

**ALTERNATIVAS PARA LA
RECUPERACIÓN Y
MEJORA DEL
BORDE COSTERO**

Álvaro José Hoyos Escalante



**GESTIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS
EN PLAYA TITANIC**





GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS: ALTERNATIVAS PARA LA RECUPERACIÓN Y MEJORA DEL BORDE COSTERO

Revitalización de la franja costera a partir de la gestión de
residuos sólidos en Playa Titanic

Autor:

Álvaro José Hoyos Esclante

Trabajo para optar al título de arquitecto

Directores:

Ing. PhD. Luis Felipe Lalinde Castrillón

Arq. Mg. Verónica Henriques Ardila

Arq. Mg. César Augusto Salazar Hernández

Universidad Pontificia Bolivariana

Facultad de Arquitectura y Diseño

Curso de investigación: Tecnologías Adaptativas, Arquitectura y Paisaje Costero

Medellín

2024



DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en ésta o en cualquiera otra universidad”. Art. 92, párrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada

Alvaro Jose Hoyos F

DEDICATORIA

Principalmente dedico esta monografía a mi círculo interpersonal más cercano, mi familia y mis amigos que considero como hermanos. A estas personas gracias por siempre apoyarme en este viaje académico, su apoyo ha sido como el faro que ilumina cada uno de mis pasos. A pesar de los problemas y adversidades su amor, paciencia y apoyo ha sido mi mayor fortaleza. A mis padres por su sacrificio y dedicación los cuales me han enseñado el valor del esfuerzo y la perseverancia. Este logro no es solo mío sino también de ustedes ya que su confianza ha sido mi mayor motivación.

Por otro lado, dedico este trabajo a la comunidad de Punta Piedra y Playa Titanic. Este aporte que realizo con mucho respeto en base a mis conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera espero que sea usado para mejorar la calidad de vida de muchas personas y así poner un granito de arena donde se necesita, asimismo resaltando las riquezas y oportunidades que poseen estos sitios a nivel económico, sociocultural y natural.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a la comunidad de la zona de Punta Piedra y playa Titanic que dispuso su tiempo para compartir y brindar aportes importantes para el desarrollo de la investigación, a el profesor Luis Felipe Lalinde Castrillón quien fue el encargado de brindarme las tutorías en mi proceso de investigación y a el profesor César Augusto Salazar Hernández quien es el encargado de dirigir el curso de Investigación en Tecnologías, Arquitectura y Paisaje Costero.



TABLA DE CONTENIDO

1

MARCO CONTEXTUAL

1.1 ZONA DE INTERVENCIÓN

- 1.1.1 Convenciones
- 1.1.2 Texto explicativo

1.2 FICHA

- 1.2.1 Tema de investigación
- 1.2.2 Problemática
- 1.2.3 Causas
- 1.2.4 Consecuencias

2

MARCO CONCEPTUAL

2.1 TEXTO

- 2.2 MAPA CONCEPTUAL GENERAL
- 2.3 MAPA CONCEPTUAL ÉNFASIS

3

FORMULACIÓN OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4 DISEÑO METODOLOGICO

4.1 FASES

- 4.1.1 Fase 1
- 4.1.2 Fase 2
- 4.1.3 Fase 3

4.2 HERRAMIENTAS

5 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 INTRODUCCIÓN

5.2 ANALISIS RECORRIDO

5.3 LISTADO

5.4 HALLAZGOS

5.5 TALLER PARA HABITANTES

5.6 DEFINIR ZONAS DE ACCIÓN

5.7 ENCUESTAS

5.8 CASOS DE ESTUDIO

- 5.8.1 Neumáticos como rompeolas flotantes
- 5.8.2 Neumáticos como barreras contra la erosión
- 5.8.3 Neumáticos como muros de contención
- 5.8.4 Espolones de madera
- 5.8.5 Estructuras palafíticas

5.9 CASOS DE ESTUDIO DEL LUGAR

- 5.9.1 Pilotes hidráulicos
- 5.9.2 Neumáticos como alcorque
- 5.9.3 Estructuras palafíticas
- 5.9.4 Residuos de madera en el borde
- 5.9.5 Espolones de madera + concreto

5.10 MATRIZ DE INSUMOS

5.11 MATRIZ DE TECNOLOGÍAS

6 SÍNTESIS

6.1 INTRODUCCIÓN FASE 3

6.2 PLANTEAMIENTO

6.3 MATRIZ DE TECNOLOGÍAS POR ZONAS

6.4 CONCLUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

6.5 CONCLUSIONES GENERALES

6.6 CONCLUSIÓN

RESUMEN

La siguiente investigación tiene como objetivo, abordar la problemática de la evidente presencia de residuos sólidos en el borde costero, proponiendo desde las tecnologías adaptativas una forma de proteger el borde costero de Playa Titanic y la zona Suburbana de Punta Piedra, ya que es una problemática que no permite el disfrute de las playas para los habitantes de la zona, además de reducir el atractivo turístico de la misma.

A partir del análisis del lugar, son reconocidas las diferentes problemáticas del lugar, haciendo énfasis en los residuos sólidos, se categorizan dos tipos de residuos tales como, la madera y los residuos de llantas utilizadas. Se consultan casos de estudio internacionales y del lugar, para definir parámetros y estrategias que permitirán ser herramienta de diseño para proponer cambios en el borde costero.

Se pretende que estas tecnologías propuestas sean tomadas como herramienta de diseño para investigadores o la población de Punta Piedra y Playa Titanic.

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento se determina en 5 capítulos, que son el hilo de la investigación desde el punto de partida, hasta la conclusión. El primer capítulo es el análisis del lugar, determinado para reconocer la problemática y definir una zona de intervención en la que se desarrollará la investigación; el segundo capítulo corresponde al primer respaldo conceptual de la investigación, en la que se definen categorías de análisis de soluciones basadas en tecnologías que serán los temas a tratar, definidos por consultas de autores; en el tercer y cuarto capítulo se lleva a cabo el diseño de la metodología de la investigación, formulando objetivos y fases que serán importantes para comenzar a concluir la investigación. Para finalizar el quinto y sexto capítulo son la etapa de conclusión y propositiva de la investigación respectivamente, integrando las soluciones basadas en tecnologías analizadas en estudios de casos del lugar y referentes nacionales e internacionales.



1

**MARCO
CONTEXTUAL**

MARCO CONTEXTUAL

1.1 ZONA DE INTERVENCIÓN

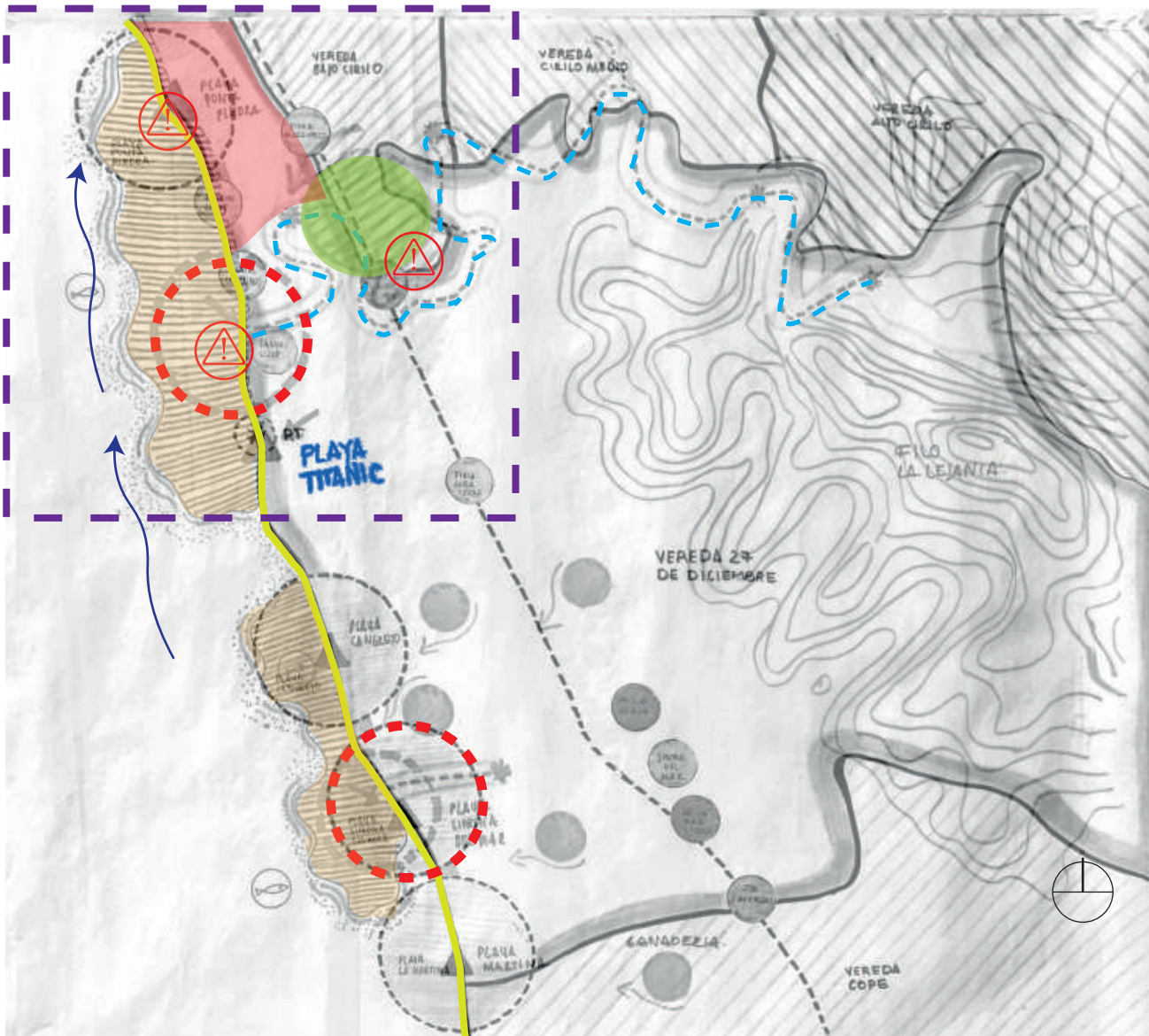


Imagen 1. Esquema análisis zona de intervención, elaboración grupal.

1.1.1 Convenciones

- Afluente del río Punta Piedra
- Estuario
- Franja de costa
- ← Corriente superficial
- Cultivo bananero
- Zona suburbana Punta Piedra
- Aguas contaminadas
- ⚠ Zonas donde se generan residuos

Zona para tratamiento de residuos

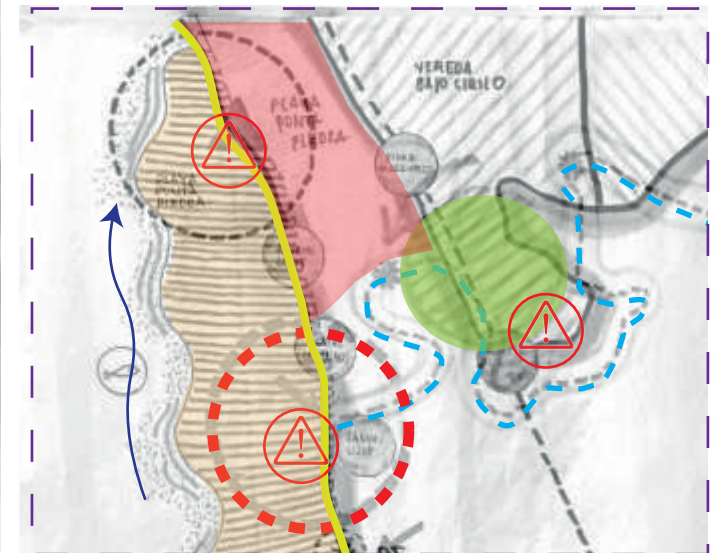


Imagen 2. Zoom esquema análisis zona de intervención, elaboración propia.

1.1.2 Texto explicativo

Este mapa grafica la manera en la cual la **intervención** antrópica está generando residuos, además de señalar como dichos residuos generados son **transportados** hacia el borde de costa, **acumulando** desechos y **contaminando** el agua.

MARCO CONTEXTUAL

1.2.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

Tecnologías para la reducción o aprovechamiento de residuos sólidos transportados por el afluente del río Punta Piedra y la corriente superficial del mar, para disminuir la acumulación de desechos en el borde costero.

El tema de investigación se basará en **encontrar** los tipos de residuos depositados en el borde costero y aquellos transportados por el río Punta Piedra al borde costero para su debido aprovechamiento. La zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic se encuentran muy **próximas** al borde de costa, lo que las pone en riesgo de inundación. Además, **contribuyen** a la acumulación de residuos que desembocan en el borde costero, incluyendo desechos provenientes del mal uso del suelo, acueducto y turismo. A partir de este reconocimiento, se **buscarán** soluciones basadas en tecnologías y en el manejo de residuos sólidos para proteger y crear arquitectura en el borde costero, identificando los tipos de residuos para proponer soluciones efectivas y sostenibles, de tal manera que la investigación y propuestas de tecnologías se enfoque en disminuir los residuos en el borde costero a partir del uso de los mismos.

1.2.2 PROBLEMÁTICA

Insuficiencia e inexistencia de medidas de reducción o aprovechamiento de acumulación de desechos, agravada por la constante intervención antropica, afectando la franja costera a medida que pasa el tiempo.

La zona suburbana de Punta Piedra, es una zona muy **próxima** al borde de costa por lo que estaría en riesgo de inundación, dicha cercanía al borde de costa y al Río Punta piedra ha agravado el transporte de residuos sólidos que terminan en el borde costero, provenientes del mal uso de suelo, acueducto, turismo, afluente del río y las corrientes superficiales.

1.2.3 CAUSAS

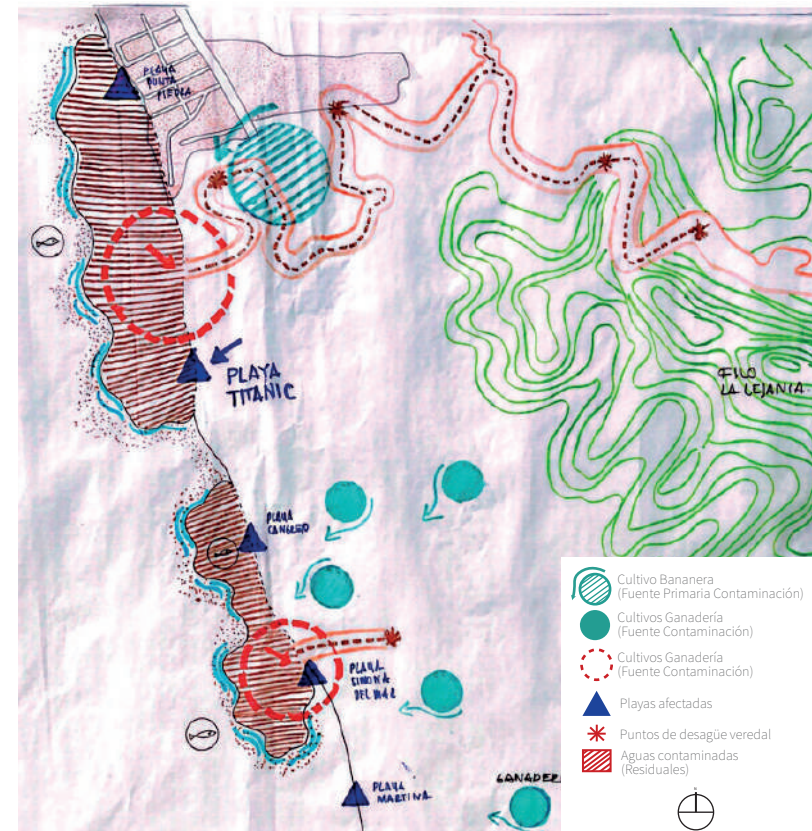


Imagen 3. Esquema análisis residuos Playa Titanic, elaboración grupo de trabajo investigación en Tecnologías adaptativas y paisaje costero, zona de Playa Titanic.



Imagen 4. Esquema análisis masa arbórea, elaboración grupo de trabajo investigación en Tecnologías adaptativas y paisaje costero, zona de Playa Titanic.

La presencia de masa arbórea es un factor que se relaciona directamente con la presencia de residuos sólidos, esto debido a la proximidad que presenta de la zona del río, residuos como ramas de árboles o incluso troncos por la tala de los mismos, son depositados en el río Punta Piedra.



Las zonas **agrícolas** juegan un papel fundamental, afectando el suelo por el uso de **químicos** para los cultivos, además dichos cultivos generan un residuo que es **transportado** al mar, además, el río Punta Piedra desemboca en el mar, transportando residuos sólidos, que si se acumulan **generan**: Sedimentación, erosión, afectación a los animales.

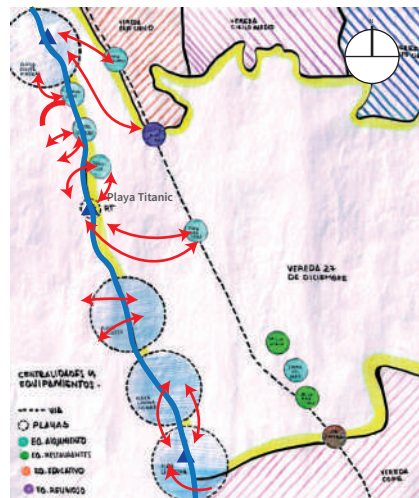


Imagen 6. Esquema análisis zonas agrícolas y de cultivos, elaboración grupo de trabajo investigación en Tecnologías adaptativas y paisaje costero, zona de Playa Titanic.

Los destinos turísticos, además de los residentes de la zona suburbana se encuentran muy cercanos al borde costero y al río Punta Piedra, por lo que, a través de su **forma** de “habitar el lugar” generan residuos que son transportados al mar o al borde costero.

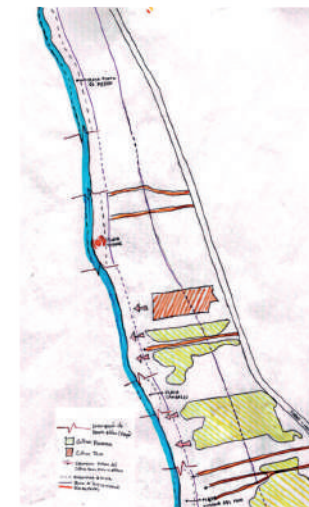


Imagen 7. Esquema análisis discontinuidad del borde costero, elaboración grupo de trabajo investigación en Tecnologías adaptativas y paisaje costero, zona de Playa Titanic.

El borde costero de Playa Titanic y la zona suburbana de punta piedra se encuentra segmentado, lo que no permite la libre circulación por la línea de costa y limitando los accesos a la playa.

Imagen 5. Esquema análisis zonas agrícolas y de cultivos, elaboración grupo de trabajo investigación en Tecnologías adaptativas y paisaje costero, zona de Playa Titanic.

Cultivos - Ganadería (Fuente Contaminación)

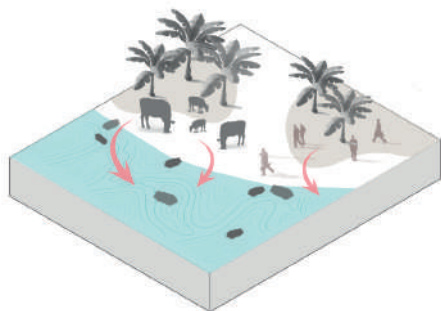


Imagen 8. Esquema análisis, elaborado por Camilo Meza Meza.

Aguas contaminadas (Residuales)

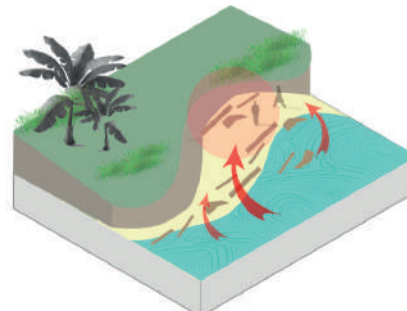


Imagen 9. Esquema análisis, elaborado por Camilo Meza.

La **proximidad** de las zonas agrícolas y ganaderas representa una fuente de contaminación, estas pueden **enviar** residuos sólidos que son **transportados** por el afluente del río Punta Piedra o por las corrientes superficiales debido a la cercanía al borde costero.

El mar también es el encargado de **transportar** residuos, en su mayor parte maderas que viajan a través de sus corrientes superficiales, y debido a su **acción** constante, son depositadas en el borde costero, **contribuyendo** así a la acumulación de residuos.

Puntos de desagüe veredal y estuario

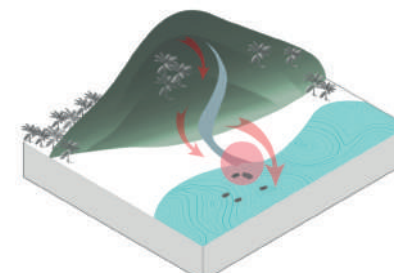


Imagen 10. Esquema análisis, elaborado por Camilo Meza Meza.

Los desagües de las viviendas de la zona suburbana de Punta Piedra **conectan** con el río Punta Piedra, además que muchos residuos llegan al río por **actividades** antrópicas, de esta manera llegan a la zona del estuario, es por esto, que se encuentran residuos en el borde costero que **conecta** con la zona del estuario.

MARCO CONTEXTUAL

1.2.4 CONSECUENCIAS

Los residuos producen contaminación en el agua, que ponen en riesgo la vida de los animales, produce sedimentación, erosión.

En el borde costero de Playa Titanic y en la zona suburbana de Punta Piedra, la presencia de residuos sólidos es alarmante y sus efectos son evidentes. Tal como se aprecia en la **imagen 12 y 13**, estos desechos están teniendo un impacto significativo tanto en los residentes locales como en la atracción turística de la región. La acumulación de residuos no solo afecta la estética del lugar, sino que también compromete la calidad del entorno y la experiencia de quienes lo visitan. Este problema se vuelve aún más preocupante al considerar su impacto en el turismo, una fuente de ingresos para la zona. Los turistas, al buscar disfrutar de entornos naturales mayormente despejados, se ven desalentados por la presencia de residuos en las playas. Lugares como Simona del Mar, que mantienen sus costas despejadas, se convierten en destinos más atractivos y preferidos por los visitantes.

Por otro lado, los residentes locales se ven directamente afectados por esta situación, la playa, que debería ser un lugar de recreación y esparcimiento para la comunidad, se convierte en un entorno poco atractivo y poco seguro para actividades recreativas. El río Punta Piedra también se ve afectado por los residuos sólidos como se observa en la **imagen 11**, provenientes de actividades antrópicas como la agricultura y la deforestación, están contaminando la zona del estuario y afectando la vida acuática, aumentando los residuos en el borde costero, es importante tener en cuenta que la acumulación descontrolada de residuos sólidos no solo afecta la estética del entorno, sino que también puede tener consecuencias, tales como: la sedimentación, la erosión y la afectación de la flora y fauna.



Imagen 11. Residuos en la zona del estuario. Foto propia. Año 2024



Imagen 12. Residuos borde costero, foto tomada de César Augusto Salazar.



Imagen 13. Residuos borde costero, foto tomada de César Augusto Salazar.



2

**MARCO
CONCEPTUAL**

MARCO CONCEPTUAL

2.1 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS: ALTERNATIVAS PARA LA RECUPERACIÓN Y MEJORA DEL BORDE COSTERO

Tecnologías para la reducción o aprovechamiento de residuos sólidos transportados por el afluente del río punta piedra y la corriente superficial del mar, para disminuir la acumulación de desechos en el borde costero.

La zona suburbana de Punta Piedra (ubicado al norte de Turbo) y sus zonas turísticas presentan una gran cercanía al borde de costa, son zonas expuestas a la erosión costera e inundación gracias a su cercanía al río Punta Piedra y Playa “Titanic” por lo que hay que tomar acciones que puedan mitigar el daño. Debido a la cercanía que tiene el sector agrícola y la zona suburbana de Punta Piedra al borde costero y al río Punta Piedra (fuente hídrica) se acumulan desechos derivados de acciones naturales como acciones antrópicas, es por esto que, este texto hablará de los residuos sólidos que son generados por los habitantes de la zona suburbana y de los turistas que habitan dichas zonas. El siguiente texto busca desde el componente teórico identificar y clasificar los tipos de residuos que pueden ser encontrados en el borde costero de la zona suburbana de punta piedra y Playa Titanic, esto con el fin de comenzar a reconocer soluciones basadas en tecnologías que estén ligadas al aprovechamiento de los residuos que pueden ser encontrados en la línea de costa.

El aspecto **paisajístico** busca soluciones desde aquellos aspectos ligados a la naturaleza, por lo que, en primer lugar, se debe hacer un reconocimiento en el río Punta Piedra, lugar dónde hay dinámicas de habitabilidad y sectores de cultivo de plátano

Los residuos sólidos que son transportados por el afluente del río provienen de las dinámicas que se dan en su alrededor y desemb-

ocan en la zona del estuario, como se muestra en la imagen 11, por lo que, es en este punto donde el paisaje ofrece oportunidades como los **humedales naturales** que permitirán un filtrado de los residuos sólidos que son transportados, ofreciéndole un tratamiento al agua que es transportada junto a los residuos, tomando un papel fundamental para ser caracterizados en dos tipos de residuos que son: el raquis de plátano proveniente de los cultivos de plátano, y los sólidos provenientes de las actividades de cultivos y desde la habitabilidad de la zona suburbana de Punta Piedra. (Reguero et al., 2017)

Las **tecnologías adaptativas** son aquellas que ayudan a mitigar o adaptarse a la problemática, es por esto que, como paso a seguir se hace énfasis en los extremos de la zona del estuario, ya que esta es la zona en la que están acumulando la mayor parte de los residuos sólidos, dificultando la conexión entre Playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra, realizar un debido reconocimiento de los residuos sólidos conllevará a proponer como estos pueden ser aprovechados para la creación de tecnologías que puedan proteger el borde costero, por lo que, esta categoría se divide en dos fases: en primer lugar definir una tecnología que pueda ir de la mano del paisaje para caracterizar los residuos, en segundo lugar, reconocer aquellas tecnologías que pueden ser creadas a partir de la caracterización y aprovechamiento de los residuos sólidos.

La primera fase, se centra en la filtración de los residuos sólidos que desembocan en el estuario mediante el uso de humedales naturales mencionados en el aspecto del paisaje, sin embargo, las tecnologías adaptativas permiten la posibilidad de crear **humeda-**

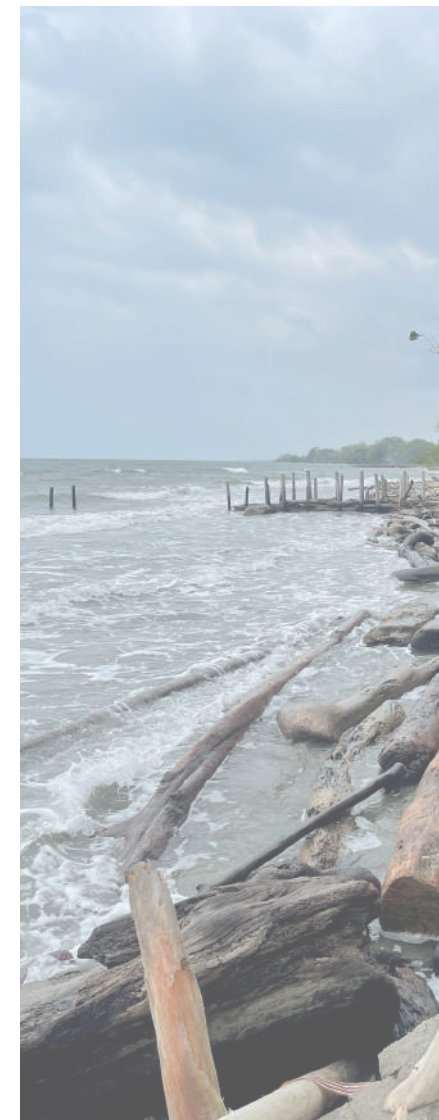




Imagen 14. borde costero Playa Titanic. Foto propia. Año 2024

es artificiales que también permitirán el filtrado de dichos residuos, además de la retención y almacenamiento de agua, este proceso podría ser significativo para caracterizar los residuos y obtener sedimentos. La segunda fase consiste en la creación de tecnologías a partir de la caracterización de los residuos, de este modo se protege el borde costero en base al aprovechamiento de residuos sólidos; entre los posibles residuos, las zonas agrícolas poseen el **raquis de plátano**, el cual contiene propiedades que pueden ser utilizadas para dos procesos tales como: el **incremento de especies vegetales**, tomando los nutrientes que el raquis de plátano ofrece, además, para tomar acción sobre las zonas de erosión, a partir de **mallas** que tienen base en los tejidos que pueden ser obtenidos del raquis de plátano. (Martínez, 2018) (Ana J. Haro-Velasteguí 2017)

Para finalizar la **arquitectura** es aquella, que contiene los modos de habitar, en este caso la zona suburbana de Punta Piedra, el espacio público y el borde costero. Es muy importante esta categoría, ya que, la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic presentan problemáticas como la erosión o la acumulación de residuos, además de la carencia de espacio público, es decir, no cuentan con espacios suficientes para la integración de la comunidad y el disfrute del turismo.

Se llevará a cabo la etapa final de la investigación, ya que de la mano de las categorías anteriores representará el producto final del proceso de aprovechamiento de los residuos sólidos, es por esto que abarcará varias zonas de actuación, tales como: el borde costero, que representa el espacio público que es el lugar de encuentro de los habitantes de la zona suburbana de Punta Piedra y los turistas, además de poder ofrecer soluciones a la hora de po-

potenciar o pensar en la arquitectura sostenible de la zona turística y Punta Piedra. La arquitectura hace énfasis en la zona suburbana de Punta Piedra, Playa Titanic y sus zonas turísticas a iniciar la implementación de medidas sostenibles utilizando los tipos de residuos sólidos que al caracterizarlos y darles un debido aprovechamiento puedan ser un componente para la creación de tipos de cemento que puedan ser utilizados para potenciar aquellas zonas que las personas están habitando. Por otro lado, creando zonas denominadas como **turismo ecológico**, a partir de arquitectura vernacular (quioscos) y **estructuras palafíticas**, que son estructuras elevadas sobre pilotes para no estar en contacto directo con el suelo, integrando esto con los residuos sólidos caracterizados como maderas, de tal manera que las personas puedan disfrutar de espacios diseñados de la mano del aprovechamiento de este material que generalmente es transportado por la corriente superficial del mar o el afluente del río hacia el borde de costa y no se le da un uso. Para finalizar, protección al borde costero basadas en el último tipo de residuo mencionado que es la madera asociándolo a las estructuras palafíticas, dando por resultados los **pilotes hidráulicos** para disipar la fuerza de las olas y hacer un control sedimentario, de esta manera, se podría realizar una propuesta para la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic que ayude a la protección del borde costero, al mismo tiempo que ofrezca lugares para el disfrute colectivo. (ANCRIM, p. 23) (Gomez-Azpeitia & Amador, 2016) (AGRA, 2016)

MARCO CONCEPTUAL

2.2 MAPA CONCEPTUAL GENERAL

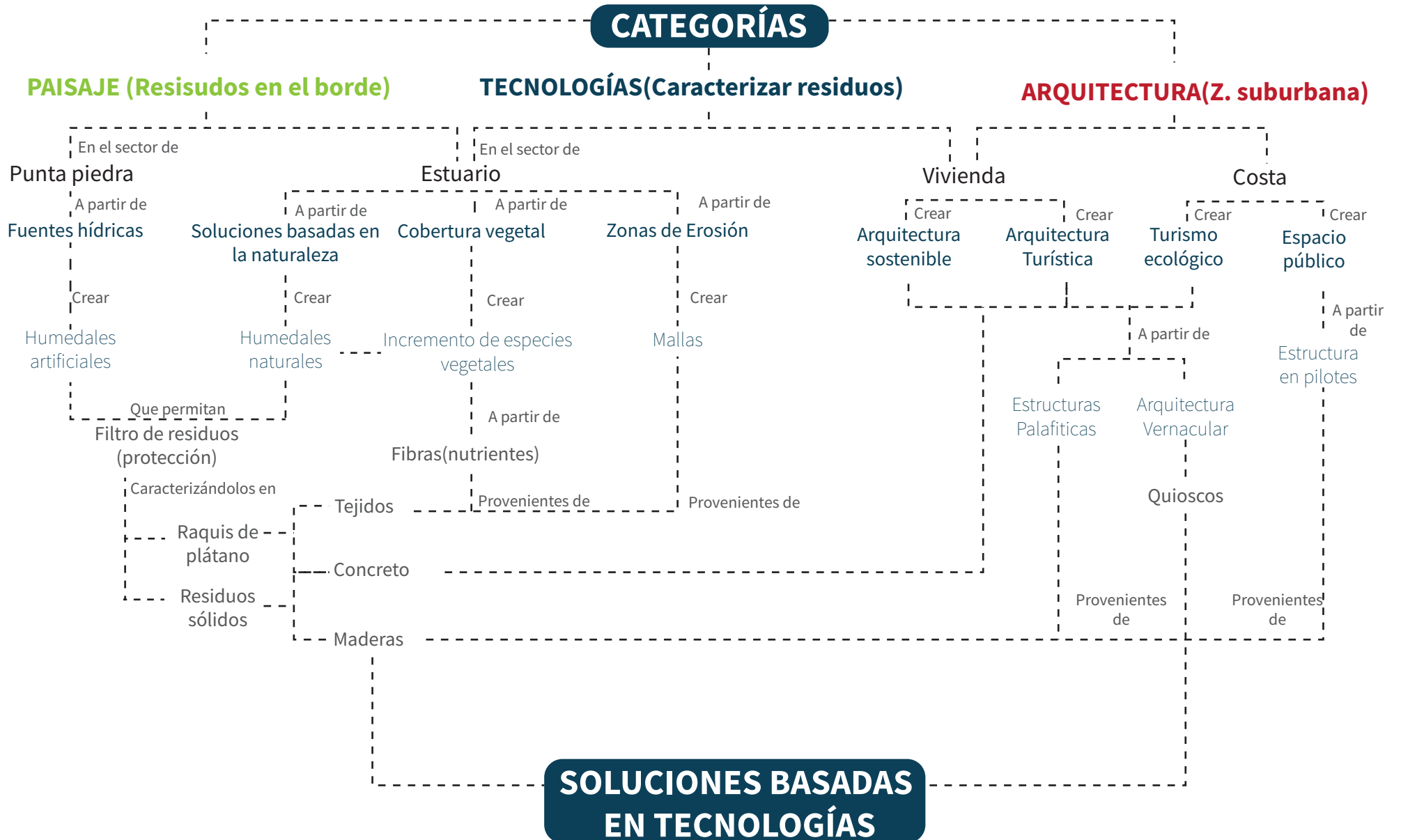


Imagen 15. Mapa conceptual general. Elaboración propia.

MARCO CONCEPTUAL

2.3 MAPA CONCEPTUAL ÉNFASIS

SOLUCIONES BASADAS EN TECNOLOGÍAS

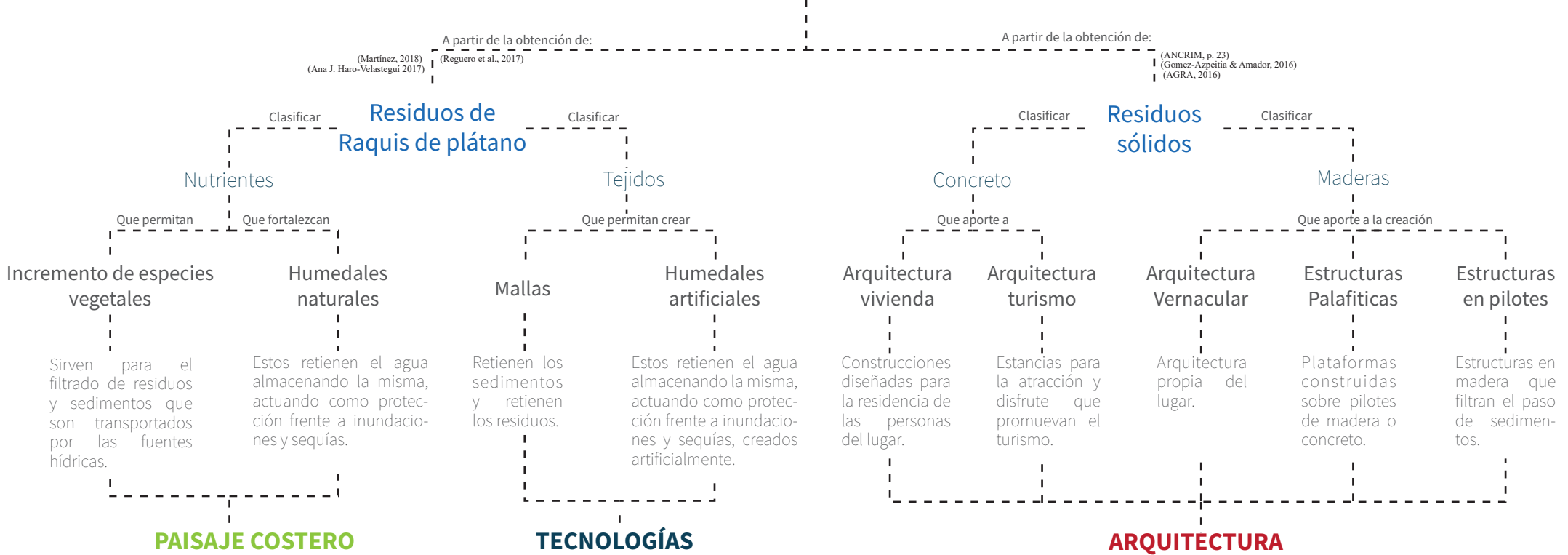


Imagen 16. Mapa conceptual énfasis. Elaboración propia.

TEMA DE INVESTIGACIÓN


Tecnologías para la reducción o **aprovechamiento** de residuos sólidos transportados por el **afluente del río** punta piedra y la corriente superficial del mar, para disminuir la acumulación de desechos en el borde costero.

PROBLEMÁTICA

Insuficiencia e inexistencia de **medidas** de reducción o aprovechamiento de acumulación de desechos, agravada por la constante **intervención antrópica**, afectando la **franja costera** a medida que pasa el tiempo.

PREGUNTA

¿De qué manera los residuos sólidos transportados por el **afluente del río** Punta Piedra y las corrientes superficiales pueden ser **clasificados**, para su **aprovechamiento** en el borde costero y la zona Suburbana de Punta Piedra?



3 FORMULACIÓN OBJETIVOS

FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Plantear soluciones tecnológicas basadas en el aprovechamiento de residuos que llegan a la zona del estuario del Río Punta Piedra, para proteger el borde de costa y brindar espacios habitables que integren al usuario con el espacio público destinados a la zona suburbana de Punta Piedra y sus zonas turísticas.

3.2 OBJETIVOS EPECÍFICOS

1. Clasificar los residuos sólidos transportados por el Río Punta Piedra y la corriente superficial del mar hasta la zona del estuario, para su aprovechamiento en el borde costero y la zona suburbana de Punta Piedra.

1.1 Establecer un sistema con el cual se puedan recopilar los residuos sólidos de la zona suburbana de Punta Piedra y el Estuario.

1.2 Caracterizar los tipos de residuos que llegan al borde costero, esto con el fin de saber cuáles son los residuos que pueden ser utilizados específicamente y aquellos residuos que no contribuyen a la creación de tecnologías.

2. Identificar soluciones creadas por personas pertenecientes a la zona suburbana y estuario de Punta De Piedra y casos de estudio basados en el aprovechamiento de residuos sólidos, incluyendo también referentes internacionales.

2.1 Analizar los referentes nacionales e internacionales identificando aquellos que hayan creado soluciones a partir del aprovechamiento de residuos sólidos.

2.2 recorrer la zona suburbana de punta piedra y la zona de el estuario para reconocer tecnologías y aplicadas, a partir, del aprovechamiento de residuos sólidos.

2.3 Realizar entrevistas y encuestas que permitan recopilar información de los residentes de la zona suburbana de punta piedra, para reconocer necesidades, además, tecnologías propuestas o y llevadas a cabo a partir del aprovechamiento de residuos sólidos.

2.4 Filtrar el listado de referentes en base a los que puedan ser fuente para crear soluciones basadas en el aprovechamiento de residuos sólidos específicamente en la zona suburbana de Punta Piedra y su esuario.

3. Proponer soluciones basadas en el aprovechamiento de residuos sólidos, aplicadas en diferentes campos, para ofrecer un listado a las perosonas de la zona suburbana de Punta piedra.

3.1 Identificar zonas de oportunidades donde puedan ser aplicadas tecnologías basadas en el aprovechamiento de residuos sólidos.

3.2 Diseñar dispositivos, tales cómo espacios habitables integrados al espacio público que en este caso es el borde de costa que incluyan tecnologías y materiales creados a partir del aprovechamiento de residuos sólidos, por ejemplo quiscos para disfrutar de la zona de playa con un mayor confort.

3.3 Crear un catálogo que recopile aquellas formas de arquitectura sostenible y tecnologías que pueden ser utilizadas en la zona suburbana de Punta Piedra y su estuario.



4

**DISEÑO
METODOLOGICO**

DISEÑO METODOLOGICO

4.1.1 FASE 1

PREVIO A LA VISITA



Ánalysis de sitio: valoración de los residuos que llegan a la zona del estuario de Punta Piedra

4.1 FASES

A partir del reconocimiento de los objetivos específicos, se plantea un listado, con el fin de designar actividades que puedan garantizar el cumplimiento de estos.

4.1.1.1 RECONOCIMIENTO

Realizar una Lectura Cartográfica reconociendo los puntos en los que se están generando residuos sólidos, reconociendo también los asentamientos poblacionales.

Plantear talleres grupales que permitan la recolección de información sobre el tratamiento de los residuos que se dan en la zona suburbana de Punta Piedra.

4.1.1.2 SUBPRODUCTO

Establecer un sistema con el cual se puedan recopilar los residuos sólidos de la zona suburbana de Punta Piedra y el Estuario.

Caracterizar los tipos de residuos que llegan al borde costero, esto con el fin de saber cuáles son los residuos que pueden ser utilizados específicamente y aquellos residuos que no contribuyen a la creación de tecnologías.

4.1.1.3 HERRAMIENTAS

Bitácora de campo: mapa cartográfico con ruta por recorrer.

Listado de tipos de residuos que hay en el lugar.

Encuestas, fichas para los talleres grupales.

DISEÑO METODOLOGICO 4.1.2 FASE 2

EN LA VISITA



Reconocimiento de sitio

4.1.2.1 RECONOCIMIENTO

Analizar los referentes nacionales e internacionales identificando aquellos que hayan creado soluciones a partir del aprovechamiento de residuos sólidos..

recorrer la zona suburbana de punta piedra y la zona de el estuario para reconocer tecnologías y aplicadas, a partir, del aprovechamiento de residuos sólidos.

4.1.2.2 SUBPRODUCTO

Realizar entrevistas y encuestas que permitan recopilar información de los residentes de la zona suburbana de punta piedra, para reconocer necesidades, además, tecnologías propuestas o y llevadas a cabo a partir del aprovechamiento de residuos sólidos.

Filtrar el listado de referentes en base a los que puedan ser fuente para crear soluciones basadas en el aprovechamiento de residuos sólidos específicamente en la zona suburbana de Punta Piedra y su esuario.

Seleccionar criterios y tecnologías adaptativas.

4.1.2.3 HERRAMIENTAS

Fichas bibliográficas para filtrar casos de estudios.

Ficha para escoger las tecnologías en función de las problemáticas del lugar.

Talleres con la comunidad para dar cuenta si la población reconoce los lugares elegidos en la zona de intervención como zonas problemáticas.

DISEÑO METODOLOGICO 4.2.3 FASE 3

DESPUÉS DE LA VISITA



Propuestas para el sitio

4.1.3.1 RECONOCIMIENTO

Identificar zonas de oportunidades donde puedan ser aplicadas tecnologías basadas en el aprovechamiento de residuos sólidos.

4.1.3.2 SUBPRODUCTO

Diseñar proyectos de arquitectura, tales cómo espacios habitables integrados al espacio público que en este caso es el borde de costa que incluyan tecnologías y materiales creados a partir del aprovechamiento de residuos sólidos, por ejemplo quiscos para disfrutar de la zona de playa con un mayor confort.

Crear un catálogo que recopile aquellas formas de arquitectura sostenible y tecnologías que pueden ser utilizadas en la zona suburbana de Punta Piedra y su estuario.

4.1.3.3 HERRAMIENTAS

Planos cartográficos.

DISEÑO METODOLOGICO

4.2 Herramientas

Bitácora de campo

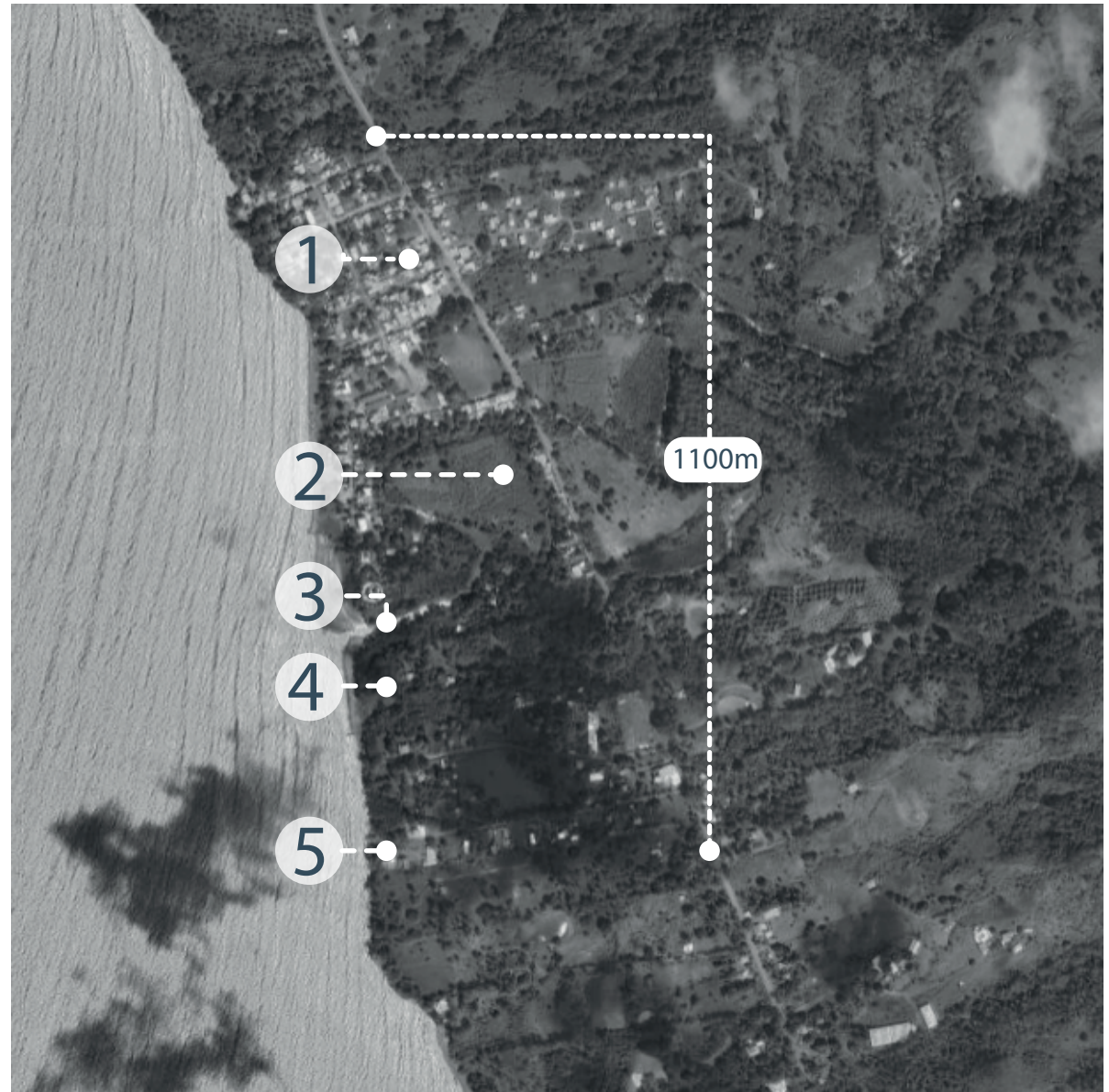
Se propone un mapa extraído de la zona de intervención propuesta en el marco contextual (previo a la salida de campo) de tal manera, que se puedan comprobar las situaciones y problemáticas que son producto de un análisis del sitio a partir de la “teoría.”

Estaciones

1. Zona suburbana de Punta Piedra.
2. Zona de cultivos de plátano.
3. Zona del estuario.
4. Zona turística.
- 5 Playa Titanic.

Importancia

- Reconocimiento del lugar, cercanía al borde de costa y la influencia que tiene la zona en relación a la producción de residuos sólidos.
- Reconocimiento de la zona de cultivos, actividades de cultivo, cercanía al río y borde de costa, y la influencia que tiene la zona en relación a la producción de residuos sólidos.
- Reconocimiento de cómo los residuos sólidos transportados llegan al borde de costa a través del afluente.
- Reconocimiento de la influencia de los establecimientos turísticos y los turistas sobre el borde de costa y el Río Punta Piedra en relación a los residuos sólidos.
- Reconocimiento del lugar de estudio, residuos sólidos que se encuentran en el lugar y la relación de estos con los que son producidos en las otras zonas.



TIEMPOS

1-2: 15 min 3-4: 2min
2-3: 5 min 4-5: 8 min

TOTAL ESTIMADO

1hr Tiempo estimado por parada: 30 min
tiempo caminando: 30 min

<p>ARQUITECTURA</p> <p>Arquitectura vernácula Espacio público Estrategias de adaptación Asentamiento zona suburbana</p>	<p>Aspectos similares a destacar en las zonas</p> <p>RASGOS EN COMÚN</p>	<p>Materiales Tipos de estructuras</p> <p>MATERIALIDAD</p>	<p>Elementos que funcionan para la investigación</p> <p>RECONOCIMIENTO</p>
<p>BORDE COSTERO</p> <p>Influencia zona agrícola Influencia Turismo Zona de estuario</p>	<p>Aspectos similares a destacar en las zonas</p> <p>RASGOS EN COMÚN</p>	<p>Está contribuyendo o afectando</p> <p>ANALISIS</p>	<p>Elementos que funcionan para la investigación</p> <p>RECONOCIMIENTO</p>
<p>RESIDUOS</p> <p>Tipo de residuo Cantidad Zona de estuario</p>	<p>repetitivo durante el trayecto</p> <p>RASGOS EN COMÚN</p>	<p>Está contribuyendo, afectando o es afectada</p> <p>ANALISIS</p>	<p>Elementos que funcionan para la investigación</p> <p>RECONOCIMIENTO</p>

Ficha bibliográfica

Se propone una ficha que de cuenta del reconocimiento de los referentes bibliográficos, describiendo su función y el sitio en dónde se encuentra, esto con el fin de hacer un filtrado de referentes que apliquen o no apliquen asociado a la situación de Playa Titanic.

Estudio de caso # :



Nombre del proyecto _____

Ubicación _____

Tecnología adaptativa _____

Imagen del proyecto



Función:

Esquema



Condiciones de sitio:

Esquema

Aplica:

Si No

Ficha para tecnologías adaptativas

Se propone una ficha que de cuenta del reconocimiento de las tecnologías extraídas de los estudios de caso, esto para realizar un filtrado de las tecnologías que pueden llegar a ser utilizadas en el sitio de investigación.

Tecnología A. # :



Nombre de tecnología _____

Descripción de tecnología:

Imagen de tecnología

Aplica	Tipo	Costo
<input type="radio"/> Si	<input type="radio"/> Alta tecnología	<input type="radio"/> Alto
<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Baja tecnología	<input type="radio"/> Bajo
Elementos	Obtención	Manutención
<input type="radio"/> Avanzados	<input type="radio"/> Nacional	<input type="radio"/> Por la comunidad
<input type="radio"/> Artesanales (Vernaculares)	<input type="radio"/> Importado	<input type="radio"/> Externo

Ventajas	Desventajas
<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Ficha para aplicabilidad tecnologías adaptativas

Se propone realizar una ficha de la aplicabilidad de las tecnologías dentro de la zona de trabajo, especificando la zona en la que se propondrá utilizar dicha tecnología y realizando imaginarios de cómo se vería el espacio, esto para dar cuenta que el filtrado de datos anterior fue efectivo para plantear el uso de las tecnologías escogidas en cierta zona.

Aplicabilidad tecnología

Lugar de intervención

Método

Imaginario



TOTAL ESTIMADO
 Semanas **3 y 4**

Talleres para habitantes



Se propone realizar un taller más didáctico con los habitantes, trabajadores o visitantes de la zona suburbana de Punta Piedra, esto con el fin de demostrar que las zonas que fueron detectadas como problemáticas en la primera parte del desarrollo de la investigación si son las zonas en las que hay que hacer énfasis o que por el contrario la zona de intervención tiene que ser en otro lugar.

TECNOLOGIAS ADAPTATIVAS
PAISAJE COSTERO
ARQUITECTURA

1. El rancho de lizut / 2. Playa titanic / 3. La zona - Restaurante / 4. Hostal las palmas / 5. Estuario Rio punta piedra / 6. El rancho de lizut 2 / 7. Playa punta piedra

1. MARQUE CON LAS FICHAS...

1. ¿Qué lugares siguen siendo afectados por **erosión y riesgo de inundación** debido al incremento del nivel del mar? (Fichas 1-azul y verde)

2. Actualmente en que lugares se encuentran **estructuras naturales o artificiales de protección** de costas de playa frente al oleaje o incremento del nivel del mar? (Fichas 1-amarillo)

3. ¿Qué lugares cree que **deberían tener mas protección** frente a una posible inundación o incremento del nivel del mar? (Fichas 1-rojo)

4. ¿En qué sectores es mas común encontrar **materia prima (materiales de construcción)**? (Fichas 2-cafe)

5. ¿En que zonas se ve mas **acumulación de desechos**? (Fichas 2-rojo)

FICHAS 1

Inundaciones

Erosión

Estructuras de protección

Lugares que se debieran proteger

FICHAS 2

Materia prima

Acumulación de desechos

2. FORO / ENTREVISTA (MATERIALES)

1. En su experiencia, ¿cuáles son las **estructuras o barreras más efectivas** para proteger la playa del incremento del nivel del mar y el oleaje?

2. ¿Conoce **materiales que sean efectivos y duraderos** en la protección costera y que la comunidad local pueda tener **acceso fácilmente** en el sector de Punta Piedra?

1. MARQUE CON LAS FICHAS...

1. ¿Qué **actividades generan sobreexplotación** en la zona costera actualmente y en que puntos? (Fichas 1)

2. ¿En que lugares se ve mas la **deforestación (tala de árboles)**? (Fichas 2-cafe)

3. ¿En que lugares cree que hay mas **presencia de hábitats naturales (manglares, arrecifes...)** o más **vegetación**? (Fichas 2-amarillo)

4. ¿En que sector de la playa cree que sería mas efectiva la **implementación de barreras de protección** frente al incremento del nivel del mar y el oleaje? (Fichas 2-azul)

FICHAS 1

Agricultura

Vivienda

Pesca

Ganadería

FICHAS 2

Barrera de desprotección

Deforestación - tala de árboles

Vegetación Natuara

2. FORO / ENTREVISTA (PAISAJE COSTERO)

1. ¿Qué **tipos de vegetación local** consideras mas **importante**, que podría ser útil para proporcionar **beneficios ambientales y proteger la playa**?

2. ¿Existen áreas específicas en Playa Titanic donde la **erosión o el riesgo de inundación** son más **pronunciados**? ¿Cómo podría el **paisaje costero** ayudar a **abordar estos desafíos**?

1. MARQUE CON LAS FICHAS...

1. ¿Qué **actividades turísticas se relacionan con el mar** o se realizan cerca de este? (Fichas 1)

2. ¿En que sitios se **concentra el turismo** actualmente? (Fichas 2 -gris)

3. ¿Qué lugares o **espacios de turismo y ecoturismo** gustaría que se desarrollaran en la costa de playa? (Fichas 2 - amarillo y cafe)

FICHAS 1

Agricultura

Vivienda

Pesca

Ganadería

FICHAS 2

Turismo actual

Turismo futuro desarrollo

Eco-turismo

2. FORO / ENTREVISTA (ARQUITECTURA COSTERA)

1. ¿Qué **actividades** divertidas pueden hacer los turistas en la playa que también **ayuden a cuidar el lugar**? (ecoturismo)

2. ¿Que características debería tener un **espacio público atractivo** para la comunidad en el sector?

3. ¿Que **estrategias y/o materiales** consideras que son **propios de la arquitectura vernacula** en el sector de Punta Piedra?

Encuesta

ENCUESTA MODOS DE VIDA - HABITAR

1. Reconoce la problemática del incremento del nivel del mar en la playa?

- Sí
 No

2. ¿Cree usted que ha pasado con el tamaño de playa titanic a lo largo de los años?

- Crece Se mantiene igual
 Decrece

3. Califique de 1 a 5 las siguientes consecuencias del problema del incremento del nivel del mar: (siendo 5 directamente asociado y 1 no tiene nada que ver)

- Erosión costera
 Inundaciones
 Salinización del agua dulce
 Pérdida de habitats naturales (manglares, marismas...)
 Impacto en la infraestructura costera (construcciones)

4. Con que frecuencia va a la playa:

- Siempre
 Casi siempre
 Nunca

TECNOLOGIAS ADAPTATIVAS

5. En la actualidad existen barreras naturales o artificiales que protejan la playa del incremento del nivel del mar o de las olas?

- Sí
 No

6. ¿Considera que son durables en el tiempo?

- Sí No

7. ¿Cuales de las siguientes barreras cree usted que son más efectivas para proteger la playa frente al incremento de nivel del mar y el oleaje?

- Espolones Acantilados
 Melecones Otra, ¿Cual? _____
 Dunas _____

8. ¿Cuáles son los materiales más comúnmente utilizados en las barreras de protección existentes para la protección del borde costero?

- Madera Geotextiles
 Concreto Rocas
 Arena Otro, ¿Cual? _____

8. ¿Considera que el turismo se ve afectado por los residuos en el borde costero?

- Sí No

8. ¿Con que frecuencia ve desechos en la zona?

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

15. ¿Has experimentado alguna vez una inundación en tu área de residencia?

- Sí No

PAISAJE COSTERO

9. ¿Cuál de estos elementos naturales consideras más efectivo y vital para mantener la estabilidad costera?

- Vegetación costera
 Manglares
 Rocas o formaciones rocosas
 Arena y playas arenosas

10. ¿Conoce el nombre de alguna especie o planta común en zonas costeras o que se encuentre específicamente en Playa titanic?

- Sí ¿Cual? _____
 No _____

11. ¿Como le gustaría que los nuevos planes de turismo lo involucren?

- Informar sobre turismo sostenible
 Plan de integración con turismo actual
 Participación activa de la comunidad
 Con actividades económicas de la zona

8. ¿Considera que la tala de arboles ha aumentado los residuos en el borde costero?

- Sí No

9. ¿Qué factores crees que contribuyen a las inundaciones en tu área? (Selecciona todas las opciones que apliquen)

- Lluvias intensas
 Desbordamiento de rios o cuerpos de agua
 Falta de infraestructura de drenaje adecuada
 Cambios en el uso del suelo
 Deforestación otro

ARQUITECTURA

12. ¿Considera que el turismo es una actividad importante en la zona?

- Sí
 No

13. ¿Que actividades se desarrollan entorno a la costa de playa? (marque una o varias)

- Comerciales Culturales
 Turísticas Recreativas

14. ¿Le gustaría que se implementaran más actividades de turismo en la zona?

- Sí ¿Cual? (opcional) _____
 No _____

15. ¿Existen espacios públicos significativos en playa Titanic?

- Sí ¿Cual? (opcional) _____
 No _____

15. ¿Conoce sitios, objetos o construcciones hechos con los residuos del lugar?

- Sí No

8. ¿Crees que tu comunidad está adecuadamente informada sobre cómo actuar durante una inundación??

- Sí
 No
 No estoy seguro

Propuestas

En la fase propositiva, se hará una ficha en la que se pueda observar el listado de productos que pueden ser creados de la mano o partiendo del uso de residuos sólidos clasificados a través de tecnologías adaptativas.

CÁTALOGO



Propuesta #



Propuesta #



Propuesta #



Propuesta #



Propuesta #



Propuesta #





5 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 INTRODUCCIÓN

En el capítulo anterior se proponen fases y herramientas las cuales tienen como objetivo ser aplicadas al momento de la visita al lugar y analizar estudios de caso, por lo que es desde este punto donde se concentra la mayor parte de la investigación que responderá a la pregunta: ¿De qué manera los residuos sólidos transportados por el afluyente del río Punta piedra y las corrientes superficiales pueden ser clasificados, para su aprovechamiento en el borde costero y la zona Suburbana de Punta Piedra?

En la fase 1, se entiende el proyecto a escala urbana y cuáles son los posibles puntos con mayor afectación por residuos sólidos, esto a través de un análisis del lugar evidenciado en todo el capítulo uno. A partir del análisis, se plantea un recorrido de campo que consta de dos partes, satelital y la aplicación de esta en campo, con el fin de concentrar la investigación en los puntos que realmente se evidencian residuos y cuáles son los residuos realmente existentes.

En la fase 2, se busca hacer una revisión de casos de estudio, buscando un contexto relacionado al de la zona de estudio, sin embargo, se busca también encontrar casos de estudio referentes en el mismo lugar de trabajo. Se plantea una ficha para los casos de estudio que serán analizados, además, encuestas y entrevistas que facilitarán la revisión de estudios de caso del lugar.

En la fase 3, se concluye la investigación, después de un debido análisis del problema en la actualidad, analizando referentes que bajo un contexto similar han brindado una buena respuesta y a partir de los conceptos de tecnologías adaptativas y arquitectura brindar soluciones basadas en residuos que permitirán el cuidado del borde costero.



Imagen 17. Borde costero Playa Titanic. Foto propia.

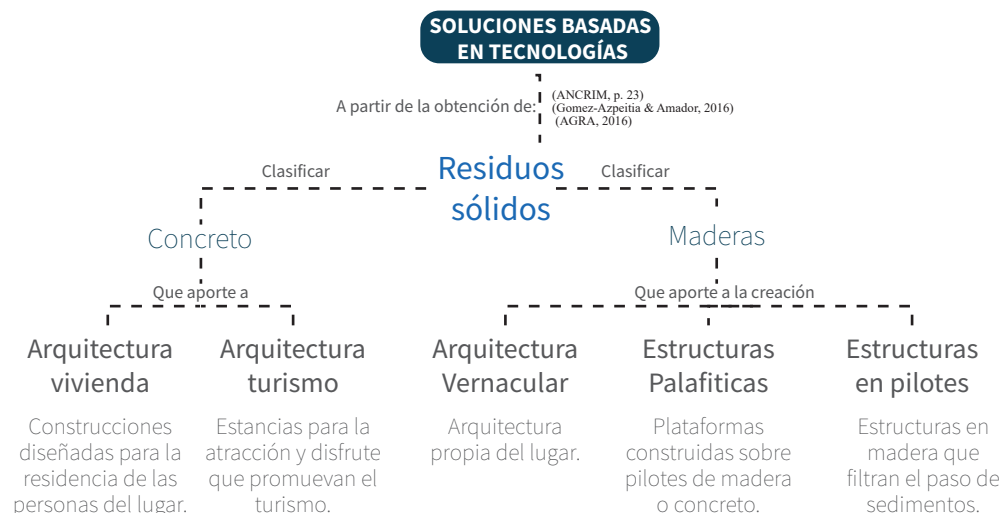


Imagen 18. Enfoque mapa conceptual. Elaboración propia.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN FASE 1

5.2 ANÁLISIS RECORRIDO

Se realizó un recorrido con el acompañamiento de dos guías estudiantes de La Universidad de Antioquia, partiendo desde la zona suburbana de Punta Piedra, llegando hasta playa Titanic y regresando por todo borde costero. El recorrido es fundamental para reconocer la problemática pensada desde lo conceptual para enfocar el desarrollo de la investigación enfrentada a la realidad que es observada en el campo, categorizando aspectos importantes con los siguientes ítems:



Residuos sólidos, desde lo conceptual se esperaba encontrar distintos tipos de residuos, en el campo se observó la presencia de residuos en todo el borde costero, sin embargo, en cuanto a los tipos de residuos la madera destaca mucho a lo largo de todo el borde costero y la zona del estuario.



Madera, es la materia prima del lugar, encontrada en el borde costero convertido en listones para construir casas del lugar o es llevada para usarla a manera de cerramiento de las viviendas.

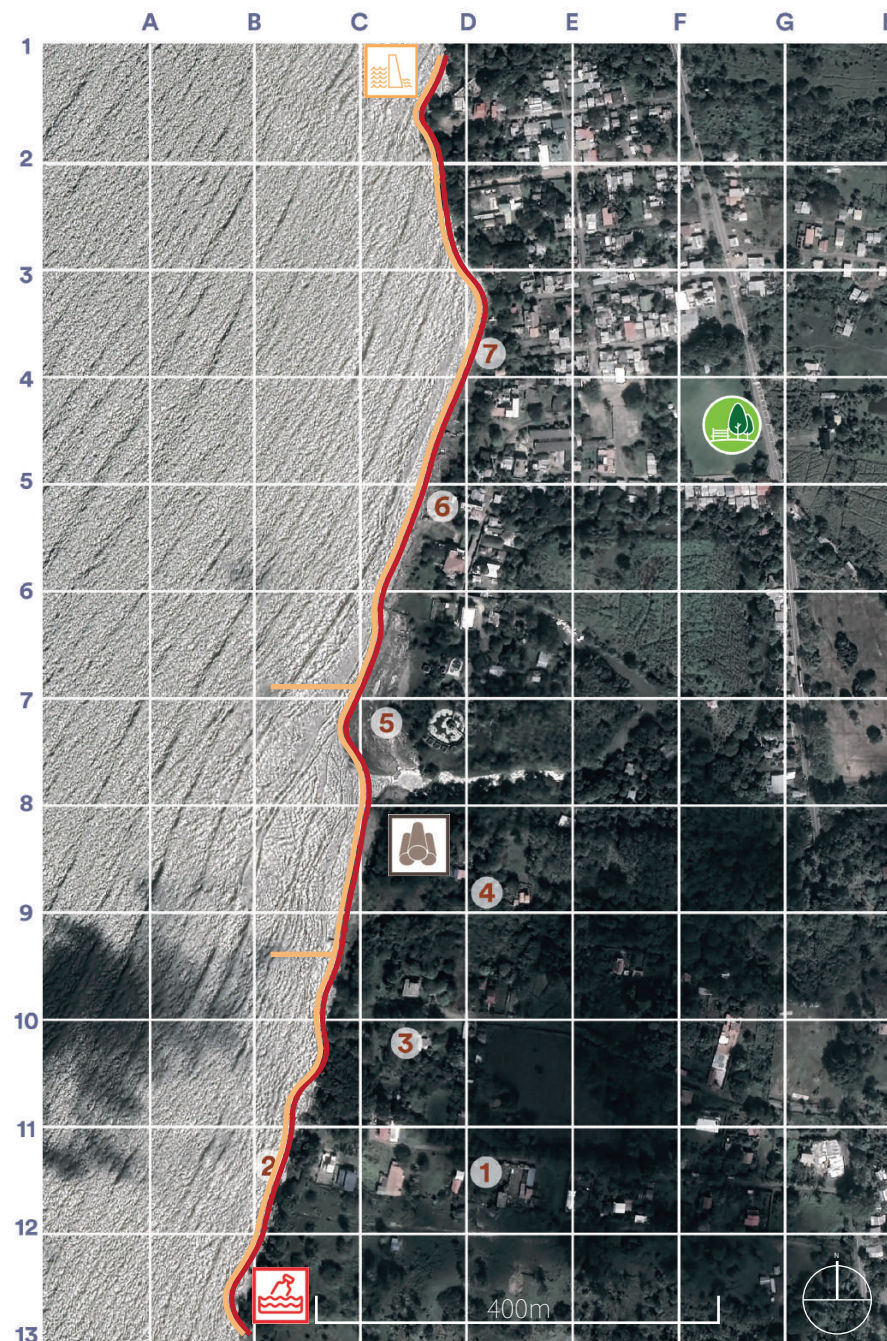


Estructuras de protección, según entrevistas a los habitantes de la zona suburbana de Punta Piedra y playa Titanic, en el lugar fueron implementados espolones en concreto y el Laboratorio Costero de La Universidad de Antioquia realizó un taller en el cual utilizaron madera para implementar pilotes hidráulicos.



Espacio público, para el recorrido era importante reconocer cuales eran los lugares de encuentro de los habitantes de la zona suburbana de Punta Piedra y playa Titanic. Los habitantes reconocieron la cancha de fútbol como el espacio de encuentro más importante ya que, el deporte era el que reunía a los habitantes del lugar y atraía a personas de otras zonas, además que de esta manera participaban todos los tipos de población y también había una oportunidad comercial.

1. El rancho de lizut / 2. Playa titanic / 3. La zona - Restaurante / 4. Hostal las palmas



5. Estuario Rio punta piedra / 6. El rancho de lizut 2 / 7. Playa punta piedra

Imagen 19. Análisis de recorrido. Elaboración propia sobre mapa google earth 1/28/2023

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN FASE 1

5.3 LISTADO



Estancias en el borde costero



Arquitectura a partir de madera del borde costero



Arquitectura Turismo



Arquitectura nueva



Arquitectura a partir de madera

5.3.1 Arquitectura

Durante la visita, la arquitectura Punta Piedra y Playa Titanic, es muy notable el uso de madera para sus construcciones, se observó en primer lugar, estancias en la línea de costa para que las personas disfruten de la vista al mar; en segundo lugar, el uso de estructuras palafíticas en sus zonas turísticas, elevándose del nivel del suelo para adaptarse a los lagos o en caso de inundaciones. Para las nuevas construcciones, fue muy común observar obras la implementación de concreto.



Llantas como alcorque



Arquitectura a partir de madera del borde costero



Madera del borde costero para cerramientos

5.3.1 Arquitectura

El uso de residuos de madera, se convierte en un factor fundamental en la arquitectura del lugar, empleándola para realizar cerramientos exteriores o para crear zonas destinadas al tardeo, de esta manera los habitantes no se limitan a estar todo el tiempo dentro de sus hogares, de este modo, en las tardes cuando la temperatura regularmente es alta, pueden sentarse fuera de sus casas y estar cubiertos mientras realizan sus actividades o comparten en familia. Por último, otro aspecto fundamental a resaltar, es la incorporación del componente natural, integrándose con otro tipo de residuo, identificado como neumáticos usados, que se convierten en alcorques y jardineras para decorar el espacio público.



Arquitectura a partir de madera del borde costero



Madera vs ladrillo

Imagen 21. Listado de reconocimiento arquitectura. Elaboración propia.



Espolones borde costero



Estructura hecha por Laboratorio costero de La Universidad de Antioquia



Zona del estuario



Zona del estuario



Pilotes hidráulicos

5.3.2 Borde Costero

En el borde costero, fue muy evidente la abundancia de residuos sólidos, principalmente en la zona del estuario, la madera es el principal residuo, y su aprovechamiento se da en el mismo lugar donde es encontrada. La presencia de residuos en la línea de costa en ciertas ocasiones es un impedimento para poder realizar el recorrido por la playa, ya que no permite transitar libremente sin entrar en contacto con el mar. Por último, se identificaron lugares dónde se realizaron intervenciones con distintas tecnologías para proteger el borde costero, tales como espolones en madera y concreto, pilotes hidráulicos y muros de contención en madera.

5.3.3 Conclusiones

La visita al lugar, fue parte fundamental para dar cuenta de los análisis realizados en el marco contextual, identificando la zona de estuario como la zona más afectada por los residuos sólidos, además, se pudo categorizar los residuos en dos fundamentales para definir los casos de estudio, la madera y los neumáticos. Otro momento importante fue reconocer el uso de tecnologías implementadas para la protección del borde costero, y el descontento de los habitantes por la presencia de residuos sólidos y la falta de espacio público, ya que esto no les permite el disfrute de la playa y disminuye el atractivo turístico.

Imagen 22. Listado de reconocimiento borde costero. Elaboración propia.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN FASE 2

5.4 HALLAZGOS

En la primera parte del recorrido, precisamente en la zona suburbana de Punta Piedra fue de mucho valor que la comunidad expresó unánimemente la falta de espacio público, el espacio público más significativo para ellos se encontraba alejado del borde costero, la cancha de fútbol era aquel espacio de encuentro para el disfrute de la comunidad, en el cual disfrutaban las personas de todas las edades y en el que participaban todos los géneros, además era el deporte el que atraía personas de otros corregimientos y zonas como Turbo. Es de mucho valor reconocer que una actividad puede generar impacto, ya que para los habitantes disfrutar e impulsar sus actividades económicas marcaba una gran huella en el lugar. (Ver imagen 23)

La zona del estuario, en sus alrededores cuenta con un gran depósito de residuos sólidos, principalmente la madera, es por esto que en esta zona se ubican aquellas personas que se dedican a cortar la madera, a organizar pilotes y listones para su comercio, esto debido a que es de este modo que se ahorran el tiempo de transporte de residuos de maderas a otra localidad, obteniendo el producto en el lugar en donde encontraron el residuo. Es necesario resaltar que los lugares de trabajo de las personas para cortar la madera no cuentan con protección para el sol y los horarios laborales son extensos por lo que los trabajadores recurren a utilizar prendas que los cubren, además, es por esta actividad que es muy común encontrar por la zona del estuario los residuos de madera cortada. (Ver imágenes 24 y 25)



Imagen 23. Residuos de corte de madera. Foto propia.



Imagen 24. imaginario sobre foto de espacio público. Foto propia intervenida.



Imagen 25. Residuos de madera zona estuario. Foto propia.



Imagen 26. Dispositivos a partir de residuos de madera. Foto propia.

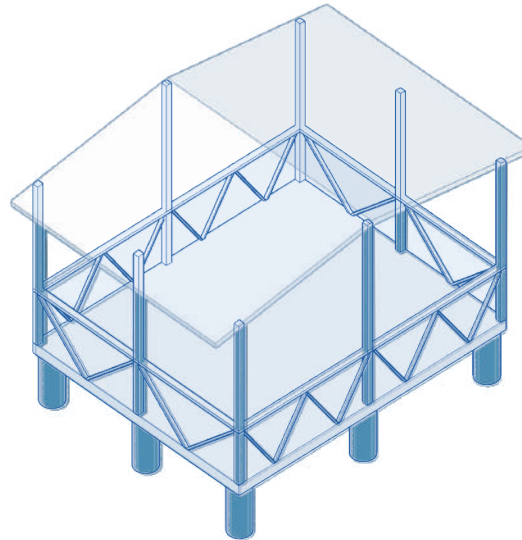


Imagen 27. Esquema dispositivos a partir de residuos de madera. Elaboración propia.



Imagen 28. Espolones de madera. Foto propia.

En la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic, los habitantes aprovechan los residuos sólidos, enfáticamente la madera, que después de un proceso de recolección, es usada como pilares o cortada en tablones, dependiendo del grosor encontrado. La zona posee un clima de temperaturas altas y donde el sol se convierte en un factor el cual produce que los habitantes piensen en realizar estructuras que los cubran del sol y puedan descansar sin estar dentro de sus viviendas. (Ver imagen 26)

Es de este modo que la madera recolectada obtiene un fin, el cual es la creación de quioscos para que las personas puedan sentarse a tardear o descansar sin verse afectados por el sol. (Ver imagen 27)

Alrededor del borde costero, desde Playa Titanic hasta la zona suburbana de Punta Piedra, se logran observar que en algún momento los habitantes realizaron intervenciones para proteger el borde costero, tales como espolones en madera o concreto, además de pilotes, utilizando los residuos sólidos para llevar a cabo su ejecución, que resultan ser más visibles en esta época del año, ya que la marea es más baja. Al momento de entrevistar a los habitantes del lugar efectivamente, estos reconocen la presencia de tecnologías y sus ubicaciones, además de cómo deberían funcionar para proteger el borde costero. (Ver imagen 28)

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN FASE 2

5.5 TALLER PARA HABITANTES

Para llevar a cabo el taller se dividió en tres momentos, en primer lugar, a partir íconos y un mapa cartográfico se deseaba reconocer los puntos de acumulación de residuos, los lugares de obtención de madera, la existencia de tecnologías para proteger el borde costero y por último los lugares en los cuales los habitantes deseaban que se diera el turismo a futuro. Los habitantes se referenciaban en el mapa, a partir de la localidad de sus viviendas o puntos de comercio o turismo, esto fue importante al momento de ubicar sus íconos, ya que por ejemplo así definían las zonas turísticas deseadas.

La segunda parte del taller consistía en realizar una encuesta, de tal manera que cada integrante del grupo de investigación en Tecnologías, Arquitectura y Paisaje Costero era asignado a uno de los invitados, de esta manera la encuesta sería guiada y los invitados tendrían la oportunidad de argumentar cada respuesta marcada. Para esta investigación el invitado, contó que en el borde costero de Playa Titanic, se reunían mayormente los familiares de las personas que tenían una vivienda en el sitio, realizando comidas para compartir en familia en el borde costero, además, también habló un poco de cómo llegaban los residuos al borde costero y del puerto que estaba planteado a futuro en el sitio, resaltando la carencia de espacios para el disfrute de la playa y la importancia de cuidar el borde costero de Playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra.

Para finalizar, la tercera parte del taller que consistía en un foro abierto en dónde a manera de conclusión se hablaría de los iconos señalados y los invitados tendrían la oportunidad de manifestar sus opiniones. Los invitados resaltaron la preocupación que tienen acerca del descuido del borde costero, esto debido a la alta presencia de residuos en la zona, además hablaron de la mala experiencia que tenían con tecnologías que fueron implementadas en el lugar, manifestando que fue un trabajo superficial y no logró contribuir a la protección del borde costero.



Imagen 29. Taller para habitantes parte 1. Foto tomada por Isabella Herrera.



Imagen 30. Taller para habitantes parte 2. Foto tomada por Isabella Herrera.



Imagen 31. Taller para habitantes parte 3. Foto tomada por Isabella Herrera.

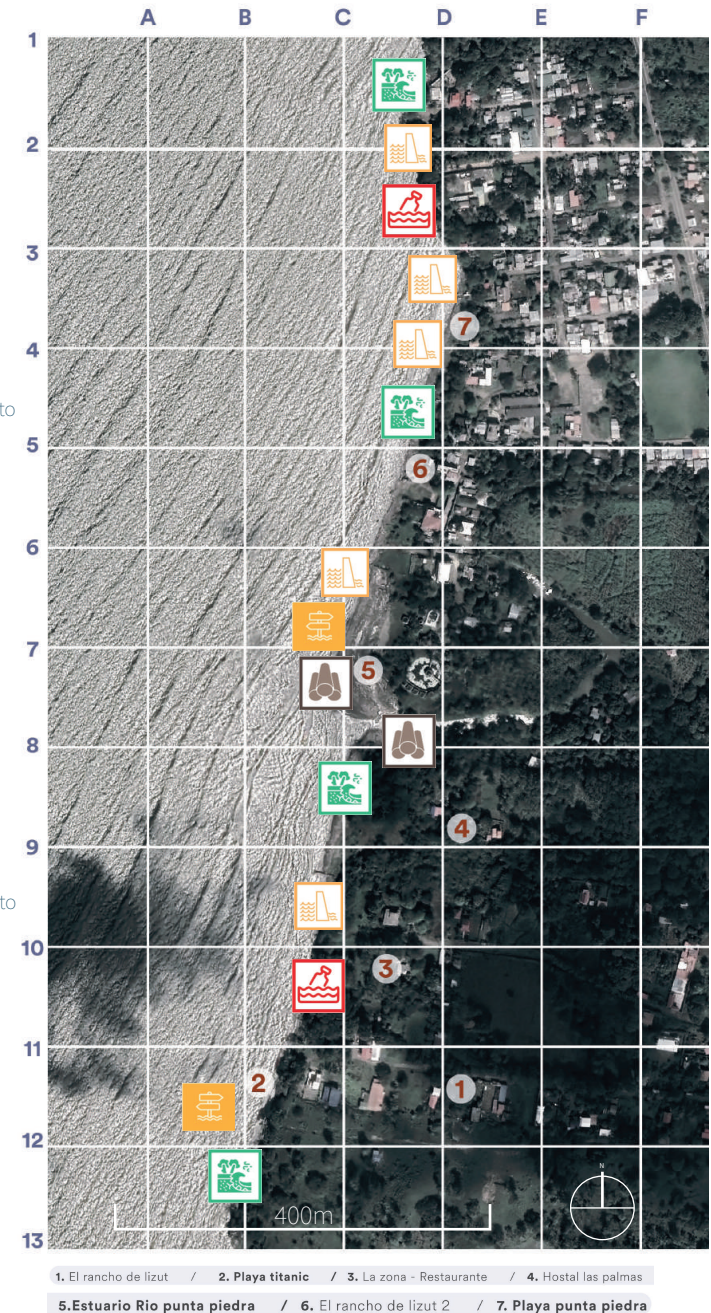


Imagen 32. Taller para habitantes digitalizado. Elaboración propia

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN FASE 2

5.5 TALLER PARA HABITANTES

Se realizó un taller para los habitantes en el cual asistieron líderes de la comunidad, comerciantes del lugar y expertos en temas costeros, el taller se dividió en dos partes: la primera parte contaba con la participación grupal para reconocer a través de diferentes ítems que cumplirían la función de recolectar datos específicos acerca de las investigaciones de cada uno de los integrantes del curso de Investigación en Tecnologías Adaptativas, Arquitectura y paisaje costero 2.



En primer lugar, se buscaba reconocer los puntos de acumulación de desechos para dar cuenta los puntos en los que había mayor acumulación de desechos y si estos se encontraban cerca de la zona del estuario.



En segundo lugar, se buscaba reconocer los puntos de obtención o presencia de materia prima del lugar y si tienen influencia sobre los residuos sólidos en el borde costero, obteniendo que no solo influyen sobre el borde costero, también sobre el río punta piedra y la zona del estuario.



En tercer lugar, se quería dar cuenta de los lugares donde los habitantes de la zona suburbana de Punta Piedra y playa Titanic reconocen la existencia de barreras de protección, ya que, contaron durante el taller la implementación de espolones en concreto, además de protección a partir de madera realizada por el Laboratorio Costero de La Universidad de Antioquia y los habitantes del lugar.



En cuarto lugar, se buscaba reconocer los puntos de interés turístico de los habitantes de la zona suburbana de Punta Piedra y playa Titanic, de esta manera se podría dar cuenta de puntos de acción e influencia reconocidos por los mismos habitantes.



Por último, se buscaba reconocer los puntos de erosión reconocidos por los habitantes de la zona suburbana de Punta Piedra y playa Titanic, esto sumado a los puntos de interés turísticos definirán los puntos más afectados.

La segunda parte del taller fue de gran importancia para esta investigación, resaltando un punto clave de la entrevista con uno de los habitantes de la Playa Titanic, el cual tuvo la oportunidad de contar que los residuos sólidos no solo provienen de la zona suburbana de Punta Piedra y su estuario, debido a la posición geográfica de Playa Titanic la gran mayoría de los residuos sólidos que son encontrados provienen de la desembocadura del Río Atrato, el cual recorre una gran parte del Chocó, naciendo en la cordillera occidental de los andes y desembocando en el golfo de Urabá.

Es el invierno el que trae residuos, tales como troncos, ramas o sedimentos producto de las prácticas de deforestación, por acción del viento y las corrientes los residuos son enviados a la zona de Turbo, en donde se encuentra la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic.



Imagen 33. Esquema sobre imagen del Río Atrato tomada de SEMANA. Elaboración propia.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN FASE 2

5.6 ZONAS DE INTERÉS

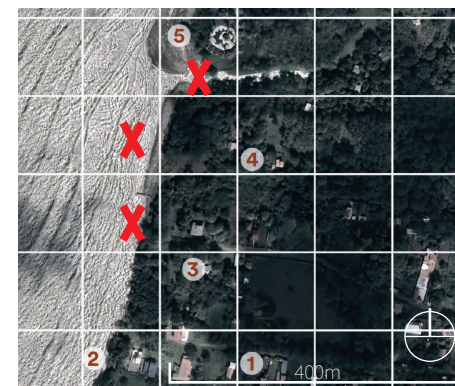


Imagen 34. Zonas de interés. Elaboración propia.

Las zonas de interés dentro del marco de intervención están dispuestas a partir de lo aprendido en el taller para los habitantes, definiendo la zona de estuario como un punto importante de obtención y preparación de residuos sólidos de madera, una zona afectada por la erosión reconocida por el recorrido de campo y el taller para habitantes y una de las zonas en donde se implementó una tecnología, pero que no ha tenido el debido mantenimiento.

5.7 ENCUESTAS

¿En la actualidad existen barreras naturales o artificiales de protección?

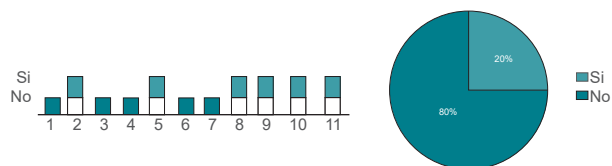


Imagen 35. Gráfico 1 de estadísticas. Elaboración propia.

¿Cuál elemento consideras más efectivo para cuidar el borde costero?

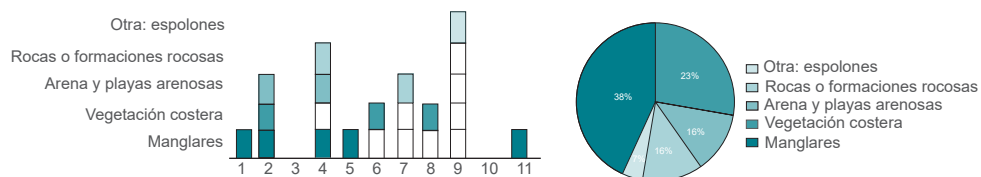


Imagen 36. Gráfico 2 de estadísticas. Elaboración propia.

¿Cuales son las barreras más efectivas para proteger la playa?

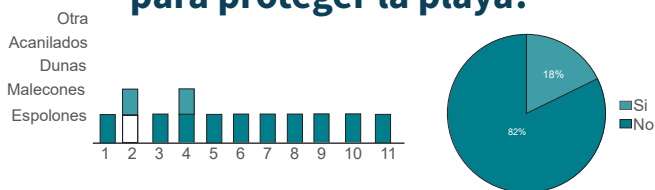


Imagen 37. Gráfico 3 de estadísticas. Elaboración propia.

El 82% de la población encuestada reconoce la existencia de tecnologías utilizadas para cuidar el borde costero, sin embargo, al preguntar cual elemento consideraban más efectivo para cuidar el borde costero el 38% de la población respondió manglares y solo una persona respondió espolones, lo que demostraba una inconformidad con respecto a los espolones, ya que, al preguntar la barrera más efectiva para cuidar la playa respondieron en un 82% espolones.

¿Son durables en el tiempo?

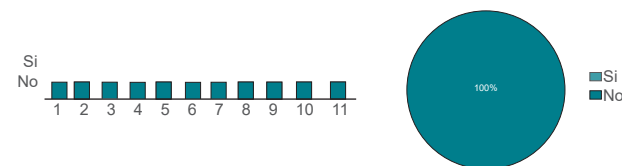


Imagen 38. Gráfico 4 de estadísticas. Elaboración propia.

Los habitantes reconocieron un tipo de tecnología, por lo que, toma valor la pregunta sobre si estas tecnologías son durables en el tiempo, a lo que el 100% de los encuestados respondió que no, manifestando su inconformidad y contando su experiencia en el lugar, explicando que en la zona suburbana de Punta Piedra y playa Titanic se implementaron espolones en concreto, sin embargo, que estos no fueron efectivos al pasar el tiempo.

¿Cuales son los materiales comúnmente utilizados para la protección del borde costero?

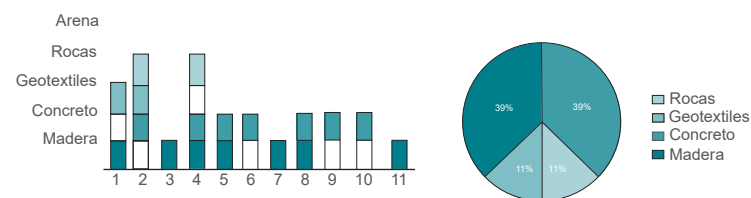


Imagen 39. Gráfico 5 de estadísticas, Elaboración propia.

La población de la zona suburbana de Punta Piedra y playa Titanic, reconoce la presencia de residuos en la zona, marcando en la encuesta el rango más alto el 72% de los encuestados, por lo que, debido a la alta cantidad de residuos el turismo se ve afectado, esto genera un descontento en los habitantes, ya que, si impulsan el turismo en la zona podrían mejorar sus actividades económicas.

¿Existen espacios públicos significativos en playa Titanic?

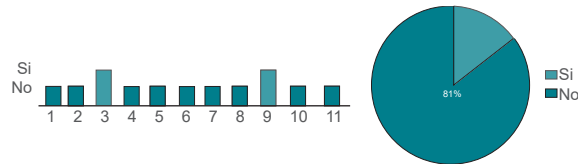


Imagen 40. Gráfico 6 de estadísticas. Elaboración propia.

Como ya se había mencionado en el recorrido, solo se reconoció un espacio público significativo para los habitantes de la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic, esto también se vio reflejado en las encuestas, ya que las personas que respondieron que no, era debido a la visión de tener un nuevo espacio de encuentro colectivo, por el contrario, aquellos que respondieron que sí, reconocían la cancha y la playa como espacio público, pero manifestando la falta de espacios de encuentro colectivo.

¿Con que frecuencia ve desechos en la zona?

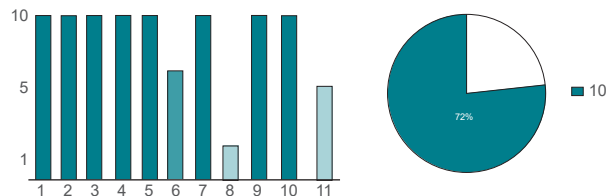


Imagen 41. Gráfico 7 de estadísticas. Elaboración propia.

¿Considera que la tala de árboles ha aumentado los residuos en el borde costero?

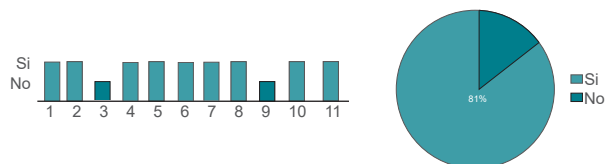


Imagen 42. Gráfico 8 de estadísticas. Elaboración propia.

¿El turismo se ve afectado por los residuos en el borde costero?

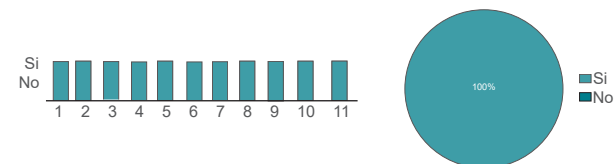


Imagen 43. Gráfico 9 de estadísticas. Elaboración propia.

¿Considera que el turismo es una actividad importante en la zona?

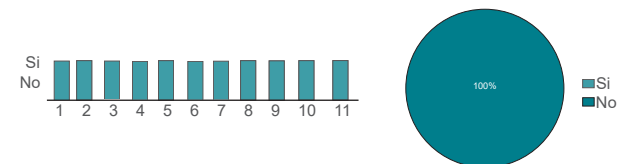


Imagen 44. Gráfico 10 de estadísticas. Elaboración propia.

La población de la zona suburbana de Punta Piedra y playa Titanic, reconoce la presencia de residuos en la zona, marcando en la encuesta el rango más alto el 72% de los encuestados, por lo que, debido a la alta cantidad de residuos el turismo se ve afectado, esto genera un descontento en los habitantes, ya que, si impulsan el turismo en la zona podrían mejorar sus actividades económicas.

Conclusiones

A partir de las encuestas, se puede concluir que la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic, reconoce la problemática de residuos sólidos que afectan el borde costero, reconocen la aplicación de tecnologías en el lugar, a pesar de esto, manifiestan querer implementar tecnologías que les permitan disfrutar del borde costero y generar encuentro colectivo. Al intervenir en el borde costero, significa para la comunidad, nuevos espacios de encuentro, atractivo turístico que impulsará a la vez sus actividades económicas.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN FASE 2

5.8 CASOS DE ESTUDIO

5.8.1 Neumáticos como rompeolas flotantes

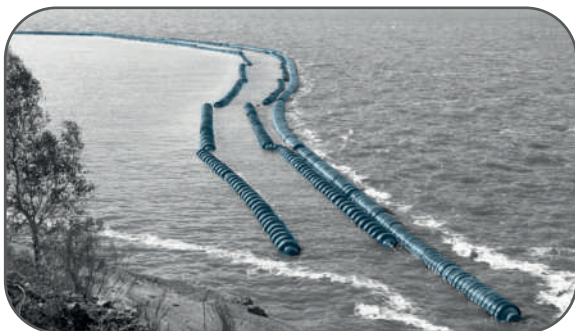


Imagen 45. Esquema sobre imagen tomada de boletín informativo de SIGNUS 2011.

Valdecañas es una localidad situada en España, pertenece a la provincia de Cáceres, en la comunidad autónoma de Extremadura. Está situado en la comarca del Campo Arañuelo, cerca de la confluencia de los ríos Tajo y Tiétar. La región se caracteriza por su belleza natural, con paisajes de campos y cerros, y que incluye restos arqueológicos de diferentes épocas. Además, la proximidad del embalse de Valdecañas ofrece oportunidades para actividades lúdicas y turísticas.

Los neumáticos adquieren un valor importante, al ser utilizados en el borde costero, con el fin de disipar de la energía que llevan las corrientes y que afectan el borde costero. Al utilizar una estructura de neumáticos, que se una mediante tuberías, estas estarían cercanas al borde costero, produciendo que la energía del oleaje sea atenuada, una parte de los neumáticos flota por encima de la superficie, mientras que la parte inferior se encuentra enlazada por tuberías que le darán soporte para mantener estable la unión de los mismos.

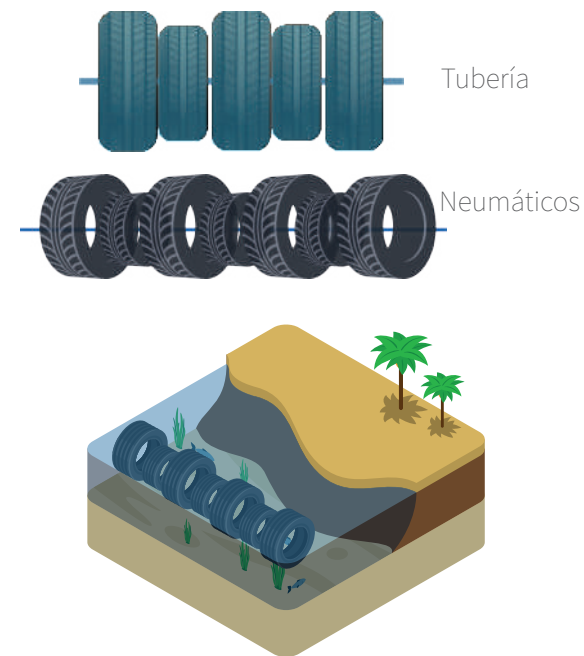


Imagen 46. Esquema neumáticos rompeolas. Elaboración propia.

5.8.2 Neumáticos como barreras contra la erosión

Panamá

Corregimiento Monagrillo



Imagen 47. Esquema ubicación mapa Panamá, playa El Retén. Elaboración propia.

La Playa El Retén está ubicada en la provincia de Veraguas, en Panamá, específicamente en la costa pacífica, cerca del distrito de Mariato. La fuerte erosión de la Playa El Retén cambió la dirección en la desembocadura del río Parita en Panamá afectando residencias en la zona.

Es por esto que la comunidad decide optar por una solución, optando por la tecnología de crear un “muro” a partir de la reutilización de llantas y residuos de construcción, esta una medida utilizada para proteger la costa de la erosión y mejorar la calidad del entorno marino. Se disponen los neumáticos de manera estratégica en la línea costera para crear barreras que reduzcan el impacto de las olas y la acción erosiva del mar. Los neumáticos usados se llenan con hormigón u otro material resistente para aumentar su peso y estabilidad, reutilizados de construcciones, luego se colocan en la playa formando una estructura sólida que ayuda a disipar la energía de las olas antes de que alcancen la costa. Esta técnica no solo protege la playa de la erosión, sino que también crea hábitats marinos artificiales que pueden beneficiar a la biodiversidad local.



Imagen 48. Esquema sobre imagen tomada de pressreader 2021.

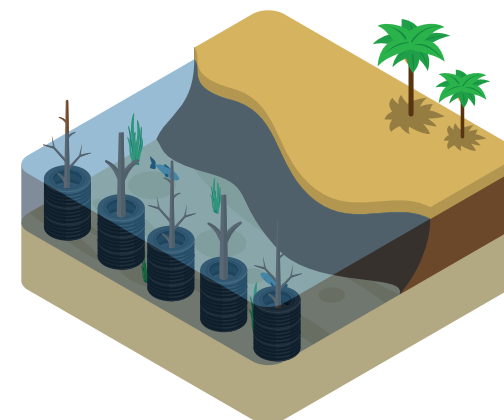


Imagen 49. Esquema neumáticos rompeolas. Elaboración propia.

5.8.3 Neumáticos como muros de contención

Chile

Valparaíso



Imagen 50. Valparaíso, Chile. Elaboración propia sobre mapa google earth 1/28/2023.



Imagen 51. Esquema sobre imagen tomada de soluciones basadas en la naturaleza para fortalecer la resiliencia costera.

Valparaíso es una ciudad localizada en la costa central de Chile, en la región de Valparaíso. Se caracteriza por poseer una geografía con colinas empinadas que descienden hacia el océano Pacífico.

La ciudad creció en las laderas de su cerro en un terreno con mucha pendiente, por lo que en sus construcciones es de resaltar los distintos tipos de muros de contención que utilizan para poder habitar, como por ejemplo en mampostería de piedra de granito. El incendio de abril del 2014 afectó las zonas económicamente más vulnerables, las viviendas no colapsaron pero sí afectó la estructura que actúa frente a las grandes pendientes en las que se emplazan, debido a esto los habitantes de escasos recursos optaron por la construcción de muros de contención con base en neumáticos reutilizados, disponiendo de hileras de neumáticos colocadas de tal manera que completen la altura requerida para el muro de contención, relleno estos con suelo compactado y en algunos casos, plantando vegetación para que actúe como refuerzo.

El autor César Hidalgo habla sobre una tecnología como alternativa para reforzar los suelos, esta sería una opción que contribuye a la sostenibilidad, sumado a esto sería una medida asequible debido a que representa a la disminución de costo y no requiere de mano de obra especializada.

Esta tecnología puede utilizarse para la construcción de muros de contención que para el caso de esta investigación puede ser punto de partida para el planteamiento de un sistema de neumáticos para el control de la erosión.

La estrategia de aprovechamiento de neumáticos en desuso y materiales de relleno locales constituye un enfoque ingenioso y sostenible para abordar los desafíos de la construcción de infraestructuras. Al reutilizar los neumáticos, se ofrece una solución efectiva para la gestión de residuos sólidos. El uso de materiales de relleno locales disminuye los costos asociados con el transporte. La disposición de las llantas para formar celdas, junto con un método de fabricación patentado, asegura la resistencia y estabilidad del sistema. Esta configuración específica no solo optimiza la eficacia del refuerzo de suelos, sino que también garantiza la durabilidad y confiabilidad a largo plazo de las estructuras construidas. Además, al prescindir de componentes adicionales para asegurar su resistencia, se simplifica el proceso constructivo, lo que resulta en una mayor eficiencia y economía en la ejecución de proyectos de ingeniería civil.

(Sistema De Refuerzo Geotécnico Con Neumáticos Usados - Centro De Innovación Y Desarrollo Empresarial, 2022)



Imagen 52. Esquema sobre imagen tomada de Revista Ingeniería de Construcción 2019.



Imagen 53. Esquema sobre imagen tomada de Revista Ingeniería de Construcción 2019.



Imagen 54. Esquema neumáticos rompeolas. Elaboración propia.

5.8.4 Espolones de madera

Punta Soldado Colombia

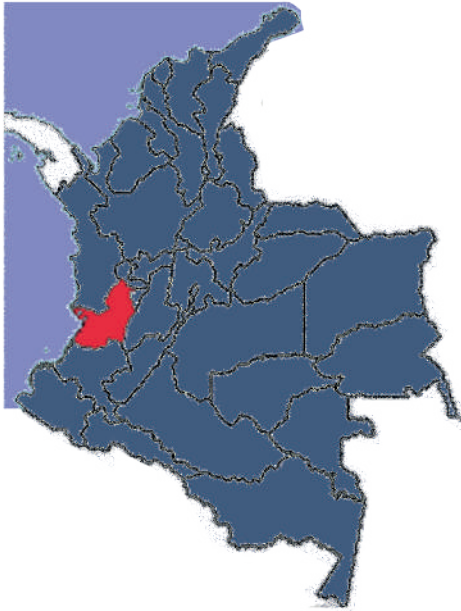


Imagen 55. Localización Punta de soldado. Elaboración propia sobre mapa de Colombia.

Punta Soldado es una comunidad ubicada en la cuenca baja del río Anchicaya, al frente de la Bocana, en el municipio de Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia, además forma parte de la Bahía de Buenaventura. La isla Punta Soldado es conocida por sus manglares, la isla también es un importante sitio de anidación para las aves playeras migratorias.

Punta Soldado se ha visto afectada por la erosión costera e inundaciones, por lo que, una de las tecnologías que han implementado para afrontar la situación son los espolones de madera.

Los espolones de madera son estructuras, construidas con pilotes de madera, con el fin de controlar la erosión costera. Estas se disponen perpendicularmente a la orilla la costa y actúan como barreras que reducen la velocidad del agua actúa como barrera, para reducir la velocidad de las olas, además acumulan sedimentos, protegiendo el borde costero de erosión y estabilizando el suelo.



Imagen 56. Espolones de madera Punta Soldado. Imagen tomada de Resiliencia Costera Basada en la Naturaleza. WHSRN.

5.8.5 Estructuras palafíticas



Imagen 57. Localización Rapallo. Elaboración propia sobre mapa de Italia.

Rapallo, Italia es una localidad costera situada en la Riviera italiana, en la parte occidental del golfo del Tigullio, esta forma parte de la región de Liguria y se encuentra en la provincia de Génova y se encuentra al este de la capital regional, Génova.

Varios arroyos atraviesan su territorio, el más importante es reconocido como el Boate que divide la ciudad en dos, las estructuras palafíticas toman un valor importante en su patrimonio como la forma de adaptar sus construcciones para adaptarse al nivel del agua. Las viviendas palafíticas, son estructuras elevadas, una solución que se levanta sobre pilotes de madera en zonas acuáticas, de esta manera evitan el contacto directo con la tierra, integrando arquitectura y naturaleza para ofrecer una tecnología adaptativa..



Imagen 58. Palafitos en Rapallo Italia. Imagen tomada de ARQUITECTURA PALAFÍTICA LUPA.

5.9 CASOS DE ESTUDIO DEL LUGAR

Zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic

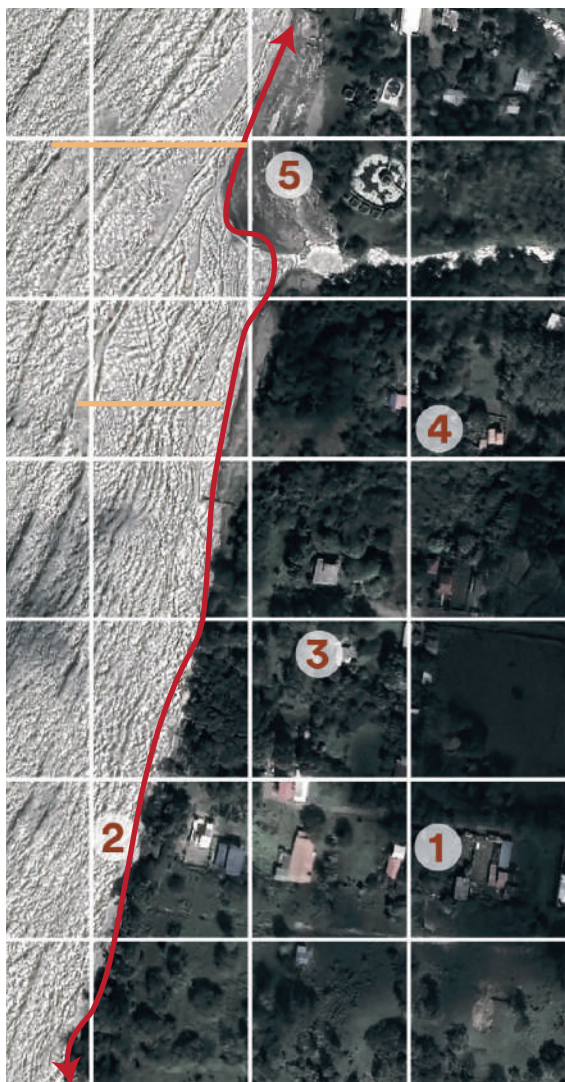


Imagen 59. Plano de casos de estudio Playa Titanic. Elaboración Propia sobre mapa de Google Earth 1/28/2023..

En la zona de playa Titanic y su estuario, presenta en su borde costero una gran cantidad de acumulación de residuos sólidos, en su gran mayoría madera. El Laboratorio Costero de La Universidad de Antioquia realizó un taller con los habitantes en el cual empleaban los residuos de madera para crear una barrera en el borde costero y pilotes hidráulicos que retuvieran los sedimentos. Además se realizó un trabajo con espolones en concreto, que se complementaban con la madera reutilizada para proteger el borde.

5.9.1 Pilotes Hidráulicos



En el borde costero de Playa Titanic, actualmente se logran ver residuos de lo que algún momento fue una red de pilotes hidráulicos que ayudaban al control de erosión y a la retención de sedimentos, a partir del aprovechamiento de residuos sólidos de madera en el borde costero.

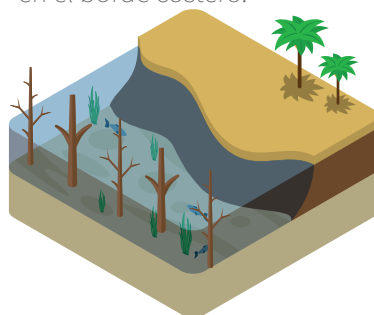


Imagen 60. Esquema pilotes hidráulicos. Elaboración propia.

5.9.2 Neumáticos como alcorque



En el sitio era muy común encontrar el uso de neumáticos como alcorque para plantar árboles o jardines, además de funcionar en ciertas zonas como escalinatas para descender al nivel de la playa.



Imagen 61. Esquema llantas como alcorque. Elaboración propia.

5.9.3 Estructuras Palafíticas



En la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic, se observaron espacios de estancia, realizados a partir de madera, sobre estructuras palafíticas que producen que estos se levanten del nivel del suelo, en zonas turísticas también era notoria esta condición.

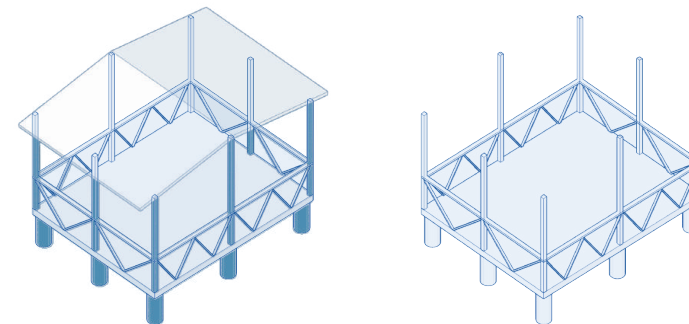


Imagen 62. Esquema estructuras palafíticas. Elaboración propia.

5.9.4 Residuos de madera en el borde como muro de contención



El Laboratorio Costero de la Universidad de Antioquia junto a la comunidad de la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic, dispusieron de una tecnología en el borde costero utilizando los residuos sólidos de madera, esta consistía en excavar un poco el nivel del borde y rellenarlo con los residuos de madera hasta subir un poco más del nivel de la excavación creando un muro de contención a partir de residuos, actualmente se observan la línea de base en la cual rellenaron, pero en muchos casos ya el nivel de la playa es el mismo de la excavación.

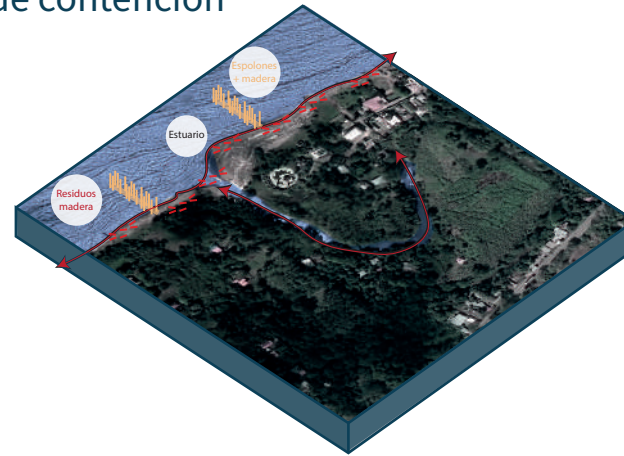


Imagen 63. Esquema configuración de la tecnología en borde costero. Elaboración propia sobre mapa Google Earth 1/28/2023.

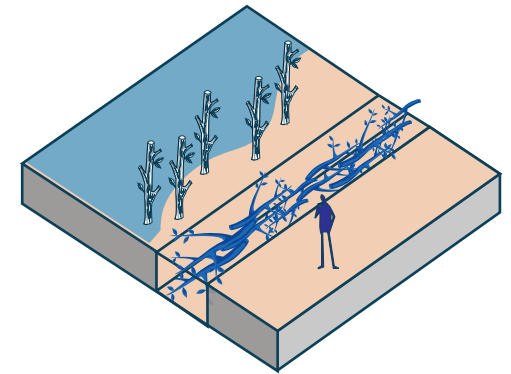


Imagen 64. Esquema muro contención madera. Elaboración Propia.

5.9.5 Espolones madera + Concreto



Además se crearon dos tecnologías, que se unieron para la protección del borde costero, estas corresponden a espolones de madera, que se configuran con madera encontrada en el borde costero, creando una armadura que da la apariencia de una pasarela, entre dos pilotes de madera se dispone residuos de madera apilados de tal manera que crean una estructura resistente; además de esto se utilizaron espolones en concreto con forma de tetrápodos, colocados sobre la plataforma de madera que permite llegar más allá de la zona del borde.

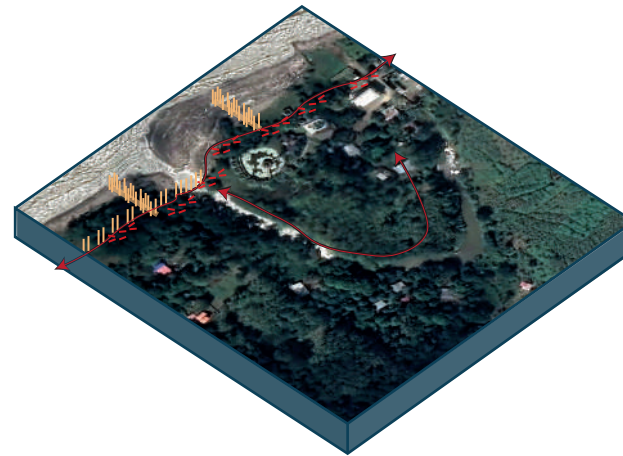


Imagen 65. Esquema configuración de la tecnología en borde costero. Elaboración propia sobre mapa Google Earth 1/28/2023.

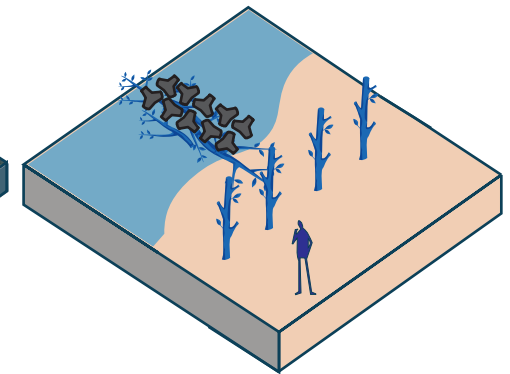


Imagen 66. Esquema espolones madera + concreto. Elaboración propia.

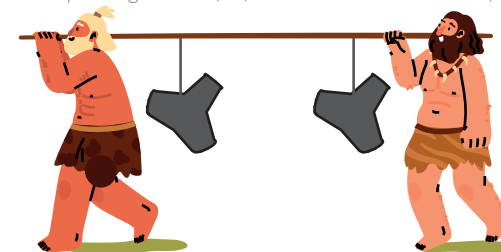


Imagen 67. Esquema transporte tetrápodos. Elaboración propia en base a imagen tomada de FREEPIK.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN FASE 3

5.10 MATRIZ DE INSUMOS

Pregunta

¿De qué manera los residuos sólidos transportados por el afluente del río Punta Piedra y las corrientes superficiales pueden ser clasificados, para su aprovechamiento en el borde costero y la zona Suburbana de Punta Piedra?

Objetivo general

Plantear soluciones tecnológicas basadas en el aprovechamiento de residuos que llegan a la zona del estuario del Río Punta Piedra, para proteger el borde de costa y brindar espacios habitables que integren al usuario con el espacio público destinados a la zona suburbana de Punta Piedra y sus zonas turísticas.

La fase 1 permite dar el paso de lo conceptual al contexto real, los residuos sólidos en la zona Suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic es una problemática actual. El recorrido de campo permitió un acercamiento a la población de a zona suburbana de Punta Piedra, de esta manera dar cuenta como los residuos sólidos los han afectado a través del tiempo, además de escuchar otras problemáticas que pueden estar o no ligadas a la presencia de residuos sólidos, de este modo se podría analizar la probabilidad de proponer desde el aprovechamiento de los residuos sólidos, solución a estas distintas problemáticas que manifiestan los habitantes.

La fase 2 permite tener mayor familiarización con la población de Playa Titanic, es aquí donde se da cuenta de cuáles fueron aquellas tecnologías que fueron utilizadas en el sitio sus falencias en la actualidad, además de respaldar lo que se analizó en el marco conceptual de la investigación con el taller para los habitantes y las encuestas realizadas. Concluyendo con un mapa de zonas de acción en el borde costero definidas por el marco contextual y respaldadas en conjunto con los habitantes del sitio. Además, realizar estudios de casos que permitan reconocer distintas tecnologías a partir de los residuos sólidos que pueden ser aplicadas en el lugar, sin dejar de lado los casos que fueron hallados en el lugar.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN FASE 3

5.11 MATRIZ DE TECNOLOGÍAS

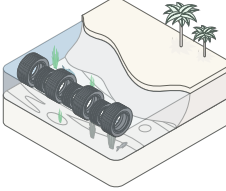
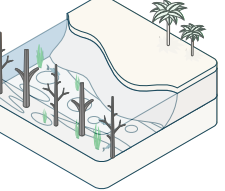
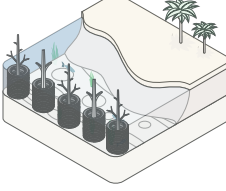
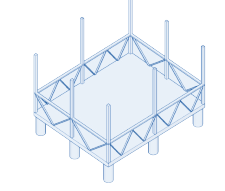
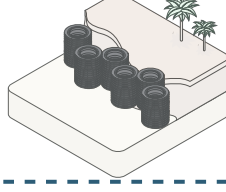
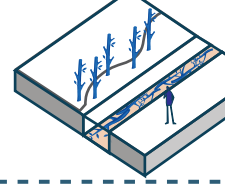
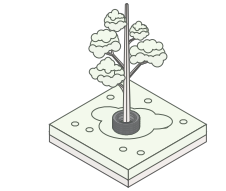
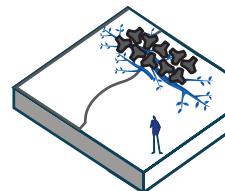
<p>Neumáticos como rompeolas flotantes</p> 	<p>Sistema estructural a partir de residuos de neumáticos que, a través de su rigidez, reduce la fuerza de las corrientes y del oleaje.</p>	<p>Pilotes hidráulicos</p> 	<p>Protección para el borde, a través de residuos de maderas dispuestos verticalmente en el borde para la filtración de sedimentos y control de erosión.</p>
<p>Neumáticos como barreras contra la erosión</p> 	<p>Sistema estructural a partir de residuos de neumáticos y madera que, reduce el impacto del oleaje en el borde costero y permite el control de sedimentos.</p>	<p>Estructuras Palafíticas</p> 	<p>Sistema a partir de madera, que permite generar lugares de estancia dentro y fuera del borde costero.</p>
<p>Neumáticos como muros de contención</p> 	<p>Sistema estructural a partir de residuos de neumáticos que, a través de su rigidez, no permite que se precipite una masa.</p>	<p>Muro de contención de madera en el borde costero</p> 	<p>Residuos de madera dispuestos en el borde costero a manera de protección, para reducir el impacto del oleaje sobre el borde.</p>
<p>Neumáticos como alcorque</p> 	<p>Sistema para la retención de abonos y agua, aprovechados por los árboles o vegetación plantada en su interior.</p>	<p>Espolones madera + Concreto</p> 	<p>Protección para el borde costero ubicando espolones en concreto sobre una plataforma de residuos de madera.</p>

Imagen 68. Matriz de tecnologías. Elaboración propia.



6 SÍNTESIS

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN FASE 3

6.1 INTRODUCCIÓN FASE 3

En esta fase comienza la síntesis de la investigación, proponer tecnologías que puedan ayudar a contribuir a la protección del borde de costero y que a través de estas, se pueda dar la posibilidad de crear espacios para el disfrute de los habitantes de la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic en la que se proyecta un puerto a futuro por lo que son zonas de gran importancia.

Los criterios proyectuales son determinados en esta fase, realizando una matriz síntesis que recolecta las contribuciones planteadas por las fases 1 y 2, aplicando dichas tecnologías en los puntos de intervención que fueron seleccionados a partir del análisis del marco contextual y el taller con los habitantes.

Para esta fase son muy importantes los casos de estudio, ya que, a partir del análisis de estos se propondrán híbridos como tecnologías en base al aprovechamiento de residuos sólidos, para distintas zonas de acción determinadas de la siguiente manera:

Zona A, posee la mayor elevación sobre el nivel del mar, afectada por la erosión a tal punto que se están generando acantilados que están llegando a la zona de construcciones, por lo que a futuro si no se toman acciones podría afectar viviendas del lugar.

Zona B, corresponden a las zonas por las cuales se accede con mayor facilidad a la playa, determinadas por un de las vías de la zona suburbana de Punta Piedra y la calle principal de Playa Titanic, en estas zonas hay falta de espacio público por lo que se dificulta la integración de la población del lugar y los turistas.

Zona C, determinada como la zona del estuario, es la más afectada por la presencia de residuos sólidos y une el extremo de Playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra, además es el lugar en el que los habitantes realizan el aprovechamiento de los residuos sólidos determinados como madera.

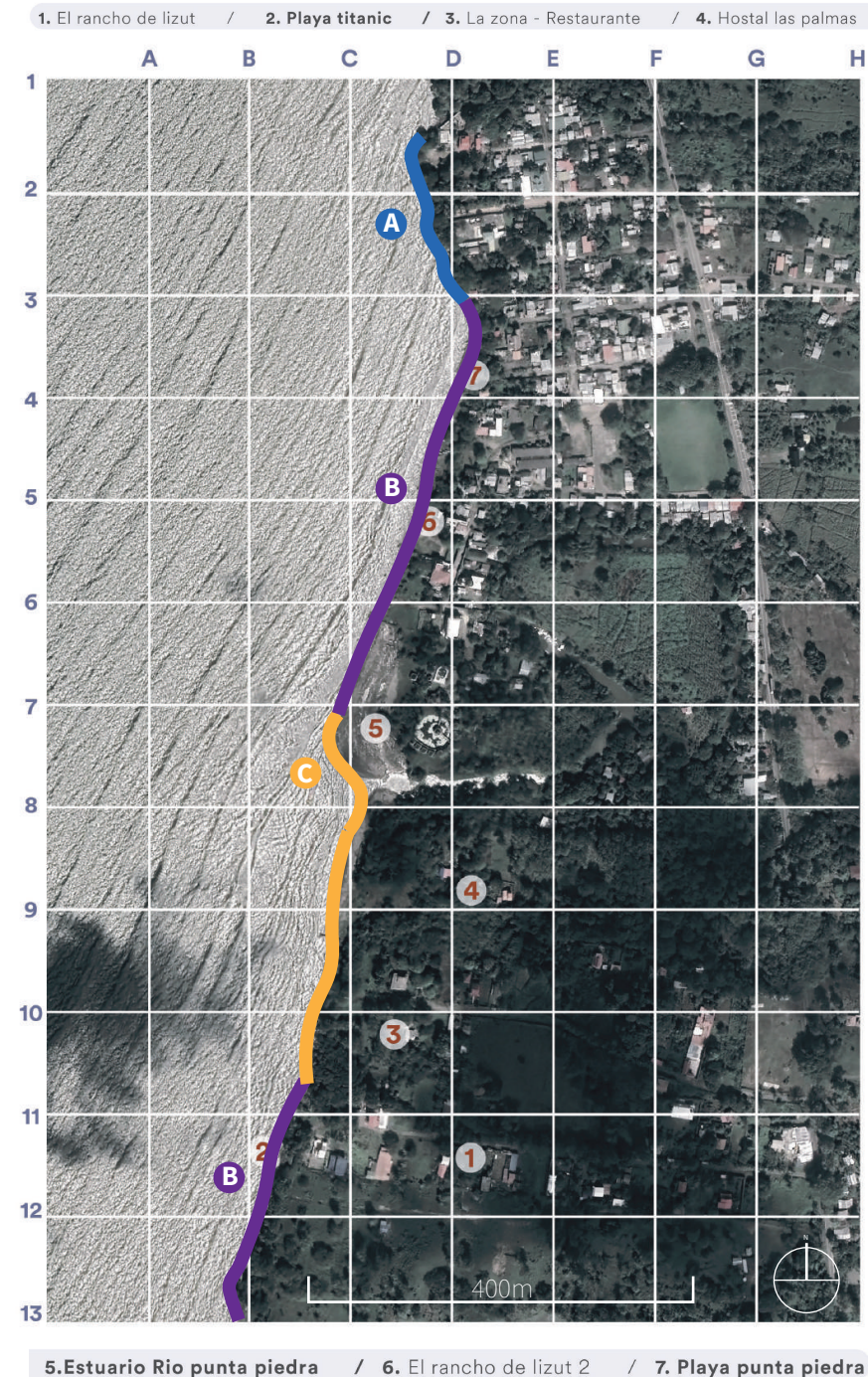


Imagen 69. Planta de zonificación para intervención. Elaboración propia sobre mapa Google Earth 1/28/2023.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN FASE 3

6.2 PLANTEAMIENTO

Para comenzar con el planteamiento síntesis hay que tener en cuenta las principales problemáticas determinadas por el reconocimiento del lugar y las encuestas a habitantes: **1. La presencia de residuos en el borde costero** disminuye el atractivo turístico acumulándose alrededor del borde costero, **2. La erosión costera** que en la actualidad es una problemática que afecta la habitabilidad de la playa, el recorrido a través del borde costero segmentándolo y genera poco atractivo turístico, **3. La falta de espacio público en el borde costero** actualmente no hay zonas públicas asociadas al disfrute de la comunidad o turistas del lugar, **4. discontinuidad del borde costero** actualmente se dificulta recorrer el borde costero debido a que la acumulación de residuos y erosión no deja realizar un libre recorrido.

Contra la presencia de residuos sólidos

En el borde costero y la zona del estuario, la presencia de residuos sólidos es muy notable, en consecuencia, el recorrido se dificulta generando discontinuidad en el borde costero. La solución al problema no es intentar que no se acumulen los residuos en el borde, ya que estos son provenientes de la zona del estuario o por acción de las corrientes del mar, en cambio, el aprovechamiento de residuos sólidos es una opción viable, debido a que el principal residuo es madera.

A. Aprovechamiento de los residuos

En el recorrido por La zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic, los habitantes tuvieron la oportunidad de enseñar como aprovechan el residuo principal encontrado, que es madera, en la zona del estuario se encuentra uno de los puntos de aprovechamientos, en el cual buscan los residuos de madera que pueden ser aserrados que “es el proceso por el cual se transforma la madera mediante cortes transversales y longitudinales en productos cuadrados.” (Aserrado - Construimuniza, 2019)

La madera al ser aserrada, es vendida para la construcción y uso de los mismos habitantes de Playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra.

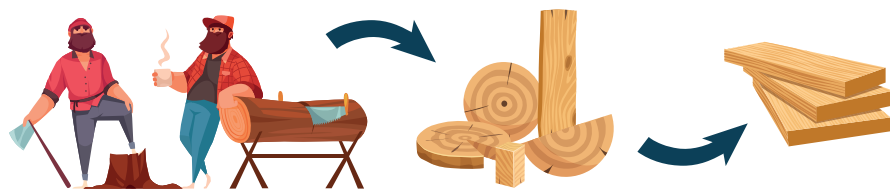


Imagen 70. Aprovechamiento de residuos de madera. Elaboración propia en base a imagen tomada de FREEPIK.

B. Los residuos de madera que no pueden ser utilizados para ser aserrados, estarán ligados a la protección del borde costero, ya que, este es un material que en conjunto puede formar estructuras que pueden ayudar contra la erosión y el oleaje. (Las tecnologías mencionadas **contra la erosión** pueden ser construidas a partir de los residuos de madera)

Contra la erosión costera

La erosión costera se da en consecuencia de la pérdida o desbalance de los sedimentos por acción del agua o viento, actualmente en Playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra reconoce la problemática, conoce el funcionamiento y objetivo de las tecnologías que fueron implementadas en el lugar, a pesar de esto, no tiene una guía de cómo proteger el borde costero o potenciar las tecnologías existentes. Para recuperar el borde costero, hay que plantear tecnologías que tengan la capacidad de disminuir la energía de las corrientes o de retener los sedimentos transportados por el viento.

A. Plataformas rompeolas

En la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic se utilizó una tecnología que unía los espolones de madera y de concreto, creando una base rígida compuesta por residuos de madera que soportaba tetrápodos de concreto.

Los espolones de madera actúan como barrera, las olas impactan contra estas antes de llegar al borde costero, sin embargo, los espolones de madera, no podrían ocupar todo el borde costero, es por esto que, al crear plataformas en base de madera, es decir que la madera es el soporte el borde costero puede ganar terreno al mar y actuar como rompeolas.

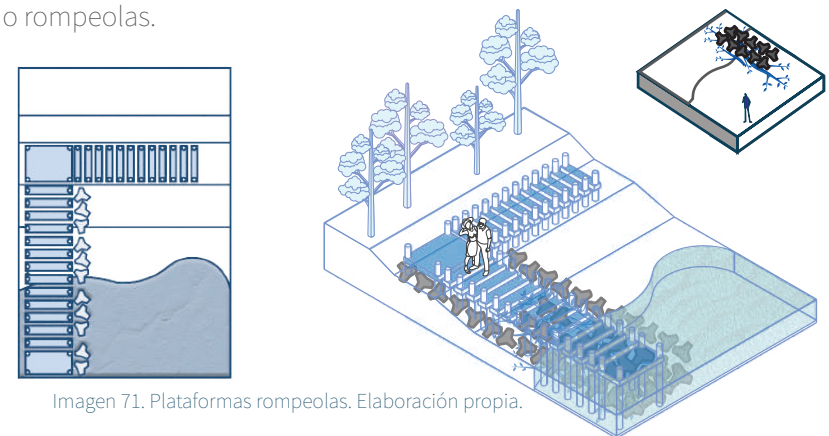


Imagen 71. Plataformas rompeolas. Elaboración propia.

B. Pilotes hidráulicos como barreras permeables

Opción 1.

Al combinar las plataformas rompeolas (espiones de madera), no es suficiente ya que esta tecnología protege algunas zonas, afectando otras robando sus sedimentos, por lo que se puede disponer de plataformas pensadas a partir del concepto de los espiones de madera, sumándole una configuración de pilotes en sus extremos.

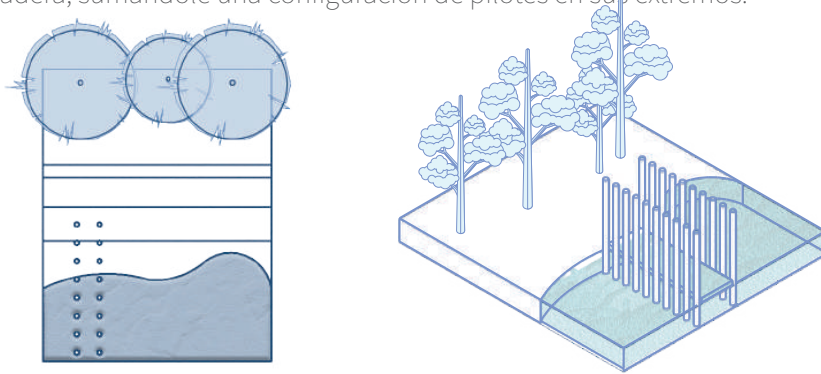


Imagen 72. Barreras permeables opción 1. Elaboración propia.

Opción 2.

Esta tecnología ya fue utilizada en Playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra, su debido funcionamiento está directamente relacionado con la observación y mantenimiento que se le da, ya que estos al estar expuestos al viento constantemente pierden rigidez y se caen. La madera dispuesta en las dos opciones es obtenida gracias a la abundancia que existe en el borde costero pero que actualmente actúa como residuo.

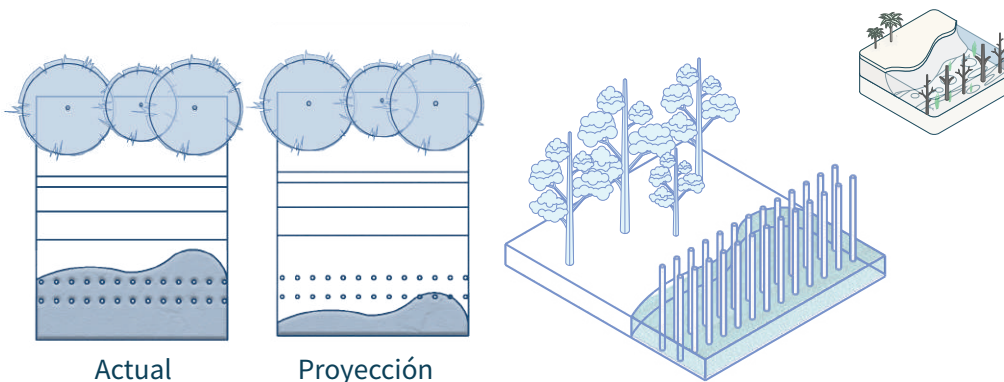


Imagen 73. Barreras permeables opción 2. Elaboración propia.

C. Neumático como elemento rígido

Opción 1. Neumáticos como muros de contención

Los neumáticos son residuos que al unirlos se pueden convertir en elementos rígidos, de esta manera se podrían utilizar como aquella tecnología que se encargue de que el borde costero no continúe decreciendo.

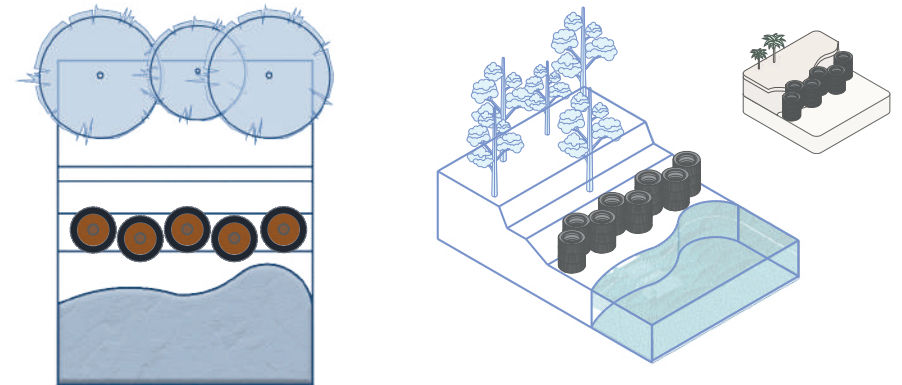


Imagen 74. Neumáticos como muros de contención. Elaboración propia.

Opción 2. Neumáticos como rompeolas flotantes

Esta tecnología es usada más allá de la línea de costa, los neumáticos al unirse, actuarían como barrera que debilita la fuerza que tiene el oleaje y las corrientes, de esta manera disminuye el impacto de estas sobre el borde costero y no implica intervenciones en altas profundidades, sino sobre la superficie.

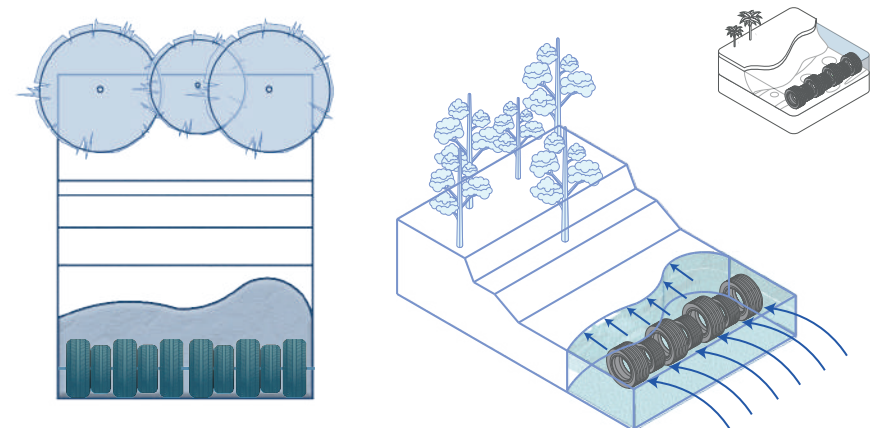


Imagen 75. Neumáticos como rompeolas flotantes. Elaboración propia.

PROTECCIÓN DEL BORDE COSTERO

HÍBRIDOS CONTRA LA EROSIÓN



Zona A.

Ubicada entre la línea de costa entre Playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra, esta zona corresponde al reconocimiento de acantilados, la sección de borde costero no es muy amplia, de tal manera que en pocos años podría llegar a estar sobre construcciones del sitio. La zona de acantilados presenta un perfilamiento, esto ayuda a evitar la erosión del viento, pero es necesario reforzar la retención del sedimento y la disminución de la fuerza del oleaje.

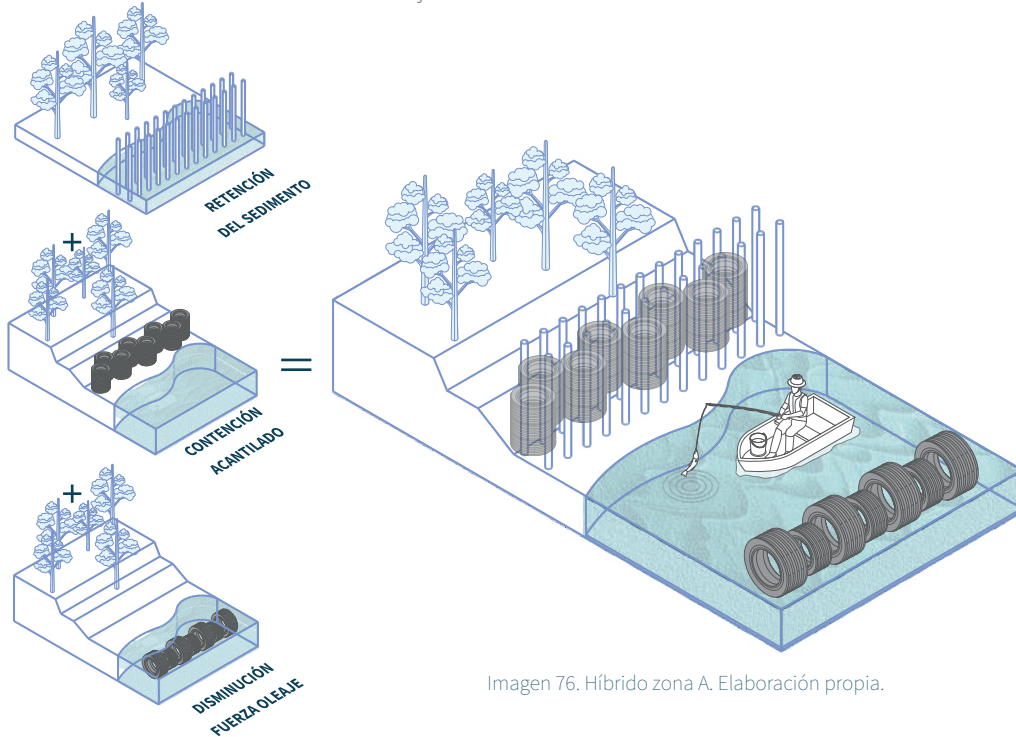


Imagen 76. Híbrido zona A. Elaboración propia.



Zona B

Ubicada entre la línea de costa entre Playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra en dónde se disfruta del mar, esta zona corresponde al reconocimiento de tecnologías que actualmente han sido descuidadas, además presenta una sección de borde costero amplia, de tal manera que se convierten en los lugares a los que llegará mayor concentración de residentes y turistas. Es por esto que, se deberían proponer tecnologías que ayuden a evitar la erosión y que permitan el disfrute de la playa para las personas.

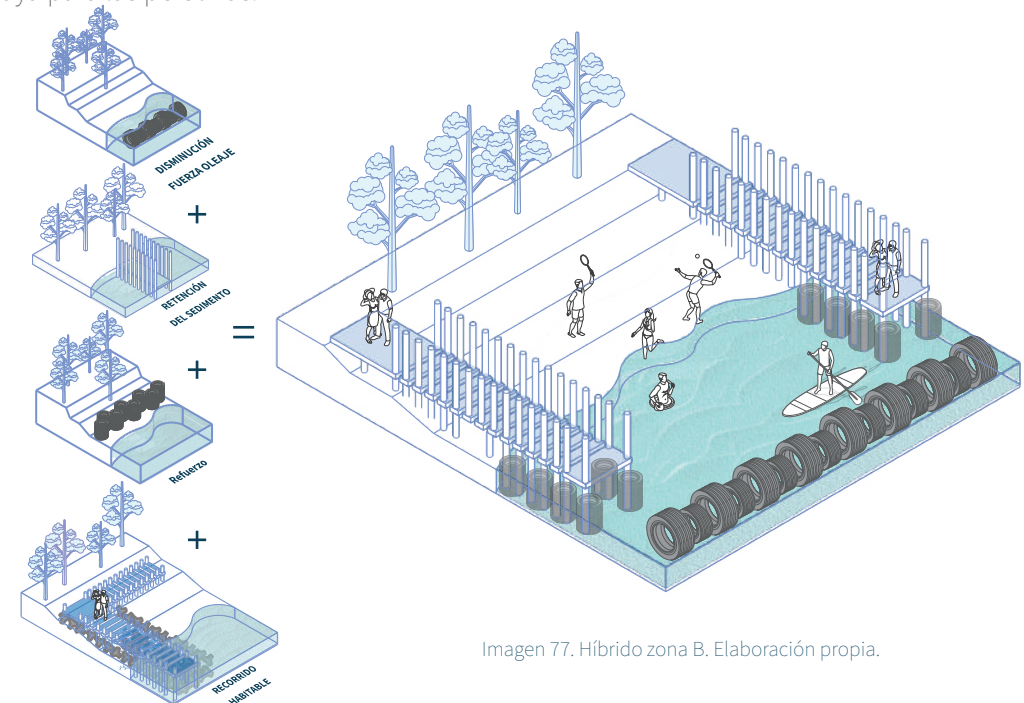
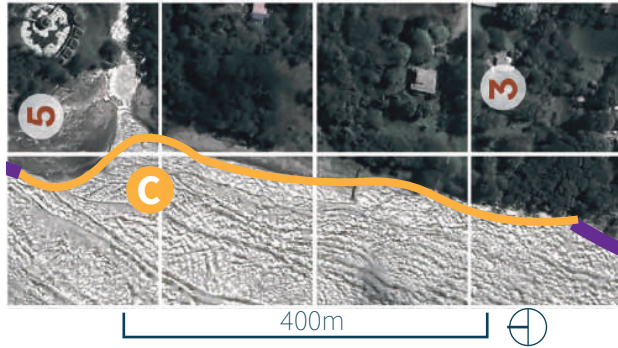


Imagen 77. Híbrido zona B. Elaboración propia.



Zona C

Corresponde al reconocimiento de la zona del estuario y sus dos extremos, durante el verano el encuentro entre el mar y el río Punta Piedra permite que las personas puedan cruzar de un lado a otro, en este punto se encuentran muchos residuos sólidos clasificados como maderas, que son aprovechados en la misma zona para no tener que transportar los residuos. Se identifican dos problemáticas del lugar, debido a la erosión los caminos para llegar al lugar no poseen una sección amplia para realizar un recorrido agradable, en segundo lugar, en el invierno incrementa el nivel del mar y del río, chocando y dificultando la obtención de materia prima, además de obstruir el paso de la zona suburbana de Punta Piedra a Playa Titanic.

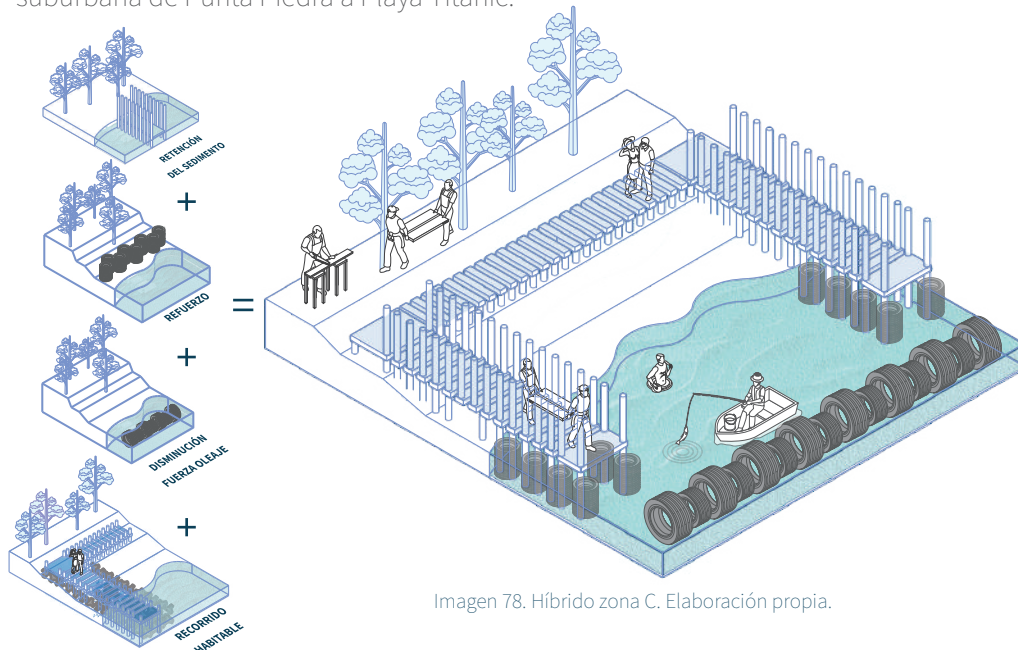


Imagen 78. Híbrido zona C. Elaboración propia.

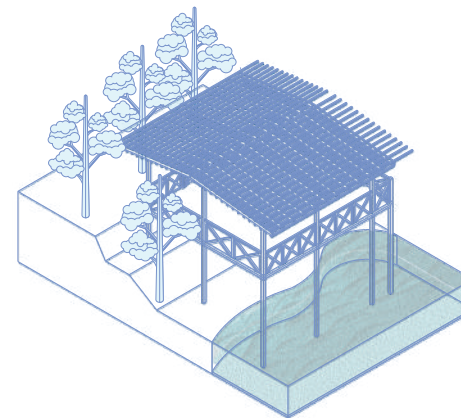
Contra la falta de espacio público

En el borde costero y la zona del estuario, la presencia de residuos sólidos es muy notable, en consecuencia, el recorrido por el borde costero se dificulta. La solución al problema no es intentar que no se acumulen los residuos en el borde, ya que estos son provenientes de la zona del estuario o por acción de las corrientes del mar, en cambio, el aprovechamiento de residuos sólidos es una opción viable, debido a que el principal residuo es madera.

A. Estructuras palafíticas

Son edificaciones que se construyen sobre pilotes, esto para elevarse del suelo, con el fin de adaptarse a entornos acuáticos y costeros. En la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic se reconocieron dos dispositivos como estancias, para los habitantes de la zona y turistas es necesario lugares en los que puedan dejar sus pertenencias o para compartir en comunidad, actualmente no se cuenta con este tipo de espacios que pueden ofrecer las estructuras palafíticas promoviendo así el turismo sostenible, ya que estos dispositivos pueden estar compuestos a partir de la madera obtenida de los residuos sólidos.

Opción 1 . Para acantilados



Opción 2. Para terrenos regulares

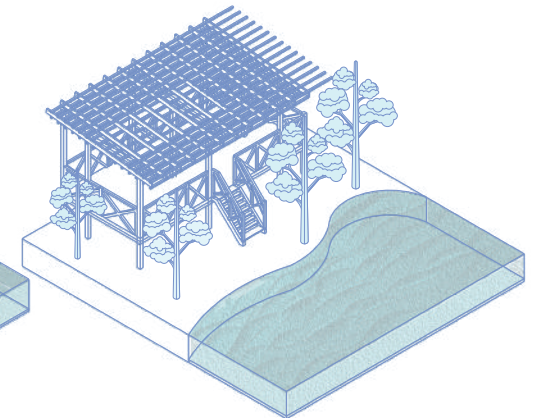


Imagen 79. Estructuras palafíticas. Elaboración propia.

B. Pasarelas palafíticas

La configuración de las estructuras palafíticas, elevarse del nivel del suelo de tal manera que se adapte a entornos acuáticos y costeros, permitiendo que los residentes y turistas puedan realizar un recorrido en caso de incremento del nivel del mar o del río Punta Piedra. En la línea de costa entre playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra, hay zonas que no pueden ser recorridas por las personas, muchas de estas asociadas a las zonas públicas donde se disfruta de las playas.

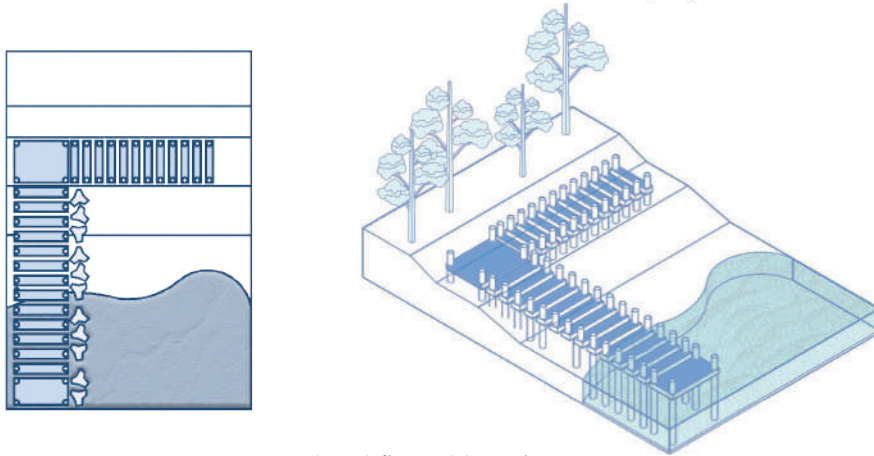


Imagen 80. Pasarelas palafíticas. Elaboración propia.

C. Neumáticos como alcorque

Los habitantes de la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic utilizan los residuos de neumáticos como complemento del espacio público, pintando los mismos y agregando un componente natural que es contenido por los neumáticos tales como jardineras, de esta manera promueven la sostenibilidad y crean espacios más atractivos visualmente.

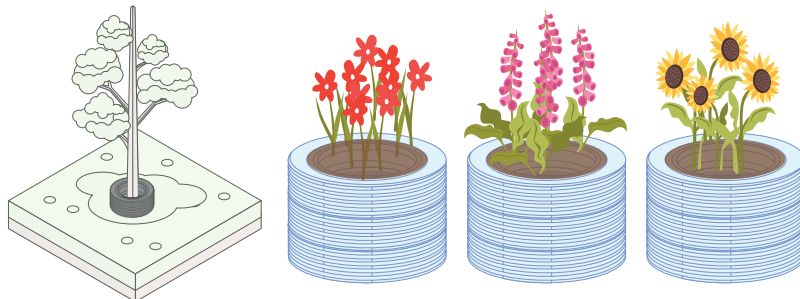
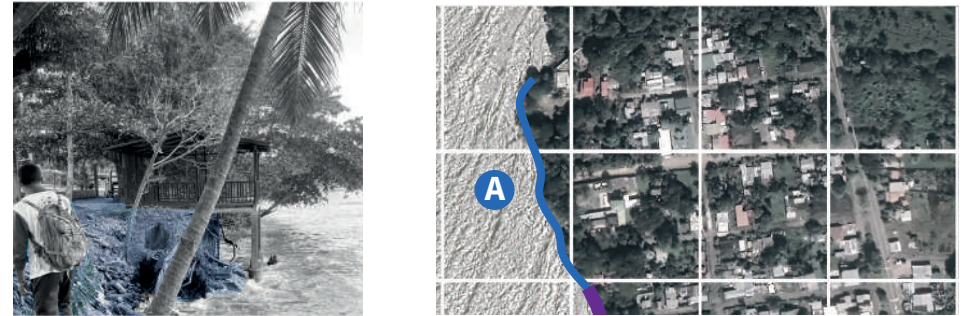


Imagen 81. Neumáticos como alcorque. Elaboración propia.

ARQUITECTURA DEL BORDE COSTERO HÍBRIDOS CONTRA LA FALTA DE ESPACIO PÚBLICO



Zona A

Ubicada entre la línea de costa entre Playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra, esta zona corresponde al reconocimiento de acantilados, la sección de borde costero no es muy amplia. Al encontrarse en la zona con más pendiente se requiere una mayor elevación del suelo, además por la zona se encuentran lugares para hospedajes y también muchas casas de habitantes del lugar, estos no cuentan con lugares de encuentro colectivo para disfrutar de la vista del mar.

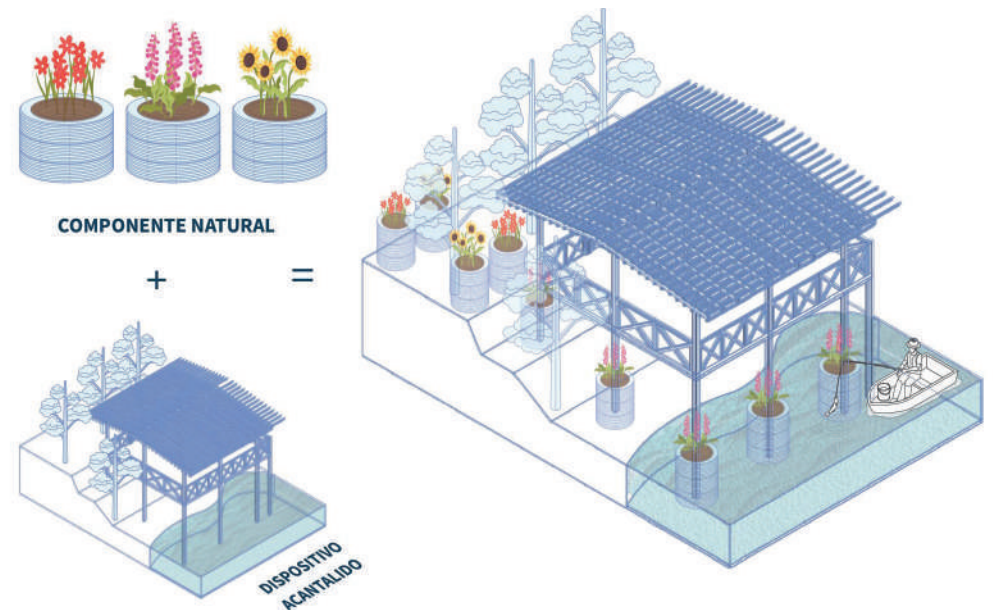


Imagen 82. Híbrido zona A arquitectura. Elaboración propia.



Zona B

Ubicada entre la línea de costa entre Playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra en dónde se disfruta del mar, en estas zonas se encuentran los caminos principales para llegar a la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic y su borde costero respectivamente. Estas zonas son las que cuentan con una mayor sección del borde costero y son los lugares con mayor influencia para la reunión de turistas y habitantes de lugar, a pesar de esto, no cuentan con infraestructuras para disfrutar de la playa.

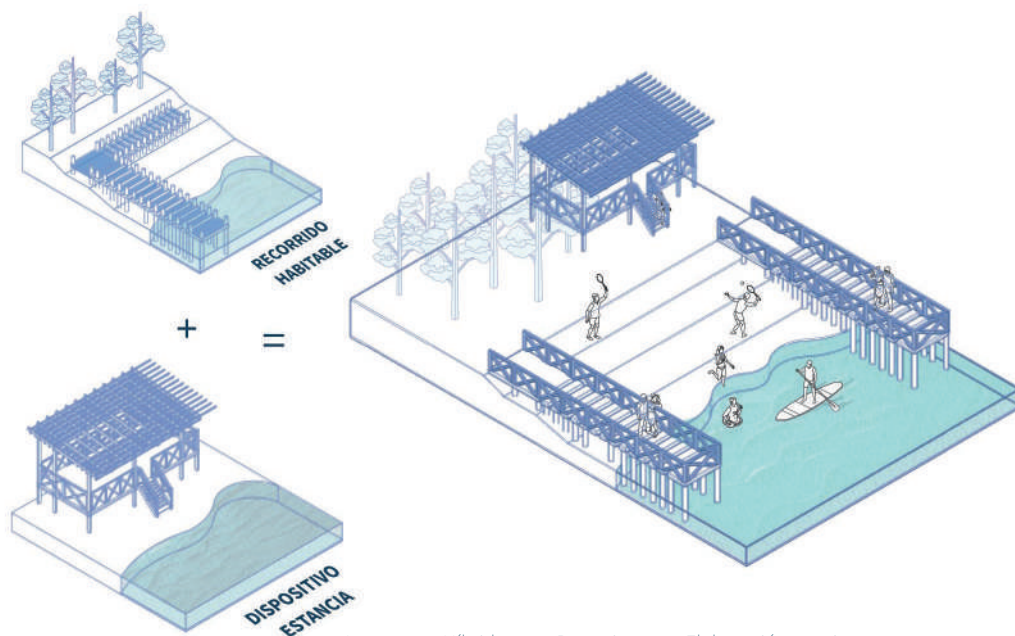
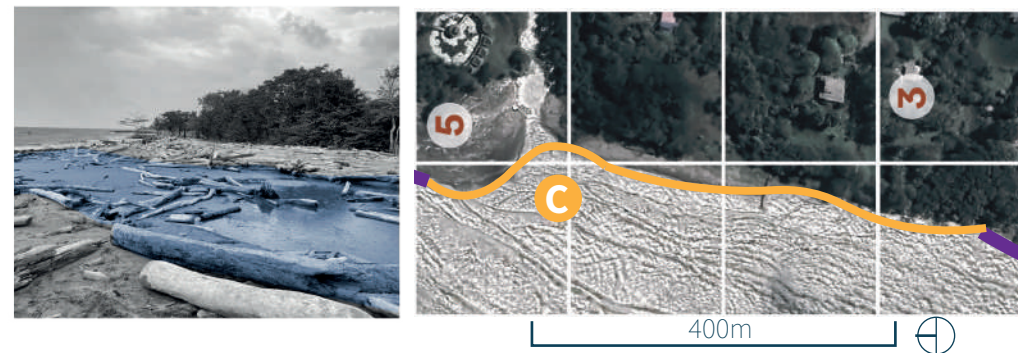


Imagen 83. Híbrido zona B arquitectura. Elaboración propia.



Zona C

Ubicada entre la línea de costa entre Playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra en dónde se da la obtención de materia prima, corresponde al reconocimiento de la zona del estuario y sus dos extremos, en este punto se encuentran muchos residuos sólidos clasificados como maderas, que son aprovechados en la misma zona para no tener que transportar los residuos. Se reconocen dos problemáticas, en primer lugar, la dificultad de cruzar de un extremo del río al otro sin tener contacto con el mar, en segundo lugar, las personas encargadas del aprovechamiento de madera en la zona no disponen de una zona para trabajar y cubrirse de factores como la lluvia o el sol.

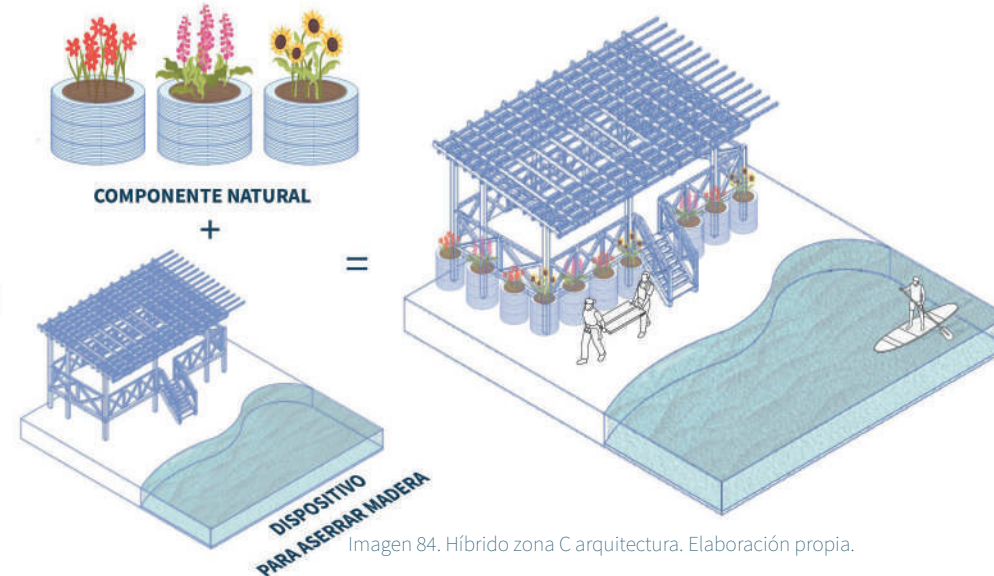


Imagen 84. Híbrido zona C arquitectura. Elaboración propia.

6.3 MATRIZ DE TECNOLOGÍAS POR ZONAS

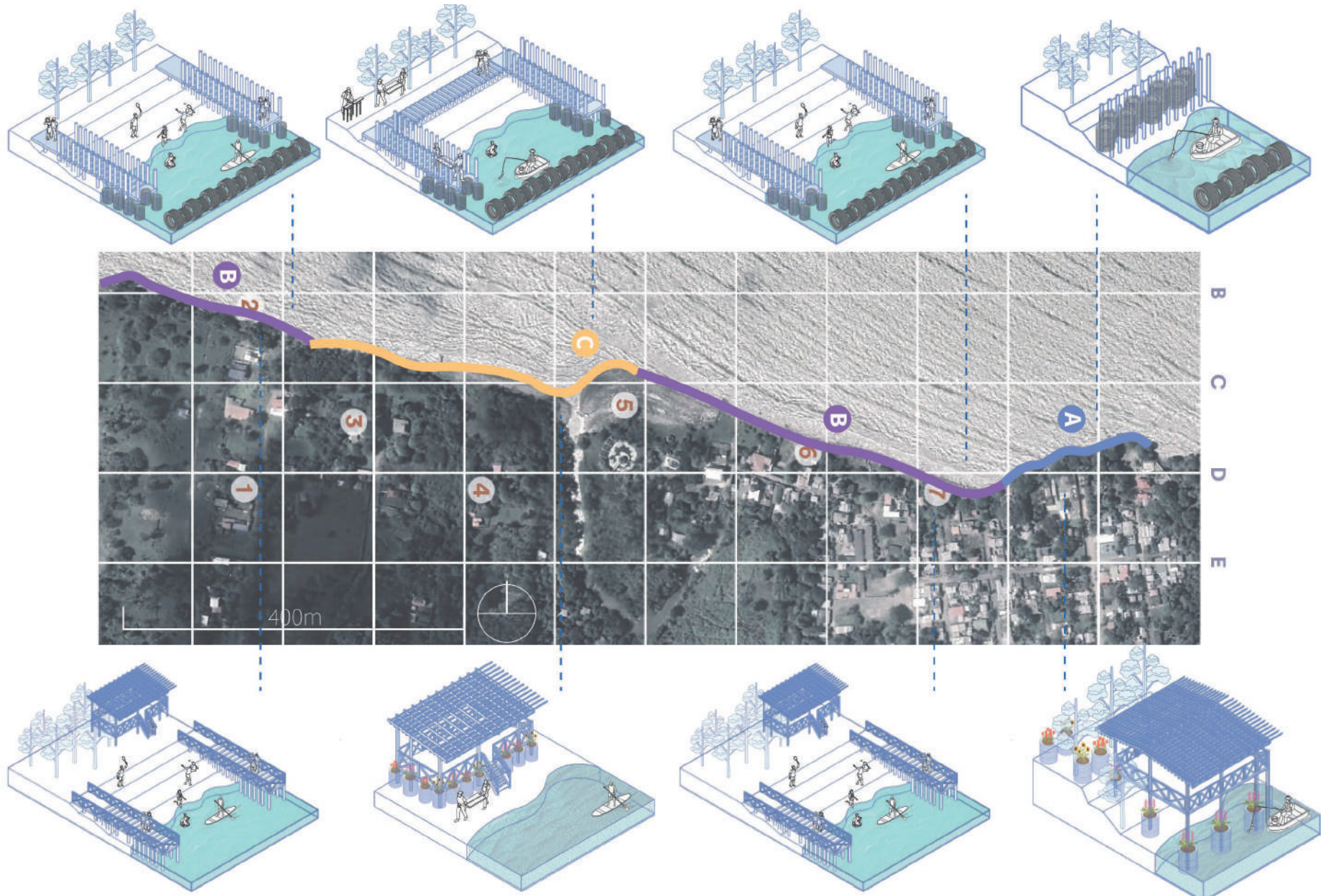


Imagen 85. Matriz de tecnologías por zonas. Elaboración propia.

6.4 CONCLUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Contra la discontinuidad del borde costero

Según los resultados de la investigación en campo el borde costero no puede ser recorrido en su totalidad, ya que se encuentra segmentado, por zonas de acantilados, lugares de alta concentración de residuos y zonas donde la sección de la línea de costa no es lo suficientemente amplia para la estancia de las personas. La solución a esta problemática se compone de las tres anteriores, el objetivo del planteamiento de las posibles soluciones a las problemáticas anteriores, es que se pueda proponer mediante la **protección del borde costero** y la **arquitectura**, una solución a la **problemática que reconoce la población de la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic**, en base a la **problemática que reconoce este trabajo**.

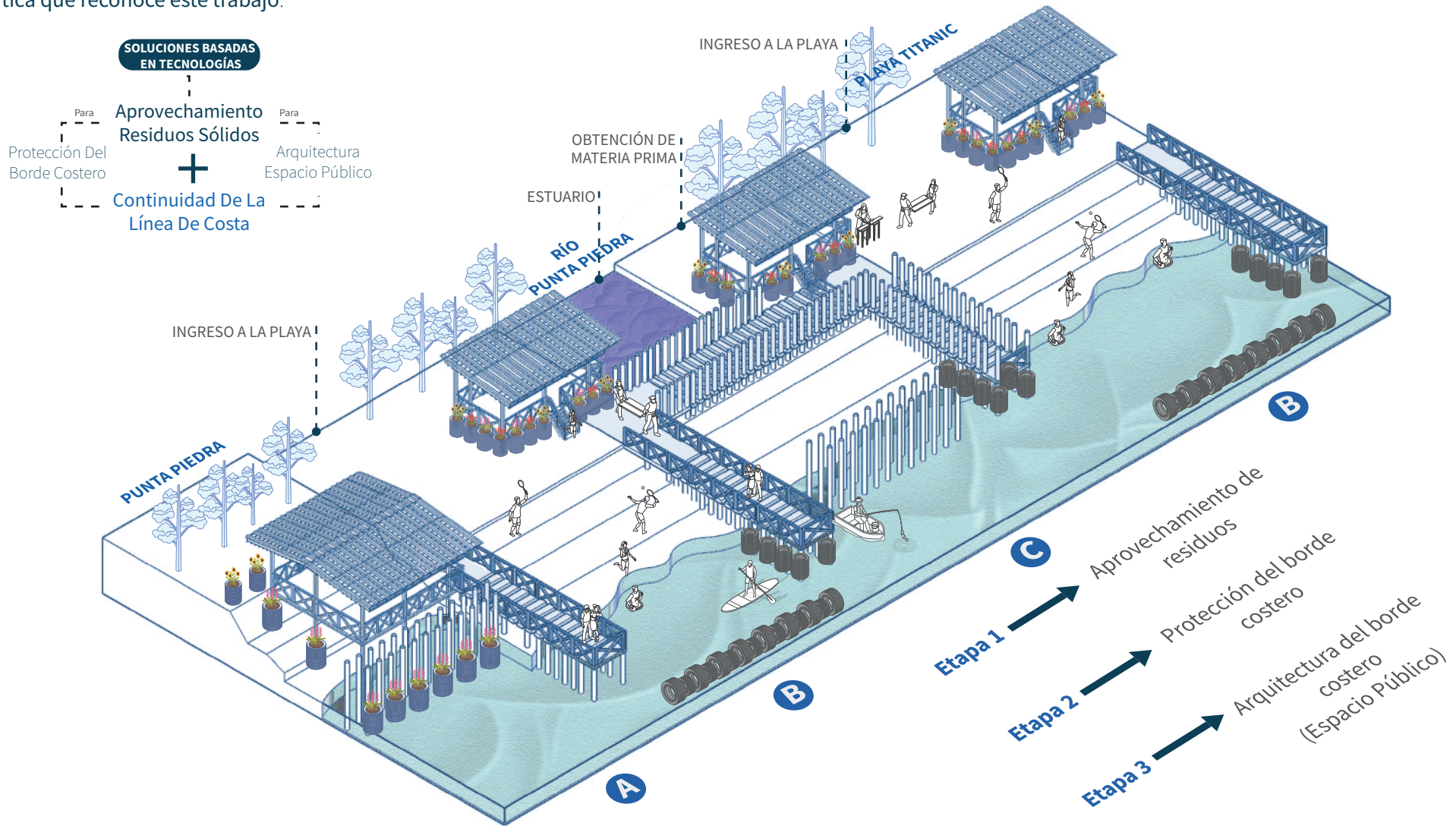


Imagen 86. Intervención discontinuidad del borde costero. Elaboración propia.

6.5 CONCLUSIONES GENERALES FASE 3

	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO GENERAL
	¿De qué manera los residuos sólidos transportados por el afluente del río Punta Piedra y las corrientes superficiales pueden ser clasificados, para su aprovechamiento en el borde costero y la zona Suburbana de Punta Piedra?	Plantear soluciones tecnológicas basadas en el aprovechamiento de residuos que llegan a la zona del estuario del Río Punta Piedra, para proteger el borde de costa y brindar espacios habitables que integren al usuario con el espacio público destinados a la zona suburbana de Punta Piedra y sus zonas turísticas.
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Se caracterizaron los tipos de residuos sólidos en el borde costero de la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic, identificando aquellos que podrían ser utilizados para su aprovechamiento en la creación de tecnologías. La presencia de residuos sólidos es una problemática que afecta el medio ambiente y no permite el disfrute de la playa.	Por medio de la visita al sitio, se identificó personal encargado de caracterizar los residuos sólidos, en este caso madera, de tal manera que clasificaba aquellas que podían ser aserradas para su comercialización con habitantes del lugar o para su venta para el sector de la construcción.
PROTECCIÓN DEL BORDE COSTERO	A través de casos de estudio del lugar y referentes nacionales e internacionales, los residuos caracterizados toman un valor importante para la creación de nuevas tecnologías que ayuden a proteger el borde costero, respaldadas por los estudios caso, además potenciar tecnologías que ya fueron aplicadas en el lugar, ya que estas contienen componentes relacionados con los residuos sólidos.	A través de los estudios de caso nacionales e internacionales, asociados a los encontrados en el lugar, se definirían parámetros para proponer tecnologías que protegieran la línea de costa. Se lograron plantear soluciones basadas en residuos sólidos, en función de los estudios de caso y la integración de estos para conformar híbridos, que ayudarían a una efectiva protección del borde costero.
ARQUITECTURA DEL BORDE COSTERO	Se identificó la falta de espacio público en Playa Titanic y la zona suburbana de Punta Piedra, a pesar de esto, la visita al lugar fue de gran importancia para el reconocimiento de dispositivos que se convertían en estancias, estos podrían ser realizados a partir del aprovechamiento de residuos sólidos.	Se propusieron tecnologías para la protección el borde costero, sin embargo, para la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic se identificó que la intervención no solo debía ser en base a las tecnologías, a estas se les debía agregar un componente arquitectónico, en búsqueda de realizar una propuesta que integrara los dos componentes, de esta manera el borde costero que será protegido también lograra ser un lugar de encuentro, resaltando que todo este análisis y proposición se basaría en el aprovechamiento de residuos sólidos en la línea de costa.

Imagen 87. Conclusiones generales. Elaboración propia.

PLANTA DE INTERVENCIÓN

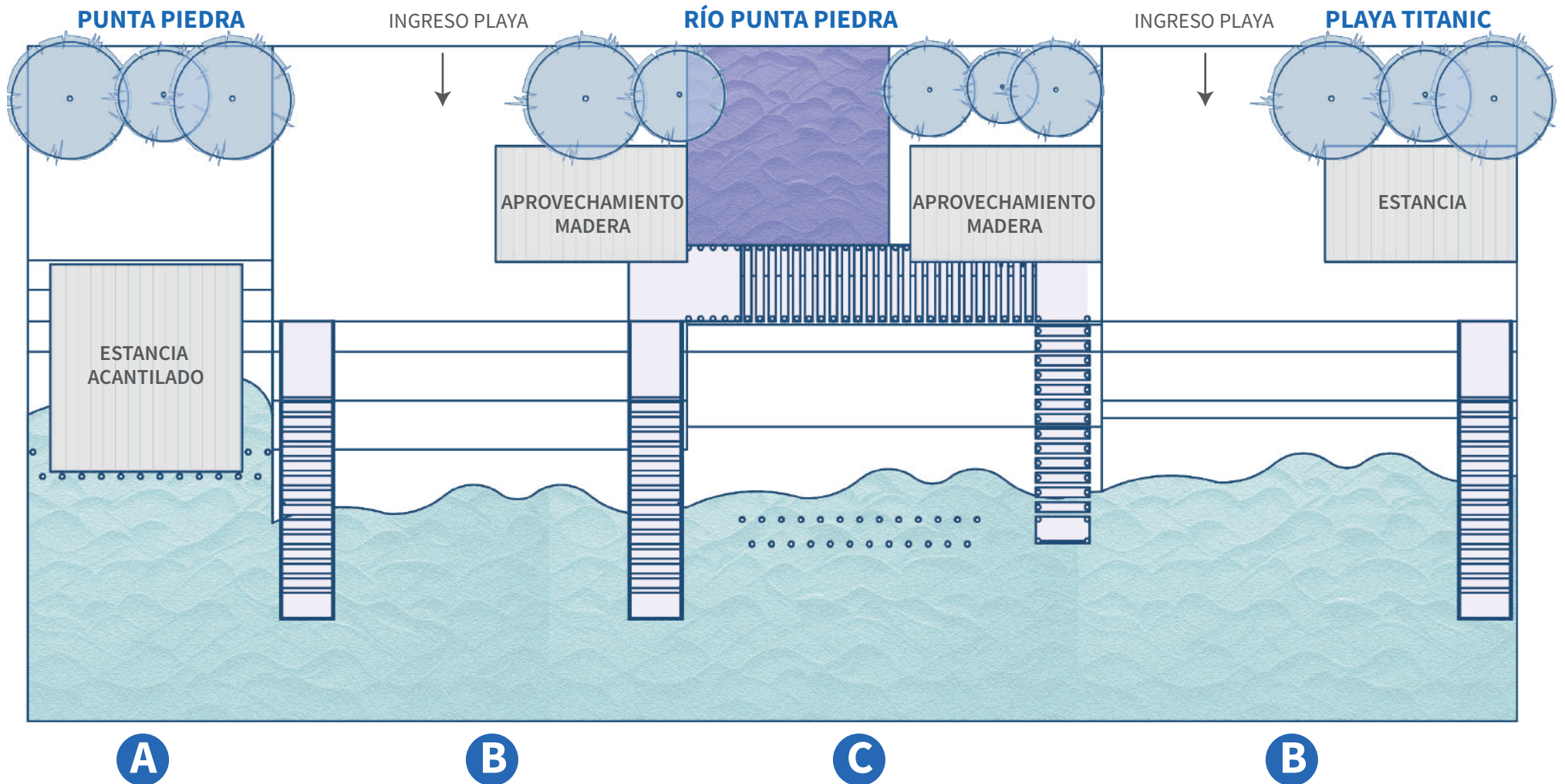


Imagen 88. Planta de intervención. Elaboración propia.

A través de dispositivos palafíticos, crear zonas de estancia para los turistas y para el aprovechamiento de madera, que se eleven del suelo para no ser afectadas frente a un incremento del nivel del mar o del río Punta Piedra, además de un paso que una la zona suburbana de Punta Piedra y Playa Titanic, a través de una pasarela palafítica, que se ubica por encima del nivel del río.

IMAGINARIOS



Imagen 89. Imaginario. Elaboración propia.

6.6 CONCLUSIÓN.

El resultado de la investigación, aporta un listado de tecnologías desde sus simplificaciones hasta la integración entre las mismas, basándose en el aprovechamiento de residuos sólidos. Esta problemática se puede presentar en otras zonas costeras del mundo debido a que su transporte se da en parte por las corrientes del mar, por lo que, puede ser tomado como referencia en las zonas costeras o con presencia de un ambiente acuático.

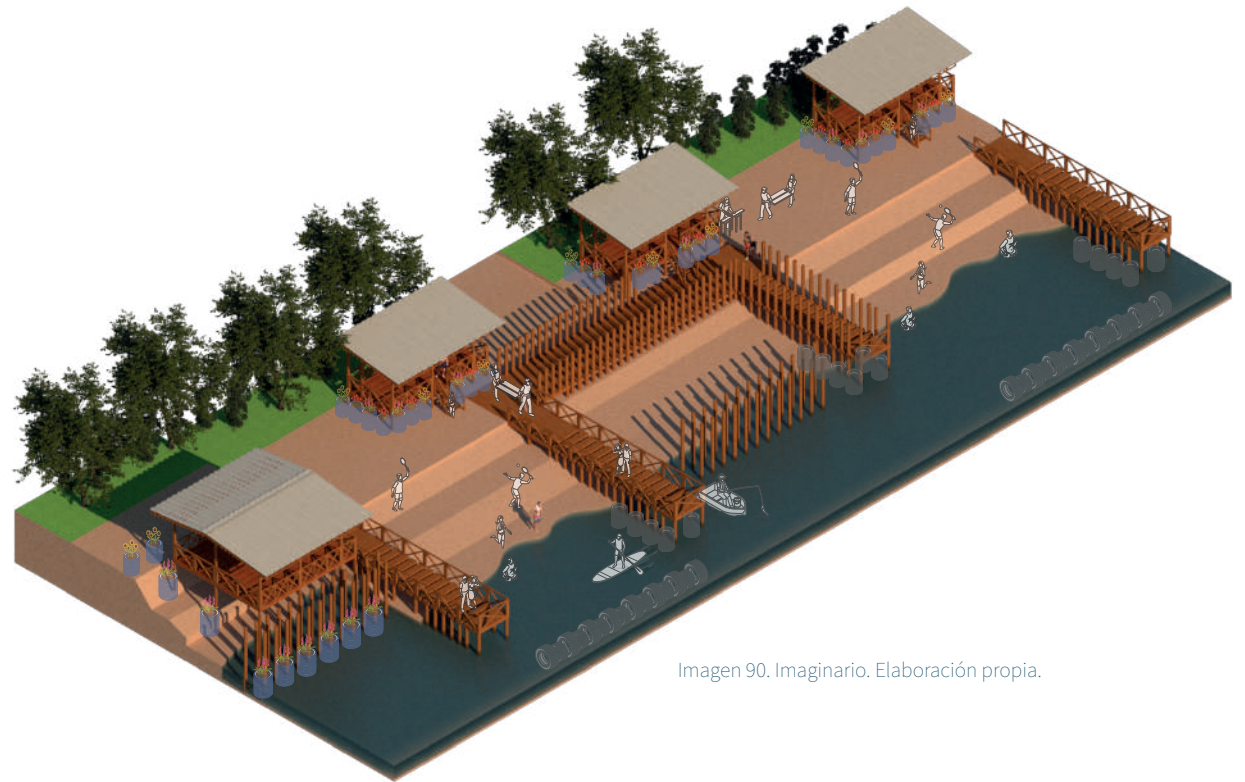


Imagen 90. Imaginario. Elaboración propia.

TABLA DE GRÁFICOS

Imagen 1. Esquema análisis zona de intervención, elaboración grupal.

Imagen 2. Zoom esquema análisis zona de intervención, elaboración propia.

Imagen 3. Esquema análisis residuos Playa Titanic, elaboración grupo de trabajo investigación en Tecnologías adaptativas y paisaje costero, zona de Playa Titanic.

Imagen 4. Esquema análisis masa arbórea, elaboración grupo de trabajo investigación en Tecnologías adaptativas y paisaje costero, zona de Playa Titanic.

Imagen 5. Esquema análisis zonas agrícolas y de cultivos, elaboración grupo de trabajo investigación en Tecnologías adaptativas y paisaje costero, zona de Playa Titanic.

Imagen 6. Esquema análisis zonas agrícolas y de cultivos, elaboración grupo de trabajo investigación en Tecnologías adaptativas y paisaje costero, zona de Playa Titanic.

Imagen 7. Esquema análisis discontinuidad del borde costero, elaboración grupo de trabajo investigación en Tecnologías adaptativas y paisaje costero, zona de Playa Titanic.

Imagen 8. Esquema análisis, elaborado por Camilo Meza Meza.

Imagen 9. Esquema análisis, elaborado por Camilo Meza.

Imagen 10. Esquema análisis, elaborado por Camilo Meza Meza.

Imagen 11. Residuos en la zona del estuario. Foto propia. Año 2024

Imagen 12. Residuos borde costero, foto tomada de César Augusto Salazar.

Imagen 13. Residuos borde costero, foto tomada de César Augusto Salazar.

Imagen 14. borde costero Playa Titanic. Foto propia. Año 2024

Imagen 15. Mapa conceptual general. Elaboración propia.

Imagen 16. Mapa conceptual énfasis. Elaboración propia.

Imagen 17. Borde costero Playa Titanic. Foto propia.

Imagen 18. Enfoque mapa conceptual. Elaboración propia.

Imagen 19. Análisis de recorrido. Elaboración propia sobre mapa google earth 1/28/2023

Imagen 20. Listado de reconocimiento arquitectura. Elaboración propia.

Imagen 21. Listado de reconocimiento arquitectura. Elaboración propia.

Imagen 22. Listado de reconocimiento borde costero. Elaboración propia.

Imagen 23. Residuos corte de madera. Foto propia.

Imagen 24. imaginario sobre foto de espacio público. Foto propia intervenida.

Imagen 25. Residuos de madera zona estuario. Foto propia.

Imagen 26. Dispositivos a partir de residuos de madera. Foto propia.

Imagen 27. Esquemas dispositivos a partir de residuos de madera. Elaboración propia.

Imagen 28. Espolones de madera. Foto propia.

Imagen 29. Taller para habitantes parte 1. Foto tomada por Isabella Herrera.

Imagen 30. Taller para habitantes parte 2. Foto tomada por Isabella Herrera.

Imagen 31. Taller para habitantes parte 3. Foto tomada por Isabella Herrera.

Imagen 32. Taller para habitantes digitalizado. Elaboración propia

Imagen 33. Esquema sobre imagen del Río Atrato tomada de SEMANA. Elaboración propia.

Imagen 34. Zonas de interés. Elaboración propia.

Imagen 35. Gráfico 1 de estadísticas. Elaboración propia.

Imagen 36. Gráfico 2 de estadísticas. Elaboración propia.

Imagen 37. Gráfico 3 de estadísticas. Elaboración propia.

Imagen 38. Gráfico 4 de estadísticas. Elaboración propia.

Imagen 39. Gráfico 5 de estadísticas. Elaboración propia.

Imagen 40. Gráfico 6 de estadísticas. Elaboración propia.

Imagen 41. Gráfico 7 de estadísticas. Elaboración propia.

Imagen 42. Gráfico 8 de estadísticas. Elaboración propia.

Imagen 43. Gráfico 9 de estadísticas. Elaboración propia.

Imagen 44. Gráfico 10 de estadísticas. Elaboración propia.

Imagen 45. Esquema sobre imagen tomada de boletín informativo de SIGNUS 2011.

Imagen 46. Esquema neumáticos rompeolas. Elaboración propia.

Imagen 47. Esquema ubicación mapa Panamá, playa El Retén. Elaboración propia.

Imagen 48. Esquema sobre imagen tomada de pressreader 2021.

Imagen 49. Esquema neumáticos rompeolas. Elaboración propia.

Imagen 50. Valparaíso, Chile. Elaboración propia sobre mapa google earth 1/28/2023.

Imagen 51. Esquema sobre imagen tomada de soluciones basadas en la naturaleza para fortalecer la resiliencia costera.

Imagen 52. Esquema sobre imagen tomada de Revista Ingeniería de Construcción 2019.

Imagen 53. Esquema sobre imagen tomada de Revista Ingeniería de Construcción 2019.

Imagen 54. Esquema neumáticos rompeolas. Elaboración propia.

Imagen 55. Localización de Punta soldado. Elaboración propia sobre mapa de Colombia.

Imagen 56. Espolones de madera Punta Soldado. Imagen tomada de Resiliencia Costera Basada en la Naturaleza. WHSRN.

Imagen 57. Localización Rapallo. Elaboración propia sobre mapa de Italia.

Imagen 58. Palafitos en Rapallo Italia. Imagen tomada de ARQUITECTURA PALAFÍTICA LUPA.

Imagen 59. Plano de casos de estudio Playa Titanic. Elaboración Propia sobre mapa de Google Earth 1/28/2023.

Imagen 60. Esquema pilotes hidráulicos. Elaboración propia.

Imagen 61. Esquema llantas como alcorque. Elaboración propia.

Imagen 62. Esquema estructuras palafíticas. Elaboración propia.

Imagen 63. Esquema configuración de la tecnología en borde costero. Elaboración propia sobre mapa Google Earth 1/28/2023.

Imagen 64. Esquema muro contención madera. Elaboración Propia.

Imagen 65. Esquema configuración de la tecnología en borde costero. Elaboración propia sobre mapa Google Earth 1/28/2023.

Imagen 66. Esquema espolones madera + concreto. Elaboración propia.

Imagen 67. Esquema transporte tetrápodos. Elaboración propia en base a imagen tomada de FREEPIK.

Imagen 68. Matriz de tecnologías. Elaboración propia.

Imagen 69. Planta de zonificación para intervención. Elaboración propia sobre mapa Google Earth 1/28/2023.

Imagen 70. Aprovechamiento de residuos de madera. Elaboración propia en base a imagen tomada de FREEPIK.

Imagen 71. Plataformas rompeolas. Elaboración propia.

Imagen 72. Barreras permeables opción 1. Elaboración propia.

Imagen 73. Barreras permeables opción 2. Elaboración propia.

Imagen 74. Neumáticos como muros de contención. Elaboración propia.

Imagen 75. Neumáticos como rompeolas flotantes. Elaboración propia.

Imagen 76. Híbrido zona A. Elaboración propia.

Imagen 77. Híbrido zona B. Elaboración propia.

Imagen 78. Híbrido zona C. Elaboración propia.

Imagen 79. Estructuras palafíticas. Elaboración propia.

Imagen 80. Pasarelas palafíticas. Elaboración propia.

Imagen 81. Neumáticos como alcorque. Elaboración propia.

Imagen 82. Híbrido zona A arquitectura. Elaboración propia.

Imagen 83. Híbrido zona B arquitectura. Elaboración propia.
Imagen 84. Híbrido zona C arquitectura. Elaboración propia.
Imagen 85. Matriz de tecnologías por zonas. Elaboración propia.
Imagen 86. Intervención discontinuidad del borde costero. Elaboración propia.
Imagen 87. Conclusiones generales. Elaboración propia.
Imagen 88. Planta de intervención. Elaboración propia.
Imagen 89. Imaginario. Elaboración propia.
Imagen 90. Imaginario. Elaboración propia.

Grupo de trabajo investigación en Tecnologías adaptativas y paisaje costero, zona de Playa Titanic:

Camilo Andrés Meza Meza
Mariana Marín Villegas
Mariana Pabón Chica
Sofía Tamayo Zapata
Isabella Herrera Cardona
María Paula Tabares Galeano
Valentina Pulido Mendivelso
Silvia Juliana Rincón Romero
Alvaro Jose Hoyos Escalante

Bibliografía

(Borja G Reguero, Michael W Beck, Iñigo J Losada & Siddharth Narayan (2017) Uniendo ingeniería y ecología: la protección costera basada en ecosistemas, Ribagua, 4:1, 41-58, DOI: 10. 1080/23863781.2017.1332824 <https://doi.org/10.1080/23863781.2017.1332824>)

(Andrade Quiñones Yudi Paolin, Hidalgo Nieto Angela María y Herrera Baquero Carlos Alberto (2019) Caracterización de lixiviados generados del raquis de plátano, Rev Sist Prod Agroecol. 10: 1: 2019 <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=7887>)

(Ana J. Haro-Velasteguí, Angélica E. Borja-Arévalo, Soraya Y. Triviño-Bloisse (2017) Análisis sobre el aprovechamiento de los residuos del plátano, como materia prima para la producción de materiales plásticos biodegradables, Dom. Cien., ISSN: 2477-8818 Vol. 3, núm. 2, (esp.), mayo, 2017, pp. 506-525 <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6325873.pdf>)

(Red Atlántica para la Gestión de los Riesgos Costeros, Soluciones alternativas para la protección de las costas p. 23)

(Gabriel Gomez-Azpeitia, Adolfo Gomez Amador (2016) Sostenibilidad y habitabilidad: ¿condiciones en pugna?)

AGRA (2016) Técnicas Vernáculas https://rds.org.co/apc-aa-files/-ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/tecnicas_vernaculas.pdf)

PressReader.com - digital newspaper & magazine subscriptions. (2024, May 22). PressReader. <https://www.pressreader.com/panama/panama-america/20210802/281659668085604>

Barros, P., Sarabia, G., Valdés, F., Serrano, P., & Gaytan, I. (2019). Muro de contención construido con neumáticos estabilizados mecánicamente. Revista De Ingeniería De Construcción, 34(3), 252–267. <https://doi.org/10.4067/s0718-50732019000300252>

Author, G. (2023, January 17). Resiliencia Costera Basada en la Naturaleza. WHSRN. <https://whsrn.org/es/resiliencia-costera-basada-en-la-naturaleza/>

Sistema de refuerzo geotécnico con neumáticos usados - Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial. (2022, September 29). Centro De Innovación Y Desarrollo Empresarial. <https://cide.udemedellin.edu.co/tecnologias/sistema-de-refuerzo-geotecnico-con-neumaticos-usados/>

Soluciones basadas en la naturaleza para fortalecer la resiliencia costera | Publicaciones. (n.d.). <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/-Soluciones-basadas-en-la-naturaleza-para-fortalecer-la-resiliencia-costera.pdf>

Roy-Pinot, R. (2023, January 24). ARQUITECTURA PALAFÍTICA — LUPA | patrimonio mexicano y latinoamericano | Ciudad de México. LUPA. <https://www.luuupa.com/arquitectura/arquitectura-palafitica>

JDB