

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Arquitectura y Diseño de Interior

Un nuevo frente para la ciudad de Machala Proyecto de Investigación

Stephany Bercelay Tinoco Ruilova

Arquitectura

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
Arquitecta

Quito, 22 de Mayo de 2017

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIOR

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

Un nuevo frente para la ciudad de Machala

Stephany Bercelay Tinoco Ruilova

Calificación:

89.8

Nombre del profesor, Título académico

María Isabel Paz Suarez, MARQ

Firma del profesor

Quito, 22 de Mayo de 2017

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Stephany Bercelay Tinoco Ruilova.

Código: 00111755

Cédula de Identidad: 1723184295

Lugar y fecha: Quito, 22 mayo del 2017

RESUMEN

El proyecto propone la creación de un malecón en la parroquia de Puerto Bolívar (Machala- Prov. El Oro), para regenerar la masa urbana donde se implementará el área verde que hace falta en la ciudad. Actualmente, este espacio es conocido como el “tontodromo” porque existe una sola calle y una vereda sin ningún fin, por este motivo su gente se dedica dar vueltas en su vehículo sin la necesidad de bajarse en vista de que no existen actividades para realizar. Lo encuentras al caminar por dicha vereda son accesos a lanchas que se toman para ir a la isla de Jambelí, mientras que los fines de semana para la juventud se convierte en el lugar propicio para pasar el tiempo y estar entre amigos. Hoy en día los habitantes de la ciudad disfrutan frecuentar este espacio aunque no exista un uso correcto de dicho terreno.

El proyecto se implanta a lo largo de 413m., usando plataformas de hormigón con una disposición que no es continua. Pretende formar una serie de cuerpos flotantes a distintos niveles conectándose entre ellas por la circulación peatonal. La creación de estos cuerpos flotantes sirve como rompeolas, permitiendo el paso de agua a menor fuerza volviendo ciertas zonas más calmadas, que podrán ser utilizadas como pequeños puertos para yates y embarcaciones.

La variedad de niveles en las plataformas nos permite crear diversas actividades como: la pesca, natación en el océano, o relajación al contacto parcial con el agua. Además contará con un parque de entretenimiento de niños aire libre, zonas de descanso, áreas de ejercicio, una torre de observación, jardín botánico, restaurantes, bares y sala de observación marina o acuario que está construida 9m. bajo el nivel del mar para mirar las especies propias del sector.

Finalmente, con esta propuesta del malecón se logrará solucionar diferentes aspectos en el progreso urbano de una ciudad. Entre estos temas, ayudará a la distracción de la población, permitirá mejorar la relación que tiene la ciudad con el cuerpo del agua y creará fuentes de trabajo, convirtiéndose en una atracción turística, que conlleva a generar mayor ingreso económico a la ciudad.

ABSTRACT

This project proposes is the creation of a pier in the parish of Puerto Bolivar (Machala Prov. El Oro), in to regenerate the urban mass, where the green area is so much needed to be implemented around the city. Nowadays, this space is known as the "tontodromo", because there is only one street with an endless path, for this reason it's inhabitants do not take advantage of this area because there are not recreational activities. Today there are only accesses for boats that transport people to Jambeli Island. Although there are no tourist areas in the vicinity, the inhabitants of the enjoy frequenting this space even if there is not proper use of this zone.

The project is implemented across 413m, using concrete platforms with an arrangement that is not continuous. It intends to form a series of floating bodies at different levels connecting each other by the pedestrian circulation. The creation of these floating bodies serves as breakwaters, allowing the passage of water with less force returning certain areas calmer, that be used as small pots for yachts and boats.

The variety of levels on the platforms allows us to create various activities such as fishing, swimming in the ocean, or relaxation to partial contact with water. In addition there will be an amusement park for children, outdoor areas, rest areas, exercise areas, an observation tower, botanical garden, restaurants, bars and marine observation room or aquarium, which is built at 9m under the sea, this helps to appreciate the fauna of Puerto Bolivar.

Finally the proposal of the pier will be managed to solve different aspects in the urban progress of a city. Among these tropics, it will help the distraction of the population, improving the relationship between the city and the body of water, crating sources of work, becoming a tourist attraction, which leads to generate greater income to the city.

AGRADECIMIENTO

Al concluir un proyecto tan trabajoso como es el desarrollo de una tesis de Arquitectura, donde no solo involucra la investigación como el ¿Qué? ¿Cómo? y ¿Por qué?, sino también la resolución del proyecto en planos. Sin embargo uno termina comprendiendo que el problema es resuelto gracias al aporte de diversas personas o instituciones que nos facilitan la información adecuada para poder culminar el proyecto con éxito. Por ello, es para mí un placer el uso de este espacio para ser consecuente con aquellas personas que estuvieron apoyándome día tras día.

Agradezco de manera especial y sincera a mi profesora María Isabel Paz Suarez por guiarme durante un año, brindarme su confianza y apoyo en mi proyecto. Especialmente su capacidad para guiarme con mis ideas que vale mencionar que en un inicio fue muy difícil. Su orientación y rigurosidad fueron la clave para culminar con éxito. Muchas gracias profesora y espero vernos en un futuro.

De igual forma quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres Paulina – German, hermanos (Alberto, Angie & Sarahi Tinoco Ruilova) e igualmente a mi amigo Carlos B., que me han apoyado constantemente durante mi carrera. Debo destacar la paciencia que tuvieron en mí y su disponibilidad para ayudarme en todo. No cabe duda que su participación ayudó a enriquecer mi trabajo. Muchas Gracias familia.

INDICE

INDICE	
1. INTRODUCCION.....	12
2. MARCO DE ESTUDIO	
2.1 SITIO.....	13
2.2 FIGURA A FONDO	
2.2.1 POSITIVO.....	14
2.2.2 NEGATIVO.....	15
2.3 ALTURA DE LA VIVIENDA.....	16
2.4 ZONIFICACIÓN DEL USO DE SUELO.....	17
2.5 ZONIFICACIÓN MARITIMA.....	19
2.6 ZONIFICACIÓN DE VÍAS.....	20
2.7 HITOS.....	21
2.8 ÁREAS VERDES.....	22
2.9 CORRIENTES MARINA.....	22
2.9.1 RIESGOS Y DISTANCIAS.....	23
2.9.2 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	24
3. ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN	
3.1 PLAN DE ESTADO.....	25
3.2 MECÁNICA DE FLUIDOS	26
3.2.1 INSTITUTO OCEANOGRÁFIO DE LA ARMADA.....	27
3.3 ROMPEOLAS.....	28
4. PRECEDENTES URBANOS	
4.1 ESTUDIO DEL MALECÓN RIO DE JANEIRO.....	29
4.2 ESTUDIO DEL MALECÓN PUERTO VALLARTA.....	30
4.3 ESTUDIO DEL MALECÓN DE MIRAFLORES.....	32
4.4 ESTUDIO DEL MALECÓN DE CUEXCOMATITLAN.....	34
4.5 ESTRATEGIA PARA ACTIVAR PTO. BOLIVAR.....	35
4.5.1 TIPOLOGÍAS EN CORTE DEL TERRENO.....	36
5. PRECEDENTES PROGRAMÁTICOS	

5.1. AQUARIUM (BOLTSHAUSER ARCHITEKTEN).....	40
5.2. ACUARIO DE GDYNIA DE MIKOLAI ADAMUS.....	41
5.3. THE BLUE PLANET.....	43
6. DESARROLLO DEL PROYECTO	
6.1 OBJETIVOS.....	45
6.2DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	46
6.2.1 CUADRO DE ÁREAS	48
6.3 PLANOS	
6.3.1 PLANTA BAJA.....	49
6.3.2 FACHADAS.....	49
6.3.3 CORTES.....	49
6.3.4 PLANTA DE OBSERVACIÓN MARINA.....	50
6.3.5 DETALLE CONSTRUCTIVO.....	50
6.3.6 IMPLANTACIÓN.....	50
6.3.7 RENDERS.....	51
6.3.8 FOTO DE MAQUETAS.....	52
7. CONCLUSIONES.....	54
8. BIBLIOGRAFÍAS.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1:** Malecón de Machala, Vista Noreste. Fotografía: Google Maps.
- Figura 2:** Malecón de Machala, Vista Sureste. Fotografía: Google Maps.
- Figura 3:** Diagrama de Ubicación. Dibujo del autor.
- Figura 4:** Figura a fondo Positivo. Dibujo del autor.
- Figura 5:** Figura a fondo Negativo. Dibujo del autor.
- Figura 6:** Diagrama de Uso de Suelo. Dibujo del autor.
- Figura 7:** Diagrama de altura de vivienda. Dibujo del autor.
- Figura 8:** Diagrama de Zonificación Marítima de Puerto Bolívar - Isla Jambelí. Dibujo del autor.
- Figura 9:** Diagrama de Zonificación Marítima Puerto Bolívar - Guayaquil. Dibujo del autor
- Figura 10:** Diagrama de Vías. Dibujo del autor.
- Figura 11:** Distancias de Puerto Bolívar a los cantones de la Prov. de El Oro. Tabla del autor. Información Google Earth.
- Figura 12:** Diagrama de Hitos. Diagrama del autor
- Figura 13:** Diagrama de áreas verdes en Puerto Bolívar. Diagrama del autor.
- Figura 14:** Diagrama de corrientes marinas en el Ecuador. Fotografía: Instituto Geofísico.
- Figura 15:** Jambelí como barrera de Puerto Bolívar. Diagrama del autor.
- Figura 16:** Etapa de una Ola. Dibujo del autor.
- Figura 17:** Bollas. Fotografía: Instituto Geofísico del Ecuador.
- Figura 18:** Disposición en planta de un rompeolas. Dibujo del autor
- Figura 19:** Rompeolas flotante. Dibujo del autor
- Figura 20:** Planta de malecón de Rio de Janeiro. Dibujo del autor.
- Figura 21:** Fotografías del malecón de Rio de Janeiro. Imagen: Plataforma de Arquitectura.
- Figura 22:** Planta del malecón de Puerto Vallarta. Dibujo del autor.
- Figura 23:** Corte del malecón de Puerto Vallarta. Dibujo del autor.
- Figura 24:** Fotografías del malecón de Puerto Vallarta. Imagen: Plataforma de Arquitectura.
- Figura 25:** Malecón de Miraflores. Dibujo del autor.
- Figura 26:** Planta del malecón de Miraflores. Dibujo del autor.
- Figura 27:** Perspectiva del malecón de Cuexcomatitlán. Dibujo del autor.
- Figura 28:** Planta del malecón de Cuexcomatitlán. Dibujo del autor.
- Figura 29:** Cortes del malecón de Cuexcomatitlan. Dibujo del autor.

- Figura 30:** Fotografías del malecón de Cuexcomatitlan. Imagen: Plataforma de Arquitectura.
- Figura 31:** Relación entre el muro y la plataforma. Dibujo del autor.
- Figura 32:** Relación entre el muro y la plataforma por medio de un puente. Diagrama del autor.
- Figura 33:** Relación entre el muro y la plataforma por medio de tensores. Diagrama del autor.
- Figura 34:** Relación entre el muro y la plataforma por medio de cerchas metálicas y plintos. Diagrama del autor.
- Figura 35:** Introducción de un acuario bajo el mar. Dibujo del autor.
- Figura 36:** Estructura solo con plintos. Dibujo del autor.
- Figura 37:** Estructura solo con tensores. Diagrama del autor.
- Figura 38:** Plataforma volada sobre el mar. Dibujo del autor.
- Figura 39:** Relación entre el acuario y actividades de los usuarios. Dibujo del autor.
- Figura 40:** Diagrama para implementar equipamiento. Dibujo del autor.
- Figura 41:** Perspectiva de equipamiento. Dibujo del autor.
- Figura 42:** Distintos diseños de salas de observación - Aquarium. Dibujos del autor.
- Figura 43:** Diseños de salas de observación y planta de acceso - Aquarium. Dibujos del autor.
- Figura 44:** Perspectiva 1 del acuario en Gdynia. Dibujo del autor.
- Figura 45:** Perspectiva 2 del acuario en Gdynia. Dibujo del autor.
- Figura 46:** Fotografía del acuario de Gdynia. Imagen: Plataforma de Arquitectura.
- Figura 47:** Fotografía frontal del acuario de Gdynia. Imagen: Plataforma de Arquitectura.
- Figura 48:** Perspectiva del acuario The Blue Planet. Dibujos del autor.
- Figura 49:** Tipología de planta del acuario The Blue Planet. Dibujos del autor.
- Figura 50:** Diagrama del acuario The Blue Planet. Dibujos del autor.
- Figura 51:** Fotografías del acuario The Blue Planet. Imagen: Plataforma de Arquitectura.
- Figura 52:** Organigrama General y Especifico. Diagrama del autor.
- Figura 53:** Tipología de vivienda en el brazo de mar de Puerto Bolívar. Diagrama del autor.
- Figura 54:** Gráfico del módulo y su disposición en el largo de la ciudad. Diagrama del autor.
- Figura 55:** Cuadro de áreas general. Diagrama del autor.
- Figura 56:** Vista Exterior 1 – Restaurantes y bares. Render del autor.
- Figura 57:** Vista Exterior 2 – Marina. Render del autor.
- Figura 58:** Vista Exterior 3 – Parque de niños. Render del autor.
- Figura 59:** Vista Interior 1 – Restaurantes. Render del autor.

Figura 60: Vista Interior 2 – Sala de Observación Marina. Render del autor.

Figura 61: Foto – Contexto Puerto Bolívar. Maqueta del autor.

Figura 62: Foto – Módulo del malecón. Maqueta del autor.

Figura 63: Foto - Detalle constructivo. Maqueta del autor.

INTRODUCCIÓN

La parroquia de Puerto Bolívar perteneciente a la ciudad de Machala (Prov. El Oro), se caracteriza por su perfil costanero en donde se edifica su puerto marítimo, el cual es el segundo puerto de embarque de banano más grande del Ecuador. El terreno nace de un lugar específico ubicado en las orillas de la ciudad, por lo cual posee y presenta un gran potencial como catalizador de cambio social y crecimiento económico a nivel urbano.

Topográficamente aparecen límites muy importantes como lo es el borde de la ciudad con el cuerpo del agua, mediante un espacio publico. Se vuelve un espacio comprometedor, debido a que toda la población puede aprovechar su paisaje y disfrutar de la presencia del mar. Lastimosamente existe un problema en el borde de la ciudad, debido a que carece de infraestructura. Por ello este espacio se encuentra muy poco activo a pesar de que cuenta con características distintivas.

Por lo tanto, el proyecto de tesis plantea las siguientes preguntas ¿Cómo ampliar la mirada de las personas hacia elementos naturales? ¿Cómo generar una conexión del borde la ciudad y el cuerpo del agua? Por este motivo se ve la necesidad de que se reconozca estos elementos para incrementar el valor arquitectónico a la ciudad.

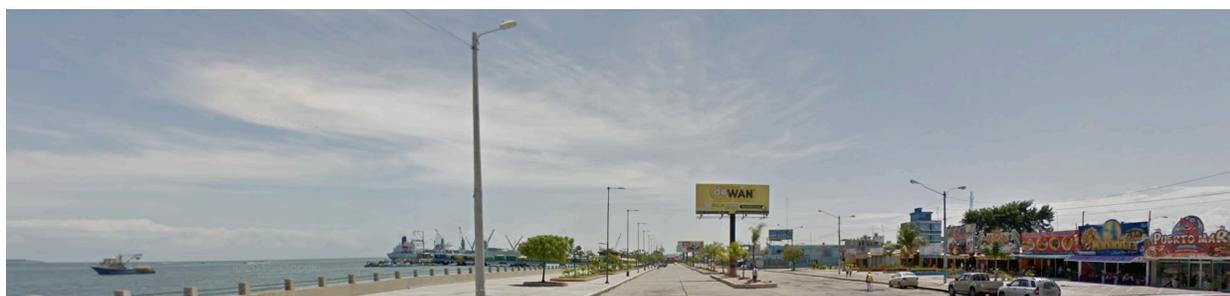


Figura 1: Malecón de Machala, Vista Noreste. Fotografía: Google Maps.



Figura 2: Malecón de Machala, Vista Sureste. Fotografía: Google Maps.

2. MARCO DE ESTUDIO

2.1 Sitio

En este proyecto, se pretende hacer un análisis espacial de Puerto Bolívar, para ello se analizarán varios planos que nos servirán para identificar la situación actual y la de prospectiva. Sin embargo pretendemos mediante este estudio traer al presente varias ideas futuras que permitirán potencializar el desarrollo económico y social del Puerto. Estos planos son de: Ubicación, delimitación de área de estudio, uso del suelo, mapa vial, mapa de transporte marítimo desde Puerto Bolívar – Jambelí.

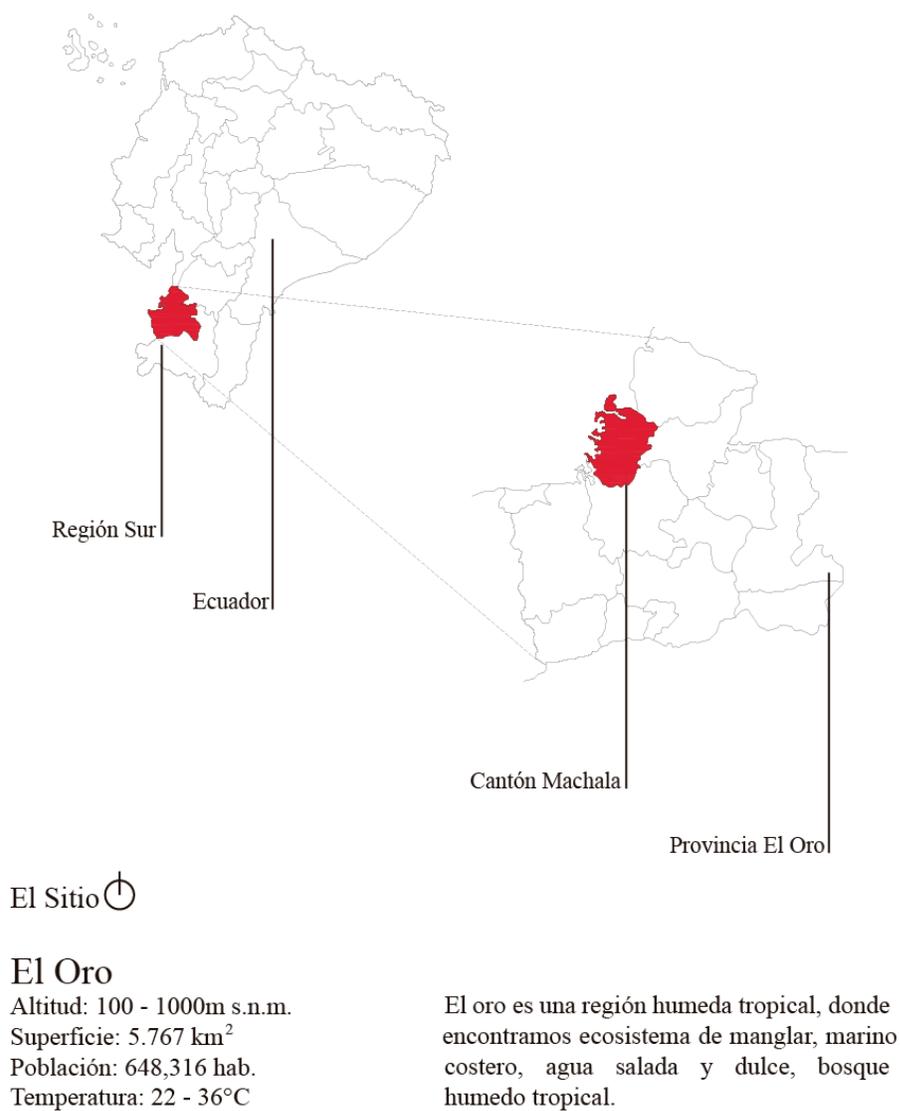


Figura 3: Diagrama de Ubicación. Dibujo del autor.

2.2 Figura a Fondo

Se observa que la Parroquia de Puerto Bolívar, es un barrio con alta densidad de vivienda. Cuenta con poco espacio libre para el desahogo de la población.

Positivo

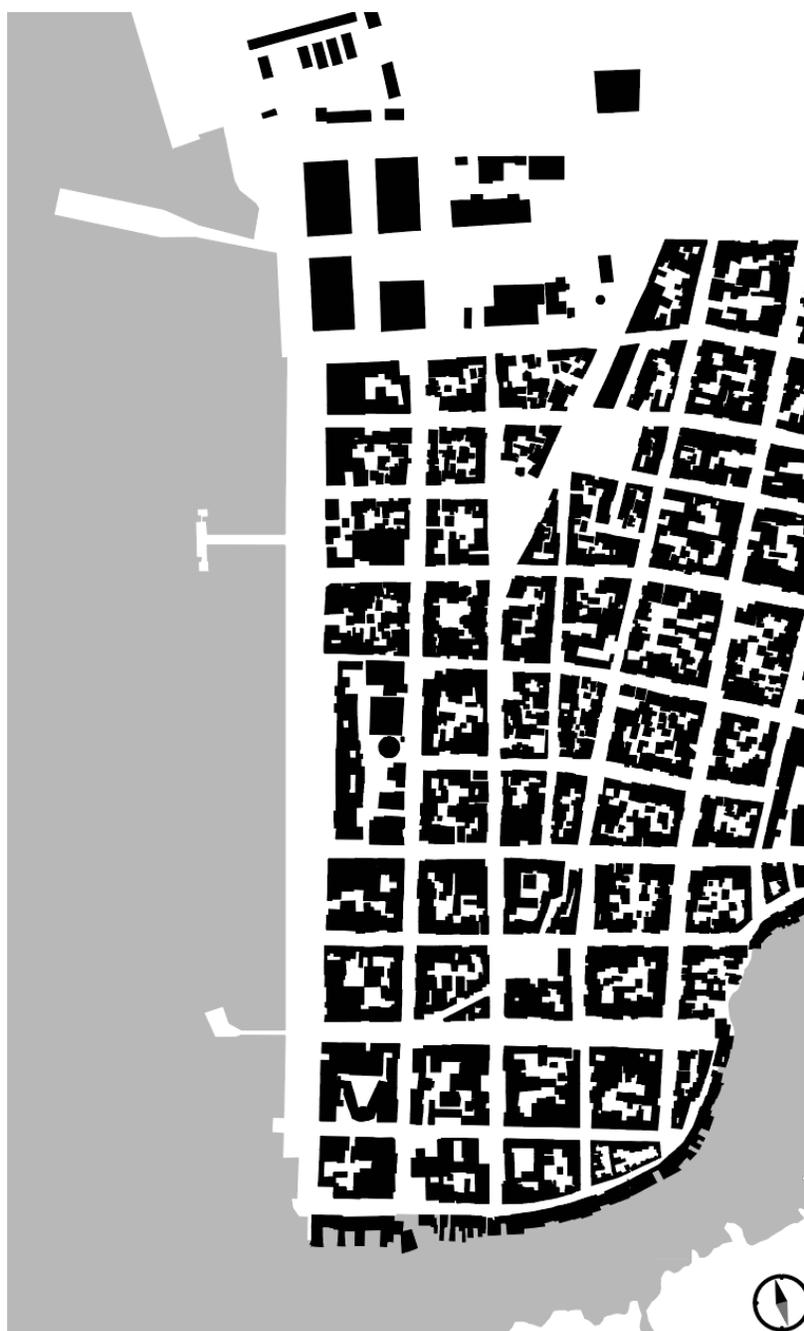


Figura 4: Figura a fondo Positivo. Dibujo del autor.

Negativo

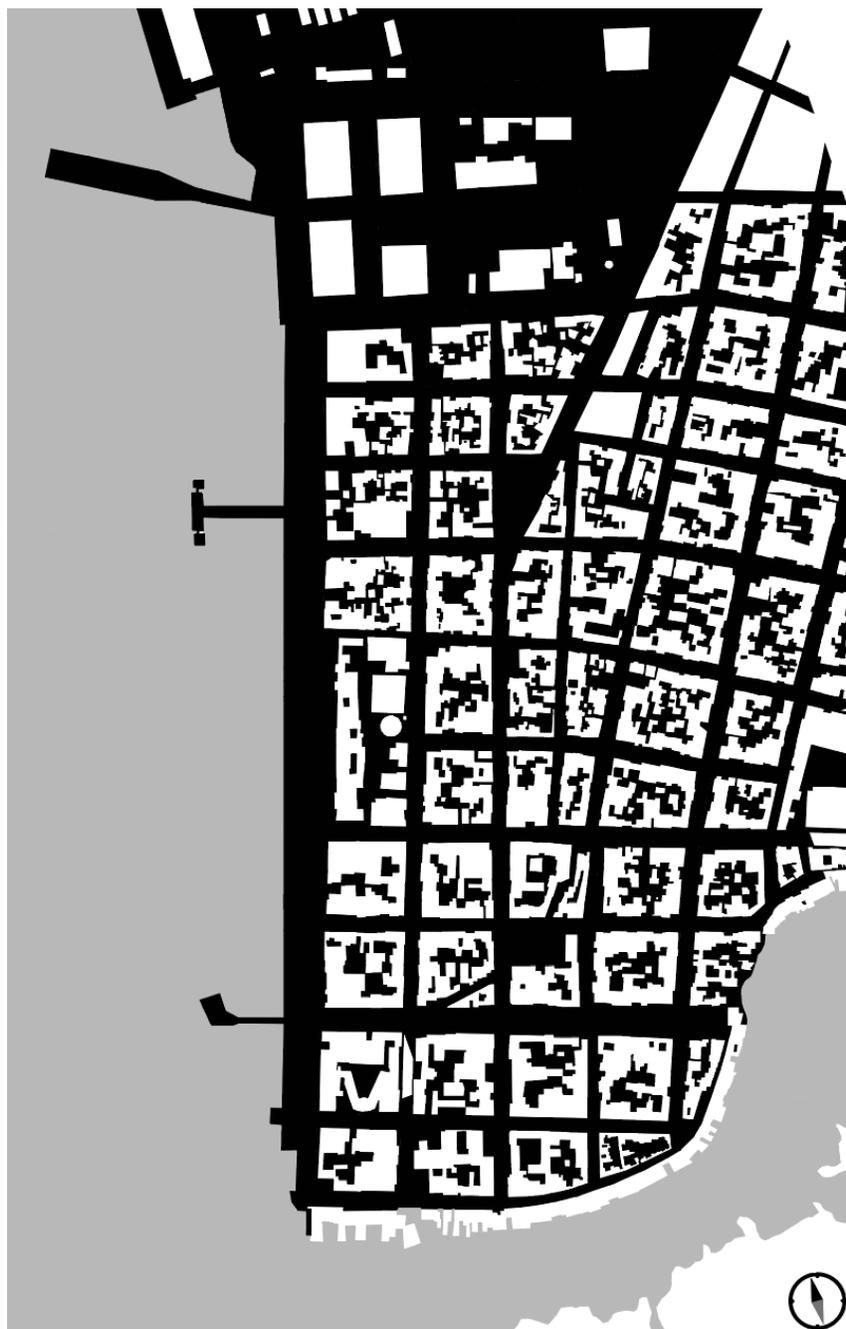


Figura 5: Figura a fondo Negativo. Dibujo del autor.

2.3 Zonificación de Uso de Suelo

Dentro del área de estudios se pueden observar los siguientes usos que se le ha dado al suelo, entre el principal le corresponde a la ocupada por el malecón, el cual desde sus inicios servía como muelle de atracadero de pequeñas embarcaciones que desde la época anterior y en la actualidad permanece como punto de conexión para servicio de traslado de la comunidad local y de turistas hacia las diferentes islas que conforman el archipiélago de Jambelí. Otra área importante de uso actual del suelo corresponde al comercio, vivienda, área verde, iglesia, autoridad portuaria y zona naval.

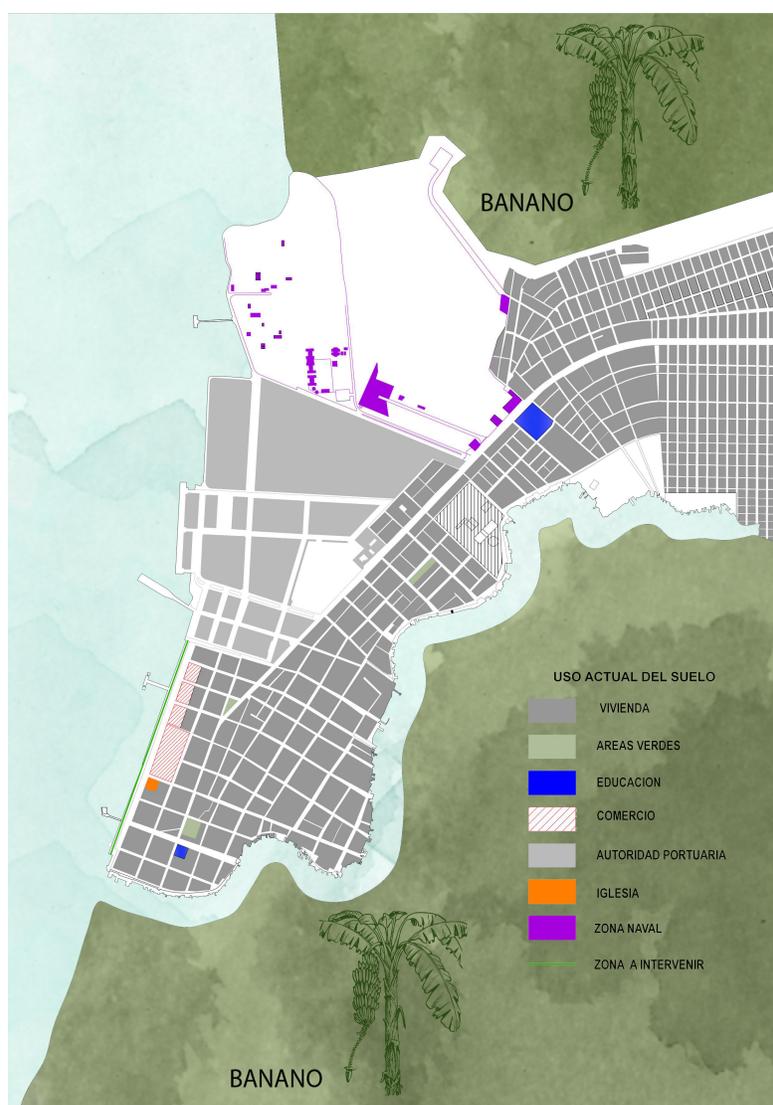


Figura 6: Diagrama de Uso de Suelo. Dibujo del autor.

2.4 Altura de vivienda

Puerto Bolívar se caracteriza por su vivienda en baja el altura. El mayor número de casas es de 1 - 2 pisos, también existen vivienda de 3, 4 y 5 pisos pero es muy bajo su porcentaje. El análisis de altura por vivienda nos permite determinar que el terreno que se esta interviniendo no debe tener una altura mayor de 1 a 2 pisos para así no quitar la vista a los habitantes.

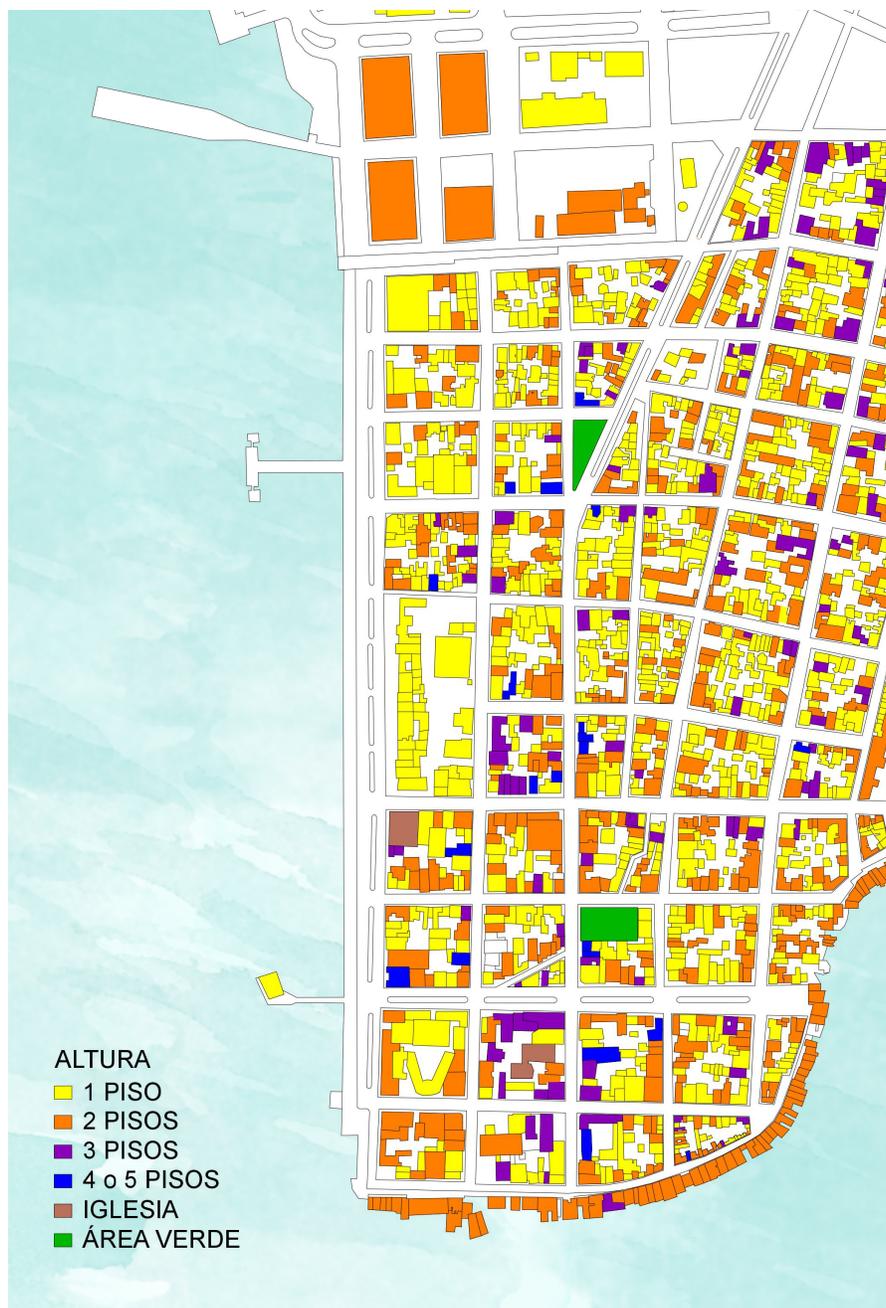


Figura 7: Diagrama de altura de vivienda. Dibujo del autor.

2.5 Zonificación Marítima

Actualmente el transporte marítimo de Puerto Bolívar parte desde el muelle de cabotaje hasta el balneario de la isla de Jambelí y lugares aledaños. Es necesario precisar que el transporte marítimo que sirva al turismo se reduce a la existencia de dos cooperativas de transporte “Rafael Moran Valverde” y “31 de Julio” ambos con 20 embarcaciones, cada embarcación tiene una capacidad de 40 personas, y cada viaje al archipiélago tiene un tiempo aproximado de 20 a 30 minutos.



Figura 8: Diagrama de Zonificación Marítima de Puerto Bolívar - Isla Jambelí. Dibujo del autor.

Se realiza un estudio del tiempo estimado de viaje en lancha de Puerto Bolívar al malecón 2000 de Guayaquil para futuros viajes, obteniendo un tiempo de 5 horas 15 minutos. Llegando a ser una ruta opcional para aquellas personas que deseen visitar el sector con sus propios yates o lanchas y obtener la posibilidad de estancia.

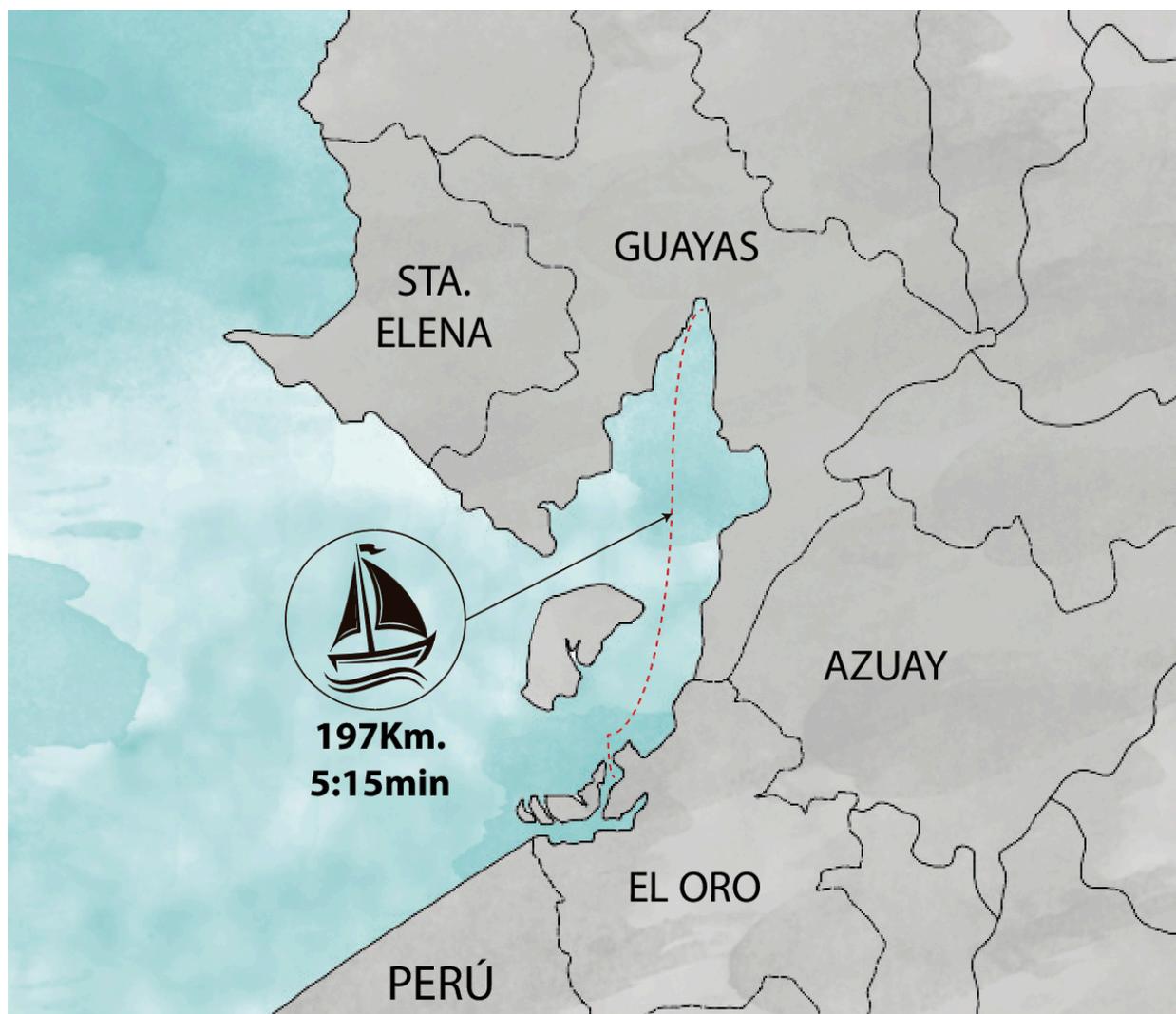


Figura 9: Diagrama de Zonificación Marítima Puerto Bolívar - Guayaquil. Dibujo del autor.

2.6 Zonificación de Vías

La infraestructura del transporte vial está conformada por una vía de 6 carriles que es la Bolívar Madero Vargas que la comunica directamente la ciudad de Machala y por la cual circulan una gran cantidad de vehículos que incluyen camiones bananeros, buses de servicio público, taxis, vehículos particulares etc.

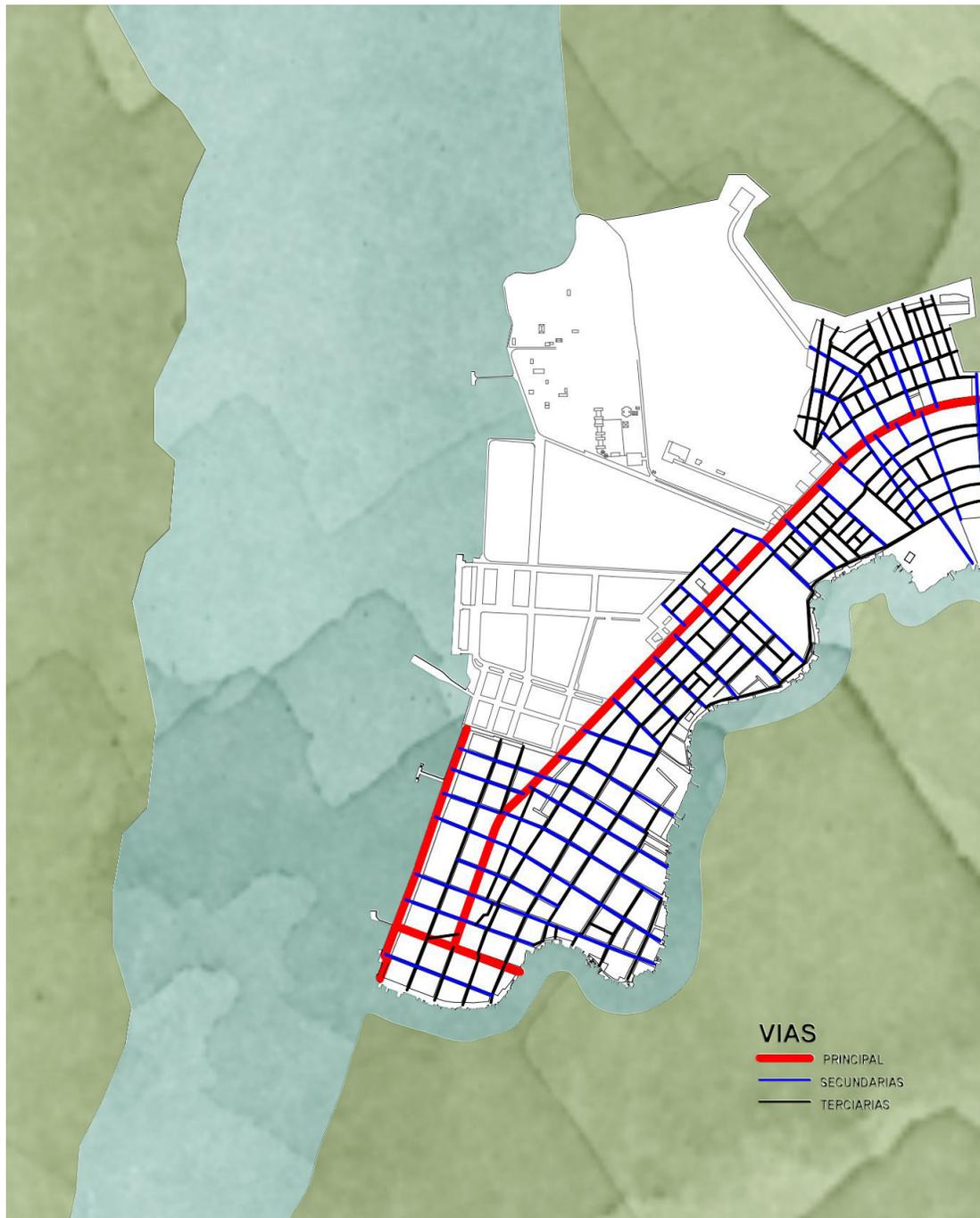


Figura 10: Diagrama de Vías. Dibujo del autor.

A su vez el cantón Machala cuenta con una gran cantidad de transporte intercantonal e interprovincial. Las distancias existentes desde los diversos cantones de la provincia de El Oro hacia Puerto Bolívar son:

Cantones	Distancia (Km.)
Huaquillas	77.90
Zaruma	111.70
Pasaje	24.7
El Guabo	25
Santa Rosa	33
Arenillas	55
Piñas	107
Portovelo	103.60
Chilla	85.70
Atahualpa	129
Balsas	83.80
Marcabeli	94
Las Lajas	86

Figura 11: Distancias de Puerto Bolívar a los cantones de la Prov. de El Oro. Tabla del autor. Información Google Earth.

2.7 Hitos



Figura 12: Diagrama de Hitos. Dibujo del autor.

2.8 Áreas Verde



PARQUE DE LA MADRE PUERTO BOLIVAR



PARQUE DE PUERTO BOLIVAR

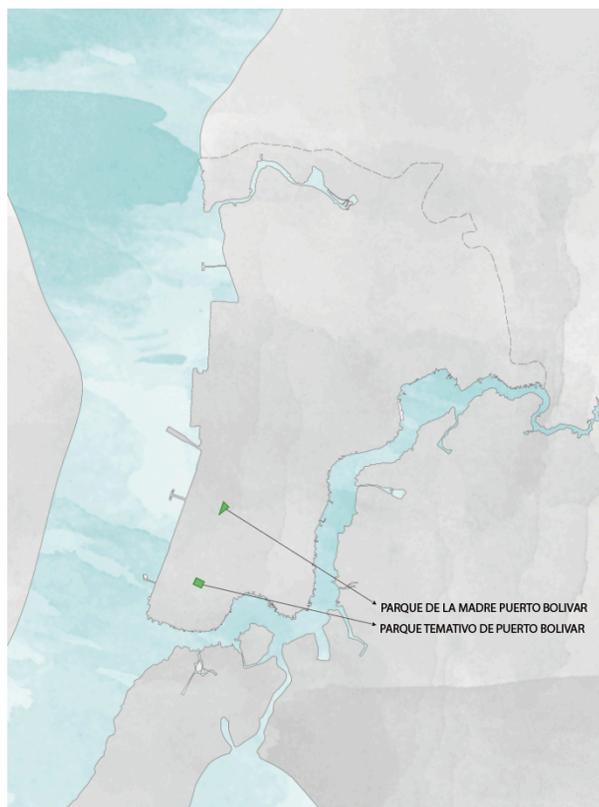
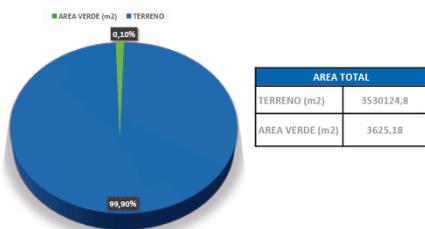


Figura 13: Diagrama de áreas verdes en Puerto Bolívar. Dibujo del autor.

2.9 Corrientes marinas

La región litoral o Ecuador, recibe la influencia fría de Humboldt provocando una disminución de la temperatura; mientras que la corriente del Niño se relaciona con el calentamiento o enfriamiento del agua. La corriente de Humboldt se da en el mes de mayo a octubre y la corriente del niño de diciembre a abril.

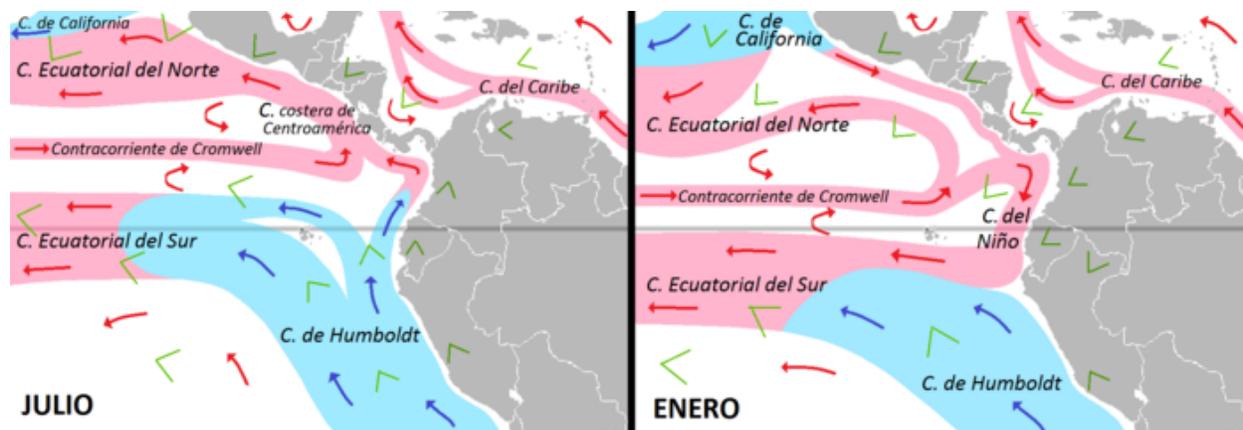


Figura 14: Diagrama de corrientes marinas en el Ecuador. Fotografía: Instituto Geofísico.

2.9.1 Riesgos y Distancias

El proyecto se ubica frente a la Isla de Jambelí, corriendo menor riesgo ya que dicha isla sirve de barrera. El ingreso de las corrientes de agua es por sus laterales. Al situarse tan cerca de Jambelí las corrientes bajan su velocidad por ser un brazo de mar. En caso de tsunami la isla de Jambelí es la mas afectada porque las olas rompen en ella y al ingresar por el brazo de mar disminuye un 80% aproximadamente, esto quiere decir que si tendríamos olas de 20m. de alto cuando ingrese y rompa en el proyecto tendremos olas de aproximadamente 1.5m. a 2m. de alto.

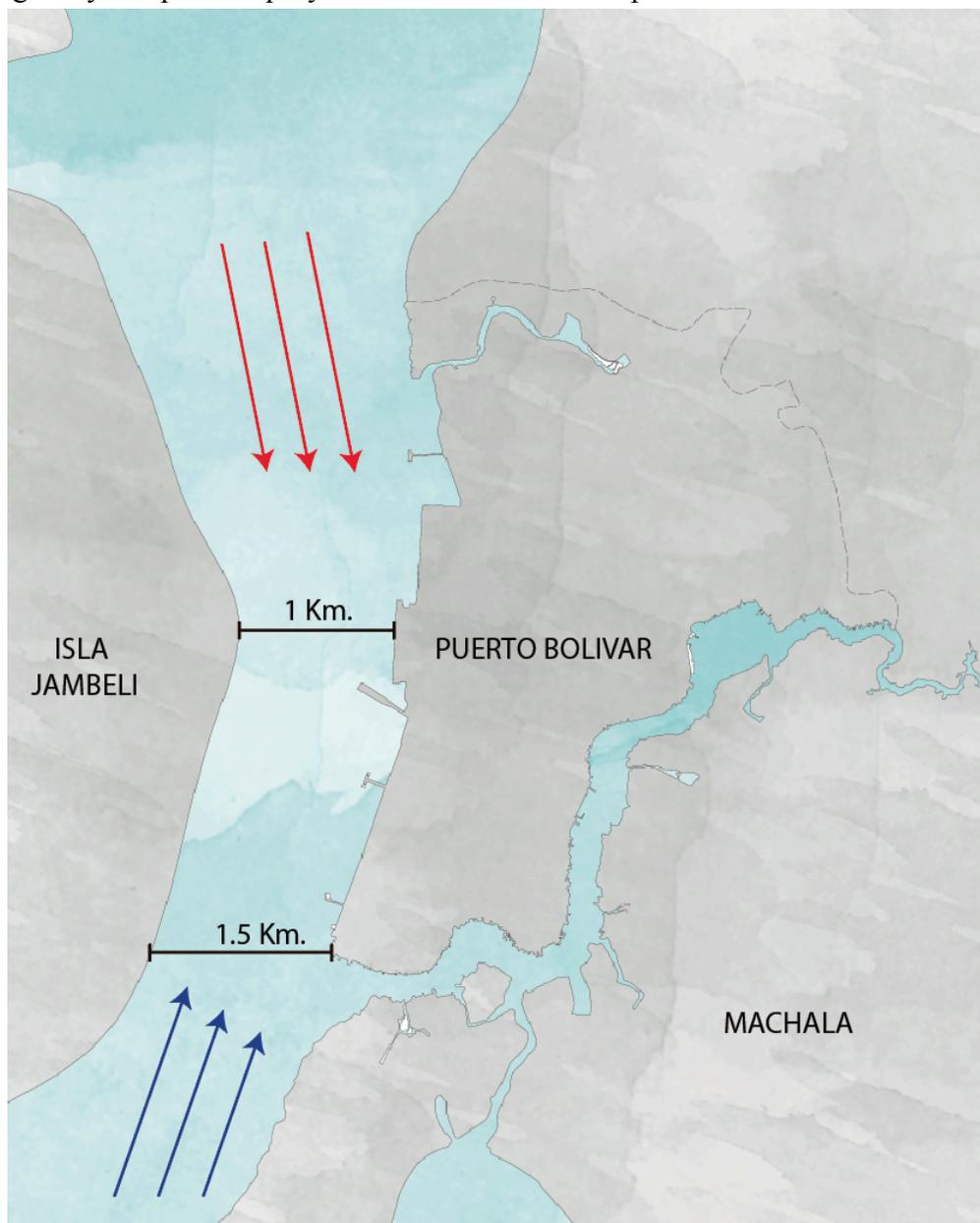


Figura 15: Jambelí como barrera de Puerto Bolívar. Dibujo del autor.

2.9.2 Puntos negativos

- Puerto de Bolívar por ser una parroquia del filo marítimo y de topografía plana es vulnerable a las inundaciones debido a las lluvias, a la influencia de las mareas, y a las pésimas condiciones de alcantarillado sanitario y pluvial proveniente desde Machala.
- Es necesario contar con un sistema apropiado de bombeo en lugares estratégicos de la ciudad de Machala y en la parroquia Puerto de Bolívar a fin de prevenir en las estructuras a construirse algún problema latente de inundaciones por efectos del cambio climático.
- No cuenta con la suficiente área verde para su población, por que su porcentaje es minoritario.

Recomendaciones:

- Es necesario construir muros de escolleras en las márgenes del río Jubones para evitar el desbordamiento del mismo, en épocas de intensas precipitaciones pluviales que puedan afectar las principales vías de acceso de la ciudad de Machala que conducen al nuestro proyecto urbano.
- Construir un sistema de alcantarillado pluvial y de aguas servidas independientes a los de la ciudad de Machala a fin de lograr una fluidez en la evacuación de las aguas lluvias.

3. ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Plan de Estado

“**Art 25. Gestión integrada de la Zona Costera.**- El estado implementará un proceso dinámico, continuo e interactivo para promover el manejo de sustentable de las zonas costeras de manera integral a través de acciones intersectoriales e intergubernamentales que busquen generar las implicaciones a largo plazo derivadas del incremento de nivel de mar.” (República del Ecuador: Asamblea Nacional)

“**Art 26.**- Se admitirá la colocación de hamacas, sombrillas o carpas, duchas, puesto de salvamiento y socorrista, módulos de servicios adaptados a personas con capacidades especiales, recipiente de basura, torres de vigilancia, señalización de mar y actividades acuáticas. Los dueños de las tierras contiguas a la playa no podrán poner cercas, ni hacer edificios o cultivos dentro de los dicho.” (República del Ecuador: Asamblea Nacional).

“**Art 27:** En áreas de perfil costanero se destinará a la construcción de malecones, vías locales (V6) y vías peatonales (V7) e itinerarios turísticos accesibles a la playa, redondeles de tráfico, camineras, áreas verdes, parques lineales, estacionamientos, estacionamiento de emergencia, zonas recreativas infantiles, canchas deportivas, pasarelas, restaurantes, módulos de ducha y lava pies, servicios higiénicos, club náutico, puesto de información y venta de artesanía.” (República del Ecuador: Asamblea Nacional).

“**Art 36 Monitoreo sistemático de la evolución del oleaje y de los perfiles de playas.**- La Gestión integrada de la zona costera implicará el desarrollo de un sistema de monitoreo y análisis de la evolución de las principales variables y/p procesos ambientales que afecta el comportamiento de la línea costera, a fin de prever los impactos del calentamiento global.” (República del Ecuador: Asamblea Nacional).

“**Art 37. Monitoreo de Recursos Pesqueros.**- El estado impulsará el monitoreo de variables oceanográficas y de áreas de cría, distribución, abundancia y capturabilidad de especies pesqueras para medir los impactos del cambio climático y tomar las medidas necesarias de adaptación.” (República del Ecuador: Asamblea Nacional).

“Art 38. Reforestación de Zonas de Manglar.- El estado promoverá la recuperación de las áreas del ecosistema del manglar que han sido destruidas, para lo cual se revertirán las áreas ilegalmente concesionadas u ocupadas por camaroneras.” (República del Ecuador: Asamblea Nacional).

“Art 39. Control de aguas residuales.- El estado impulsará el control de aguas residuales mediante el reforzamiento de programas de monitoreo de parámetros físicos-químicos y biológicos a efectos de realizar un seguimiento de la concentración de nutrientes y agentes de contaminantes aportados por vertimientos urbanos e industriales.” (República del Ecuador: Asamblea Nacional).

“Art 41.- Vigilancia entomológica.- El estado desarrollará un plan de vigilancia sobre el apareamiento de enfermedades relacionadas con el cambio climático, su incremento o disminución, la evolución y tendencia, su localización geográfica y todo lo que sea necesario para un diagnóstico epidemiológico.” (República del Ecuador: Asamblea Nacional).

3.2. Mecánica de Fluidos

Las olas, en gran parte corresponde a un recorrido de energía y no es un movimiento en masa. Por ejemplo las embarcaciones suben y bajan. Cuando se disminuye la profundidad se frena este impulso, y esta energía genera las olas que llegan a la orilla y aquí se desarma toda energía. Existen tres elementos que generan las olas que son: 1. Viento; 2. El sol y la luna (fuerzas de atracción) y 3. Por los sismos.

Etapa de una Ola

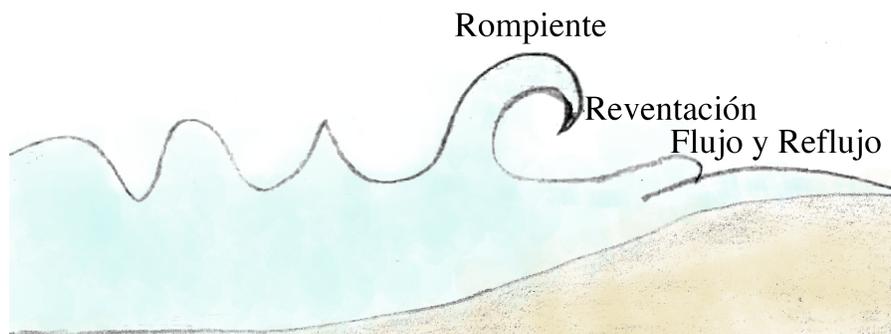


Figura 16: Etapa de una Ola. Dibujo del autor.

Las olas generadas por sismos son maremotos: producidas en áreas profundas, producen gran longitud de onda, poder destructivo en aguas poco profundas. La longitud de onda de una ola se puede generar en un período de 10s una la ola de aproximadamente 8m de alto y en un periodo de 8s de 4m a 8m de alto.

3.2.1 Instituto Oceanográfico de la Armada & Ministerio de Defensa Nacional (INOCAR)



Es un sistema de observación y monitoreo en el margen costero, estas bollas monitorean las condiciones del mar en lo que corresponde a las variantes biológicas, químicas y físicas con el fin de alerta temprana ante eventos de origen oceánico. Se ubica a 10 millas costa afuera de la ciudad y el gobierno ha ubicado cuatro de ellas en distintas ciudades como: Manta, la Libertad, Esmeraldas y Puerto Bolívar.

Existen normas en esta boya como no realizar maniobras de pesca, no asegurar embarcaciones y dar aviso oportuno en caso de observar un equipo a la deriva

Figura 17: Bollas. Fotografía: Inst. Geofísico

3.3. Rompeolas

El sistema de rompeolas mejora el régimen marítimo de la localidad y en lo posible obtiene mayor resistencia al golpe de las olas. Un rompeolas flotante no impide el paso del agua, la ola rompe y circula el agua con menor fuerza, así mismo consta de una parte flotante y de amarras que lo sujetan en el fondo del agua. Su disposición no es continua, sino forma una serie de cuerpos flotantes dispuestos apropiadamente para el rompimiento.

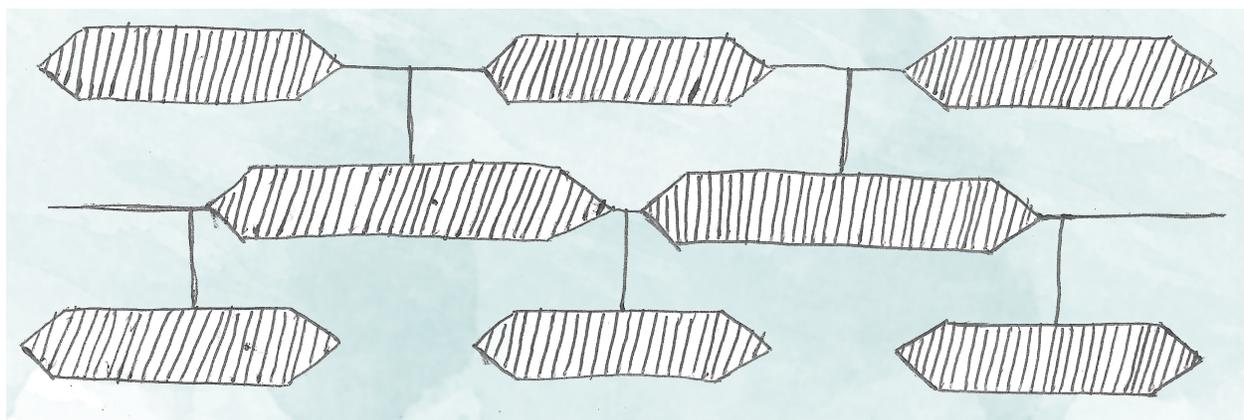


Figura 18: Disposición en planta de un rompeolas. Dibujo del autor.

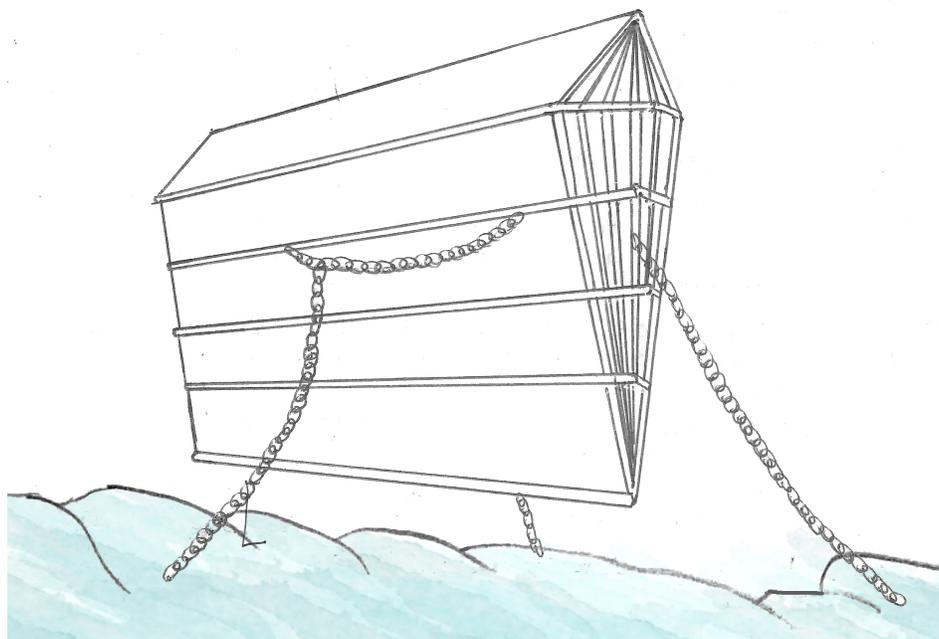


Figura 19: Rompeolas flotante. Dibujo del autor.

4. PRECEDENTES URBANOS

4.1 Estudio del Malecón Rio de Janeiro (Brasil)

Está ubicado en el barrio Copacabana, uno de los barrios más famosos de Rio de Janeiro. Este proyecto tiene una longitud de 4.5 km., cuenta con una textura en el piso en forma de olas diseñadas por el artista plástico y Arq. Roberto Burle Max. Esta obra trata de ganarle territorio al mar; el objetivo no es solo la contemplación del paisaje sino también tiene una función social.

Responde a una necesidad de espacio libre por parte de sus habitantes en el sector.

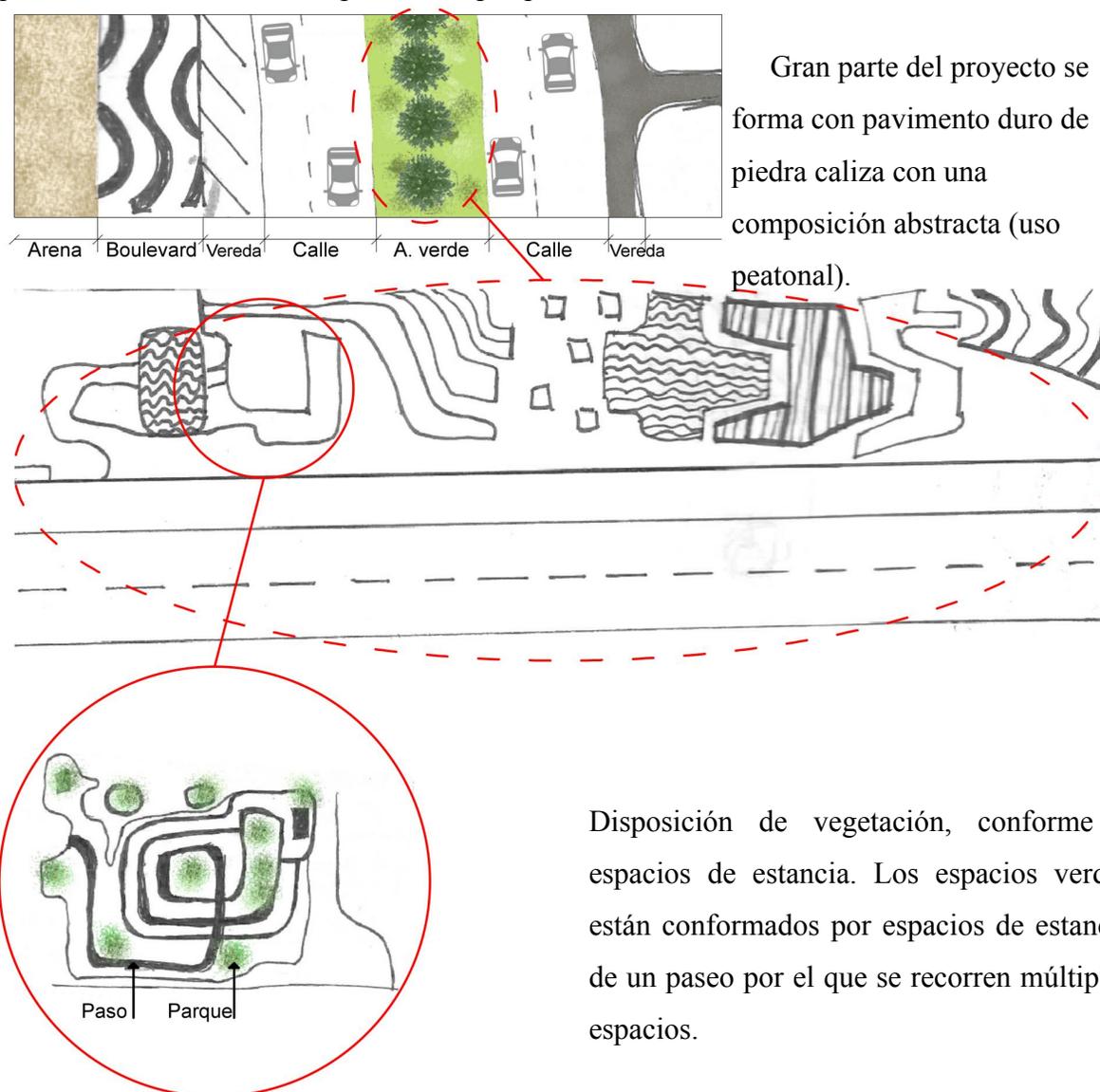


Figura 20: Planta del malecón de Río de Janeiro. Dibujo del autor.

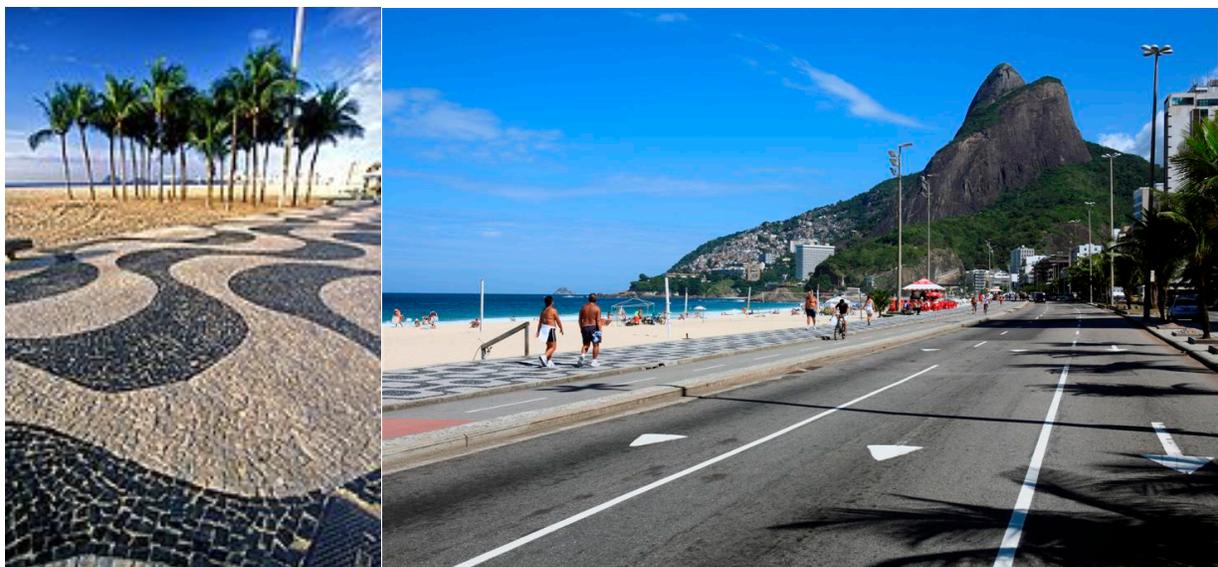
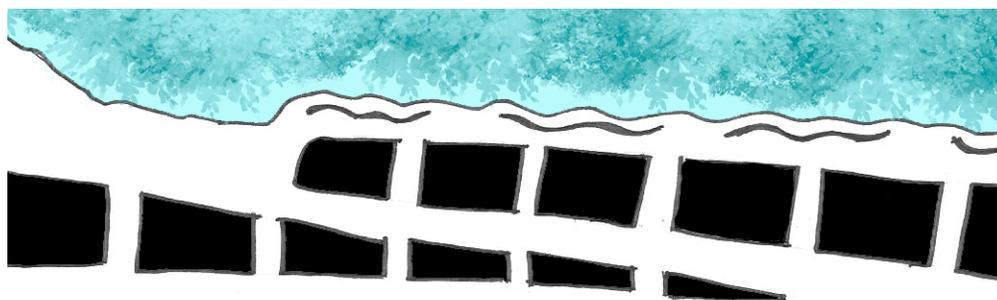


Figura 21: Fotografías del malecón de Rio de Janeiro. Imagen: Plataforma de Arquitectura.

4.2 Malecón Puerto Vallarta

Se realiza la renovación del malecón, con una extensión de 800m lineales (12 cuadras); debido a que el carro se convirtió en el principal usuario dejando atrás al peatón, de esta manera el sector se volvió inseguro con una barrera vehicular que lo atraviesa en toda su extensión. Por ello se plantea una nueva propuesta, de regresar al malecón a su función original en donde el peatón es quien lo habita. Para ganar ancho al malecón se modifica la geometría del nuevo muro de contención, teniendo un perfil de mar con curvas que entran y salen de a la playa correspondiendo al movimiento de la traza urbana existente y de esa manera se generan pequeñas plazas.



Área: 20 000m²

Figura 22: Planta del malecón de Puerto Vallarta. Dibujo del autor.

La creación de nuevos espacios públicos, ya como elementos urbanos, por ejemplo: La calle que es paralela al malecón.

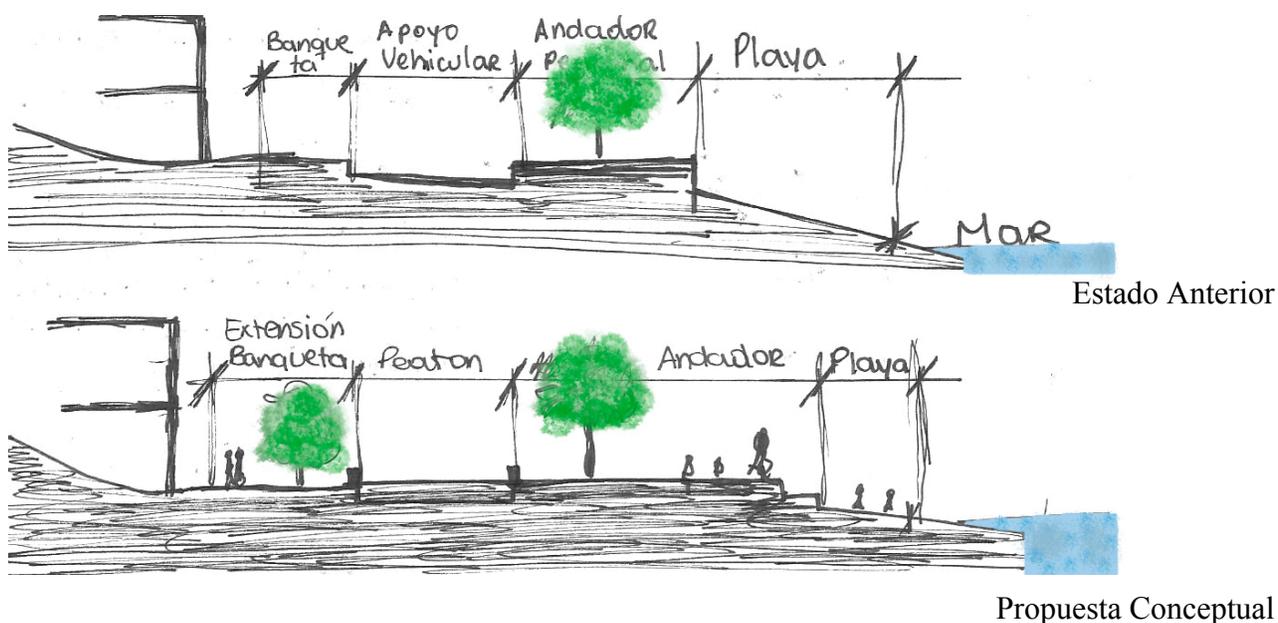


Figura 23: Corte del malecón de Puerto Vallarta. Dibujo del autor.

Vegetación es un tema importante, ya que nos ayuda a generar sombra. En este proyecto se plantean palmeras cocoteras que estén dentro de las jardineras.

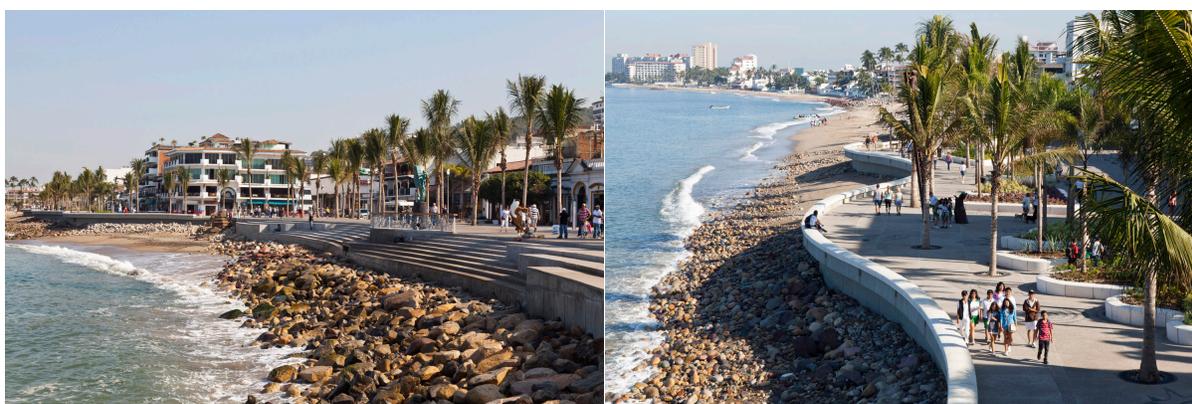
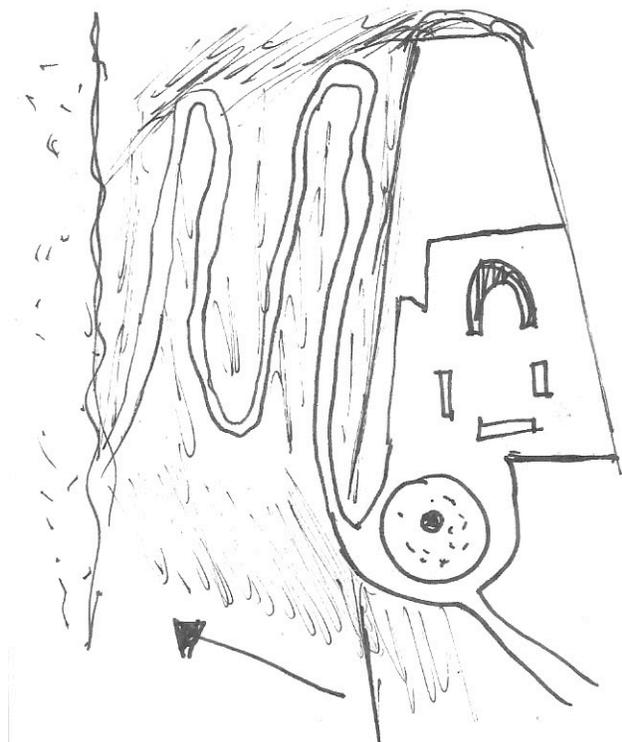


Figura 24: Fotografías del malecón de Puerto Vallarta. Imagen: Plataforma de Arquitectura.

Se logra integrar la playa con el malecón por medio de escaleras y rampas con una pendiente muy suave, de esta forma se incluye a los discapacitados a la playa. Los diseños de mobiliario se inspiran en la cultura indígena “Huichiola” (Jalisco).

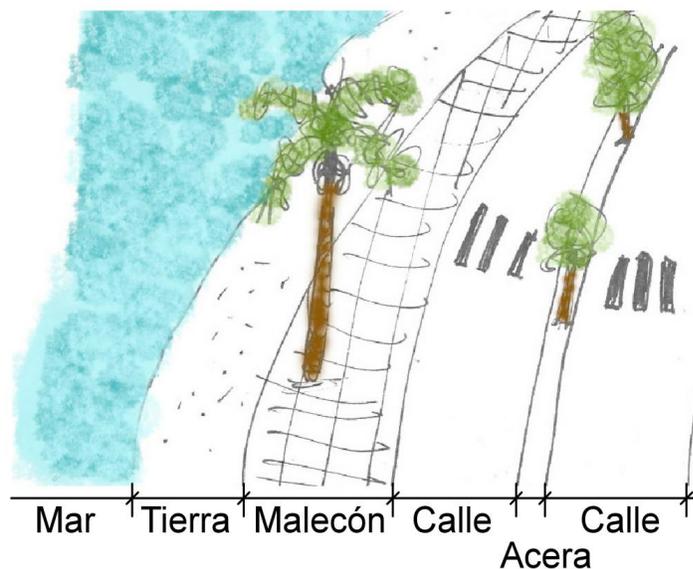
4.3 Malecón de Miraflores (Perú)



Su franja costera es de 110 km., en donde presenta un acantilado que separa el nivel de la ciudad con la playa; por ello el objetivo del proyecto es proteger el acantilado y generar un conjunto de playas. Debido a la topografía se puede realizar un recorrido muy elegante ya que se puede observar su costa verde y el mar. Se realizan deportes como bicicleta, footing, etc.

Malecón costero conecta con los principales lugares de la ciudad con puentes y escaleras.

Figura 25: Malecón de Miraflores. Dibujo del autor.



La separación de la autopista y el acantilado, ayudo a generar vivienda y comercio. Por eso la propuesta del Arq. Ernesto Arambú es generar un malecón a lo largo de la playa y añadiendo la vegetación. De esta manera beneficia al paisajismo de la ciudad porque existen escenarios en la parte superior del acantilado, pero así mismo existe una linda vista a nivel de playa.

Figura 26: Planta del malecón de Miraflores. Dibujo del autor.

4.4 Malecón de Cuexcomatlán (México)

Cuexcomatlán es un pueblo situado a la orilla de lago de Cajititlán en Tlajomulco de Zúñiga (Jalisco), y es uno de los asentamientos urbanos mas antiguos de la región donde no se valoraba la presencia del mar, contaban con muelle sin vegetación y mobiliario. Se decide hacer una remodelación del sitio para darle más vida y su debida importancia, buscando una personalidad propia.

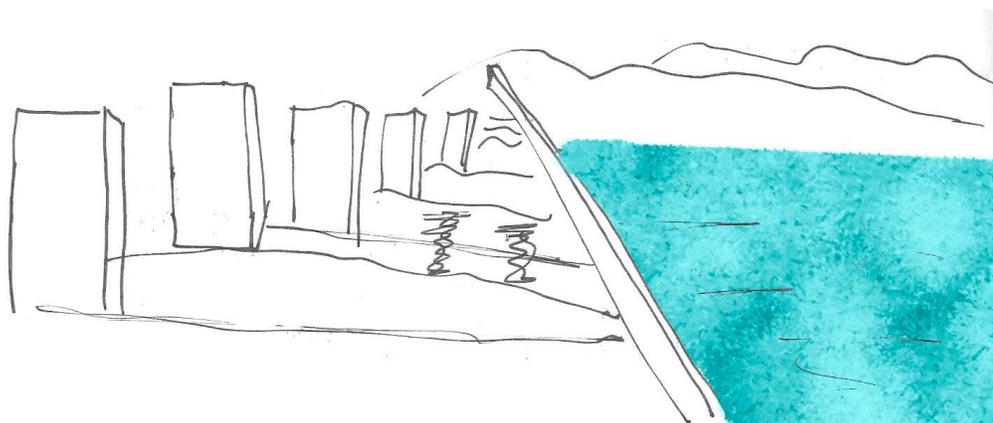


Figura 27: Perspectiva del malecón de Cuexcomatlán. Dibujo del autor.

Por lo tanto Cuexcomatlán se genera una plaza pública y un borde arboles, generando una combinación entre arquitectura, naturaleza y arte con elementos sencillos.

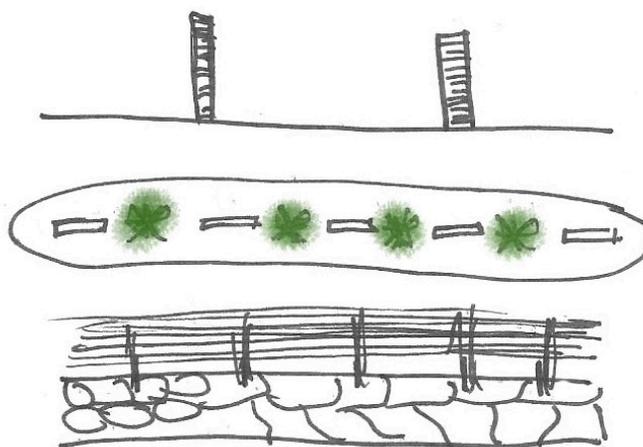


Figura 28: Planta del malecón de Cuexcomatlán. Dibujo del autor.

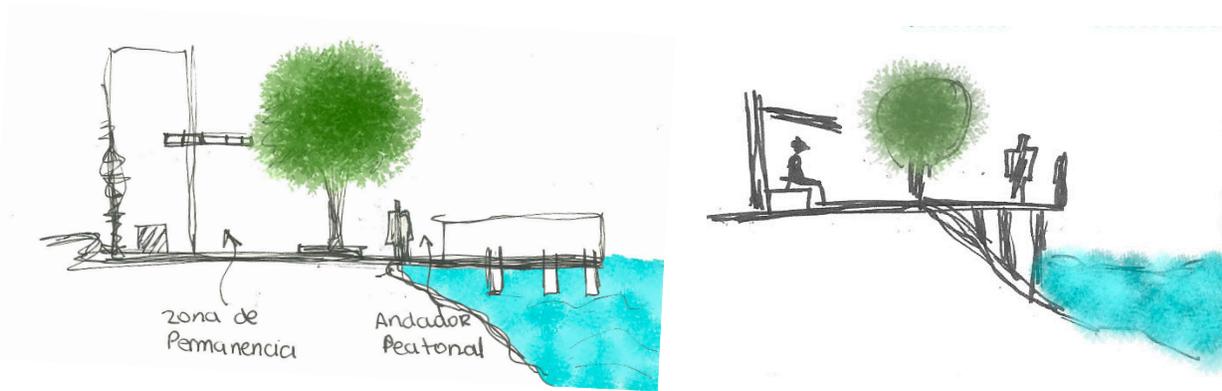


Figura 29: Cortes del malecón de Cuexcomatitlan. Dibujo del autor.

Se construye una pérgola la cual generara sombra, permitiendo largos periodos de descanso bajo la protección solar. La pérgola se encuentra sostenida con una serie de contrafuertes de piedra, recreando un muro.

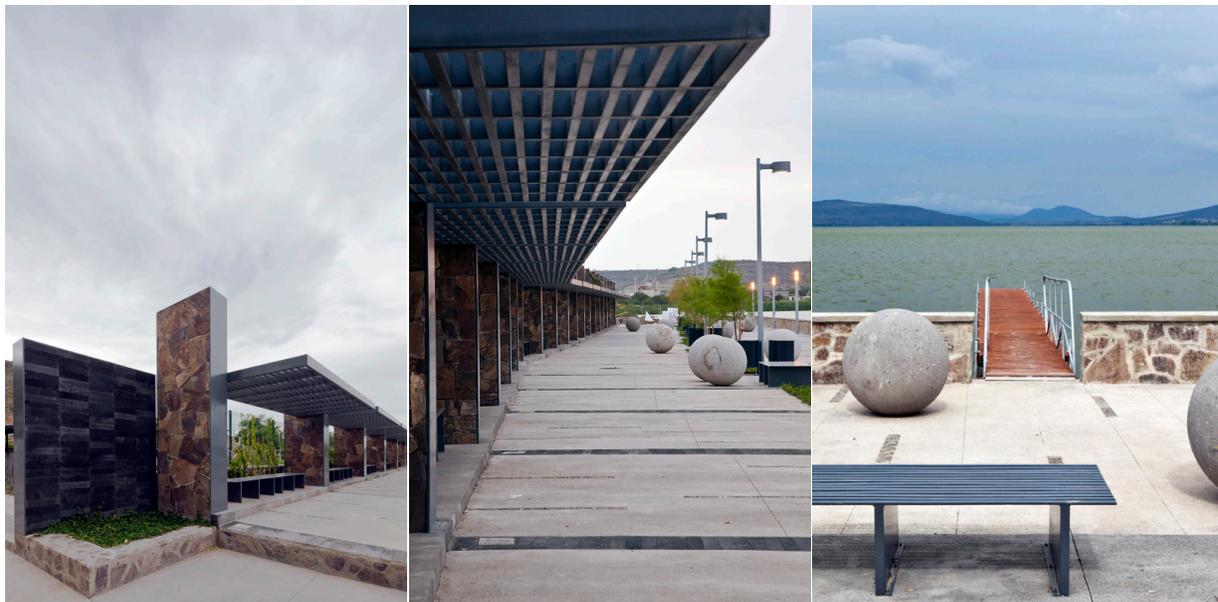


Figura 30: Fotografías del malecón de Cuexcomatitlan. Imagen: Plataforma de Arquitectura.

4.5 Estrategia para activar Puerto Bolívar

La estrategia que se utilizara para el desarrollo del proyecto es la creación de un malecón mediante una plataforma en volado, robando territorio al mar por medio de un sistema de pilotes y así generar diversidad de alturas entre las placas. De esta forma se busca que un espacio desatendido pase a estar activado, optimizando sus recursos naturales. Para que esta premisa funcione se propone colocar equipamientos a lo largo del malecón tanto en su superficie como en sus profundidades. El malecón establecería el nuevo borde de la ciudad, debido a que es permeable y permite un mayor número de actividades aprovechando este espacio, generando movimiento y agitación para que esta zona tenga vida.

En el análisis el malecón se vuelve un atractivo de la ciudad, demostrando que con pequeños cambios funcionales se puede explotar esta zona a fin de que se logre una mayor cantidad de turismo y por lo cual la ciudad generaría mayores ingresos económicos. Puerto Bolívar actualmente es una vereda de concreto en todo el largo del perfil costanero, sin existir atracciones, por ello se involucrara actividades como juegos de niños, zonas de descanso, zonas de diversión para jóvenes o adultos, canchas deportivas y esencialmente mayor cantidad de área verde. En conclusión, este proyecto busca generar una relación entre diversas actividades siendo mezcladas en cada plataforma, es decir no existe una plataforma para una actividad determinada; el objetivo es que exista variedad y puedas tener varias opciones estando en mismo sitio.

4.5.1 Tipologías en corte del terreno

5. PRECEDENTES PROGRAMÁTICOS

5.1. Aquarium Boltshause

El acuario Boltshausen diseñado para la ciudad de Brasilia es considerado como el emplazamiento más adecuado para una ciudad debido a que el edificio ocupa un mínimo porcentaje de suelo y mejora su desarrollo urbano.

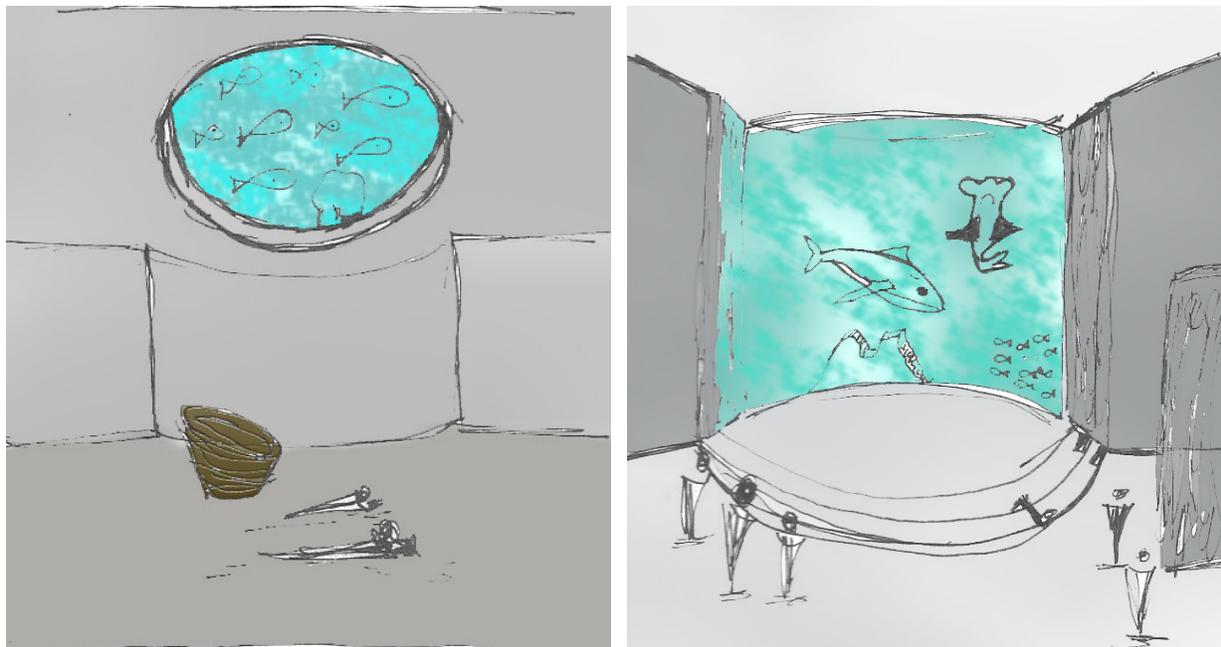


Figura 42: Distintos diseños de salas de observación - Aquarium. Dibujos del autor.

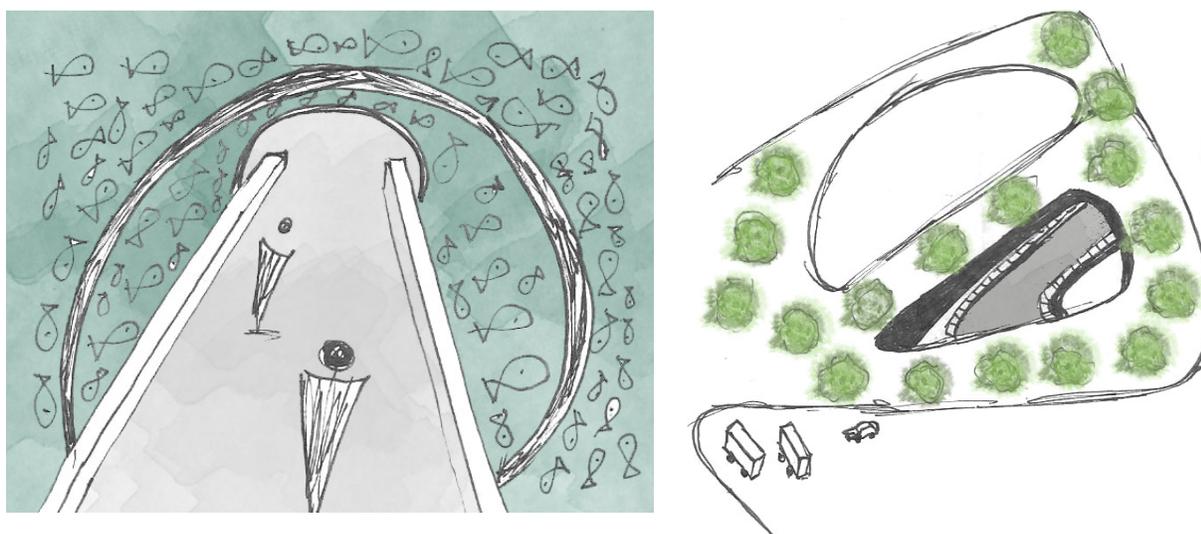
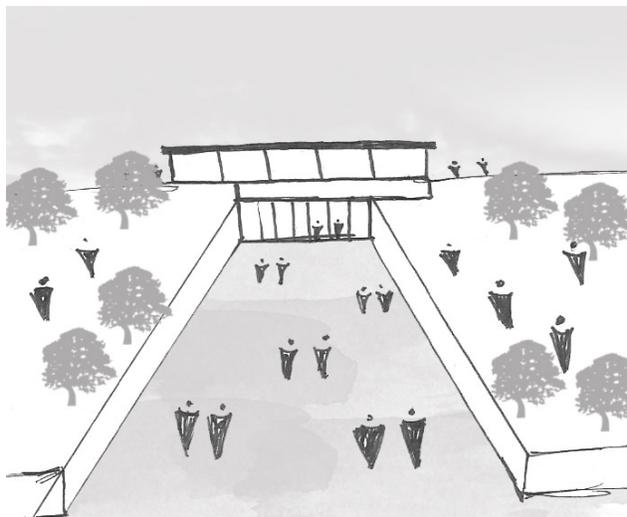


Figura 43: Diseños de salas de observación y planta de acceso - Aquarium. Dibujos del autor.

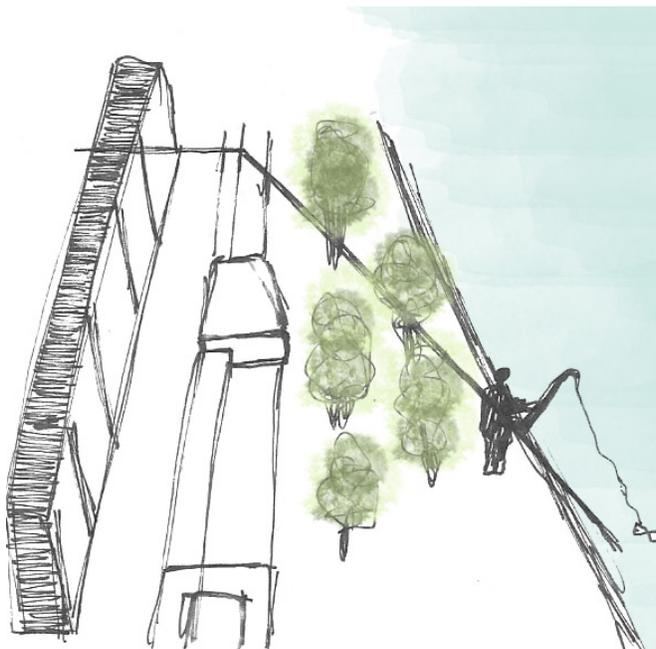
5.2. Acuario en Gdynia de Mikolai Adamus

Mikolai propuso un acuario para que se active el muelle sur de Gdynia (Polonia). Para su diseño se basó en la proporción áurea y la secuencia de Fibonacci, es decir, sacando su modulator. Según Adamus “El acuario esta diseñado como un lugar donde la arquitectura se subordina a la función, carente de detalles innecesarios.”



El objetivo principal del diseño no esta orientado a la creación de un edificio, mas bien a la creación de un lugar. La zona que mas se destaca es el punto mas lejano, lo que levanta la interrogante ¿Cómo incentivar a las personas a desplazarse a ese lugar?

Figura 44: Perspectiva 1 del acuario en Gdynia. Dibujo del autor.



Existe la necesidad de activar el extremo del muelle y generar sitios de interés, lo cual podría atraer a un mayor numero de gente para que realicen diversas actividades como la pesca, natación, etc. El muelle se eleva 2m. sobre su actual altura, así mismo diseña un cuadrado aislado el cual permite observar lo que ocurre abajo. El techo representa una terraza adicional con diversas vistas.

Figura 45: Perspectiva 2 del acuario en Gdynia. Dibujo del autor.



Figura 46: Fotografía del acuario de Gdynia. Imagen: Plataforma de Arquitectura.

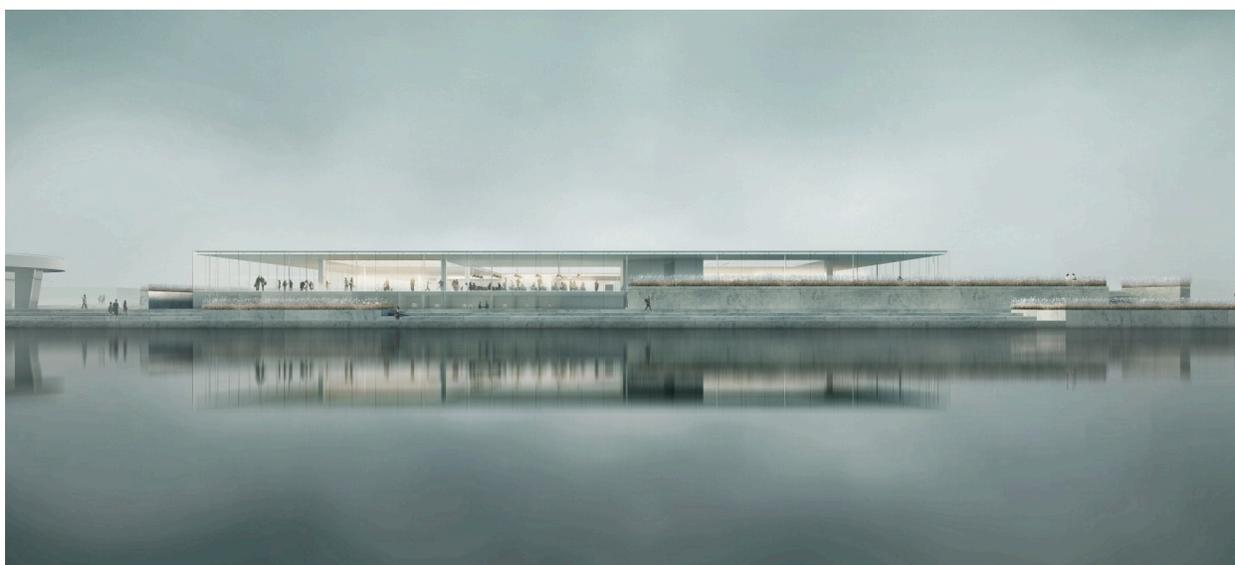


Figura 47: Fotografía frontal del acuario de Gdynia. Imagen: Plataforma de Arquitectura.

La mayor transparencia posible fue uno de los ejes primarios en el diseño de esta obra. Su significado es que las personas se sientan seguras y al mismo tiempo le permite a un usuario externo apreciar la vista. Al usar la proporción aurea y la secuencia de Fibonacci se busca crear líneas de composición para establecer la expresión geométrica. Estas proporciones sirven para generar el eje y la elevación del edificio.

5.3. The Blue Planet

Este acuario se ubica en Dinamarca. Las paredes y los techos generan un flujo continuo que destaca la forma ondulada del edificio. Este acuario está diseñado con tema del continuo movimiento del agua, por lo cual su implantación representa un remolino. Este edificio genera expectativa de lo que aguarda en su interior.

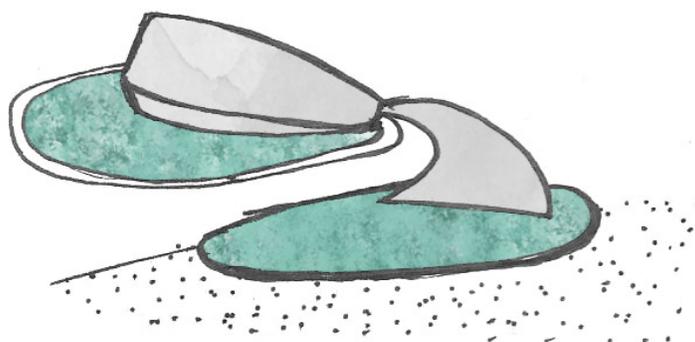


Figura 48: *Perspectiva del acuario The Blue Planet. Dibujos del autor.*

El diseño de la sala redonda crea un centro de navegación, lo que permite a los visitantes escoger a donde quieren ir. Todas las salas de exposiciones tienen un frente hacia el hall, cada una con su propia entrada a partir de una zona de amortiguación. El aspecto estructural del edificio se define por sus curvas.

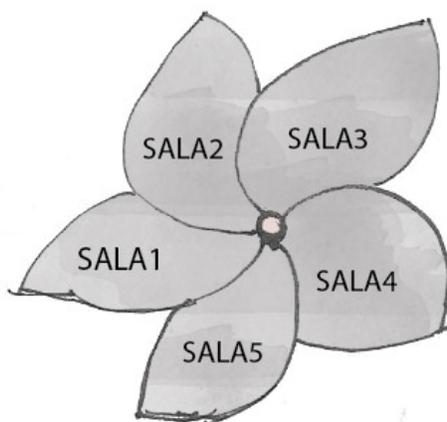


Figura 49: *Tipología de planta del acuario The Blue Planet. Dibujos del autor.*

El control de temas e ideas permite que la cultura y la naturaleza se mezclen. La flexibilidad del edificio da cabida a todo. El enlace generado por el torbellino permite ejecutar cambios y así mismo brinda repetición y ritmo.

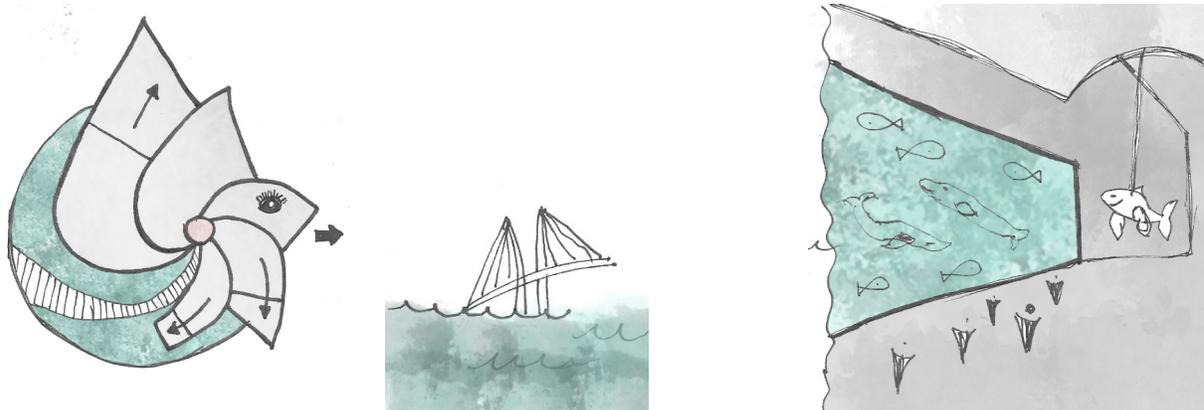


Figura 50: Diagrama del acuario The Blue Planet. Dibujos del autor.



Figura 51: Fotografías del acuario The Blue Planet. Imagen: Plataforma de Arquitectura.

6. DESARROLLO DEL PROYECTO

6.1. Objetivos

- Desarrollar el proyecto arquitectónico como activación del contexto urbano y para fortalecer la identidad de la zona a intervenir.
- Generar área verde para el desahogo de la población.
- Mejorar las condiciones de accesibilidad e infraestructura existente y ampliar la cobertura de servicios básicos.

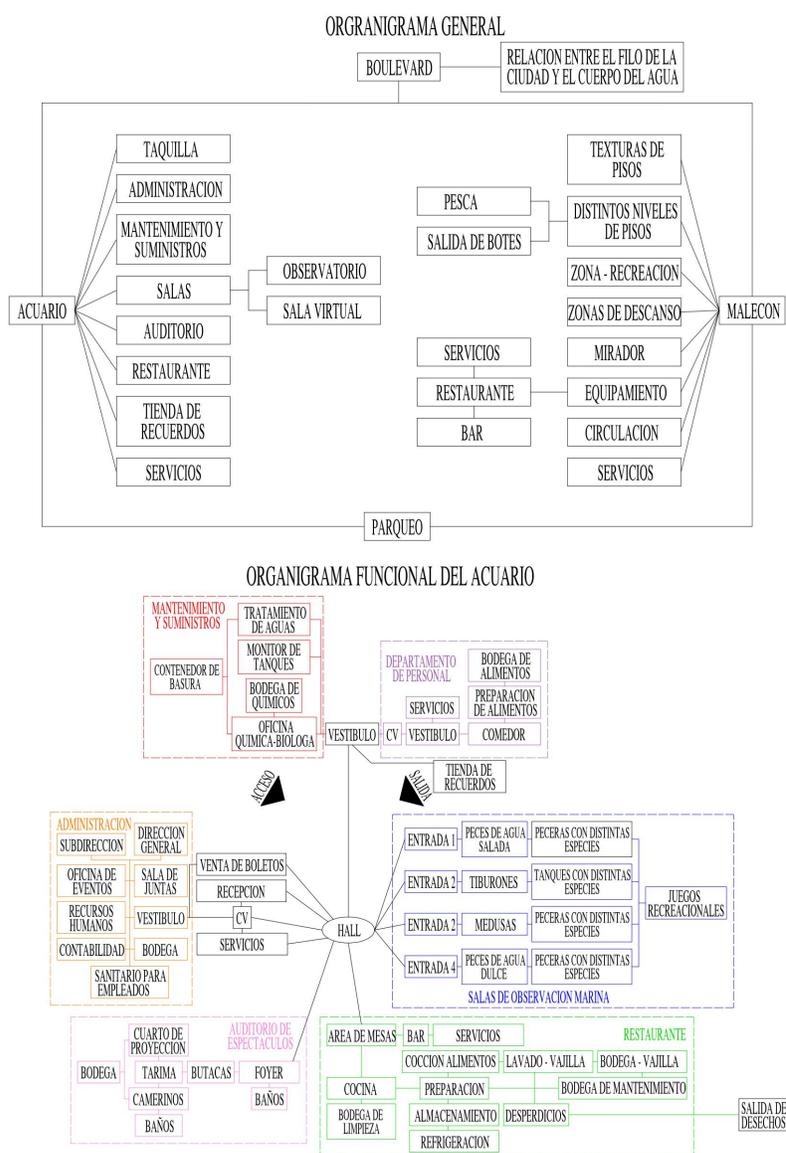


Figura 52: Organigrama General y Específico. Diagramas del autor.

6.2. Descripción del proyecto

Realizo mi proyecto en plataformas siendo el modulo de 25x15 que es de la unión de 3 a 4 viviendas de la ciudad. Se resuelve en forma matemática, es decir el modulo A (25 x 15) siendo dos veces A genera a B (25 x30) y dos veces B es C y dos veces C es D, siendo la medida máxima para el desarrollo del proyecto.

La disposición alternada de cada plataforma se da por la función del rompeolas, para que la ola rompa y el agua pase con menor flujo disminuyendo el riesgo para la ciudad. De igual forma llevará una secuencia con el brazo de mar, por el tipo de vivienda que existe ahí. En estas viviendas el agua ingresa en ellas, generando una similitud continúe en el borde de la ciudad.



Figura 53: Tipología de vivienda en el brazo de mar de Puerto Bolívar. Diagrama del autor.

El terreno a intervenir es de 413m de largo, por lo tanto el modulo creado se repetirá cuatro veces. Dando la flexibilidad que las placas cambien su función en el largo del proyecto. Por ejemplo la placa del parque de niños posteriormente será un auditorio para exposiciones y la administración del malecón y así sucesivamente las placas pueden cambiar su función dependiendo la necesidad de la ciudad.

Módulo

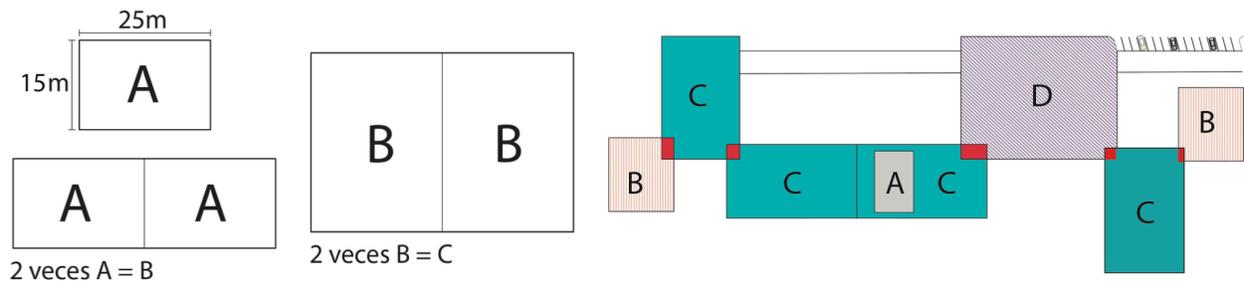


Figura 54: Gráfico del módulo y su disposición en el largo de la ciudad. Diagramas del autor.

6.2.1. Cuadro de áreas

CUADRO DE ÁREAS				
PLACAS		m²	m²	SUBTOTAL
Placa B(1)			750m²	1.500m²
	Bares (Marquee)	114m ²		
	Bares (The linq)	114m ²		
	Circulación	138m ²		
	Piscina	180m ²		
	Patio de Comida	204m ²		
Placa B(2)			750m²	
	Piletas	34m ²		
	Jardín Botánico	200m ²		
	Restaurante	237m ²		
	Área verde & Circulación	279m ²		
Placa C 1			1.500m²	5.644m²
	Piscina de niños	100m ²		
	Jardín de niños	1400m ²		
Placa C 2			1.500m²	
	Módulo de restaurante1	72m ²		
	Módulo de restaurante2	72m ²		
	Torre de observación	45m ²		
	Patio de Comida	344m ²		
	Área verde & Circulación	967m ²		
Placa C 3-4			2.644m²	
	Puente alzable	37m ²		
	Circulación	210m ²		
	Zona de ejercicio	360m ²		
	Restaurante	375m ²		
	Zona de descanso	562m ²		
	Niños	1100m ²		
Placa D			3.000m²	3.000m²
	Baños	40m ²		
	Canchas y circulación	2960m ²		
Acuario 1			365m²	730m²
	Área de Observación	330m ²		
	Baños	35m ²		
Acuario 2			365m²	
	Área de Observación	330m ²		
	Baños	35m ²		
TOTAL				10.874m²

Figura 55: Cuadro de áreas. Diagramas del autor.

CONCLUSIÓN

En definitiva este proyecto impulsará la interacción de los habitantes del lugar con la naturaleza que rodea la zona. Así mismo responderá a una necesidad de espacio libre por parte de los habitantes, debido a que el área verde es crítico para el desahogo de la población. Además de mejorar el aspecto de la ciudad desde un punto de vista arquitectónico también contempla la necesidad de la vegetación para la generación de sombra, ventilación y reducción de la contaminación desde el punto de vista ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Castiello, J., Santan H., Sandoval E., Hara C. (2011). *Malecón Puerto Vallarta. Plataforma de Arquitectura*. Recuperado: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623915/malecon-puerto-vallarta-trama-arquitectos>

Agraz, R. (2009). *Malecón Cuexcomatitlán*. Plataforma de Arquitectura. Recuperado: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/625826/malecon-cuexcomatitlan-agraz-arquitectos-sc>

Fernando, C. (2013). *Basel Aquarium*. Plataforma de Arquitectura Recuperado: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-223602/ganadores-del-concurso-basel-aquarium>

Adamus, M. (2014). *Propuesta para un nuevo acuario en Gdynia de Mikolai Adamus*. Plataforma de Arquitectura. Recuperado: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/758763/pro-puesta-para-un-nuevo-acuario-en-gdynia-de-mikolai-adamu>

3XN (2013). *En construcción: The Blue Planet*. Plataforma de Arquitectura. Recuperado: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-211372/en-construccion-the-blue-planet-3xn>

Proyecto de Ley del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. (16 de Julio 2012). República del Ecuador: Asamblea Nacional Recuperado: http://www.ifrc.org/docs/I-DRL/Ecuador%20Iniciativa_del_Proyecto_11.pdf

Krebs, L. (20 Mayo 2011). *Mecánica de fluidos*. Recuperado: [http://wiki.ead.pucv.cl/imagenes/6/65/Clase_6._Olas_20.5.2011_\(transcrito_por_L.Krebs\).pdf](http://wiki.ead.pucv.cl/imagenes/6/65/Clase_6._Olas_20.5.2011_(transcrito_por_L.Krebs).pdf)

Terremotos y Tsunamis. (10 Marzo 2017). Ciencias de la tierra y del medio ambiente. Recuperado: <http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/08RiesgN/110TerrTs.htm>

Rompeolas y estructuras de protección costera. (2017). Gruppo Industriale Maccaferri. México. Recuperado: <https://www.maccaferri.com/mx/soluciones/rompeolas-y-estructuras-de-proteccion-costera/>

Sistema de observación y monitoreo permanente en el margen costero. (Septiembre del 2013). Instituto Oceanográfico de la Armada. Recuperado: <https://www.inocar.mil.ec/web/index.php/proyectos/inocar-senescyt/31-implementacion-de-un-sistema-de-observacion-y-alerta-temprana-ante-eventos-de-origen-oceanico-para-fines-de-gestion-de-riesgos-e-investigacion-marina/187-trabajos-de-campo>