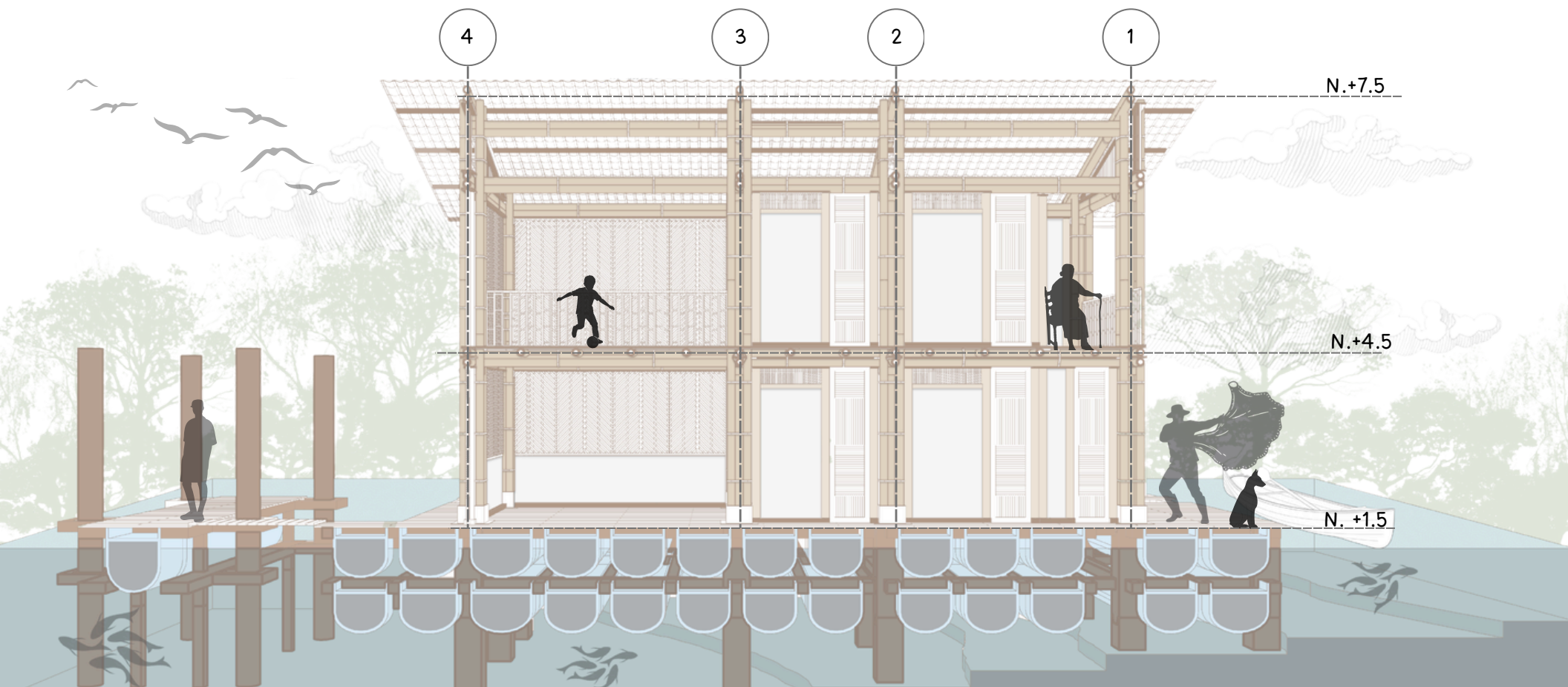
○ **NIVEL BASE +1.0**



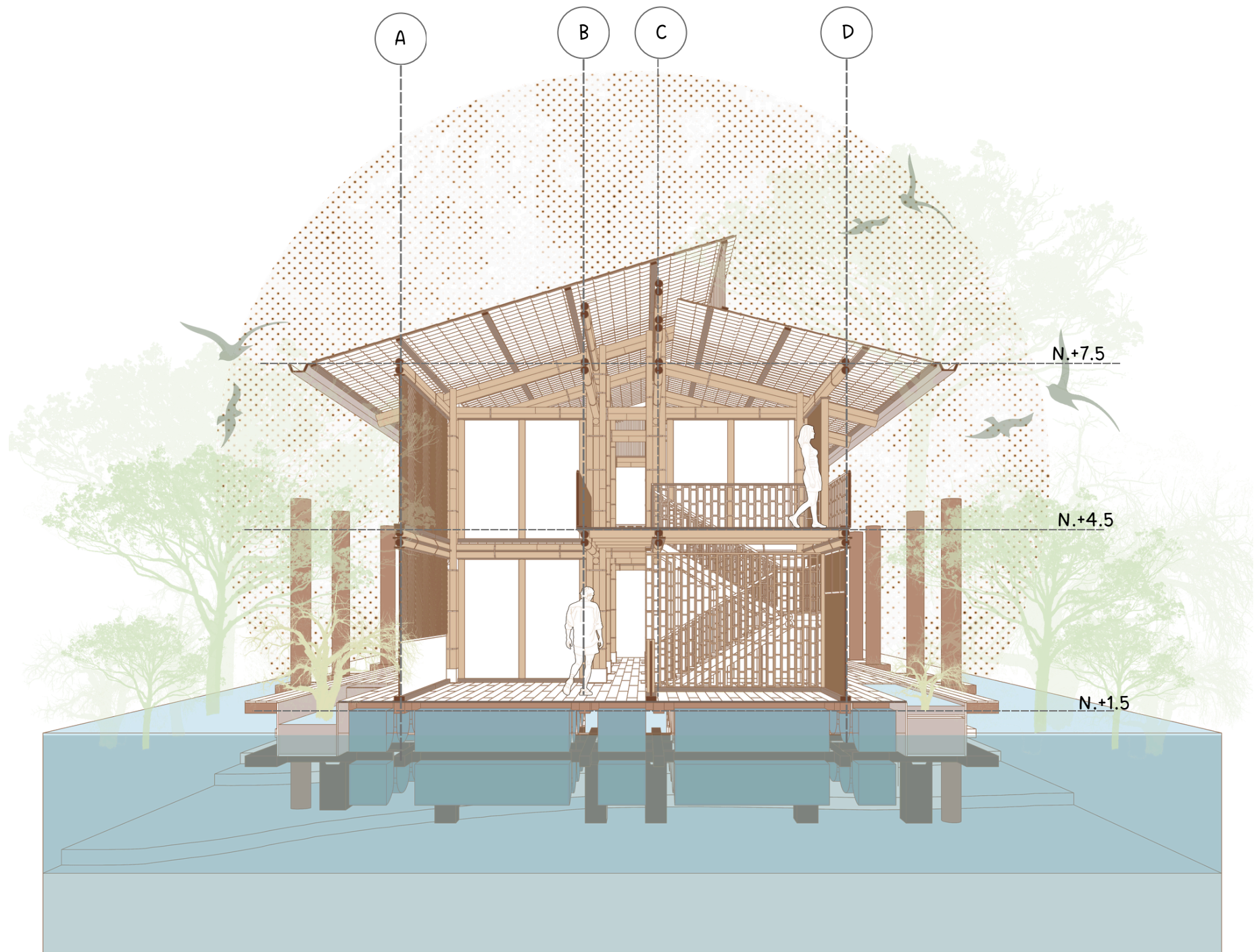






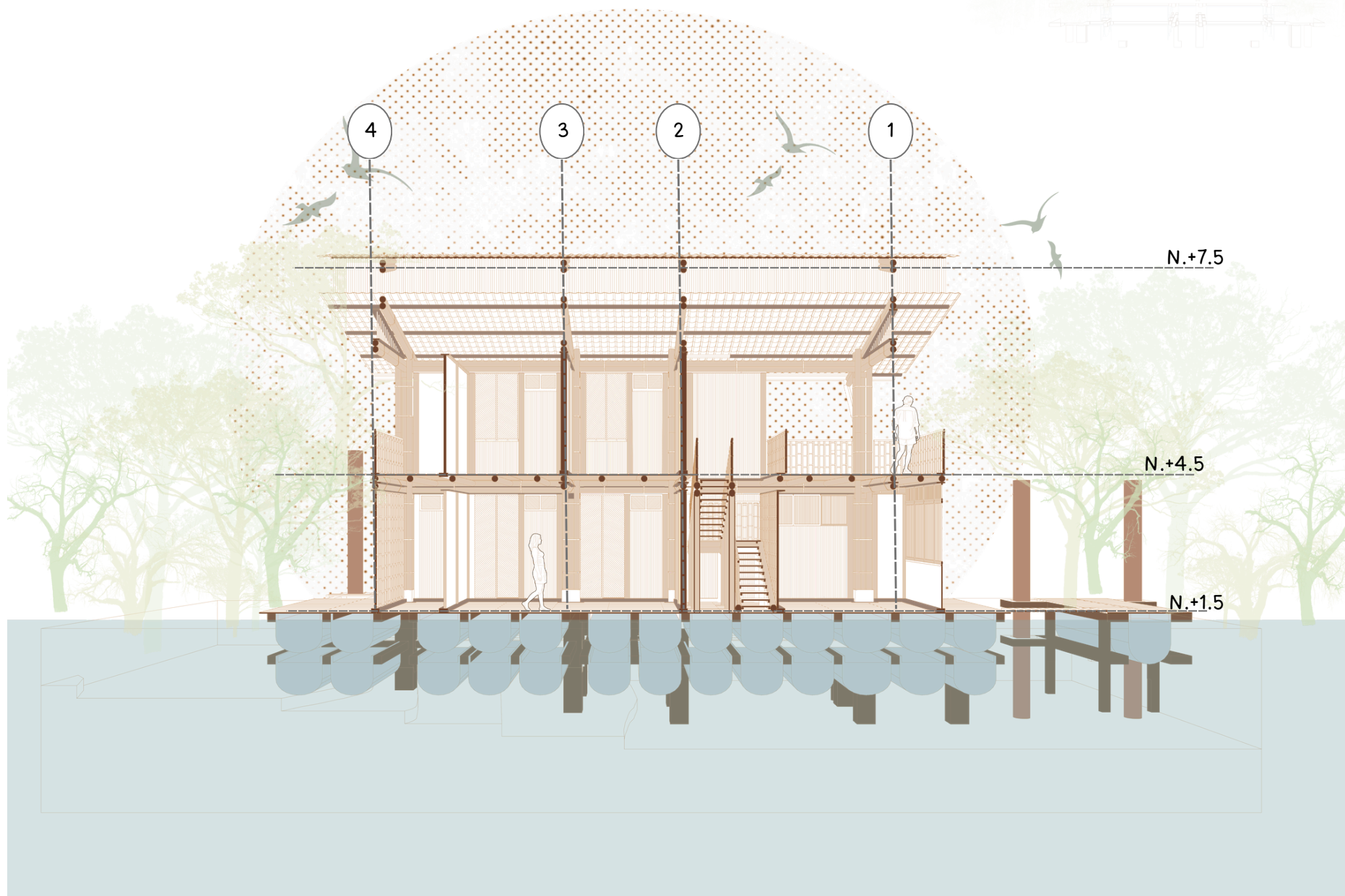


○ **CORTE LONGITUDINAL 1**

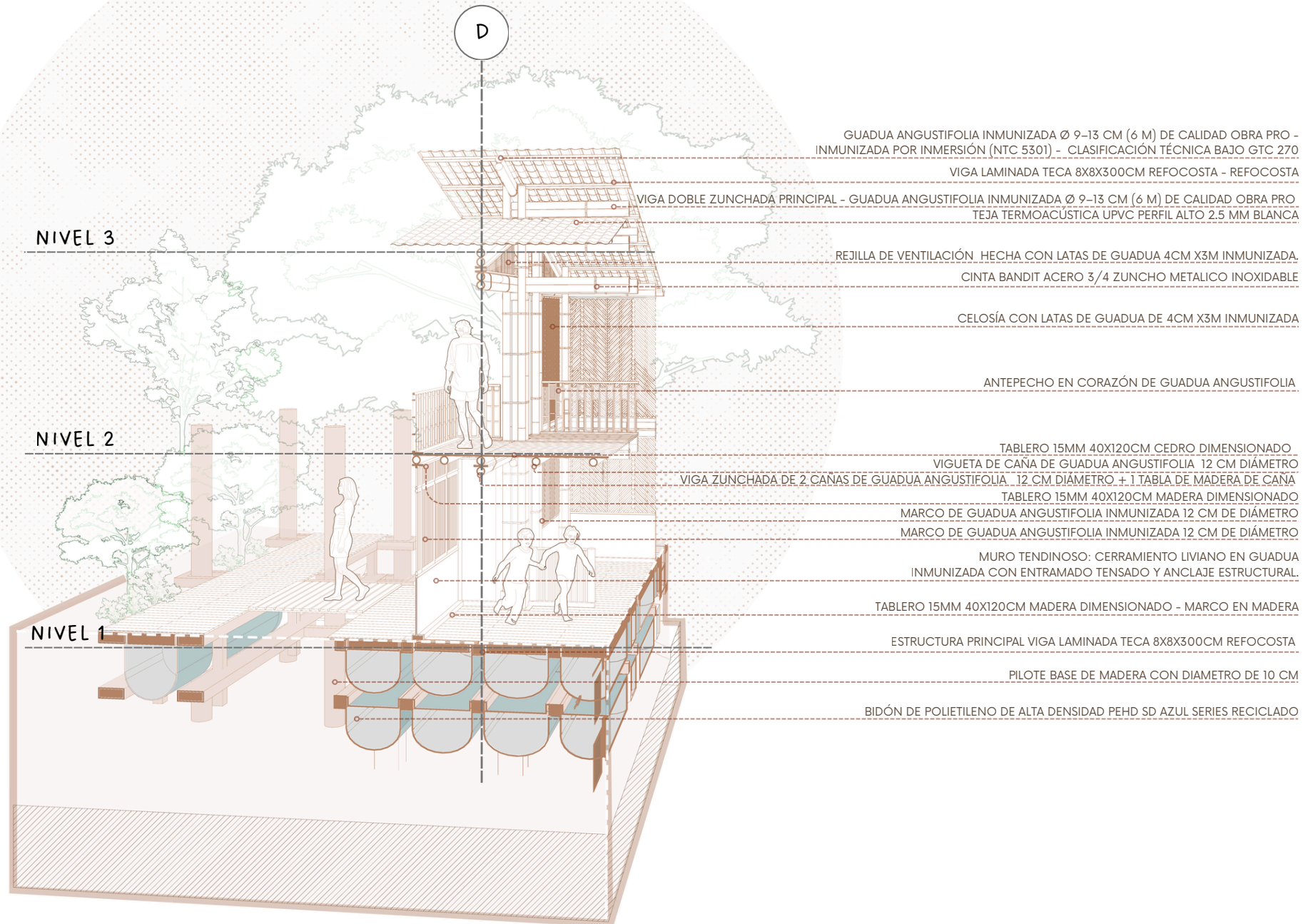


 **CORTE TRANSVERSAL 1**

CORTE LONGITUDINAL 1



CORTE LONGITUDINAL 2



1 CONTEXTO TERRITORIAL Y CLIMÁTICO



Ubicación: El Charco, costa pacífica de Nariño.



Clasificación climática: cálido húmedo.



Alta humedad relativa y baja oscilación térmica diaria.



Lluvias abundantes, inundación periódica y fuerte relación con esteros y manglares.



Diseñar para el agua significa elevar, ventilar, sombrear y drenar.

3 MATERIALIDAD Y SISTEMA CONSTRUCTIVO



Guadua angustifolia Kunth: material renovable, liviano y de bajo impacto.



Estructura ligera y modular: facilita transporte, montaje y adaptación.

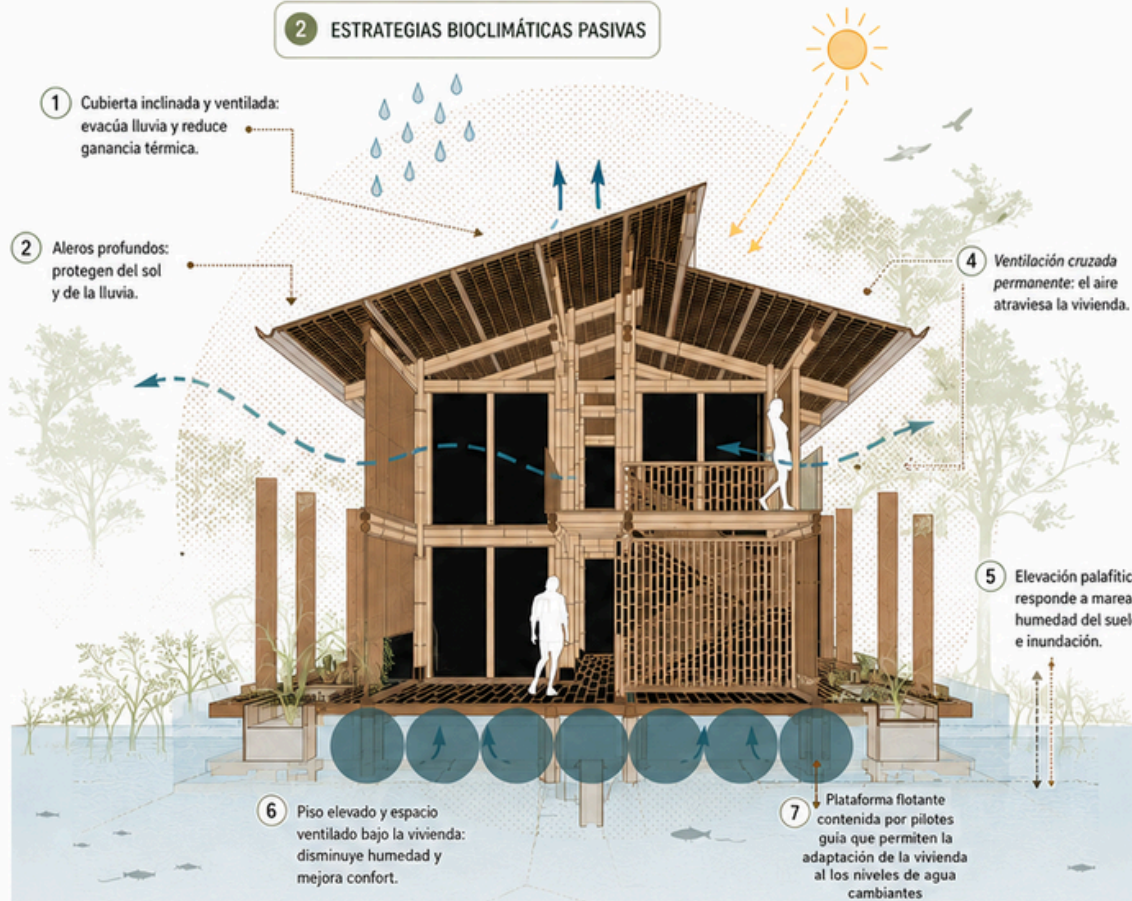


Comportamiento flexible ante cargas dinámicas y contexto húmedo.



Cerramientos permeables: permiten respiración de la envolvente.

2 ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS PASIVAS



4 AGUA, SANEAMIENTO Y CICLO SOSTENIBLE



5 PAISAJISMO Y BIODIVERSIDAD DEL PACÍFICO NARIÑENSE



El paisaje nativo protege, sombrea, retiene sedimentos y reduce erosión.



Los manglares son barrera natural y hábitat de alta biodiversidad.



El diseño paisajístico dialoga con el ecosistema local en lugar de reemplazarlo.



6 SÍNTESIS: RESPUESTA AL TERRITORIO



La vivienda no se impone al territorio: se adapta a él.



Responde al agua mediante elevación, ventilación y ligereza.



Reinterpreta el hábitat palafítico tradicional con criterios contemporáneos.



Integra arquitectura, saneamiento y biodiversidad.



Propone una solución pertinente para el Pacífico colombiano.



PLANIFICACIÓN TERRITORIAL



GESTIÓN AMBIENTAL



AGUA Y SANEAMIENTO



CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE



MATERIAL RENOVABLE



BIODIVERSIDAD



RESILIENCIA CLIMÁTICA



CULTURA Y PAISAJE



SALUD Y CONFORT



PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

BIOCLIMÁTICA

Este manual presenta, de manera detallada y secuencial, el proceso de construcción de una vivienda modular en Guadua angustifolia Kunth. Su contenido abarca desde el cultivo, crecimiento, selección y preparación de la guadua hasta las etapas de cimentación, montaje estructural, instalación de cerramientos, cubiertas y acabados finales de la vivienda.



MANUAL DE CONSTRUCCIÓN







AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

Por: Danielle Serrano García

Dedico todas mis noches de estudio, todos mis bocetos a mano, todas las ideas que se convirtieron en proyectos y aquellas que solo quedaron en sueños; todas mis risas, lágrimas y últimos esfuerzos, cuando el sueño no faltaba y el sol se asomaba por la ventana.

A mi mami, porque, sola, a pesar de los obstáculos y con tu amor, lograste brindarme posibilidades infinitas y entregarme el mundo en las manos.

A mi amor, Nico, por tu paciencia y tu amor infinito; por las citas en medio de planos, por estudiar una segunda carrera de mi mano y por ayudarme construir todos nuestros sueños tener una casita llena de animalitos.

A Skye, por hacer las noches menos solitarias, por poner siempre a prueba la resistencia de mis maquetas con sus patas y por sus ojitos llenos de amor y curiosidad.

A toda mi familia, por creer en mí y por brindarme todo su amor.

Por último, infinitas gracias a la mejor compañera de trabajo y a la mejor amiga de trasnochos: Mari.

Porque, sin ti, el camino habría sido más difícil, menos divertido y las noches mucho más largas.

De esta hermosa carrera me llevo muchos conocimientos, aprendizajes y experiencias únicas; pero, sobre todo, me llevo amistades que marcarán toda mi vida.



AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

Por: Jari Estacio

Quiero agradecer, en primer lugar, a Dios por permitirme hacer realidad un sueño que tuve desde pequeña: ser arquitecta. Hoy, con inmensa gratitud, puedo decir que ese sueño se ha cumplido.

A mi mamá, Janeth, por su apoyo incondicional; a mi abuelita Irma y a mi hermanita Valentina, por estar siempre presentes y ser testigos de cada esfuerzo, cada traspasada y cada etapa de este proceso. También agradezco a toda mi familia por motivarme a soñar en grande, perseverar y nunca rendirme.

A Dani, por ser una excelente compañera y una amiga incondicional; por su esfuerzo en cada entrega, su dedicación y su perseverancia durante todo este camino. Gracias por apoyarme, animarme y creer en mí, incluso en los momentos en los que surgieron dudas, y por permitirme ser parte de esta importante etapa de tu vida.

Dani, eres una amiga increíble. Gracias por la entrega y la pasión que has demostrado en cada uno de los proyectos que hemos realizado juntas. Te deseo todo lo mejor y lo más bonito de la vida, Arq. Danielle.

Bibliografía

- ARQA. (s.f.). Arquitectura en zonas bajas: Viviendas anfibia. <https://arqa.com/arquitectura/sustentable/arquitectura-en-zonas-bajas-viviendas-anfibias.html>
- ArchDaily. (2020). Hábitat flotante de almacenamiento y producción: Refugio del pescador. <https://www.archdaily.cl/cl/948440/habitat-flotante-de-almacenamiento-y-produccion-refugio-del-pescador-natura-futura-arquitectura-plus-juan-carlos-bamba>
- Arango, S., & Vergara, D. (2016). Construcción con guadua: Manual técnico para diseño y edificación. Universidad Nacional de Colombia.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). NSR-10: Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. AIS.
- Bambusa. (s.f.). Bambú en detalle. <https://bambusa.es/bambu-en-detalle>
- Bétula Biohábitat. (s.f.). Las sales de boro en la protección y cuidado de la madera. <https://www.betulabiohabitat.com/blog/las-sales-de-boro-en-la-proteccion-y-cuidado-de-la-madera/>
- Bojórquez, E., & López, L. (2018). Propiedades mecánicas de la guadua angustifolia y su aplicación en estructuras. Revista Ingeniería y Construcción, 33(2), 45–58.
- Buoyant Foundation Project. (s.f.). Nicaragua: Casa anfibia. <https://www.buoyantfoundation.org/nicaragua-casa-anfibia>
- Buoyant Foundation Project. (s.f.). Vietnam: Amphibiation in the Mekong River Delta. <https://www.buoyantfoundation.org/vietnam-amphibiation-in-the-mekong-river-delta>
- CECAR. (s.f.). Manual de uniones estructurales. <https://libros.cecar.edu.co/index.php/CECAR/catalog/download/72/128/1878?inline=1>
- Chudley, R., & Greeno, R. (2016). Building construction handbook (11th ed.). Routledge.

Bibliografía

- Díaz, J. (2015). Arquitectura sostenible con materiales naturales. Editorial EcoHabitat.
- El Mayor Portal de Gerencia. (s.f.). Manual de construcción en bahareque.
<https://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Construccion/%5BPD%5D%20Documentos%20-%20Manual%20de%20construccion%20en%20bahareque.pdf>
- FAO. (2007). Bamboo: The plant and its uses. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ghavami, K. (2005). Bamboo as reinforcement in structural concrete elements. Cement & Concrete Composites, 27(6), 637–649.
- Guadua Bambú Colombia. (2010). Manual de sismorresistencia NSR-10 (pp. 1–113, 143). <https://guaduabambucolombia.co/wp-content/uploads/2013/02/manual-de-sismorresistencia-snr-10-pag-1-113-143.pdf>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2012). Normas técnicas para el uso estructural de la guadua. ICONTEC.
- Janssen, J. J. A. (2000). Designing and building with bamboo. International Network for Bamboo and Rattan (INBAR).
- Kaminski, S., Lawrence, A., & Trujillo, D. (2016). Structural use of bamboo: Part 1: Introduction to bamboo. The Structural Engineer, 94(8), 40–43.
- Londoño, X. (2002). Guadua angustifolia: Manejo y conservación. CIPAV.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2018). Guía de construcción sostenible para edificaciones en Colombia. Gobierno de Colombia.
- Minke, G. (2012). Building with bamboo: Design and technology of a sustainable architecture. Birkhäuser.
- MOSO Bamboo. (s.f.). Análisis de ciclo de vida (LCA). <https://www.moso-bamboo.com/es/lca/>

Bibliografía

- Pérez, M., & Rojas, A. (2019). Sistemas constructivos anfibios: Adaptación al cambio climático en zonas inundables. *Revista Hábitat Sustentable*, 9(1), 22–35.
- Scielo. (2008). Artículo científico sobre bambú. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732008000300006
- Scribd. (2023). Hidráulica Puertos Colombia: Tercer informe El Charco. <https://es.scribd.com/document/779938833/Hidraulica-Puertos-Colombia-Tercer-Informe-EL-CHARCO-24-Ago-23>
- Stamm, J. (s.f.). Manual de construcción con bambú guadua. SlideShare. <https://es.slideshare.net/slideshow/manual-de-construccion-con-bambu-guadua-joerg-stamm/128004146>
- Tomate Algo. (s.f.). La bahía de Halong: ¿Error o acierto? <https://tomatealgo.es/la-bahia-de-halong-error-o-acierto/>
- Toca Madera Blog. (s.f.). Uniones en bambú. <https://tocamaderablog.com/uniones-bambu/>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2020). Sustainable building materials and construction practices. UNEP.
- Universidad La Gran Colombia. (s.f.). Documento académico sobre vivienda anfibia. <https://repository.ugc.edu.co/server/api/core/bitstreams/f3025782-1d0f-4ba6-aa19-7b5614854ea3/content>
- Universidad Nacional de Colombia. (s.f.). Uniones en estructuras. <https://bffrepositorio.unal.edu.co/server/api/core/bitstreams/7338d0e5-521c-4ce0-a14a-c9c1aa36c26c/content>
- van der Lugt, P. (2017). *Bamboo: The plant and its uses in construction and architecture*. CRC Press.
- Vergara, D. (2014). *Manual de diseño estructural en guadua*. Universidad Nacional de Colombia.
- YouTube. (s.f.). Video sobre construcción con bambú. <https://www.youtube.com/watch?v=dI9N9XlnzCM>
- Zea Escamilla, E., Habert, G., & Archilla, H. F. (2018). Reducing the environmental impacts of bamboo construction. *Journal of Cleaner Production*, 172, 217–228.

