

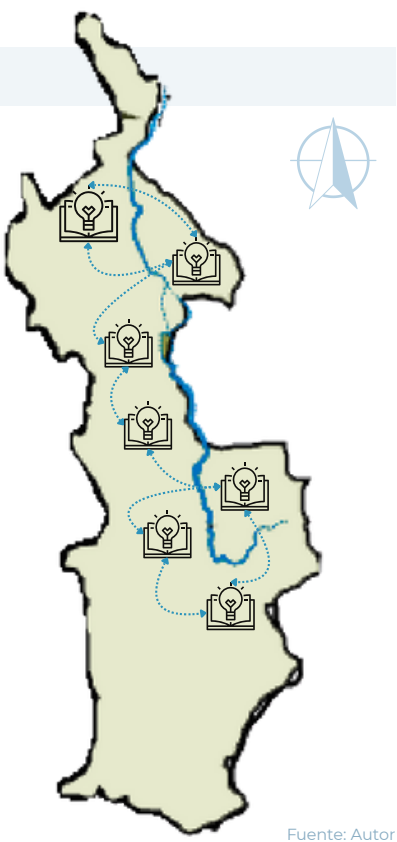


RÍO DE SABERES

ARQUITECTURA ANFIBIA COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA: DISEÑO DE ESCUELAS FLOTANTES Y AUTOSUFICIENTES PARA EL CHOCÓ

TEMA

La **escuela flotante**, basada en **arquitectura anfibia**, ofrece una solución para las comunidades del Chocó, donde las inundaciones y la falta de acceso limitan la educación. Diseñada para moverse por el **río Atrato** y anclarse en diferentes comunidades, esta escuela asegura que los niños reciban **educación** en lugar de tener que desplazarse. Su flexibilidad y adaptación al entorno resuelven problemas de accesibilidad, llevando la educación a donde más se necesita.



Fuente: Autor

ANTECEDENTES

Prácticas Sociales y Territorio

Fortalece la identidad colectiva y promover el desarrollo autónomo a través de la sostenibilidad y la participación comunitaria, respetando las características socioculturales y ambientales del territorio.



Fuente: Autor

Ambiente y sostenibilidad

Promueve soluciones arquitectónicas que respetan el entorno natural y minimizan el impacto ambiental. A través del uso de materiales locales y técnicas sostenibles, contribuyendo a la resiliencia de las comunidades frente a los cambios climáticos y promoviendo la autosuficiencia.



Fuente: Autor

PROBLEMATICAS

El analfabetismo en Colombia refleja la dificultad de miles de niños y jóvenes para acceder y permanecer en la escuela, lo que limita sus oportunidades de desarrollo y equidad social.

Delimitación del problema

En el Chocó, la falta de infraestructura escolar y la vulnerabilidad ante inundaciones dificultan aún más el acceso a la educación, profundizando la desigualdad en comunidades ribereñas.



Fuente: Autor

OBJETIVOS

General

Desarrollar un modelo de escuela flotante para comunidades ribereñas del Chocó, utilizando principios de arquitectura anfibia, que garantice un entorno educativo seguro, accesible y sostenible, adaptado a las condiciones climáticas y geográficas de la región.



Fuente: Autor

Específicos

Aplicar criterios de diseño arquitectónico y funcional para evaluar la viabilidad técnica y la adaptación de la escuela flotante a las condiciones del entorno.

Diseñar una escuela flotante autosuficiente con materiales locales, energías limpias y sistemas de agua de lluvia, reduciendo el impacto ambiental.

Proponer un diseño anfibia innovador, funcional y adaptable al entorno, que garantice seguridad y comodidad frente a las variaciones del río.

AUTORES - CONCEPTOS

Soto Arango

Educación rural en Colombia:

"La educación rural en Colombia ha estado marcada por la falta de infraestructura y de docentes capacitados, limitando seriamente el acceso de los niños a una educación de calidad." (Soto Arango, 2017)



Fuente: Autor

Koen Olthuis

Arquitectura anfibia:

"Las estructuras flotantes ofrecen una solución resiliente para habitar y construir en zonas inundables, permitiendo que la arquitectura se adapte dinámicamente a los cambios del nivel del agua y las condiciones ambientales." (Olthuis, 2010)



PANORAMA EDUCATIVO EN COLOMBIA

Aunque Colombia ha mejorado en cobertura educativa, persisten brechas de acceso y calidad en zonas rurales y selváticas. Estas áreas registran bajos niveles de alfabetización, escasa continuidad escolar y resultados por debajo del promedio nacional. Al comparar las cifras con datos nacionales, se evidencia una desigualdad territorial que limita el derecho fundamental a aprender.



Fuente: Autor



El Pacífico lideran los registros de menor cobertura escolar, alta deserción temprana y acceso limitado a docentes capacitados. La dispersión rural impide rivales centrales de aprendizaje y seguimiento docente constante.

Según la Encuesta de Calidad de Vida (ECV) 2023 del DANE:

Región Caribe:

- Analfabetismo: 7,9%
- Escolaridad promedio: 7,7 años

Región Pacífica:

- Analfabetismo: 9,5%
- Escolaridad promedio: 7,2 años

Región Andina:

- Analfabetismo: 4,2%
- Escolaridad promedio: 8,9 años

Región Orinoquía-Amazonia:

- Analfabetismo: 6,6%
- Escolaridad promedio: 7,9 años

Brecha educativa estructural:

CHOCO En la Región Pacífica (Chocó, Cauca, Nariño y Valle del Cauca) el analfabetismo del hogar se mantuvo alto: 12,4% (2023) → 12,6% (2024) según la ECV del DANE. Es la región con una de las incidencias más altas del país.

ANÁLISIS DEL LUGAR

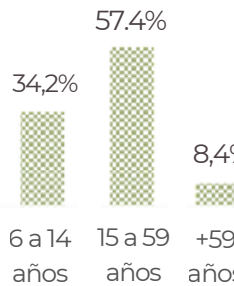
Demografía

Gran diversidad étnica, principalmente afrocolombiana e indígena, población dispersa con baja densidad. La mayoría de sus habitantes vive en condiciones de pobreza y en estratos bajos, lo que dificulta el acceso a servicios básicos y a la educación. La población está mayormente concentrada en Quibdó.

Población total censada: **457.412**

231.430 son mujeres
por cada 100 habitantes hay 52 mujeres

225.982 son hombres
por cada 100 habitantes hay 48 hombres



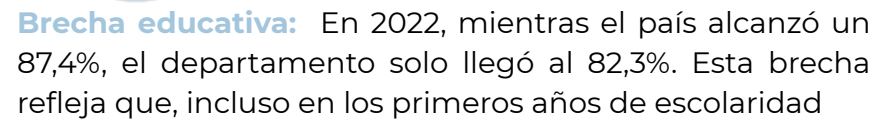
259.951 en la zona urbana

1,35% población respecto a la nación

345.527 en la zona rural

Rural 57,07%

Urbano 42,93%



Brecha educativa: En 2022, mientras el país alcanzó un 87,4%, el departamento solo llegó al 82,3%. Esta brecha refleja que, incluso en los primeros años de escolaridad



Fuente: Autor

Movilidad

Se caracteriza por una baja conectividad terrestre y una fuerte dependencia del **transporte fluvial**. La mayoría de las carreteras se encuentran sin pavimentar y en mal estado, lo que dificulta el acceso entre municipios y hacia el interior del país. En contraste, los ríos Atrato y San Juan se consolidan como los principales ejes de comunicación y transporte, articulando a las comunidades ribereñas

Red vial	Pavimentada	Afirmada	En Tierra	TOTAL
Primaria	114,8	161,3	*	276,1
Secundaria	23,3	125,7	29,7	178,72
Terciaria	10,8	129,3	2,5	142,61
INVIAS	*	0	0	0
Terciaria Departamento	*	0	0	0
Terciaria Municipios	*	114,3	86,8	201,05
TOTAL	148,9	530,6	119	798,48

Fuente: Secretaría de Infraestructura y Minas departamental – Departamento del Chocó

Sistema de trasporte principal



Fuente: Autor

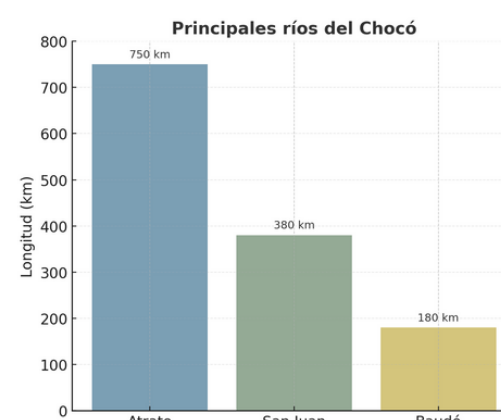


Fuente: Autor

ESTRUCTURA ECOLÓGICA

El Chocó cuenta con una de las **redes hidrográficas** más extensas del país, con ríos como el Atrato, San Juan y Baudó que estructuran el territorio y la vida de sus comunidades. Estos cuerpos de agua son **ejes de transporte y subsistencia**, lo que resalta la necesidad de una arquitectura adaptada a la dinámica del río.

Más de 25 ríos principales y una red hídrica que estructura el territorio y la vida de sus comunidades.



Fuente: Autor



PROYECTO DE GRADO
RÍO DE SABERES

ESTUDIANTE:
ISABELLA BERNAL CAMARGO

PERIODO ACADÉMICO
2025-2

NIVEL
NOVENO SEMESTRE

DOCENTE
ARQ. JUAN PABLO PATERNINA

FECHA
24/11/2025

1/4 U2 Piloto





RÍO DE SABERES

ARQUITECTURA ANFIBIA COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA:
DISEÑO DE ESCUELAS FLOTANTES Y AUTOSUFICIENTES PARA EL CHOCÓ

EMPLAZAMIENTO

El **río Atrato** es la principal vía de comunicación del Chocó. En un territorio con pocas carreteras, este río funciona como la gran **"carretera fluvial"** que une comunidades aisladas, lo que lo convierte en el lugar ideal para una escuela flotante que acerque la educación a las riberas.

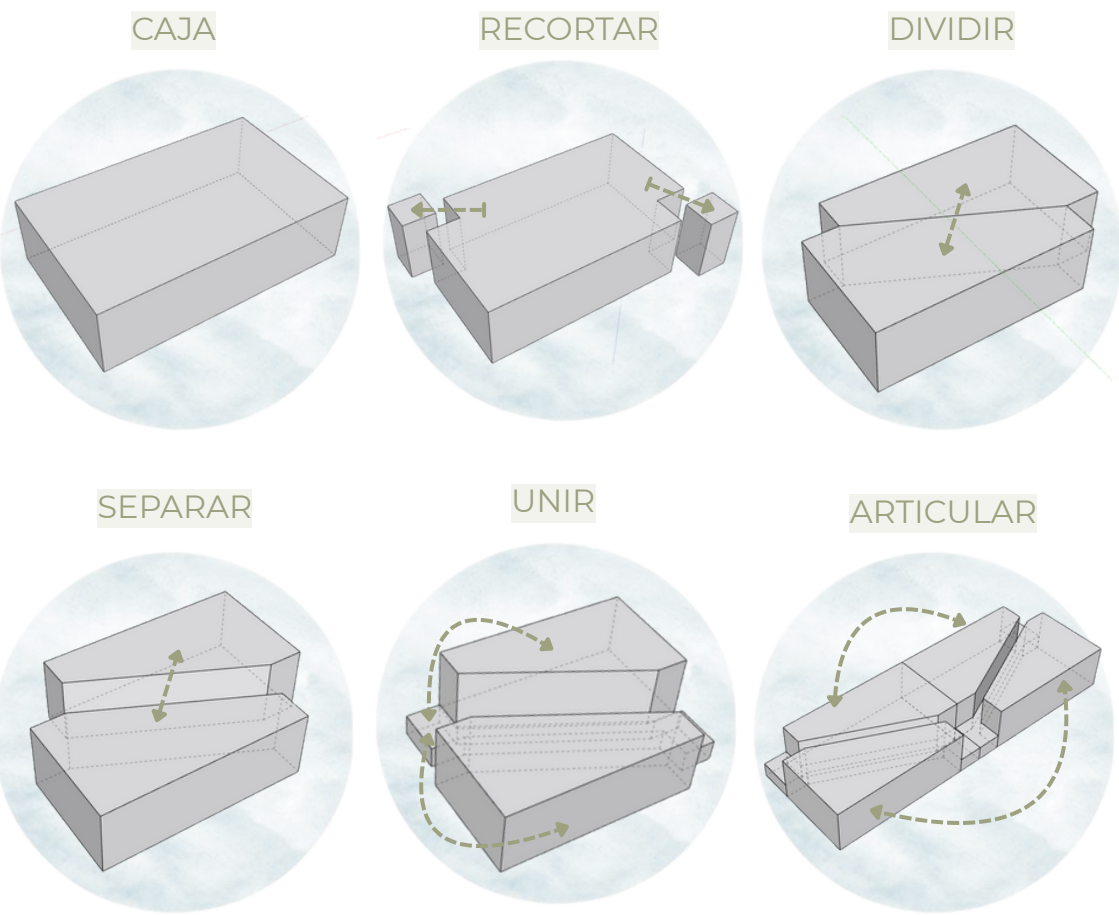
- **Longitud:** 750 km
- **Ancho:** entre 150 y 500 m
- **Caudal:** uno de los más caudalosos de Colombia
- **Navegabilidad:** apto para transporte fluvial.

Recorrido territorial

Quibdó, Bojayá, Vigía del Fuerte, Riosucio, Carmen del Darién, Lloró, Medio Atrato, Alto Baudó, Bajo Baudó, comunidades emberá del Medio y Alto Atrato y del Baudó, Nuquí, Bahía Solano, Juradó y Acandí.



OPERACIONES DE DISEÑO



TRIÁNGULO - TEJIDO DE WERREGUE

La volumetría del proyecto se inspira en el **triángulo** como figura base, retomando el simbolismo presente en el **tejido de Werregue** de la **comunidad indígena Wounaan del Chocó**.

Los Wounaan son un pueblo ancestral que habita las riberas del río San Juan y el Atrato, reconocidos por su tradición artesanal en palma de Werregue, donde crean complejos patrones geométricos cargados de significado espiritual y cultural.

Tomar el triángulo como forma principal busca rendir homenaje a esta identidad, integrando sus saberes al lenguaje arquitectónico del proyecto.



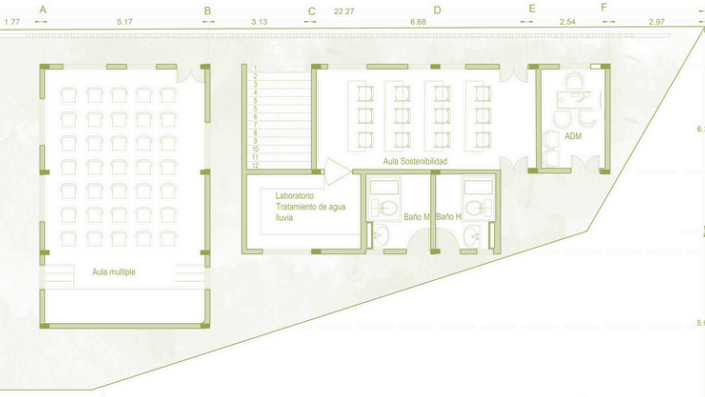
MODULOS

Modulo 1 (artes)



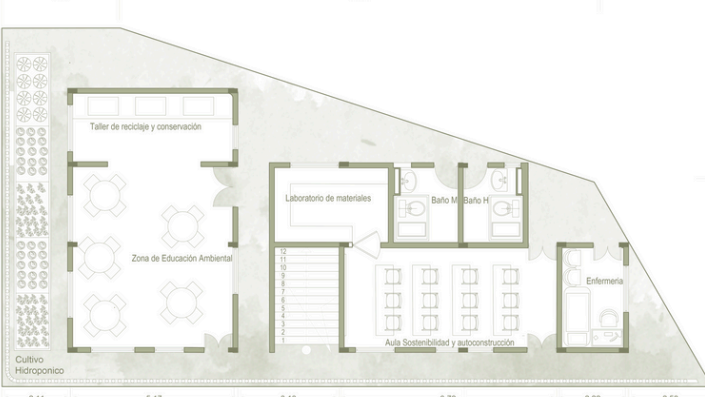
- Aula talleres ancestrales
- Aula artes plásticas
- laboratorio de arte
- biblioteca
- Sala de investigación

Modulo 2 (sostenibilidad)



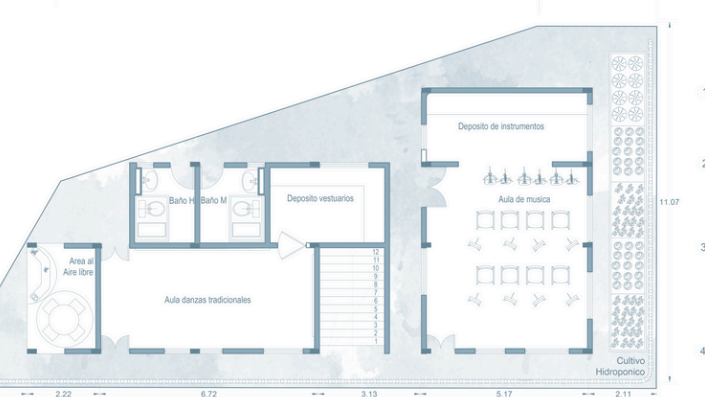
- Aula múltiple
- Aula sostenibilidad
- Laboratorio tratamiento de agua
- biblioteca
- Sala de investigación

Modulo 3 (autoconstrucción)



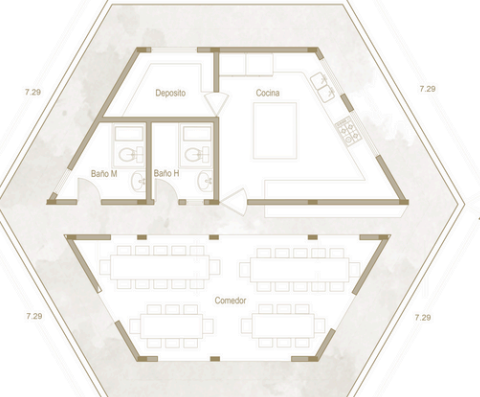
- Aula autoconstrucción
- Laboratorio materiales
- Taller de reciclaje y conservación
- Aula educación ambiental
- Aula analfabetismo
- Aula de lectura y escritura

Modulo 4 (musica y danza)



- Aula de musica
- Aula danzas tradicionales
- Aula analfabetismo
- Aula de lectura y escritura

Modulo 5 (servicios)



- Cocina
- comedor
- Baños

CARACTERIZACIÓN

PERFIL DEL USUARIO

Pensada para niños y jóvenes entre 4 y 15 años de las comunidades ribereñas del río Atrato. Muchos de ellos enfrentan barreras de acceso a la educación tradicional debido al aislamiento geográfico, la falta de infraestructura y la dificultad de transporte.



Fuente: Autor

CLASES PARA LA VIDA

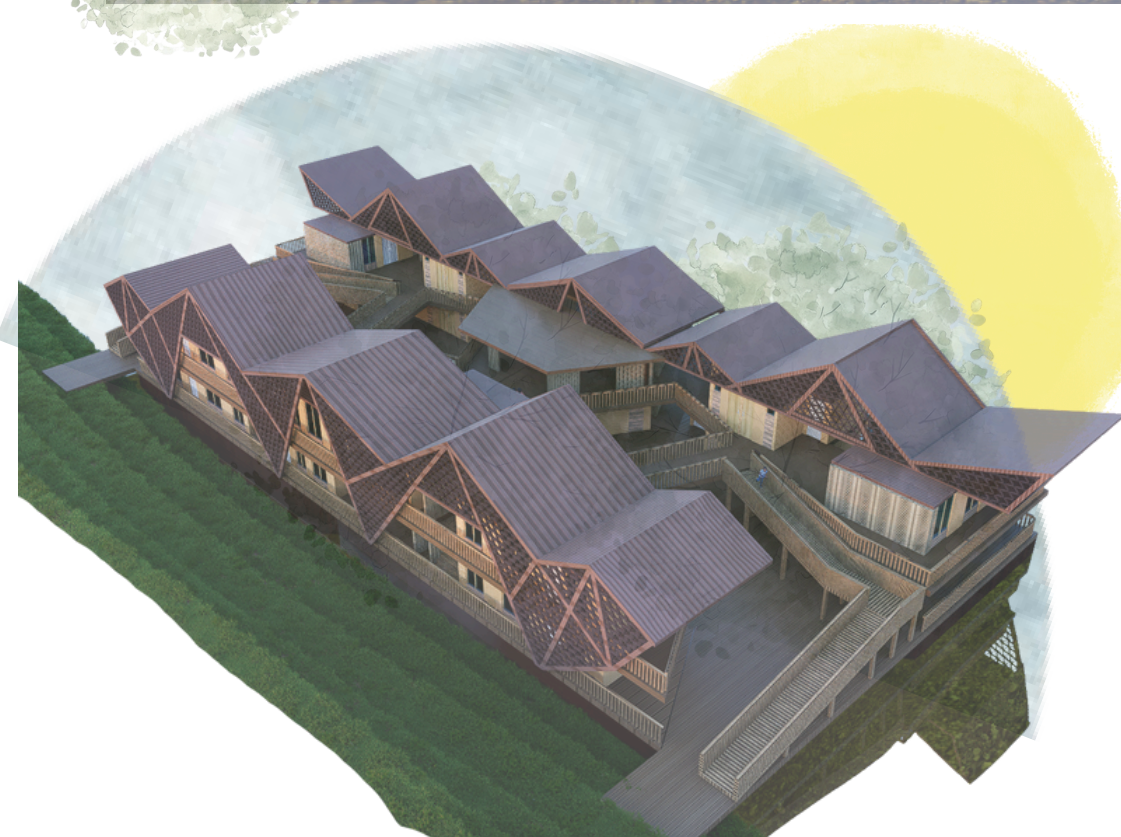
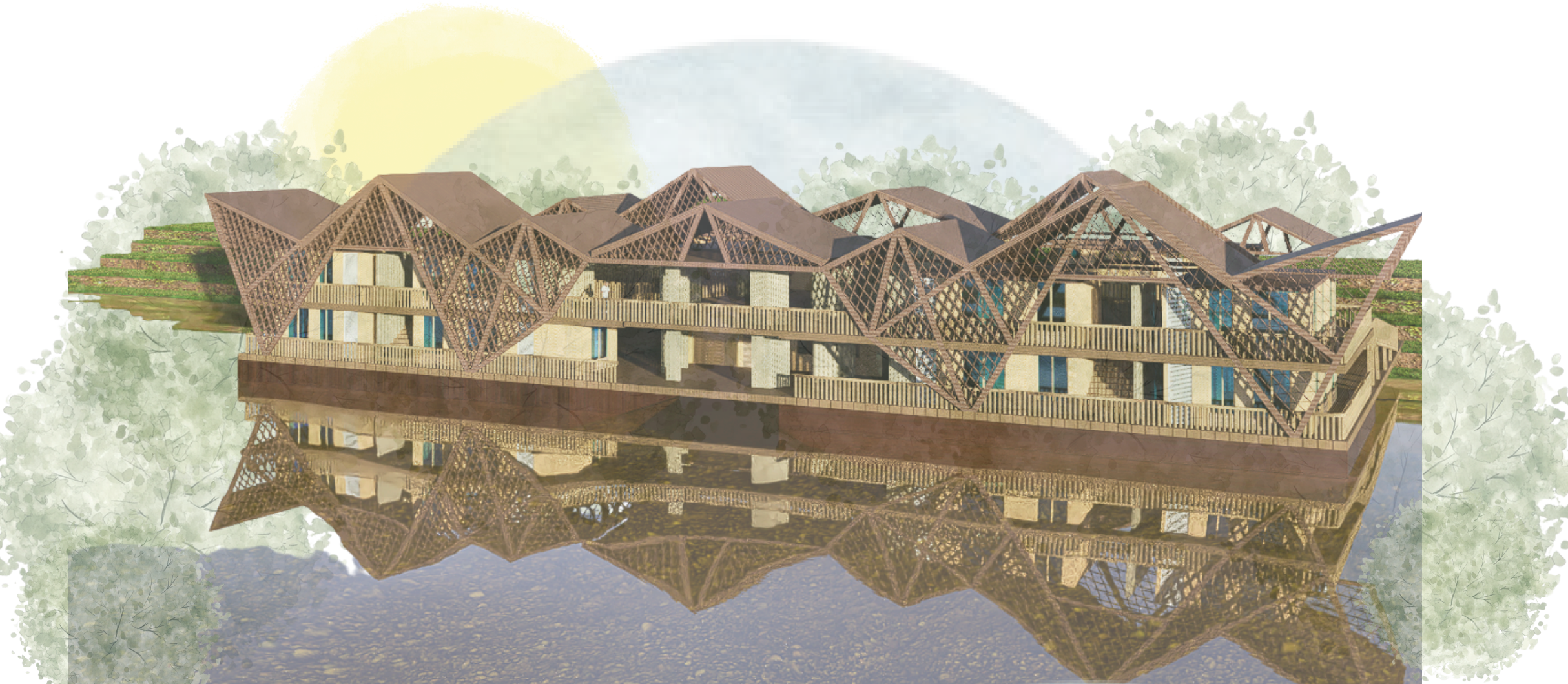
Espacio de aprendizaje vivo, donde los niños se forman a partir de su entorno:

- **Educación ambiental:** comprender el río, la selva y su biodiversidad como parte de la vida diaria.
- **Saberes locales:** transmisión de tradiciones afro e indígenas, música (ej. marimba de chonta), artesanía y cultura ribereña.
- **Autonomía y sostenibilidad:** aprender sobre energías limpias, agua, cultivo y alimentación saludable.



Fuente: Autor

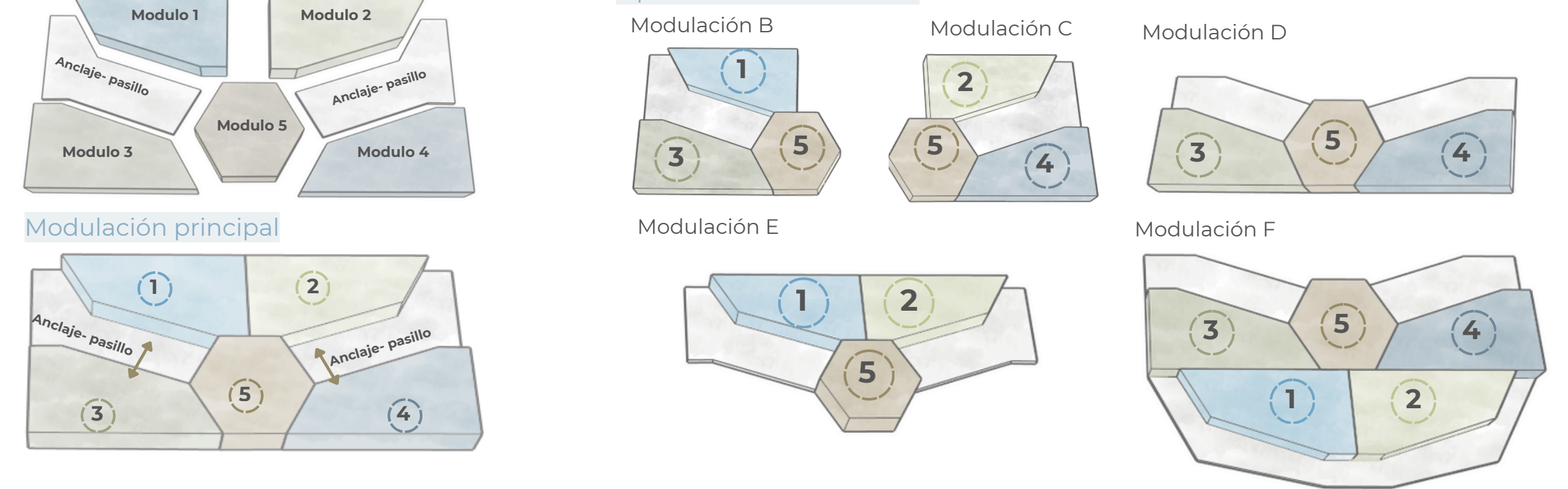
VOLUMETRÍA



SISTEMA MODULAR

Cada módulo funciona como una unidad autónoma que se conecta mediante pasillos y anclajes ofreciendo múltiples configuraciones espaciales que se adaptan a cada contexto. Su flexibilidad permite ampliar, reorganizar o reducir los espacios según las necesidades de la comunidad, generando una arquitectura dinámica, práctica y versátil.

Opciones de modulación



PROYECTO DE GRADO
RÍO DE SABERES

ESTUDIANTE:
ISABELLA BERNAL CAMARGO

PERIODO ACADÉMICO
2025-2

NIVEL
NOVENO SEMESTRE

DOCENTE
ARQ. JUAN PABLO PATERNINA

FECHA
24/11/2025 2/4



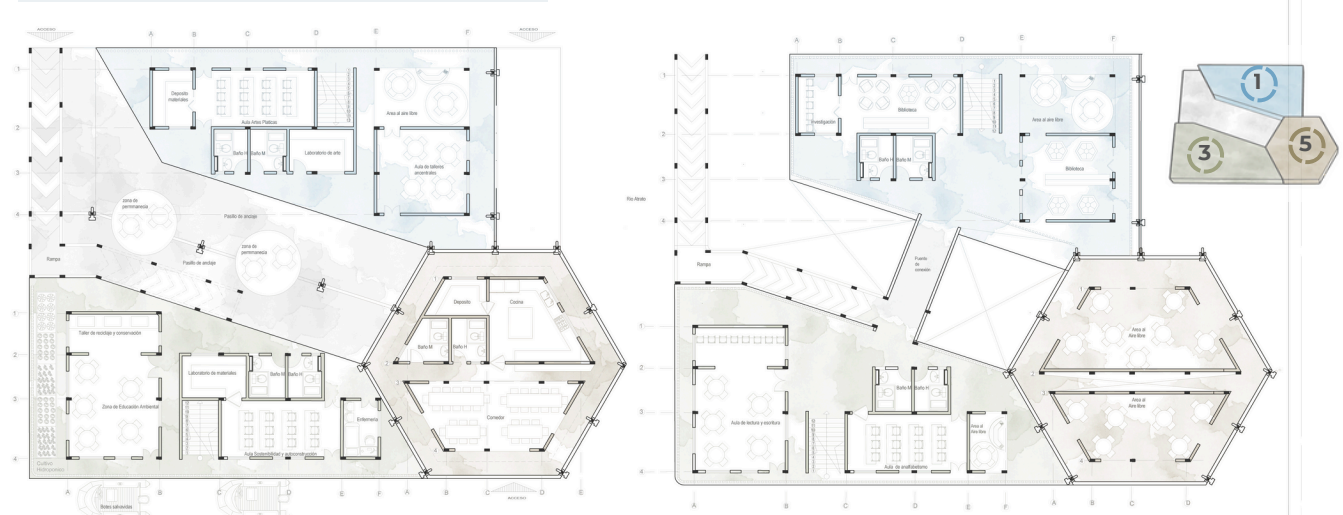


RÍO DE SABERES

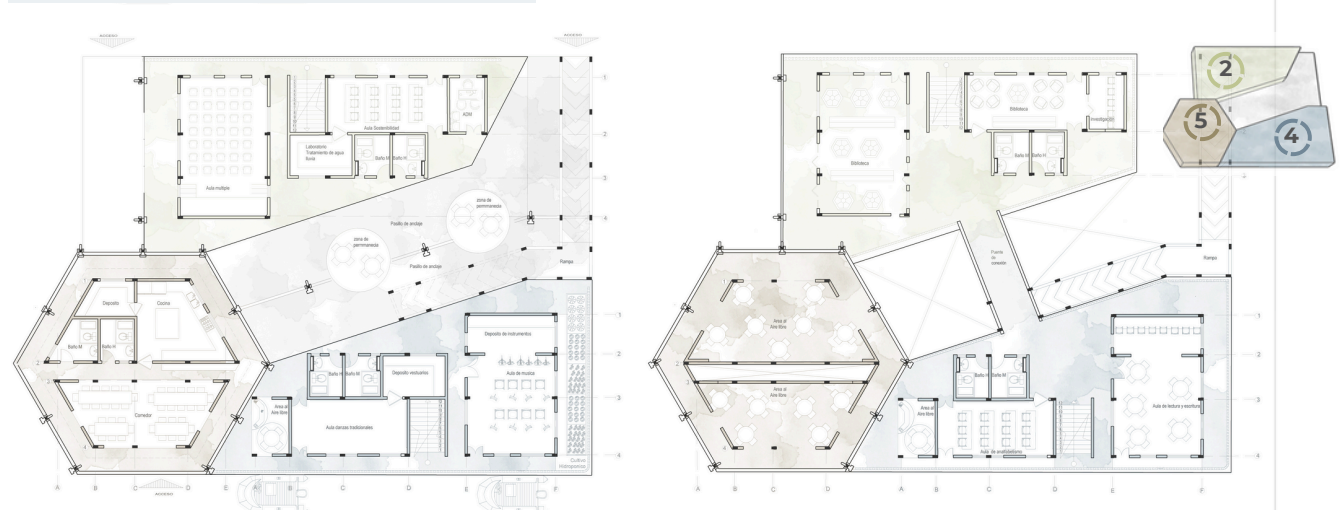
ARQUITECTURA ANFIBIA COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA:
DISEÑO DE ESCUELAS FLOTANTES Y AUTOSUFICIENTES PARA EL CHOCÓ

MODULACIONES

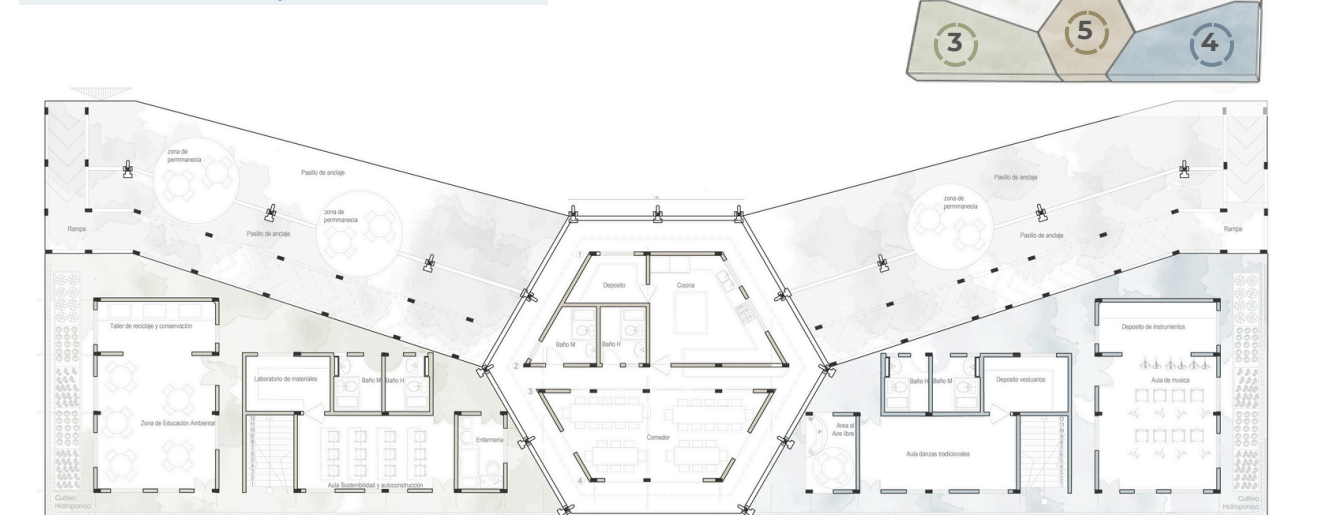
Modulación tipo B ESC 1:500



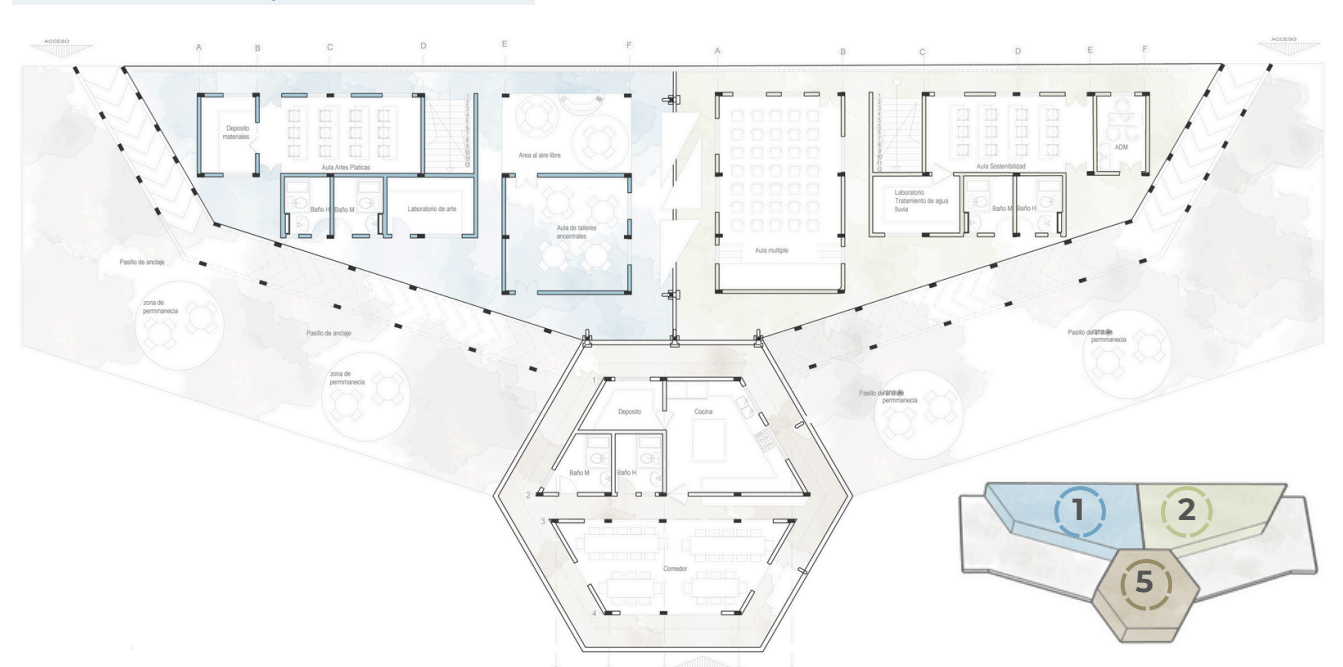
Modulación tipo C ESC 1:500



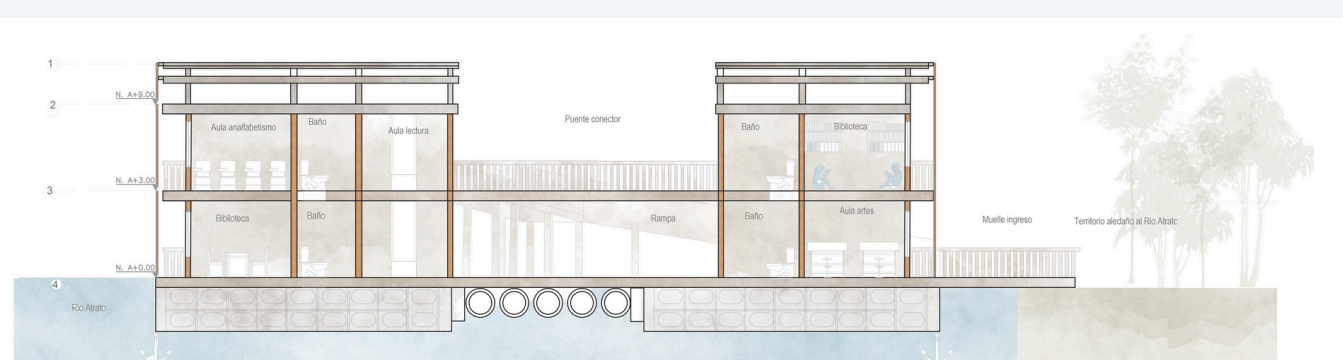
Modulación tipo D ESC 1:250



Modulación tipo E ESC 1:250



CORTE TRANSVERSAL MODULACIÓN A ESC: 1: 200



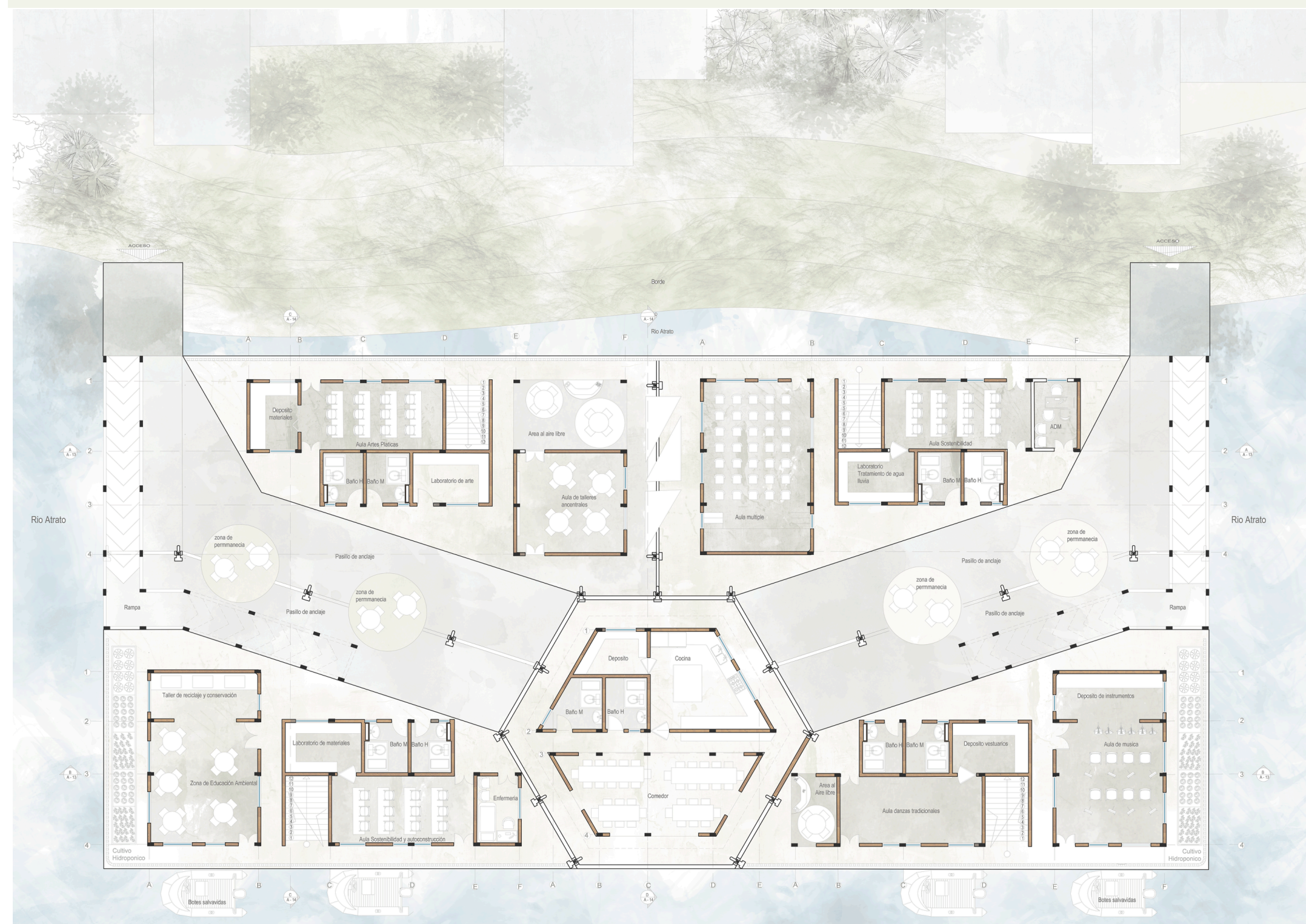
FACHADA FRONTAL MODULACIÓN A ESC: 1: 200



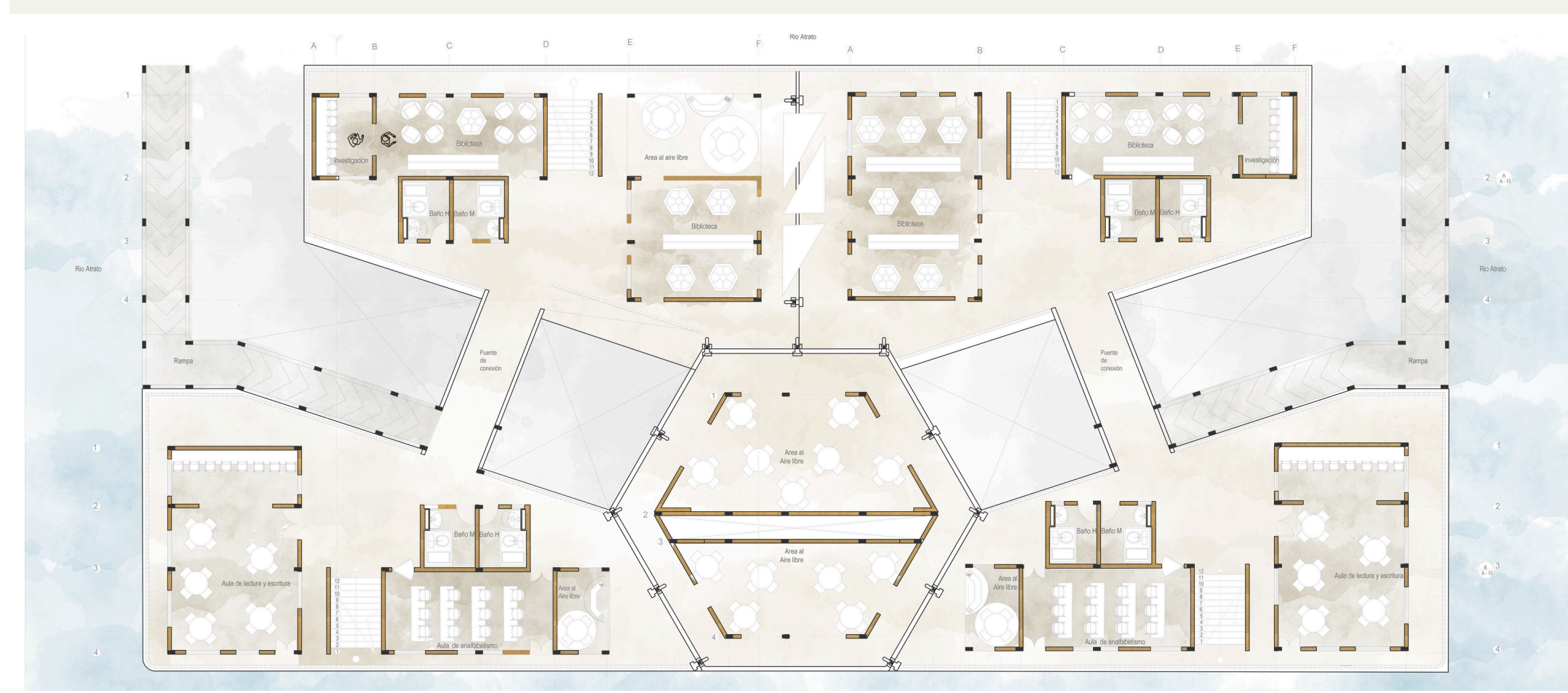
VISTA INTERNA AULA DE CLASES



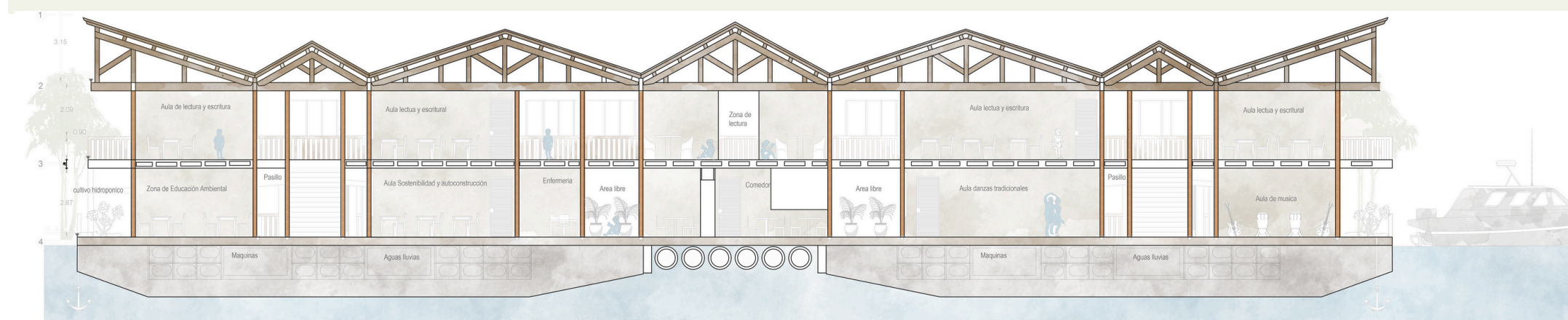
MODULACIÓN PRINCIPAL PRIMERA PLANTA ESC: 1: 200



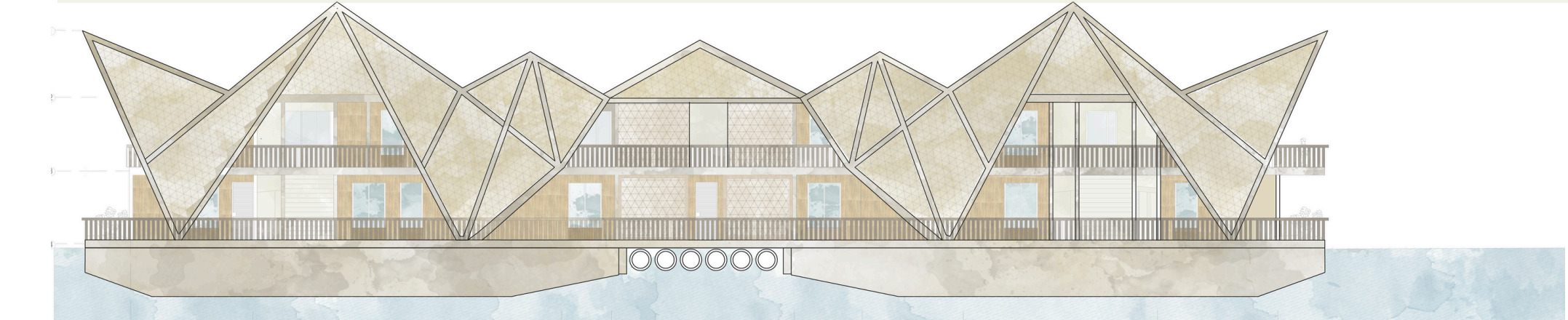
MODULACIÓN PRINCIPAL PRIMERA PLANTA ESC: 1: 200



CORTE LONGITUDINAL MODULACIÓN A ESC: 1: 200



FACHADA PRINCIPAL MODULACIÓN A ESC: 1: 200



ZONA DE LECTURA AL AIRE LIBRE



ZONA DE RECREACIÓN AL AIRE LIBRE



PROYECTO DE GRADO
RÍO DE SABERES

ESTUDIANTE:
ISABELLA BERNAL CAMARGO

PERIODO ACADÉMICO
2025-2

NIVEL
NOVENO SEMESTRE

DOCENTE
ARQ. JUAN PABLO PATERNINA

FECHA
24/11/2025 3/4

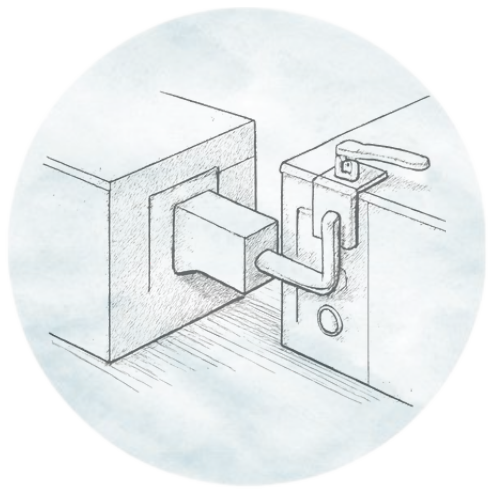




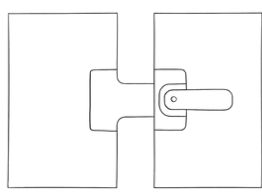
RÍO DE SABERES

ARQUITECTURA ANFIBIA COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA:
DISEÑO DE ESCUELAS FLOTANTES Y AUTOSUFICIENTES PARA EL CHOCÓ

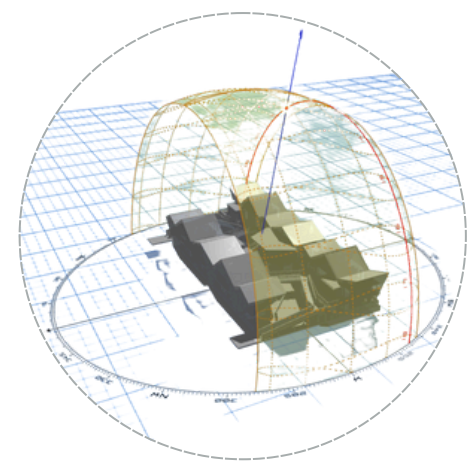
SISTEMA DE ANCLAJE



El sistema de anclaje propuesto se fundamenta en una conexión por encastre de tipo “macho-hembra”, en la cual cada módulo flotante incorpora un componente saliente (vástago o perno) que se inserta en una cavidad receptora del módulo adyacente

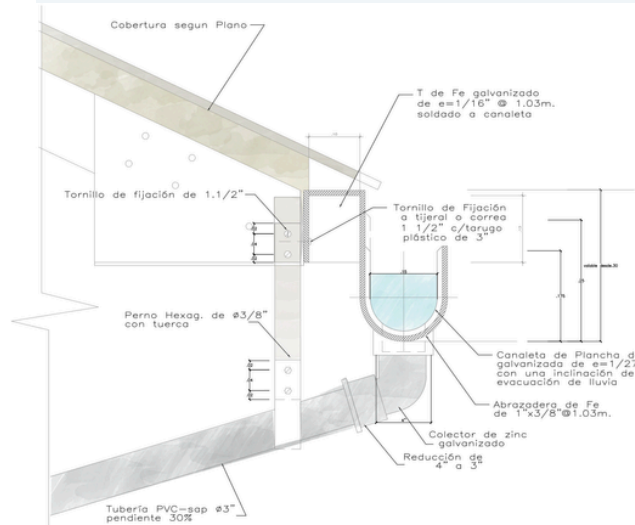


ENTORNO Y BIOCLIMÁTICA



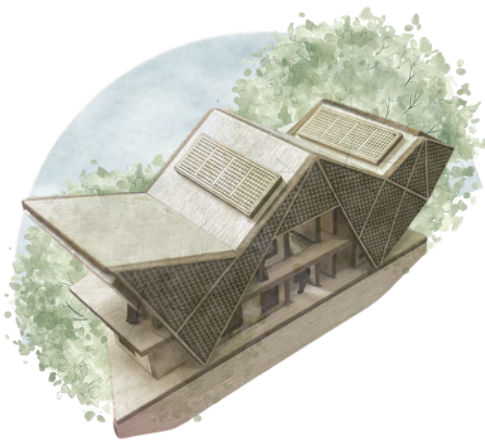
El análisis solar permitió orientar la escuela flotante para aprovechar la luz natural sin generar sobrecalentamiento. Las simulaciones definieron la ubicación óptima de aberturas y celosías, que filtran la radiación directa y mantienen los espacios iluminados y frescos durante todo el día.

AGUA



El proyecto integra un sistema de captación de aguas lluvias desde la cubierta inclinada, que conduce el agua a tanques de almacenamiento para usos no potables. Esto, junto con los baños secos y el tratamiento de aguas grises para riego, reduce significativamente el consumo de agua en el barco.

ENERGÍA



Sobre los techos inclinados se instalan paneles solares que generan energía renovable para iluminación y sistemas básicos del proyecto. Esta estrategia disminuye la dependencia de fuentes externas y aumenta la eficiencia energética de la escuela flotante.

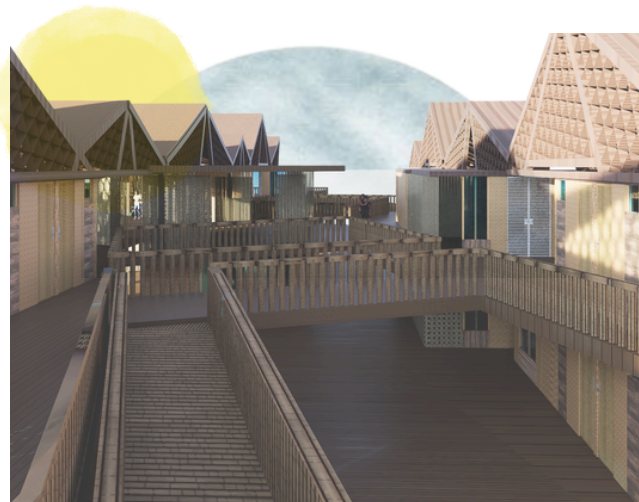
MATERIALES SOSTENIBLE



BLOQUE VIRUTA DE GUADUA

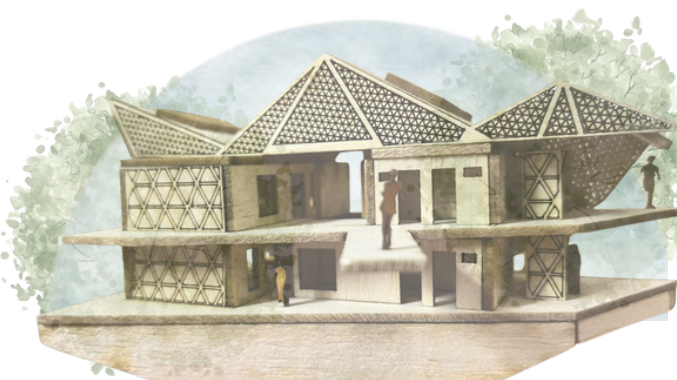
Los muros están contruidos con viruta de guadua y un aglutinante ecológico, un material local de bajo impacto ambiental. Este sistema reduce la huella de carbono, mejora el comportamiento térmico y refuerza la identidad regional del proyecto.

SALUD, AMBIENTE Y BIENESTAR



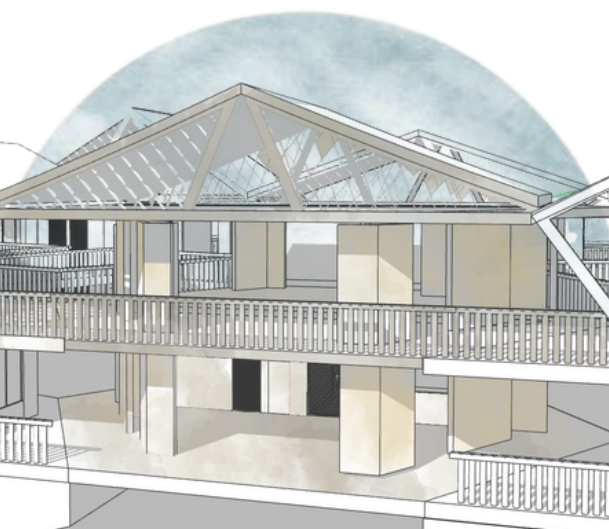
El proyecto incorpora ventilación cruzada, celosías que reducen el calor, jardines y cultivos flotantes que aumentan la biodiversidad y purifican el aire. Los espacios abiertos y pasarelas fortalecen la relación con el entorno y elevan el bienestar de los usuarios.

DESEMPEÑO E INNOVACIÓN



El diseño incluye soluciones accesibles para todas las personas, como rampas y superficies antideslizantes. Además, se fomentan espacios comunes que promueven la interacción social y el bienestar colectivo, con una distribución flexible que facilita la circulación y la interacción entre los habitantes.

OCUPACIÓN SOSTENIBLE.



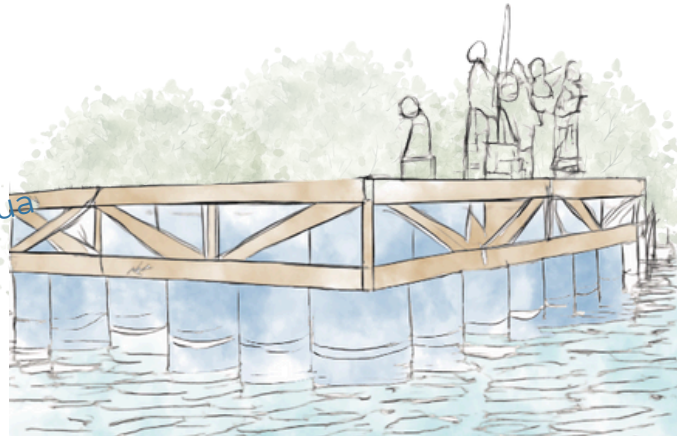
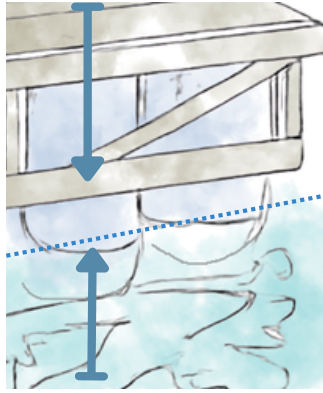
El proyecto incluye una infraestructura innovadora de movilidad acuática, conectando las comunidades ribereñas mediante muelles y puntos de anclaje. También se aplica el principio de mezcla de usos, con áreas destinadas a la educación, las artes y la sostenibilidad, creando un entorno dinámico y funcional que fomenta la integración social.

SISTEMA DE FLOTACIÓN

Primer sistema:

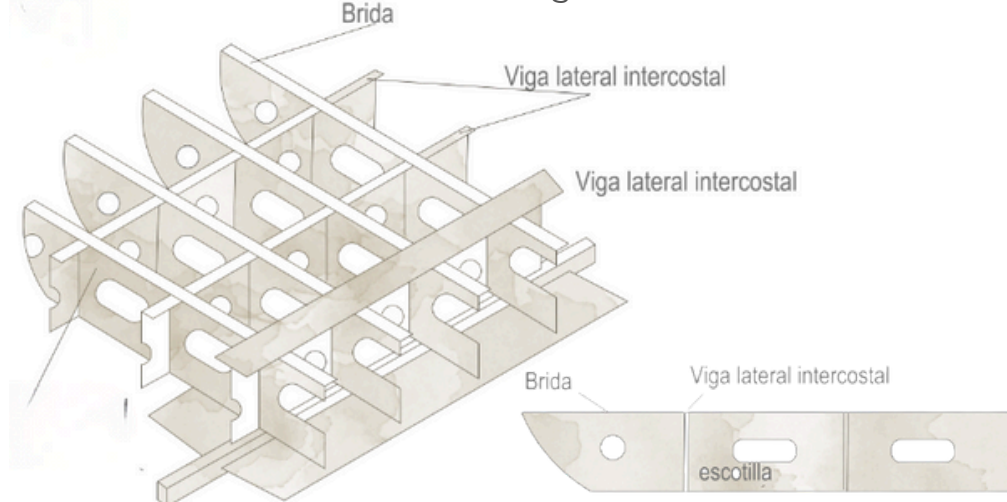
Usa cilindros plásticos reciclados como boyas flotantes para los muelles y el módulo de servicios, garantizando estabilidad y reduciendo el impacto ambiental.

Presión estructura



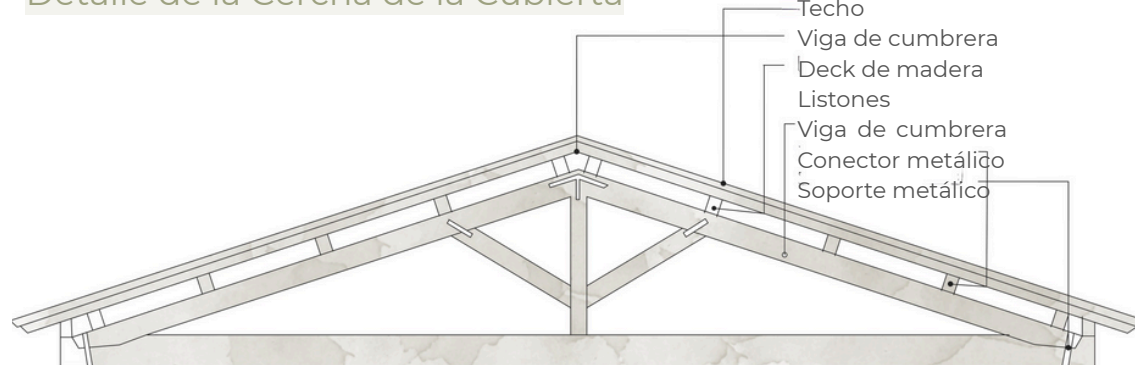
Segundo sistema:

Se basa en una estructura tipo barco con vigas intercostales para distribuir el peso y mantener la estabilidad de los módulos, absorbiendo los movimientos del agua.

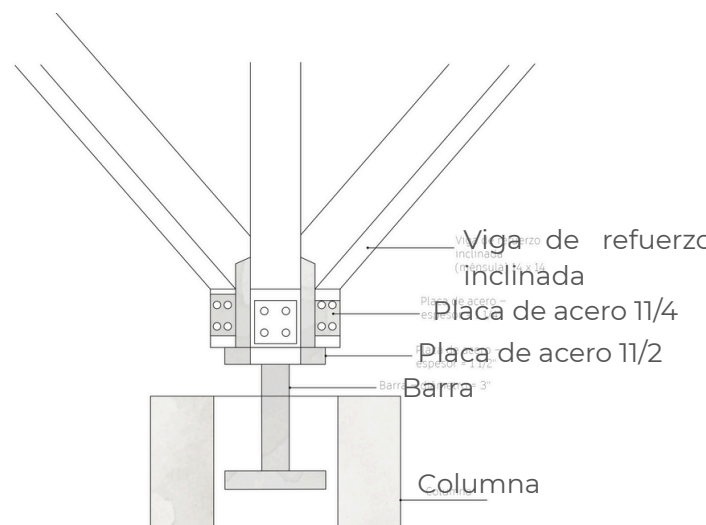


CORTE POR FACHADA

Detalle de la Cercha de la Cubierta



Anclaje de la Cercha con las Columnas



Anclaje de la Columna a la Base

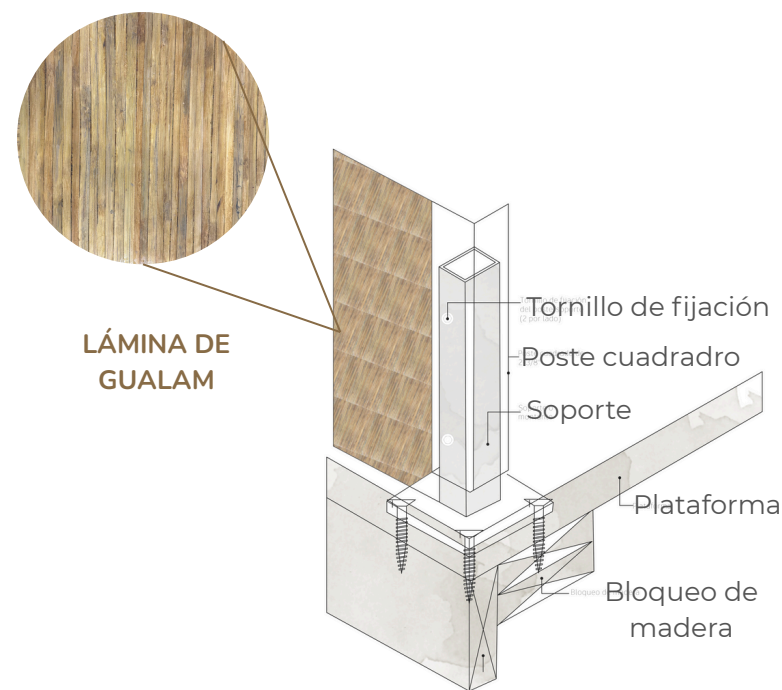
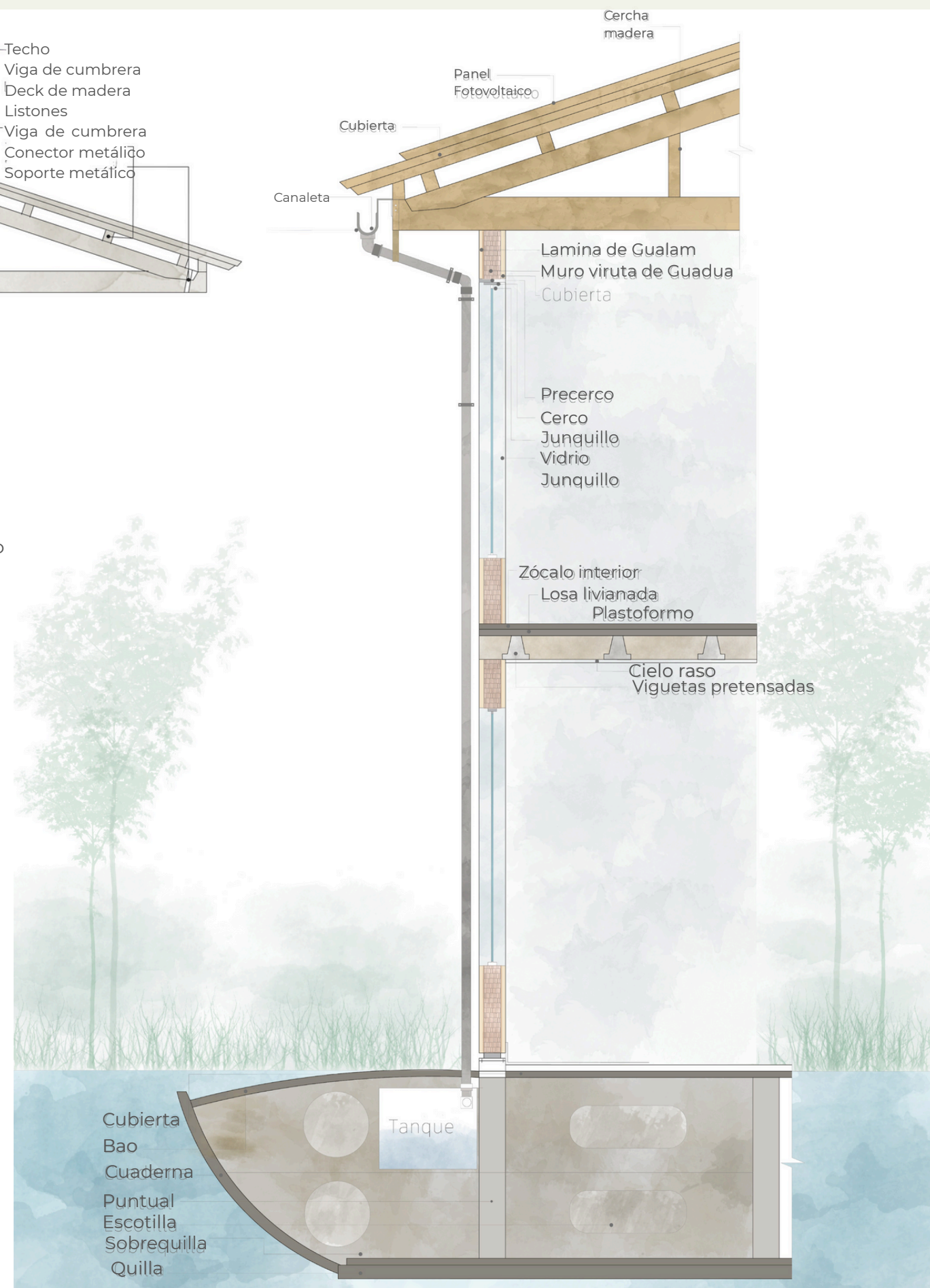


LÁMINA DE GUADAM



MATERIALIDAD

Semillero de investigación innovación en materiales sostenibles Docente Andres Valverde Farre



Aglutinante



Viruta de Guadua



Mezcla



Bloque prensado

Se prepara el aglutinante siguiendo una formulación específica para asegurar la correcta unión de las fibras, usando casi el doble de la mezcla inicial para obtener la consistencia adecuada.

Se selecciona la viruta de guadua por su capacidad estructural, ligereza y flexibilidad, para mejorar la rigidez y respuesta térmica del material.

Se mezcla el aglutinante con la viruta de guadua hasta obtener una masa homogénea que garantice buena distribución y cohesión.

El material se vierte en un molde de aproximadamente 20 cm de grosor y se aplica presión para compactar la mezcla, aumentar su densidad y asegurar la solidez y resistencia estructural del bloque.

Resultado final



Bloque viruta de guadua



LÁMINA DE GUADAM

VIRUTA DE GUADUA



PROYECTO DE GRADO
RÍO DE SABERES

ESTUDIANTE:
ISABELLA BERNAL CAMARGO

PERIODO ACADÉMICO
2025-2

NIVEL
NOVENO SEMESTRE

DOCENTE
ARQ. JUAN PABLO PATERNINA

FECHA
24/11/2025 4/4

