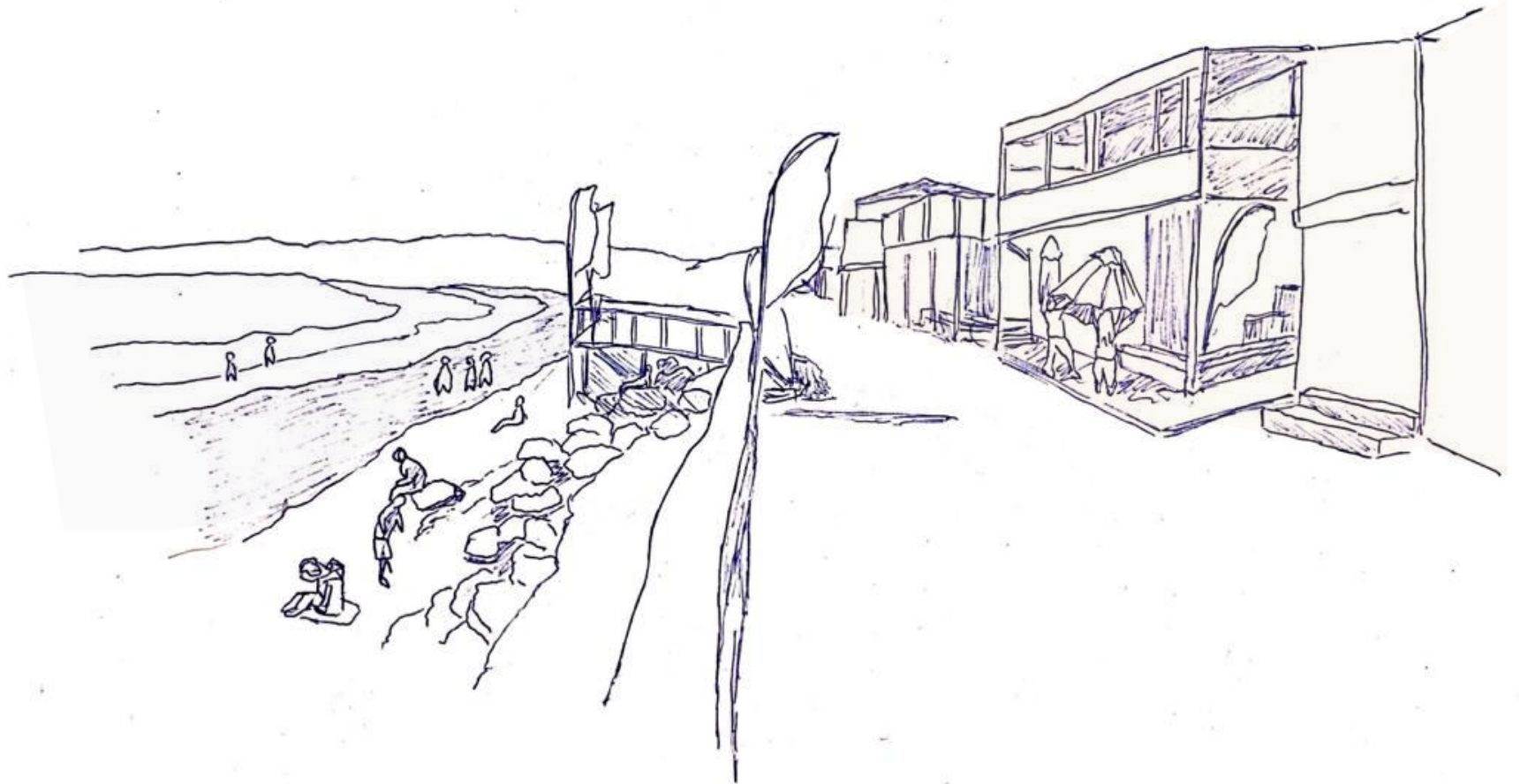


PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

## ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN NATURAL Y SUSTENTABLE ANTE RIESGOS DE INUNDACIÓN EN PLAYA LA BOCA



Titulante: Maite Correa Artigas

Profesor guía: Felipe Igualt

Escuela de Arquitectura y Diseño E[ad]

PUCV

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO 1: <b>RECAPITULACIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS</b>	5
PRESENTACIÓN RECAPITULACIÓN	6
<b>1. Orden y tamaños al interior de la ciudad</b>	<b>7</b>
Comprender un espacio interior	8
•Taller Tamaño arquitectónico del interior	18
Resguardo propio	23
•Taller Habitabilidad e Infraestructura urbana	14
Conectividad y continuidad	19
•Taller Vivienda colectiva	27
Traspaso de interiores	33
Síntesis capítulo	36
<b>2. Habitar la zona costera y su continuidad con la ciudad</b>	<b>33</b>
Comprender la zona costera	34
•Taller Habitabilidad y riesgos en el borde costero	36
Verticalidad	40
•Taller del Barrio y policentrismo urbano	42
Transparencia	47
•Taller de Obra	48
Atravesar	54
Síntesis capítulo	57
<b>3. Síntesis de lo estudiado</b>	<b>58</b>

## CAPÍTULO 2:

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

63

### PRESENTACIÓN DE INVESTIGACIÓN

64

#### 1. Las costas de Chile

65

Crecimiento urbano en la zona costera

66

Tsunamis en Chile

67

Marejadas en la Región de Valparaíso

68

#### 2. Marco teórico

70

Disminuir vulnerabilidad para gestionar el riesgo

72

Sustentabilidad y cambio climático

73

Capacidad de resiliencia

74

Adaptabilidad en la zona costera

75

Barreras de mitigación costera

76

#### 3. Ejercicio proyectual

77

Caseta de salvavidas: propuesta de la forma

79

Planimetría

81

Sobre su estructura

83

Elaboración de maqueta escala 1:20

85

Mesa de oscilación sísmica

86

#### 4. Caso de estudio

88

Estructura de investigación

89

Descripción zona de estudio

90

Observaciones del lugar

92

Plan regulador de Concón

96

Riesgo de inundación

97

Cortes esquemáticos

100

Metodología 1

Planificación territorial

102

Metodología 1

#### 4. Experiencia nacional

Metodología 2

104

Estrategias de mitigación

105

Parque Fluvial, Constitución

106

Registro histórico de Constitución

109

Parque y Bosque de mitigación, Dichato

112

Registro histórico de Dichato

114

#### 5. Referencias bibliográficas

118

## INTRODUCCIÓN

En una primera parte, esta memoria de título tiene el fin de exponer lo que han sido mis años de carrera en la Escuela de Arquitectura y Diseño de la PUCV, destacando distintos proyectos que fueron desarrollados en cada taller. Cada uno de ellos trae consigo su propia esencialidad, la cual los convierte en un gran aporte para cada espacio. La memoria incluye contenido realizado desde el primer instante que me adentré en la Arquitectura, hasta la actualidad, de manera que se observa el progreso de un trayecto personal realizado bajo conocimientos propios.

De esta manera, el recuento de los estudios realizados espera poder dar con un orden que dirija el paso hacia una investigación proyectual realizada en la Playa La Boca de la comuna de Concón; su zona costera consta de numerosos atractivos que fascinan a sus habitantes, muchos de ellos sin tener conciencia de el riesgo y la vulnerabilidad que su costa tiene ante eventos de tsunamis e inundaciones. La investigación dará cuenta de esta problemática, para luego presentar un tipo de solución que contemple una adaptabilidad al lugar y sus condiciones, con el fin de iniciar un razonamiento resiliente en la sociedad y su arquitectura. De esta forma, se espera reducir los daños físicos y sociales que un tsunami podría provocar a futuro, construyendo una zona costera en donde la ciudad presente una solución adaptada que perdure en el tiempo.

# 1

## CAPÍTULO I

---

### RECAPITULACIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS

Entre los años 2017 y 2021

## PRESENTACIÓN RECAPITULACIÓN

El siguiente apartado dará inicio al documento mediante una recapitulación expositiva de los estudios que fueron realizados entre los años 2017 a 2021. Independiente del año de carrera, cada etapa estudiada tiene su propia relevancia y aporte al aprendizaje, por lo que el orden de exposición no tendrá una estructura cronológica, si no que será organizada según su argumento principal.

Todo el trayecto de formación profesional fue acompañado por el recorrer y habitar de las ciudades costeras, específicamente de la Región de Valparaíso, por lo que la profundización de los estudios va estrechamente relacionada con lo que significa concebir la ciudad costera. A partir de esto, se distinguen dos ejes principales para la comprensión de su forma y su contexto urbano. El primero corresponde al orden y a los tamaños en la ciudad, refiriéndose a su interior. El segundo contempla a la zona costera y la manera en que este interior de la ciudad se relaciona con su borde, es decir, con su exterior.

Asemejando a la estructura de estudio que propone la Escuela de Arquitectura y Diseño PUCV, ambos ejes serán presentados a través de observaciones propias rescatadas de diferentes talleres, para luego ser sintetizadas en un esquema de relaciones y así introducir su materia. Posteriormente, a través de observaciones, planimetrías y modelos a escala se expondrá cada taller y el trabajo realizado en ellos, con el fin de conducir al rasgo arquitectónico fundamental que destaca en el proyecto.

Finalmente se llegará a una síntesis que vincule todo el contenido expuesto, de manera que abra paso hacia el proyecto de investigación.

# 1. ORDEN Y TAMAÑOS AL INTERIOR DE LA CIUDAD

---

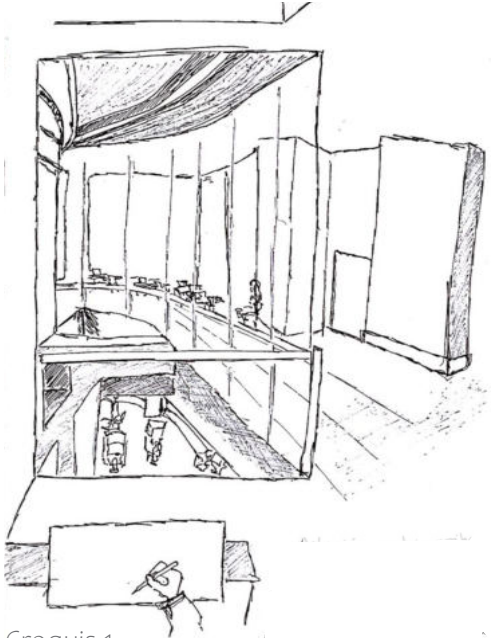
RESGUARDO PROPIO

CONECTIVIDAD Y CONTINUIDAD

TRASPASO DE INTERIORES

## Comprender un espacio interior

### DOBLE ALTURA



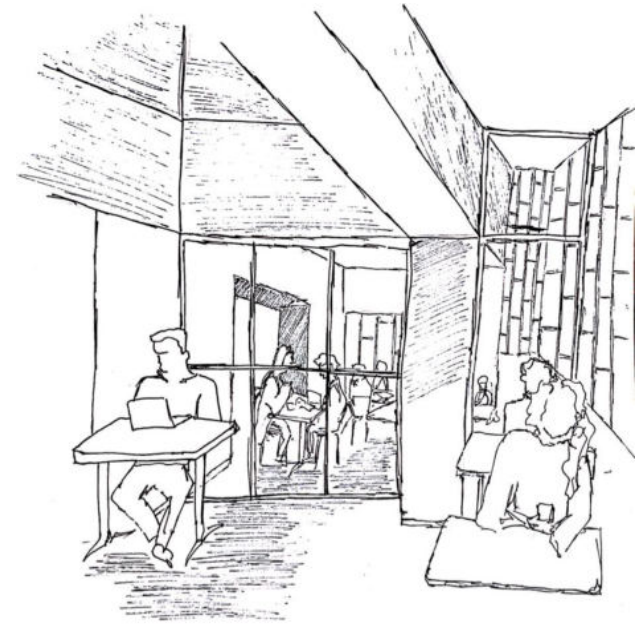
Croquis 1.  
Ventanal permite relación visual desde arriba hacia abajo. Doble altura.

### ALTURA RESGUARDA



Croquis 2.  
Personas se agrupan bajo la sombra de la palmera, se forma un “núcleo” interior dado por el resguardo de estar bajo la altura.

### TRANSPARENCIA ENTRE ESPACIOS



Croquis 3.  
Dos espacios diferentes separados por un ventanal, existe transparencia entre ambos, pero uno es destinado para la actividad personal (íntima) y el otro para la actividad grupal (común).

### INTERIOR EXPUESTO



Croquis 4.  
Verticales predominan en todo el lugar, plaza resguardada por la altura y sus sombras, forman interiores.

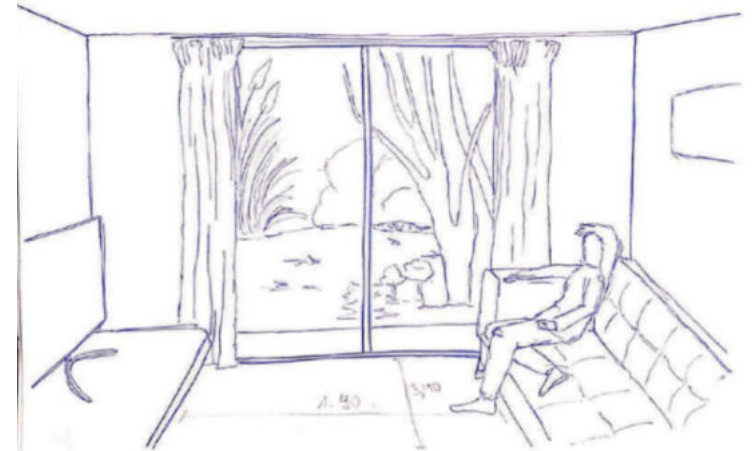




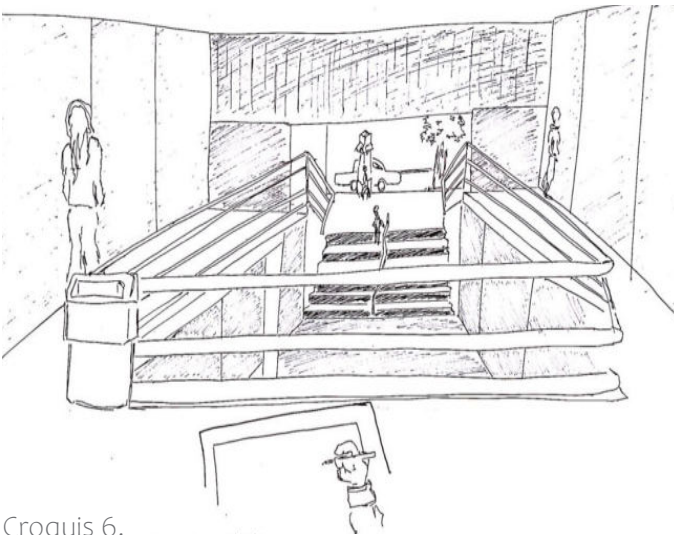
Croquis 5. Desde el living. Espacio amplio con una luz que se extiende hasta la entrada de la casa. Al fondo se ve el comienzo del pasillo, su luz es estrecha. Espacios comunes comparten una misma luz holgada.

## LUZ HOLGADA EN AMPLITUD

## CONTINUIDAD INTERIOR/EXTERIOR



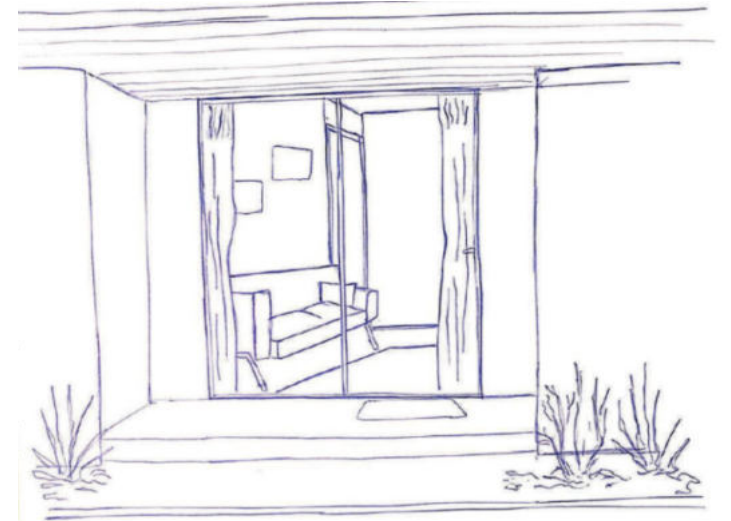
Croquis 7. El área de descanso. Espacio invita a la permanencia. Abertura que se proyecta hacia el jardín; ventanal cubre todo lo alto del muro, existe un acceso visible.



Croquis 6. Luz directa traspasa la cubierta de vidrio e ilumina toda la galería, como un tragaluz. Espacio central abierto establece relación entre ambos niveles, traspasándose luminosidad.

## TRASPASO DE LUMINOCIDAD

## VÍNCULO RECINTOS



Croquis 8. Desde el exterior. Vano permite una transparencia casi completa del interior. Tamaño del ventanal establece que el recinto es un espacio común, ya que existe un vínculo directo con el jardín.

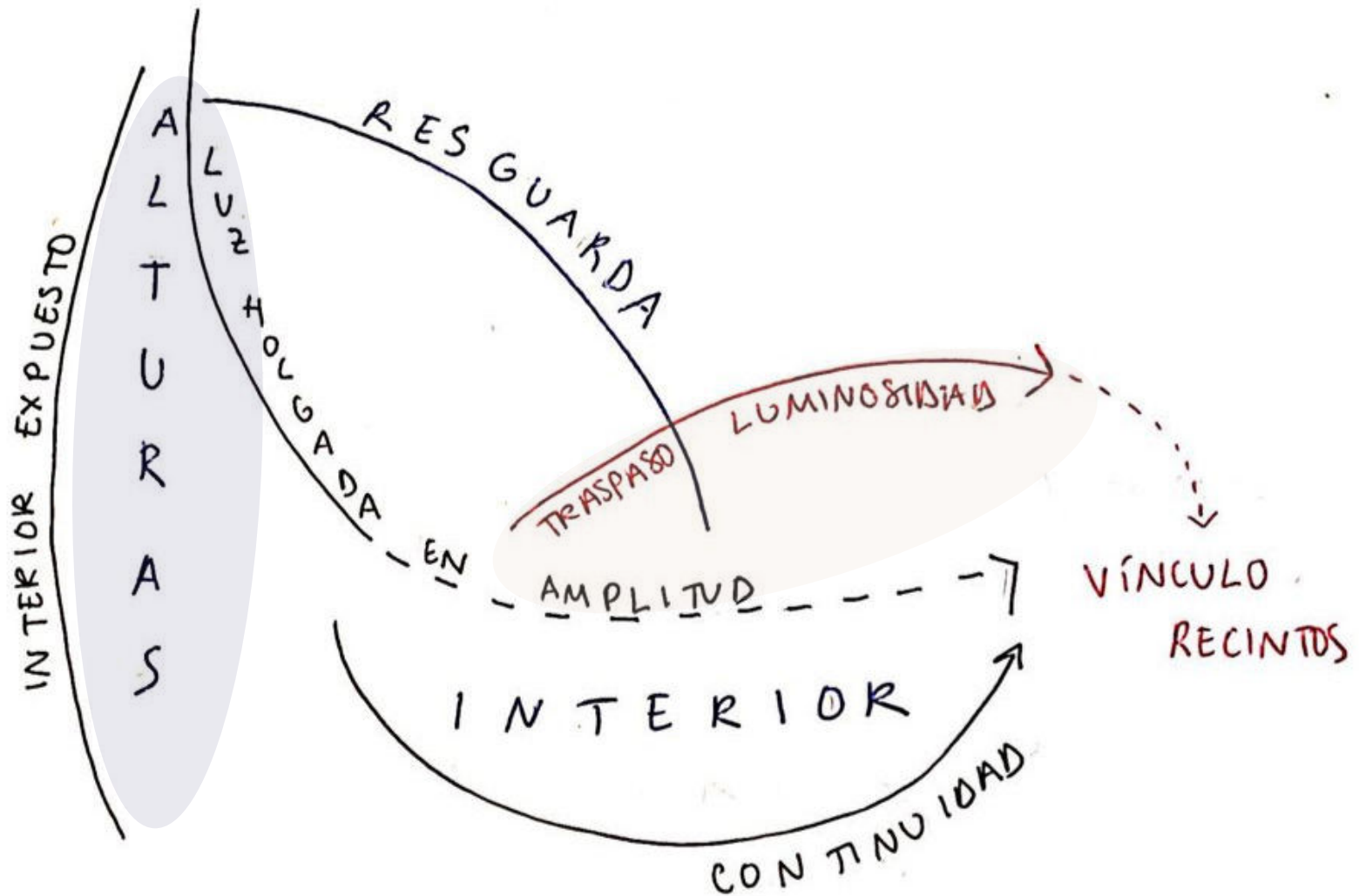
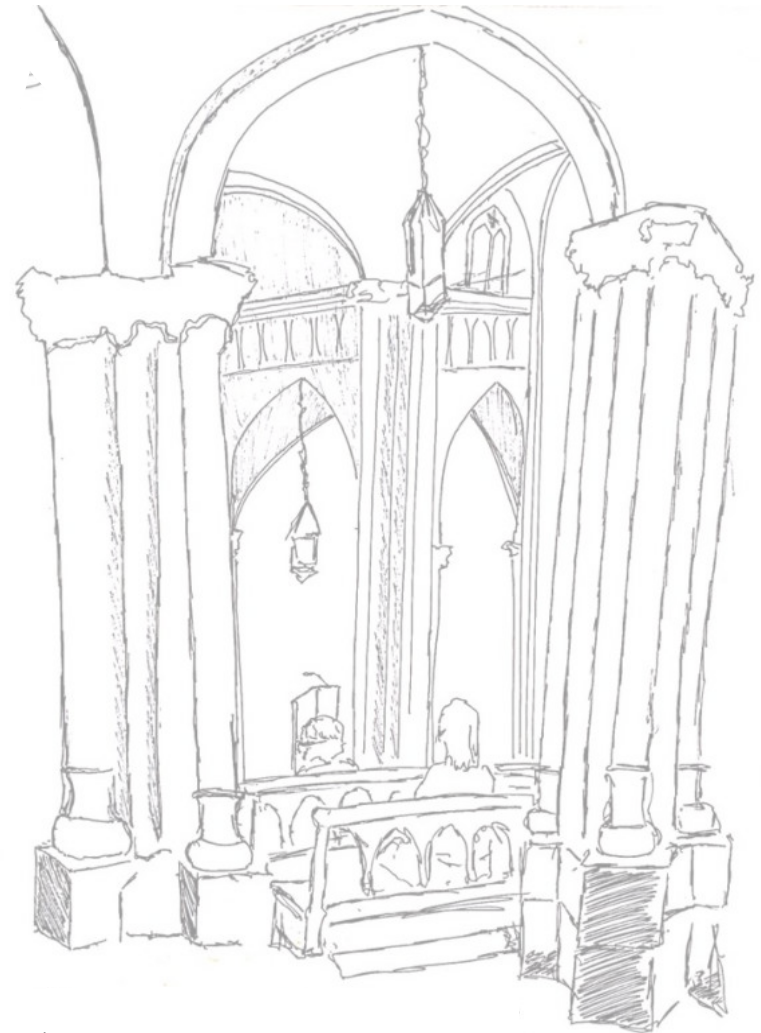


Imagen 1.

Un espacio interior se conforma principalmente desde la existencia de distintas **alturas y traspasos luminosos**. Requiere ser un espacio de **resguardo** en donde el habitante distinga tipos de luces que le permitan su actividad diaria, una luz cuidada y trabajada a partir de las necesidades de la persona, en donde exista continuidad luminosa entre los recintos como también con su exterior.



Croquis 9.  
Gran altura resguardada por la forma cóncava de los arcos.



Croquis 10.  
A pesar de la gran altura, los arcos resguardan al cuerpo y separan los espacios, nave central con mayor apertura que naves laterales.

## TALLER TAMAÑO ARQUITECTÓNICO DEL INTERIOR

Rodrigo Saavedra - Filippa Massa  
Primer semestre 2018

## Interiores de una plaza



Croquis 11.  
Intersección de caminos de una plaza en donde llega la luz directa sin proyección de alguna sombra. Personas lo atraviesan sin intenciones de permanencia. Más atrás personas se sientan en donde existe resguardo de los árboles.



Croquis 12.  
Diferentes matices de sombras; directa e intensa al interior de la plaza, indirecta y dispersa más hacia la calle.

### MATICES

### RESGUARDO

### CONTRASTE



Croquis 13.  
Capas de sombras.  
1. Más exterior y cercano a la calle, iluminado con luz directa.  
2. Centro de la plaza, más sombrío, resguardo directo de los árboles.  
3. Sombras más dispersas e indirectas.

## Espacio interior propio, del cuerpo



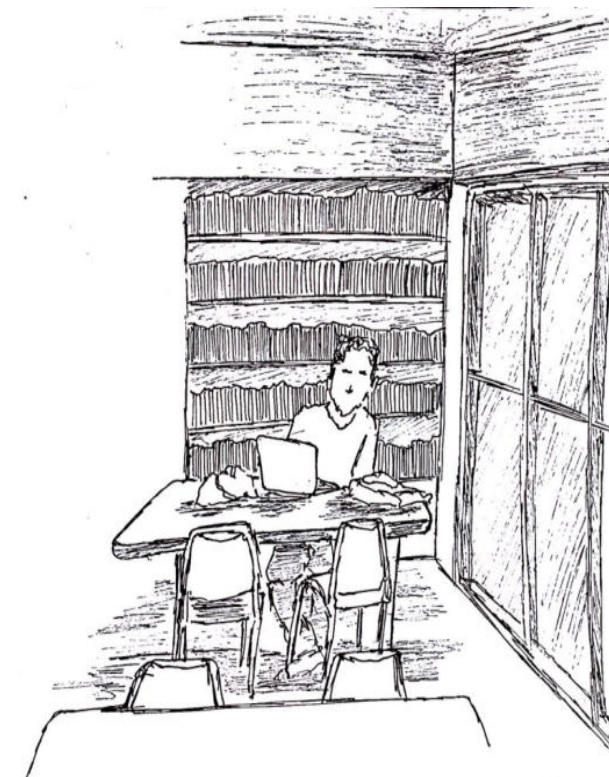
Croquis 14.  
Hombre en la calle leyendo forma su propio interior entre él y su libro, potenciado por el apoyo de su cuerpo en una posición de brevedad, lectura de paso.

### INTERIOR PROPIO



Croquis 15.  
Función de lectura personal. Existe un interior propio entre la persona y el libro, mobiliario posicionado de espalda, espacio destinado para lo íntimo y personal.

### INTIMIDAD



Croquis 16.  
Estudiante bajo el resguardo de una esquina. Lo esquinado forma una envolvente en la que el cuerpo se encuentra cubierto y obtiene mayor privacidad.

### ENVOLVENTE

## Biblioteatro

La plaza Santa Margarita se ubica en el cerro Barón de Valparaíso, formando parte importante de un barrio residencial.

Se emplaza en la pendiente del cerro, logrando ser un espacio plano de descanso y esparcimiento. Su forma concéntrica contempla un escenario que antiguamente era usado para eventos barriales y del sector.

Asimismo, la plaza cuenta con muchos árboles que generan resguardo a quién lo habite; más hacia el centro, la sombra de los árboles cubre el espacio en su totalidad, generando un interior al aire libre dado por las verticales.

El proyecto Biblioteatro busca generar una continuidad con el resguardo existente de la plaza; su interior con vista libre hacia todos los niveles, sin muros que obstaculicen la mirada, con el fin de potenciar la estancia personal y el **interior propio de la lectura**, sin olvidar el contexto de la plaza y lo barrial.

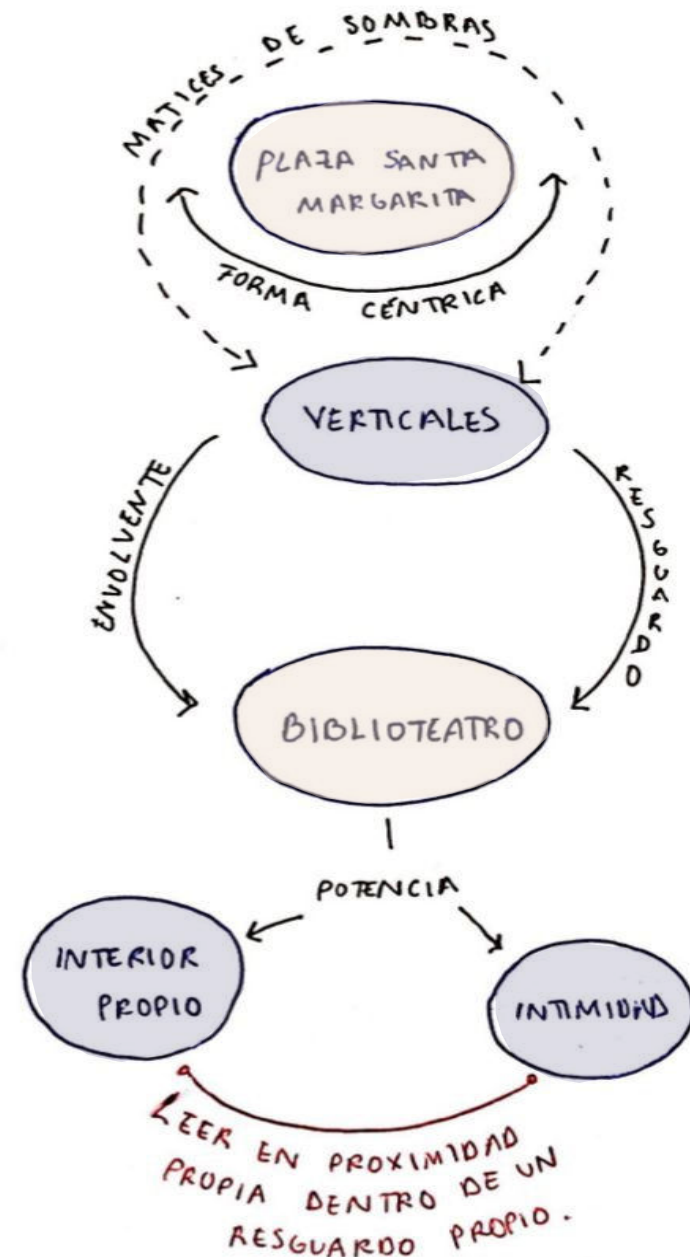


Imagen 2.  
Esquema relaciones plaza Santa Margarita y Biblioteatro.

# RESGUARDO PROPIO

## ACTO:

LEER EN LA PROXIMIDAD PROPIA, DENTRO DE UN RESGUARDO INTERIOR.

## INTERIOR PROPIO CON EL CUERPO

El cuerpo humano se resguarda en sí mismo, al leer forma un interior propio; la postura cambia, el cuerpo se contrae hacia sí mismo buscando una proximidad con la lectura.

Biblioteatro construida para dar un espacio de lectura individual, en el que cada persona construye su área de intimidad, y a su vez, se tiene amplitud visual hacia todo el recinto.

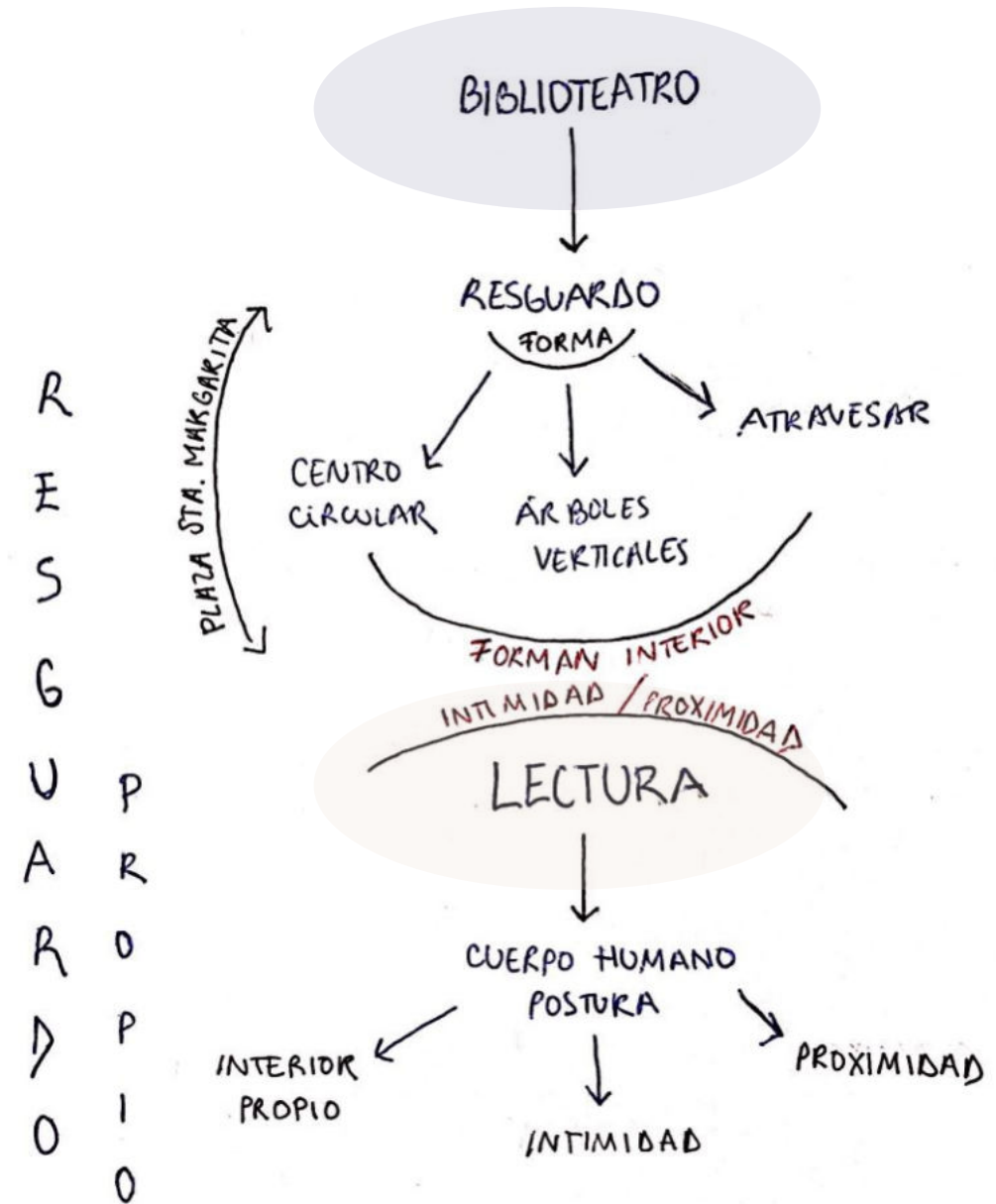


Imagen 3.  
Esquema de relaciones resguardo en el cuerpo.

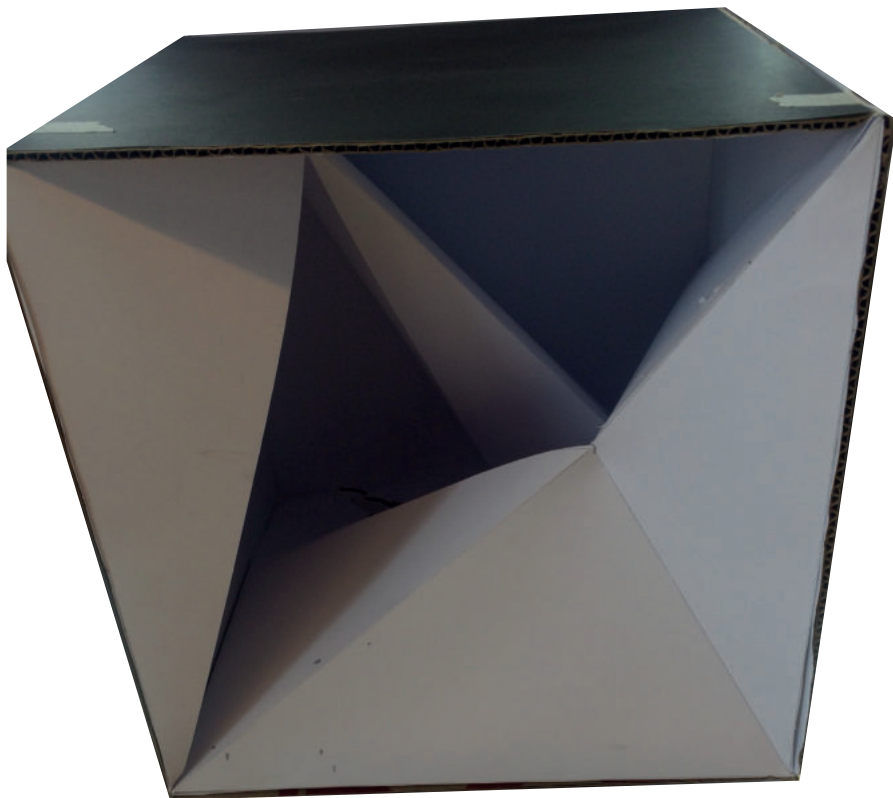


Imagen 4.  
Curso del espacio.  
Abertura de luz, resguardo interior.

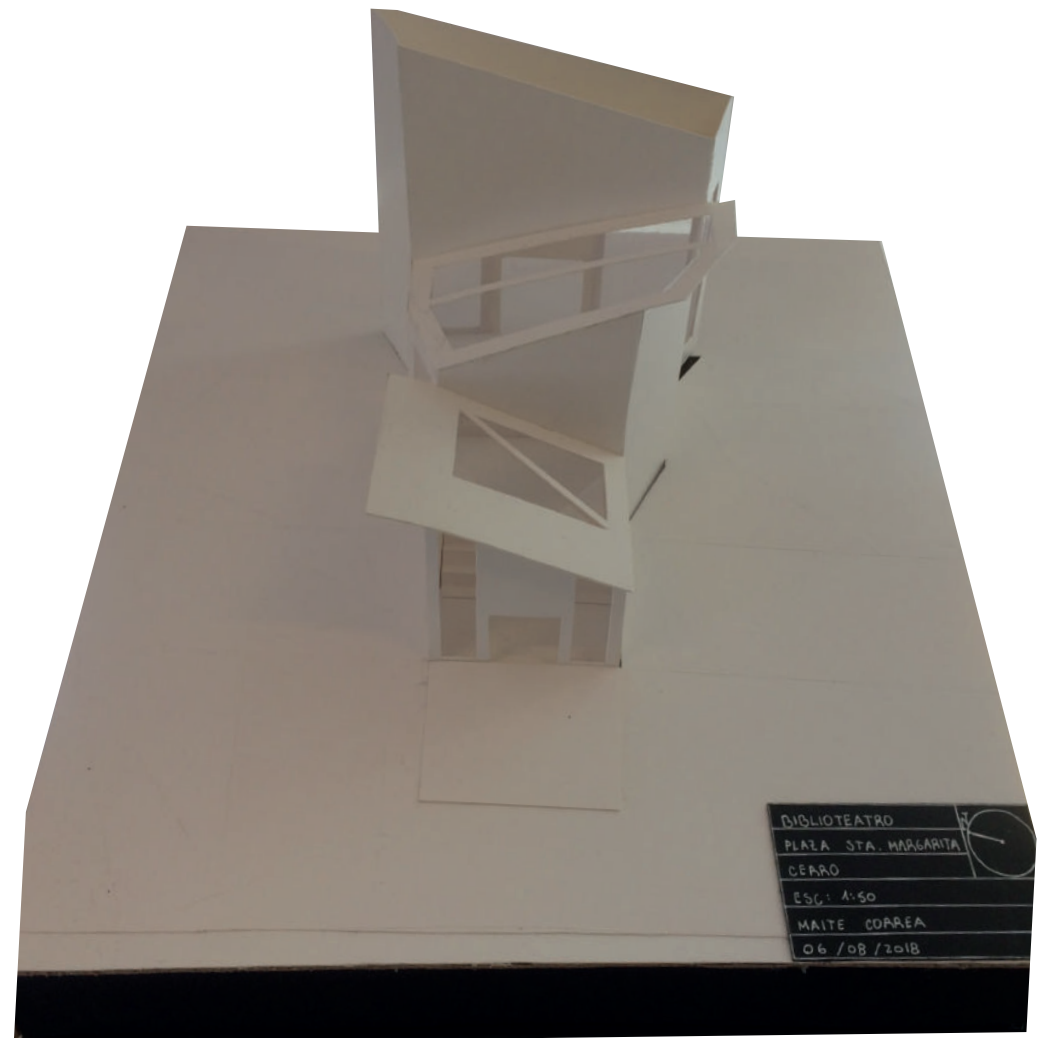
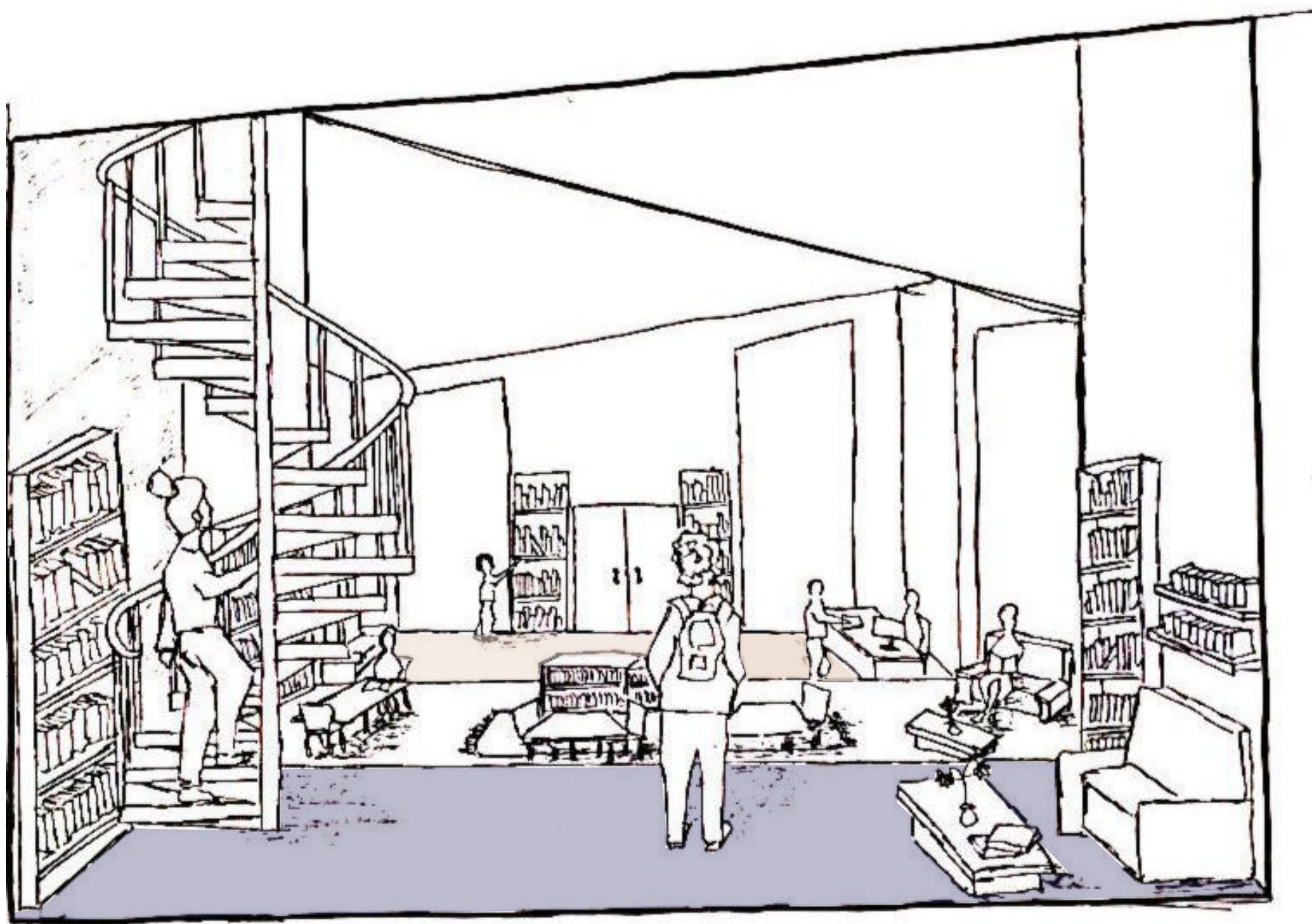


Imagen 5.  
Maqueta propuesta Biblioteatro, escala 1:50.  
Interior despejado, tres niveles distintos distinguidos por la diferencia de altura.





Croquis 17.

Croquis obra habitada.

**Tres diferentes niveles de suelo** determinan los diferentes espacios, existe una **amplitud visual** en toda la biblioteca.

Personas establecen sus espacios de lectura, sus propios interiores.



Croquis 18.

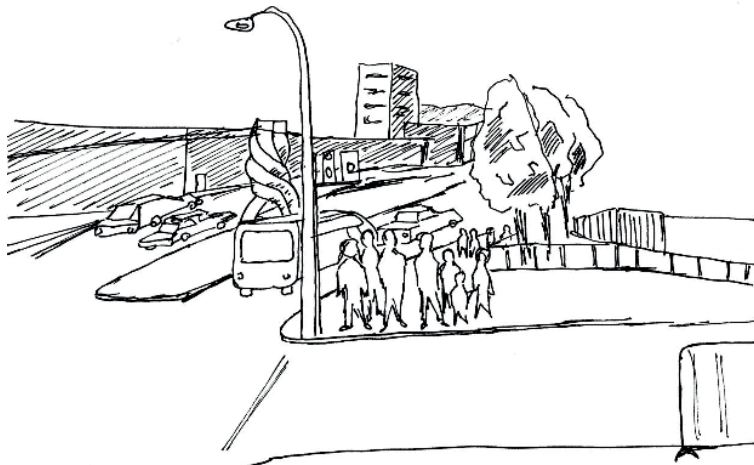
Plaza Sotomayor. Automovil y peatón se ubican al mismo nivel de suelo; al no tener altura, la acera se confunde con la calzada.

Se pierde el orden de la ciudad mezclando personas con vehículos.

## TALLER HABITABILIDAD E INFRAESTRUCTURA URBANA

David Luza - Diego Miranda  
Primer semestre 2019

## Flujos dentro de la ciudad



Croquis 19.  
Personas se mantienen en la orilla. Vereda a un leve nivel superior que la calle, diferencia el límite entre calle y vereda.



Croquis 20.  
Diferencia de niveles, calzada, vereda, árboles.  
Espacio entre destinado al tránsito peatonal. Vehículos respetan ese espacio y se estacionan al nivel de la calle.

### ORILLA ORDEN

### FLUIDEZ CONTINUA



Croquis 21.  
La gente espera la luz del semáforo para cruzar la calle.  
El tiempo de espera permite la fluidez de la ciudad.

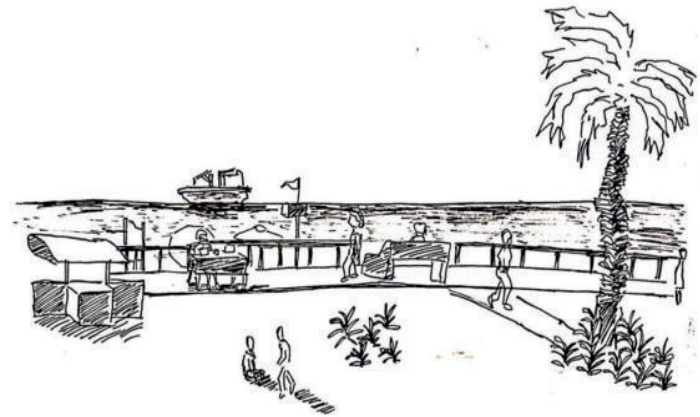
### FLUJO VEHÍCULAR Y PEATONAL

## Flujos en la zona costera



### PERMANECER

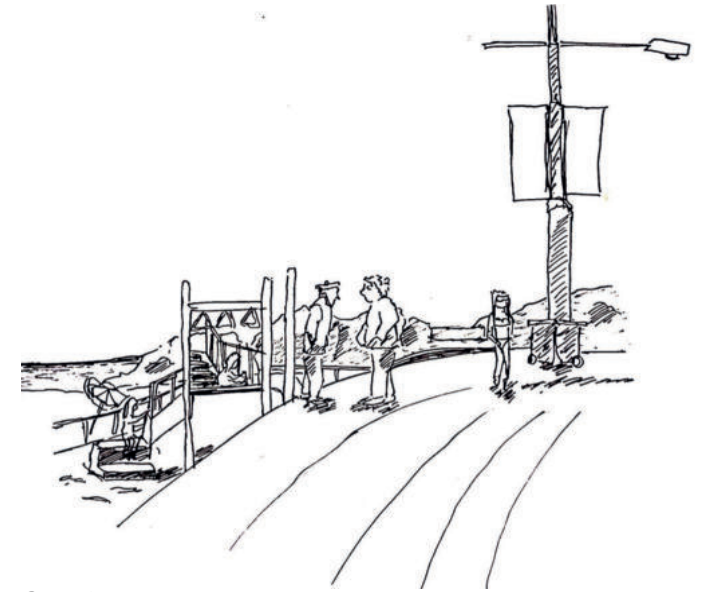
Croquis 22.  
Personas se dispersan dentro de un mismo espacio, formando un flujo de movimientos en este mismo, sin la finalidad de avanzar, si no que de permanecer.



### ESPARCIMIENTO

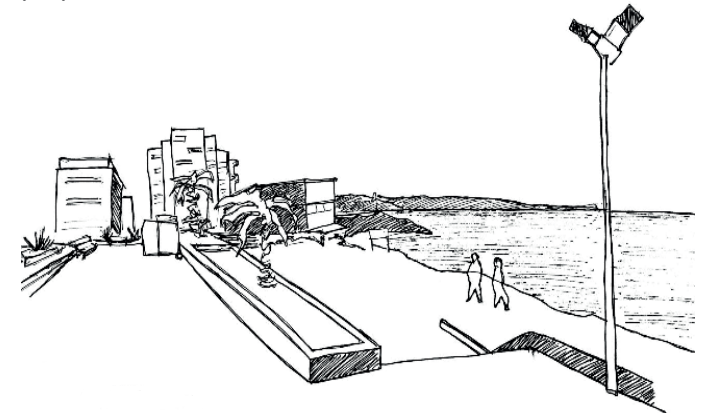
Croquis 23.  
Plaza acompaña la zona costera, se forma un espacio de libre esparcimiento en donde la visual hacia el mar permanece amplia y despejada.

### FLUJO PAUSADO



Croquis 24.  
Personas de tercera edad dando un paseo por la costanera, niños jugando en los juegos y personas que vienen de la playa.  
Flujos de movimiento dependen del tiempo.  
El borde costero genera un “horario libre”, genera un ritmo propio.

### RITMO PROPIO



Croquis 25.  
Camino pavimentado construye un acceso hacia la playa, continuidad en el tipo de flujos entre la acera y el recorrido por la playa. Ritmos similares.



Imagen 6.

**Flujo interior de la ciudad:** en su mayoría, predomina el tráfico vehicular por sobre el peatonal. La altura de la acera que la diferencia de la calle de los autos, corresponde a una orilla accesible que advierte sobre un cambio de altura y espacio, dando orden a los tiempos de los distintos tipos de flujos con ayuda de elementos urbanos tales como los semáforos. **Ritmo acelerado.**

**Flujo zona costera:** predomina el flujo peatonal, es una zona de esparcimiento, **ritmo libre y pausado** donde la persona establece sus propios horarios de recorrido y permanencia.

# INTERMODAL NUDO BARÓN VALPARAÍSO

## Grupo de trabajo:

Javiera Castro Belmar

Maite Correa Artigas

Laura Figueroa Suazo

## PROBLEMÁTICA

La principal problemática del sector Barón es el desorden que se produce en el encuentro de distintos tipos de flujos: vehicular y peatonal.

Ubicado en el acceso principal a Valparaíso, corresponde a un lugar muy concurrido de la ciudad, ya que es el punto en donde se intersectan muchas vías, formando así el llamado Nudo Barón.

Asimismo, ha sido construido de tal manera que el flujo vehicular predomina por sobre el flujo peatonal, dejando a las personas en un estado de vulnerabilidad al habitar el sector.



Imagen 7.

Nudo Barón de Valparaíso.

(Fuente: Cámara Aduanera, cadch.cl)

# CONECTIVIDAD Y CONTINUIDAD

## FORMA:

PASEO SUSPENDIDO EN ALTURA, EN QUIEBRE ORIENTADO

Para dar solución a esta problemática, se propone una estación de intermodal elevada destinada para el **uso exclusivo peatonal**, de esta forma ambos tipos de flujos quedan separados y equilibrados.

La intermodal consiste en unir las principales vías del sector, conectando la Estación Barón de metro Valparaíso, el ascensor del cerro Barón y la calle Av. Argentina.

De igual forma, se proponen cambios en las direcciones viales de los autos, con el fin de re-ordenar el flujo vehicular; se separan las vías de transporte privado y público y se agregan calles en Av. España y Av. Argentina.

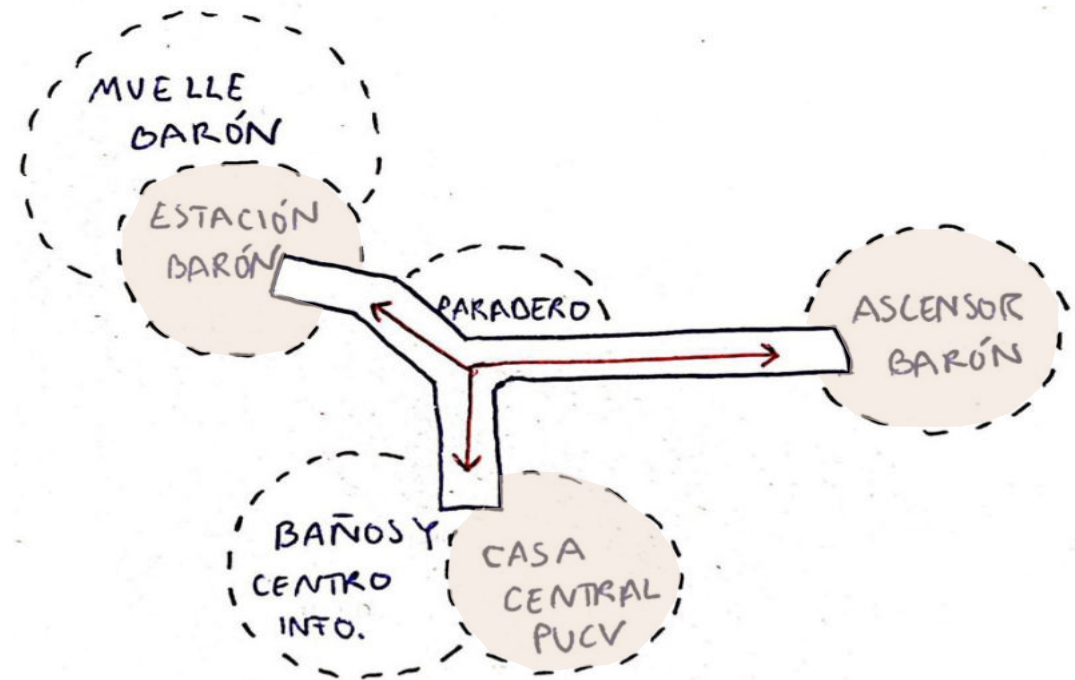


Imagen 8.  
Esquema conectividad de intermodal.

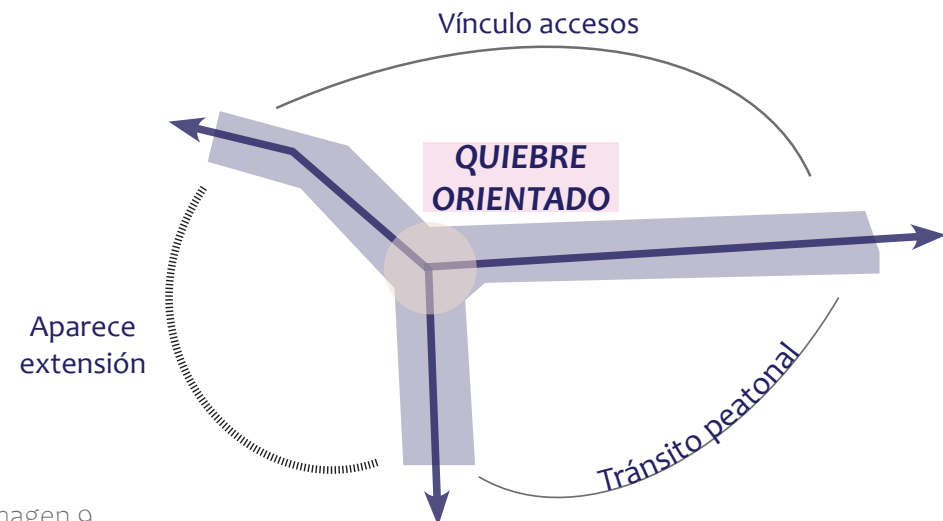


Imagen 9.  
Esquema forma intermodal.

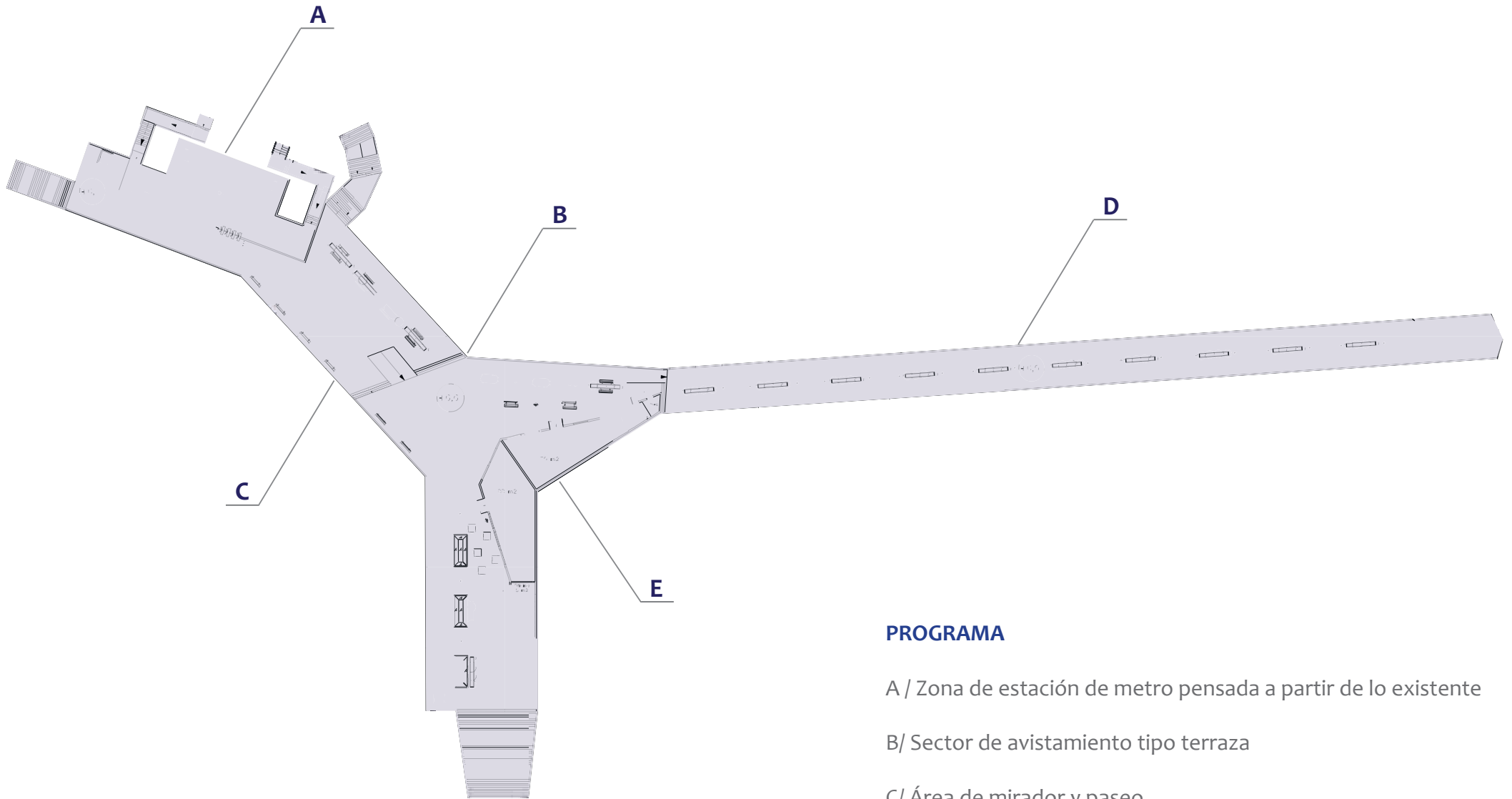


Imagen 10.  
Planta intermodal muestra su programa.

### PROGRAMA

- A / Zona de estación de metro pensada a partir de lo existente
- B/ Sector de avistamiento tipo terraza
- C/ Área de mirador y paseo
- D/ Paseo que da llegada al cerro Barón
- E/ Zona comercial, de servicios



## PREDOMINIO FLUJO PEATONAL

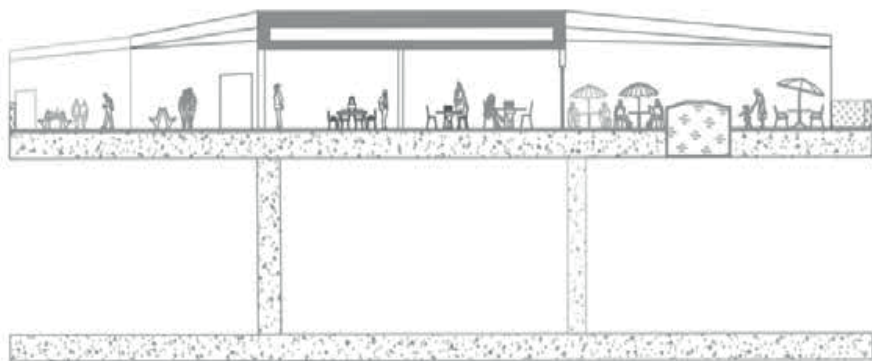


Imagen 11.  
Corte área de terrazas, escala 1:50.

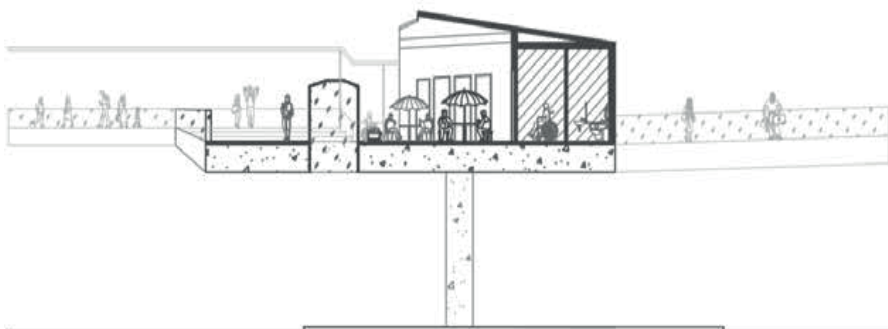


Imagen 12.  
Corte área de comercio, escala 1:50.

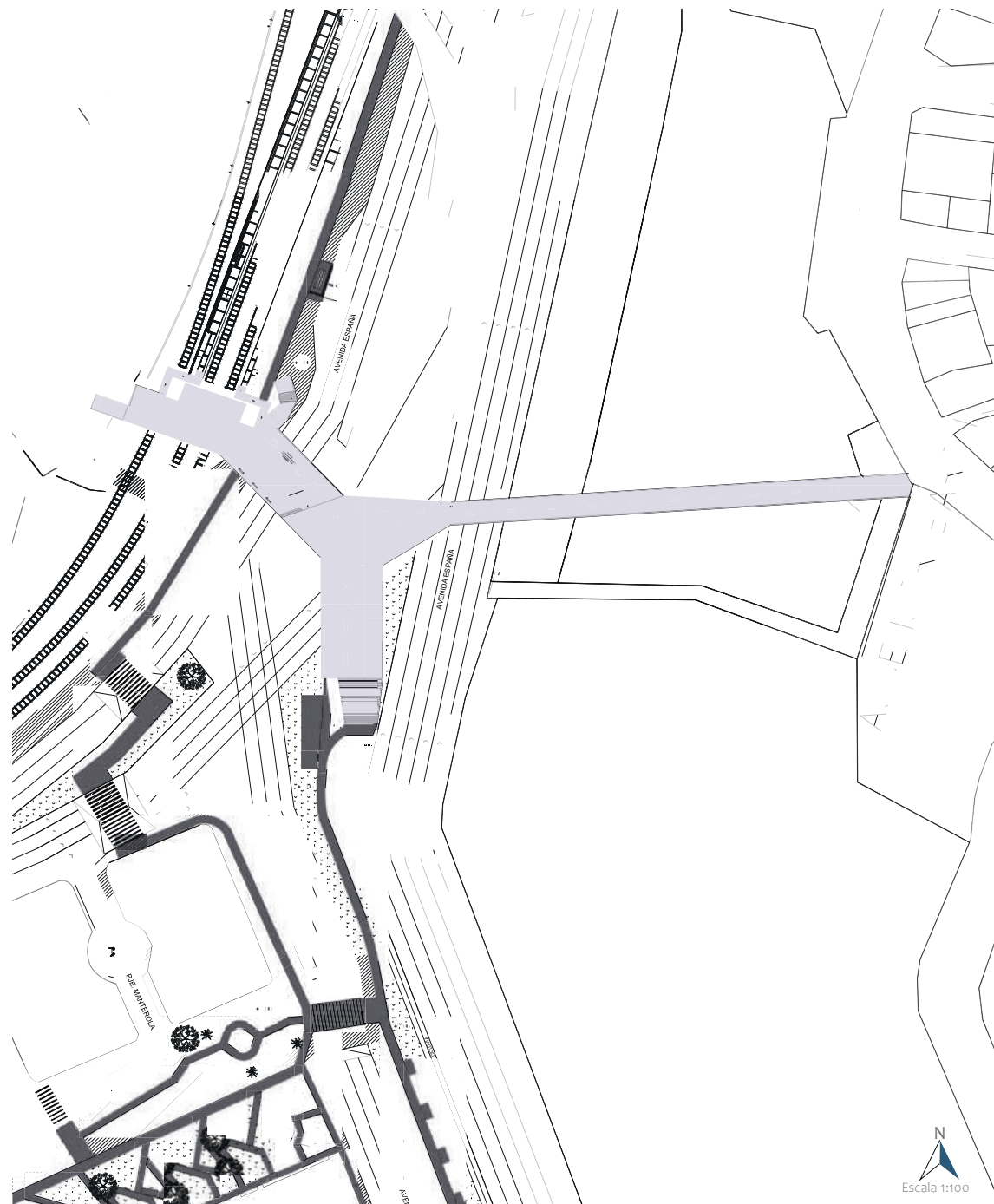


Imagen 13.  
Plano emplazamiento intermodal, muestra propuesta de solución vial para Av. España.



Imagen 14.  
Maqueta escala 1:50.  
Conectividad con la ciudad y su contexto: cerro Barón, estación de metro Barón y sector universitario de Casa Central PUCV.



Imagen 15.  
Maqueta escala 1:50.



Imagen 16.  
Maqueta escala 1:50.



Croquis 26.  
Sala común de planta tipología.  
Equilibrio espacial debido a su amplitud y esparcimiento. El cuerpo se dispone hacia un centro y potencia lo en común.

## Taller Vivienda colectiva

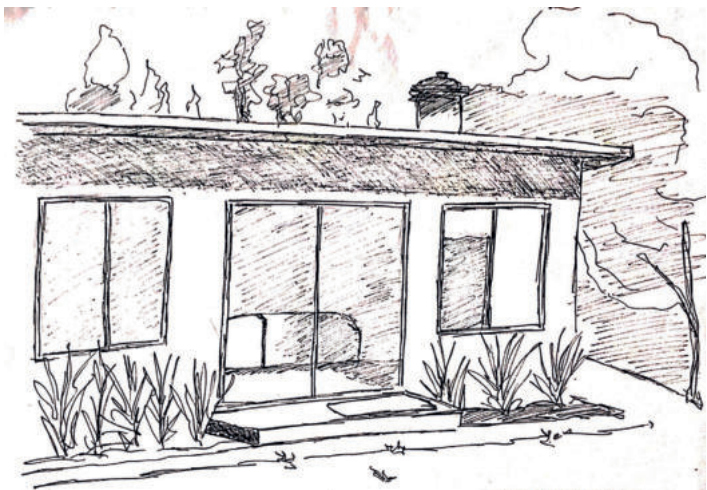
Iván Ivelic - Ignacio Favilla  
Segundo semestre 2020

## Trasposos en un interior, espacios comunes



### CONTINUIDAD ESPACIAL

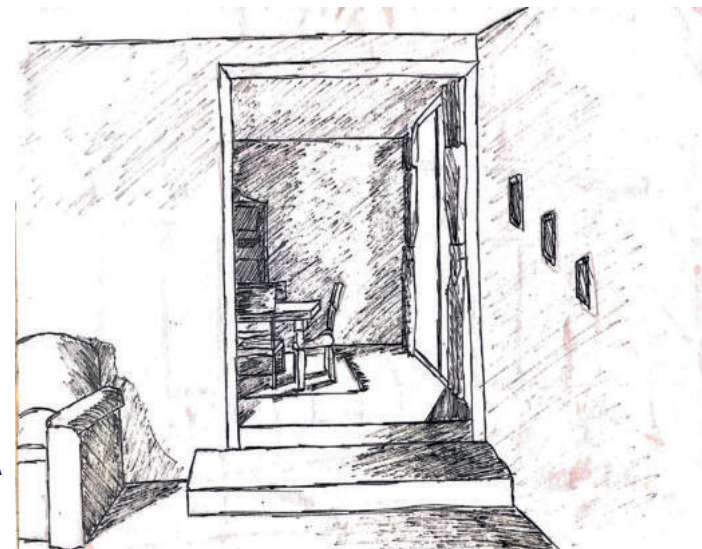
Croquis 27.  
Entrada. Se observa una continuidad con el recinto próximo, amplitud de la mirada debido a una permeabilidad entre los espacios. Transparencia que vincula interiores y también exterior, extendiendo el espacio visualmente.



Croquis 28.  
Desde el jardín. Se divisa un suelo construido próximo al ventanal, manteniendo una continuidad con el recinto interior; aún estando afuera, sigue perteneciendo al living. Permeabilidad es accesible visual y corporalmente.

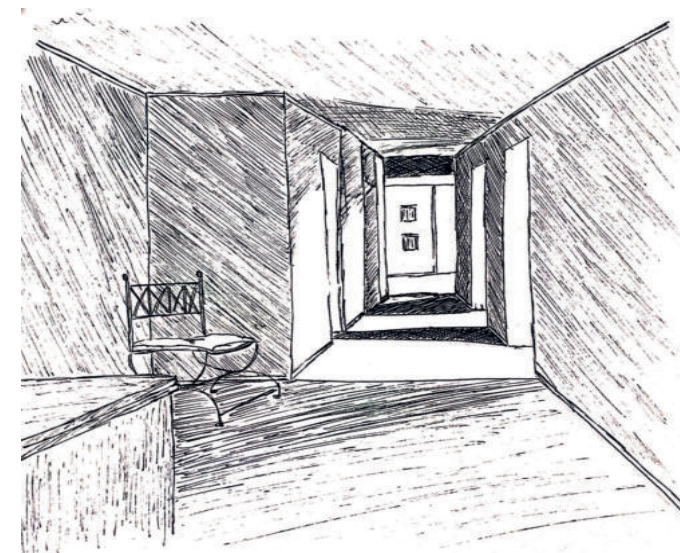
### AMPLITUD PERMEABLE

### LUZ PROLONGADA EN ABERTURA



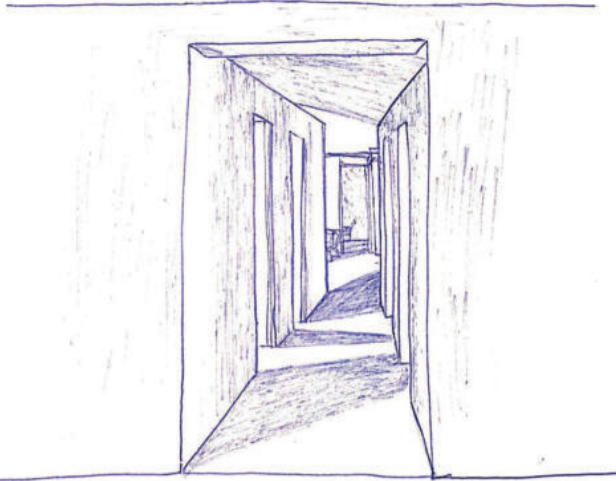
Croquis 29.  
Desde el living. La luz se prolonga hacia el recinto contiguo. Luminocidad potente abarca más de un espacio, generando una continuidad entre ambos lugares.

### TRASPASO ESTRECHO



Croquis 30.  
Pasillo/circulación. Tamaño se extiende en su longitud, permaneciendo estrecho. Habitaciones se encuentran próximas entre sí, advirtiendo de su carácter íntimo.

## Trasposos en un interior, espacios íntimos



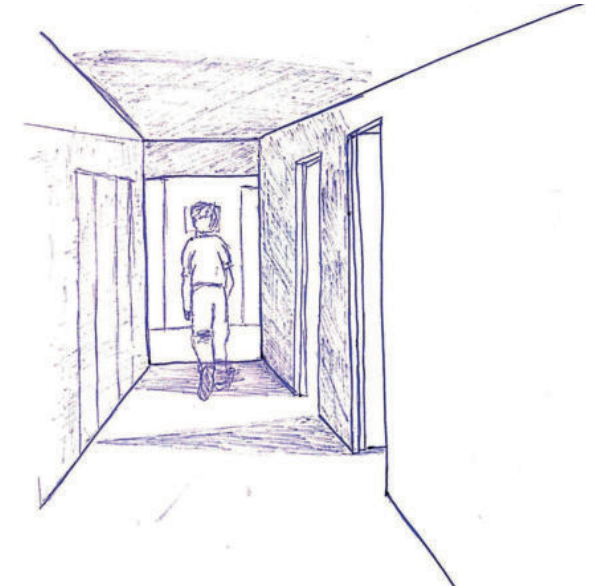
**LUZ PRECISA  
CONTROLADA**

Croquis 31.  
Comienzo del pasillo. Luz estrecha, habitaciones traspasan su luz de forma precisa y controlada.



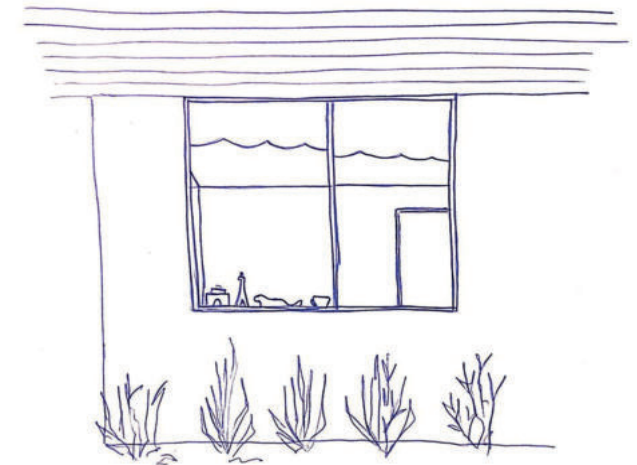
**PROXIMIDAD**

Croquis 32.  
El cuerpo se resguarda en sí mismo. Se forma un espacio de intimidad, surge desde la proximidad de la cara con el libro. Lo íntimo requiere proximidad.



**ESTRECHEZ**

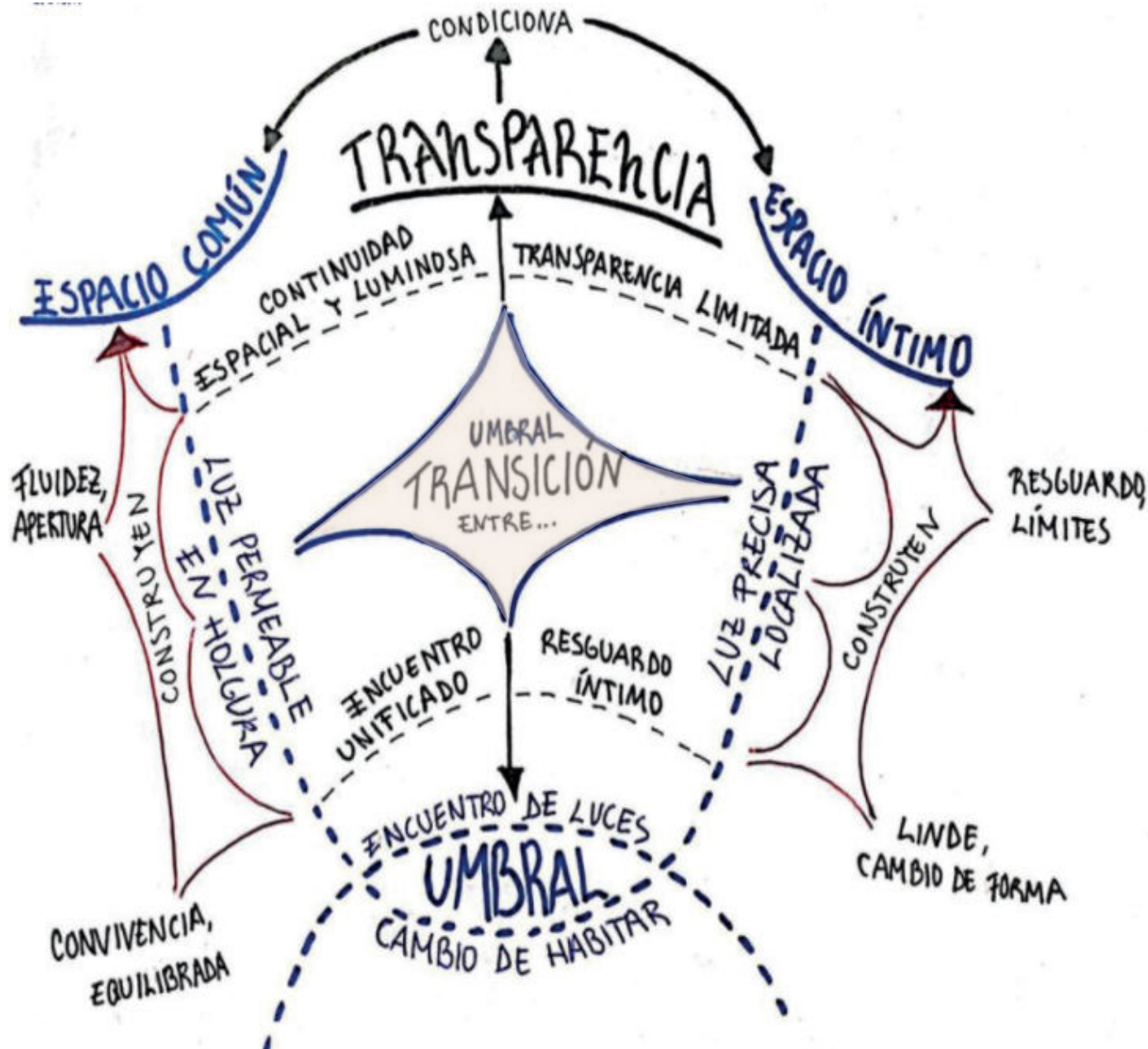
Croquis 33.  
Pasillo longitudinal de circulación. Proximidad entre dos muros que se enfrentan, dejando un espacio "entre" que vincula habitaciones. Lo estrecho advierte el estar en un área de espacios íntimos.



**MAYOR  
INTIMIDAD**

Croquis 34.  
Pieza desde el exterior. Altura de la ventana solo permite ver el muro frontal y el vano de la puerta a la habitación; determina un grado de intimidad.

## Esquema relaciones



**Espacio íntimo:** requiere de un cierto resguardo que le dé su condición de intimidad. La transparencia respeta límites que le permitan tal particularidad.

LUZ PRECISA  
LOCALIZADA



U M B R A L

**Espacio común:** fluidez entre espacios comunes dada por una condición espacial de apertura que genera una luz holgada compartida, dándole continuidad a los recintos.

LUZ PERMEABLE EN  
HOLGURA

Imagen 17.  
Esquema de relaciones espacio íntimo y espacio común.

## Casa de Estudio Matte de Mackenna

### Grupo de trabajo:

Maite Correa Artigas  
Fernanda Pérez Correa

Se escoge el inmueble Matte de Mackenna, ubicado en Av. Argentina 301 - 331, correspondiente al Barrio Almendral de Valparaíso.

El edificio es una construcción patrimonial de estilo neoclásico; se hace un análisis profundo de su área de influencia en la ciudad y de sus valores arquitectónicos.

Dado esto, se propone un nuevo programa que rescate y potencie sus valores tales como su estilo arquitectónico, sus valores luminosos, espaciales y su dimensión histórica de la fachada.

Escala 1:100

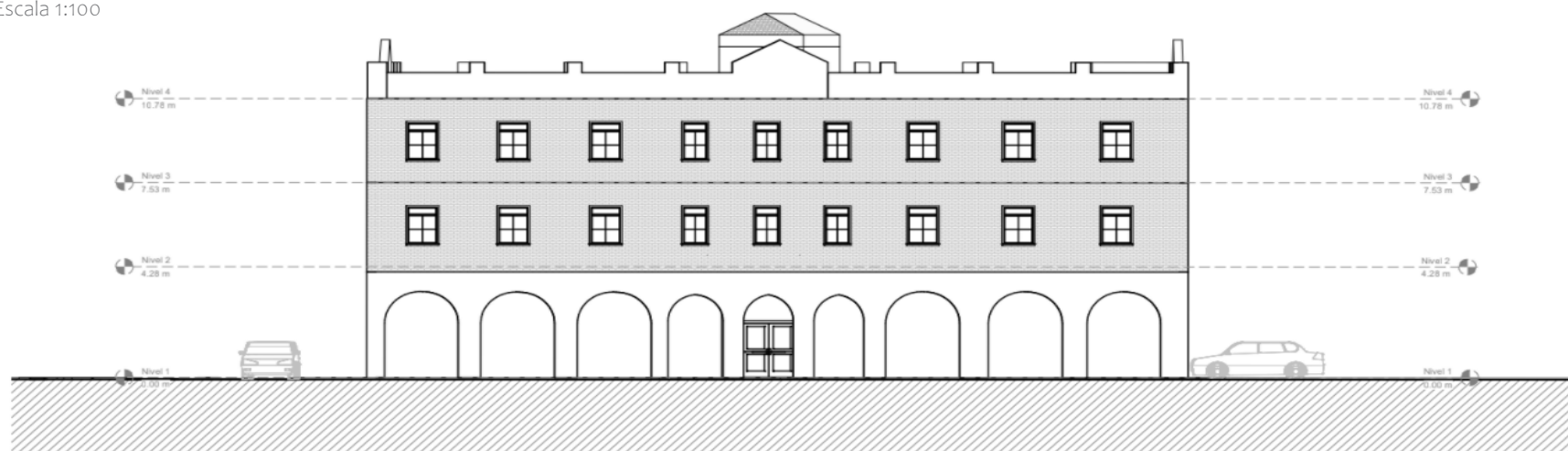


Imagen 18.  
Elevación norte. Destaca su fachada de estilo neoclásico.

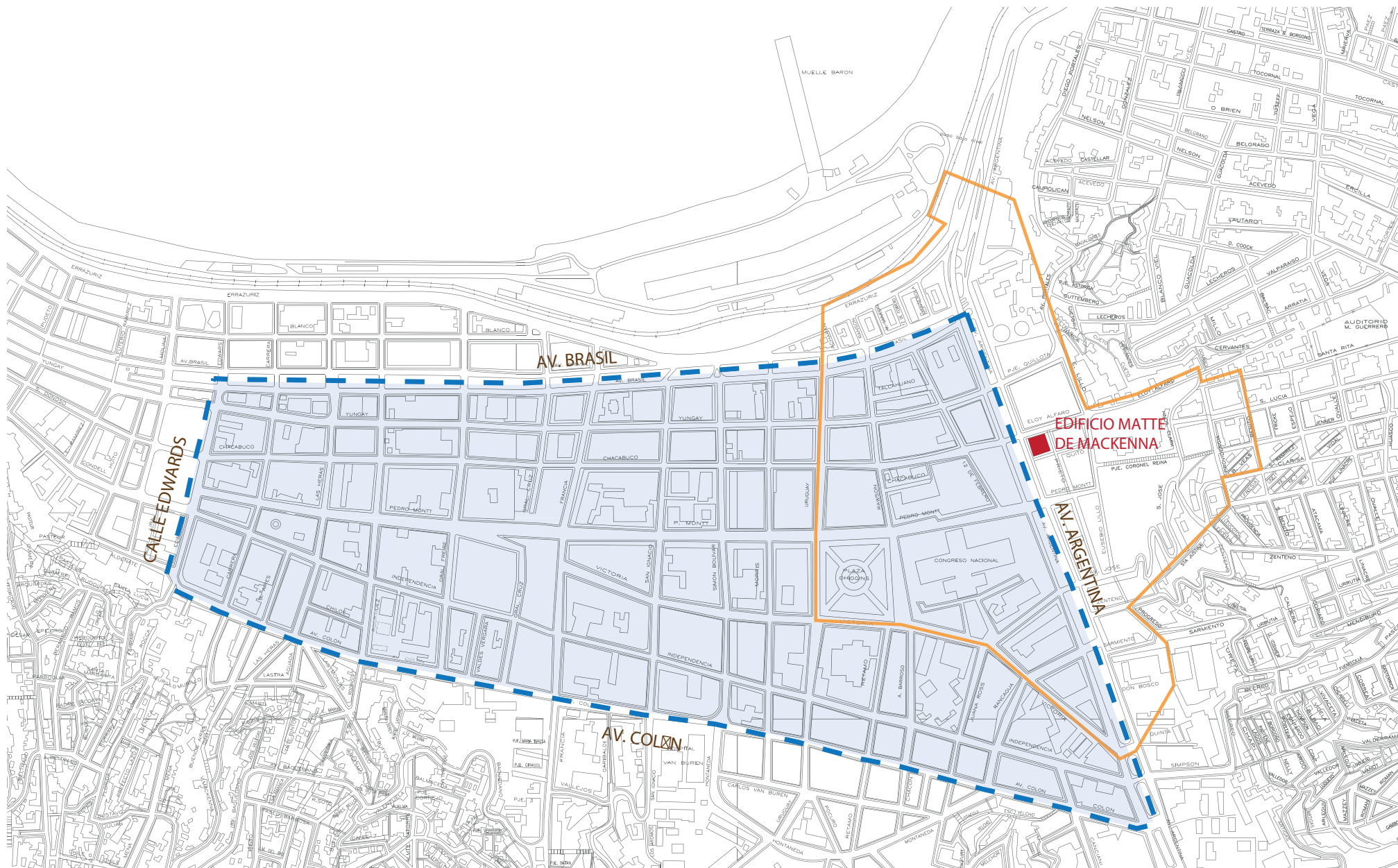


Imagen 19.  
 Plano de Valparaíso destaca el Barrio Almendral. Se muestra un polígono de las áreas de influencia del edificio y su ubicación.

- Área Barrio Almendral
- Ubicación inmueble
- Polígono área de influencia



# TRASPASO DE INTERIORES

## CONTEXTO URBANO

El edificio cuenta con dos tipos de llegada según su contexto.

Principal: por av. Argentina, sigue el flujo y ritmo alto de ciudad, además tiene una directa conectividad con los alrededores.

LLEGAR EXPUESTO FUGAZ A UN BORDE DUAL.

Secundaria: por el lado residencial, flujo más pausado y retirado del movimiento de av argentina.

LLEGAR EN RESGUARDO PAUSADO A UN BORDE DUAL.

Dado esto, se define el programa de cada nivel.

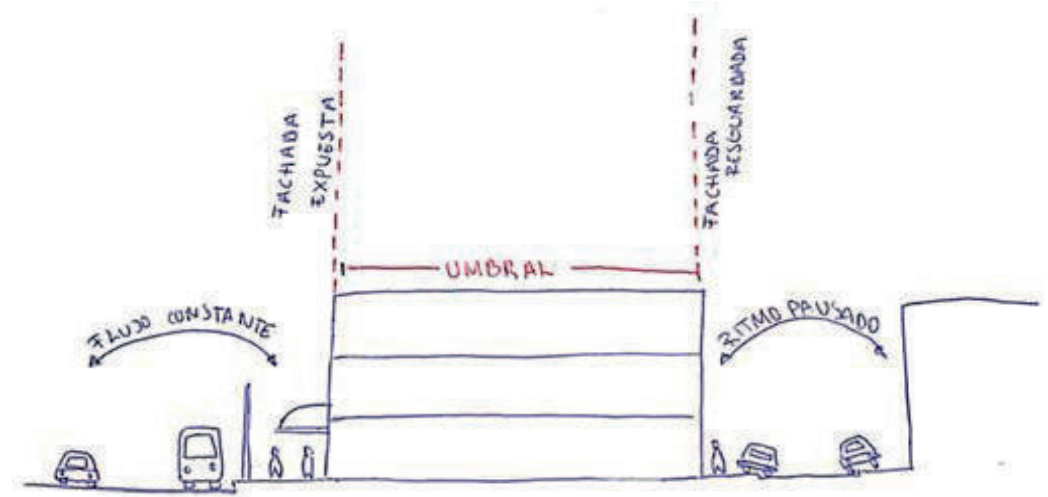


Imagen 20.  
Esquema contexto urbano y el edificio como umbral.

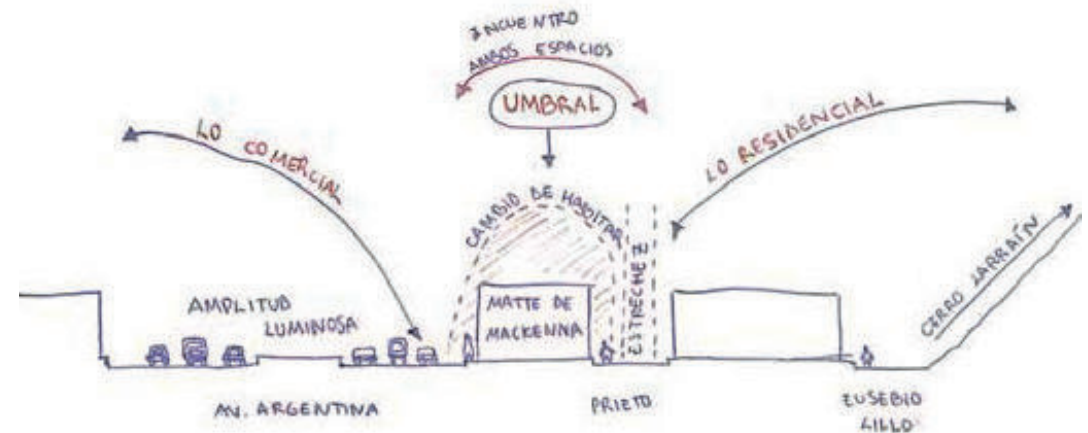


Imagen 21.  
Esquema influencia del contexto en el acto del edificio.

# Programa de niveles según contexto barrial

## PRIMER NIVEL: ENCUENTRO PÚBLICO

A / Comercios

Directa relación con el alto flujo de Av. Argentina, locales existentes son de paso los cuales siguen con la continuidad comercial de la avenida.

B / Biblioteca

Zona de administración, oficinas y computación.

## SEGUNDO NIVEL: ENCUENTRO PÚBLICO

A / Cafetería

Establecimiento de encuentro y servicios comestibles.

B / Sala de estudio

Espacio público dentro del edificio, destinado a mesas de estudio.

C / Zona infantil

Esparcimiento de lectura infantil, visible desde todos los puntos del interior.

D / Zona de lectura

Espacio de gran superficie adecuada para una lectura óptima.

## TERCER NIVEL: DE LO COMÚN A LO ÍNTIMO PERIMETRAL

A / Íntimo en lo perimetral

Habitaciones y baños

B / Centro común unidad habitacional

Living, comedor y cocina.

B / Centro común de la planta

Hall central tipologías.

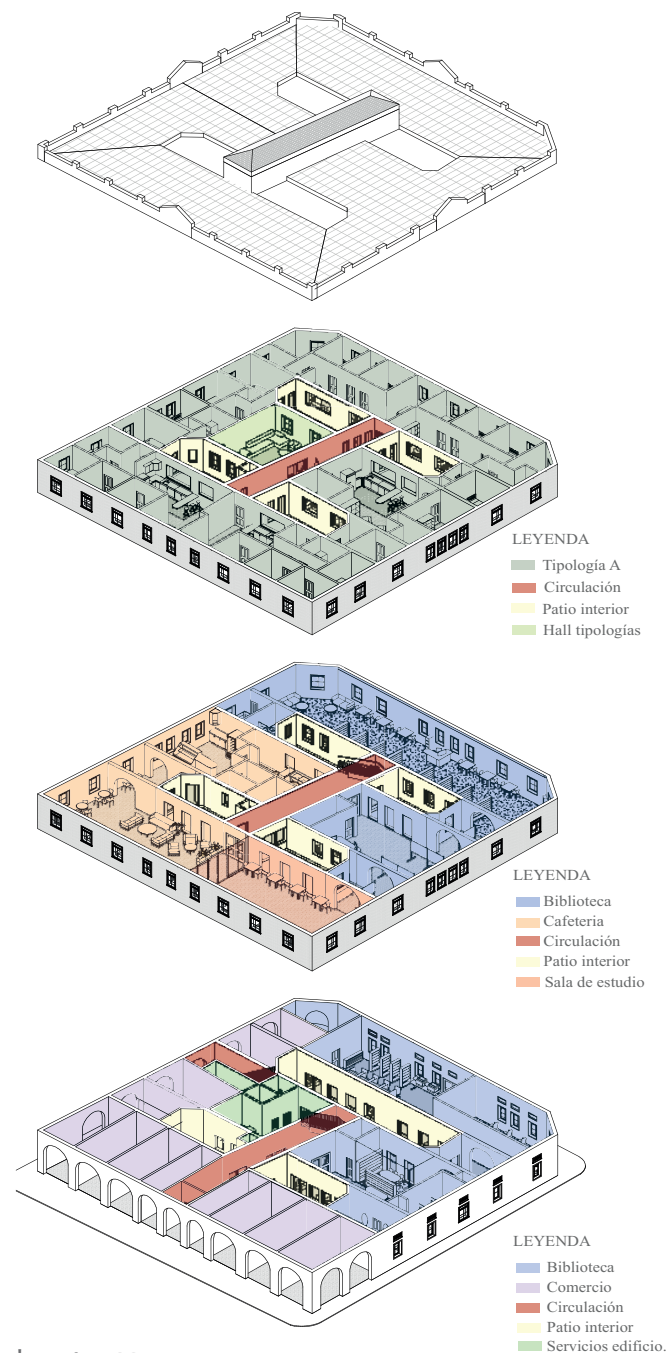


Imagen 22.  
Vista isométrica de los niveles del edificio.

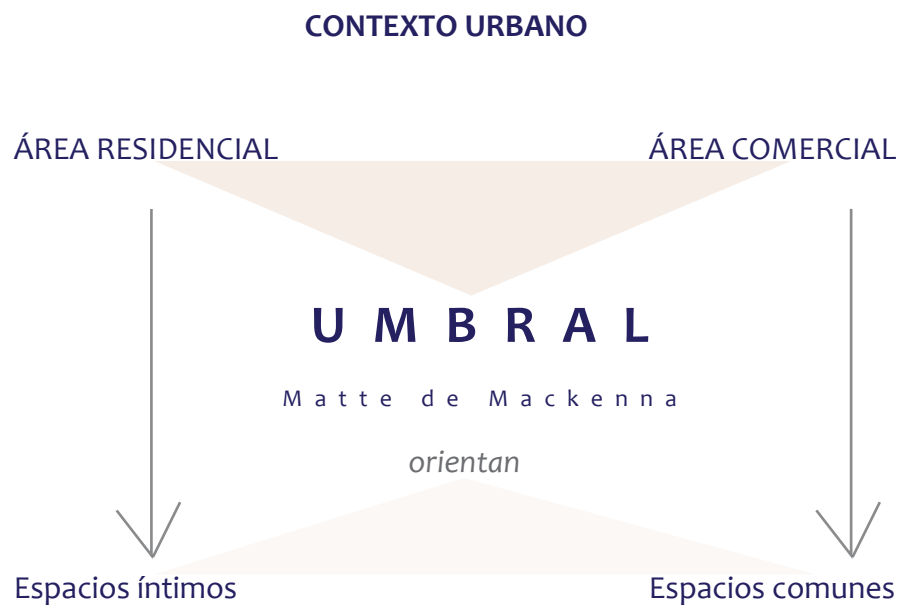
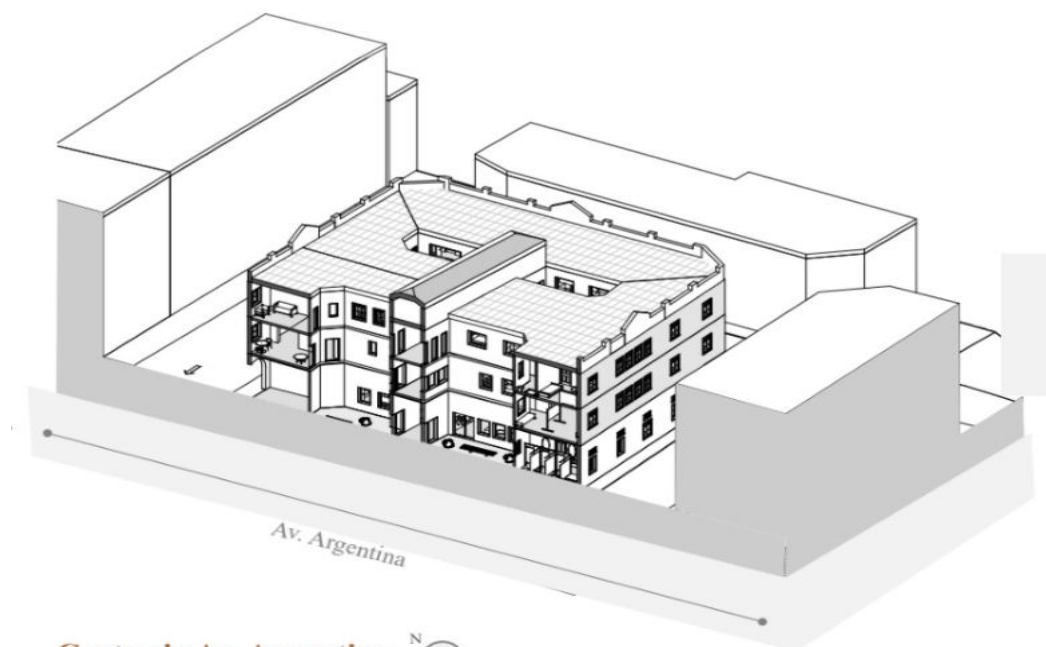
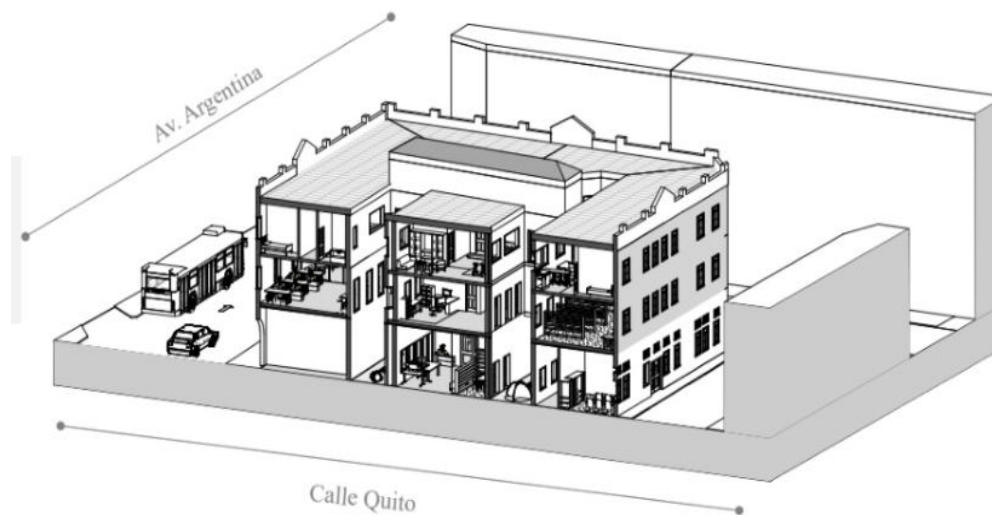


Imagen 23.  
Esquema de relaciones. La relación del edificio con su contexto define el orden de sus espacios interiores.



**Corte eje Av. Argentina** <sup>N</sup>

Imagen 24.  
Corte maqueta muestra escalera principal y patios interiores.



**Corte eje Quito** <sup>N</sup>

Imagen 25.  
Corte maqueta muestra recintos interiores según su programa y el flujo vehicular de



Imagen 26.

Polígono de síntesis capítulo.

La ciudad como un gran interior que se construye **desde y para el cuerpo**; existe un resguardo dado por distintos tipos de espesor, tanto exteriores como interiores. La ciudad tiene un orden que le permite que existan flujos de movimiento en donde el peatón se desenvuelve.



## **2. HABITAR LA ZONA COSTERA Y SU CONTINUIDAD CON LA CIUDAD**

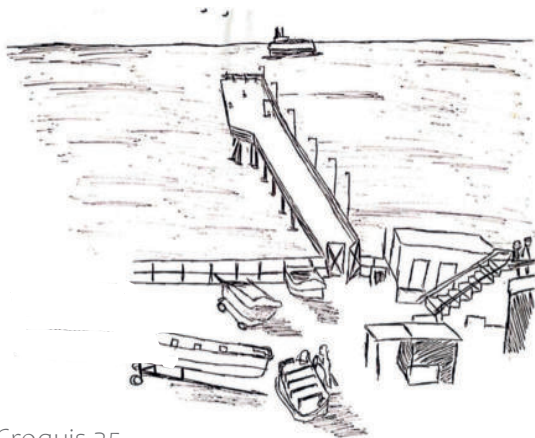
---

VERTICALIDAD

TRANSPARENCIA

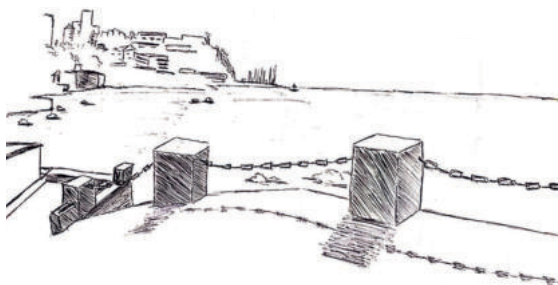
ATRAVESAR

## Observaciones



### EXTENDER

Croquis 35.  
Muelle de Valparaíso permite a los pescadores extender su suelo hacia la extensión y hacerlo palpable.



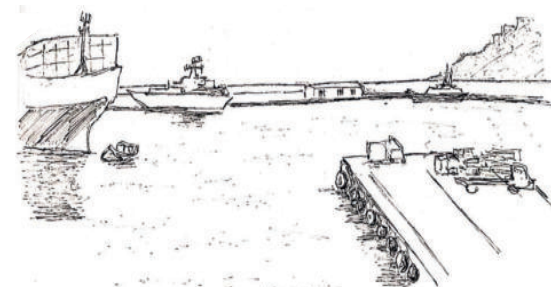
### LÍMITE

Croquis 36.  
Cadenas funcionan como barrera, indican un límite y a su vez una advertencia de un cambio de altura.



### ALTURAS

Croquis 37.  
La ciudad conformada por diferentes alturas, acompañada y guiada por la extensión del mar.



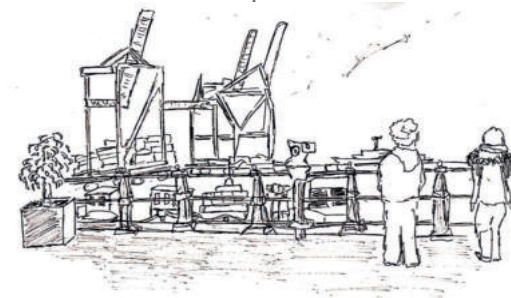
### CONTINUIDAD

Croquis 38.  
Estructuras, barcos y botes extienden la ciudad hacia el mar. Puerto logra ser habitado y tener una continuidad con la ciudad.



### PARALELO

Croquis 39.  
Verticales forman interior en la ciudad. Borde costero se habita paralelamente.



### ENCUENTRO

Croquis 40.  
Borde costero separa y limita a las personas del mar; surge el encuentro entre el borde y la extensión.

## Esquema de relaciones

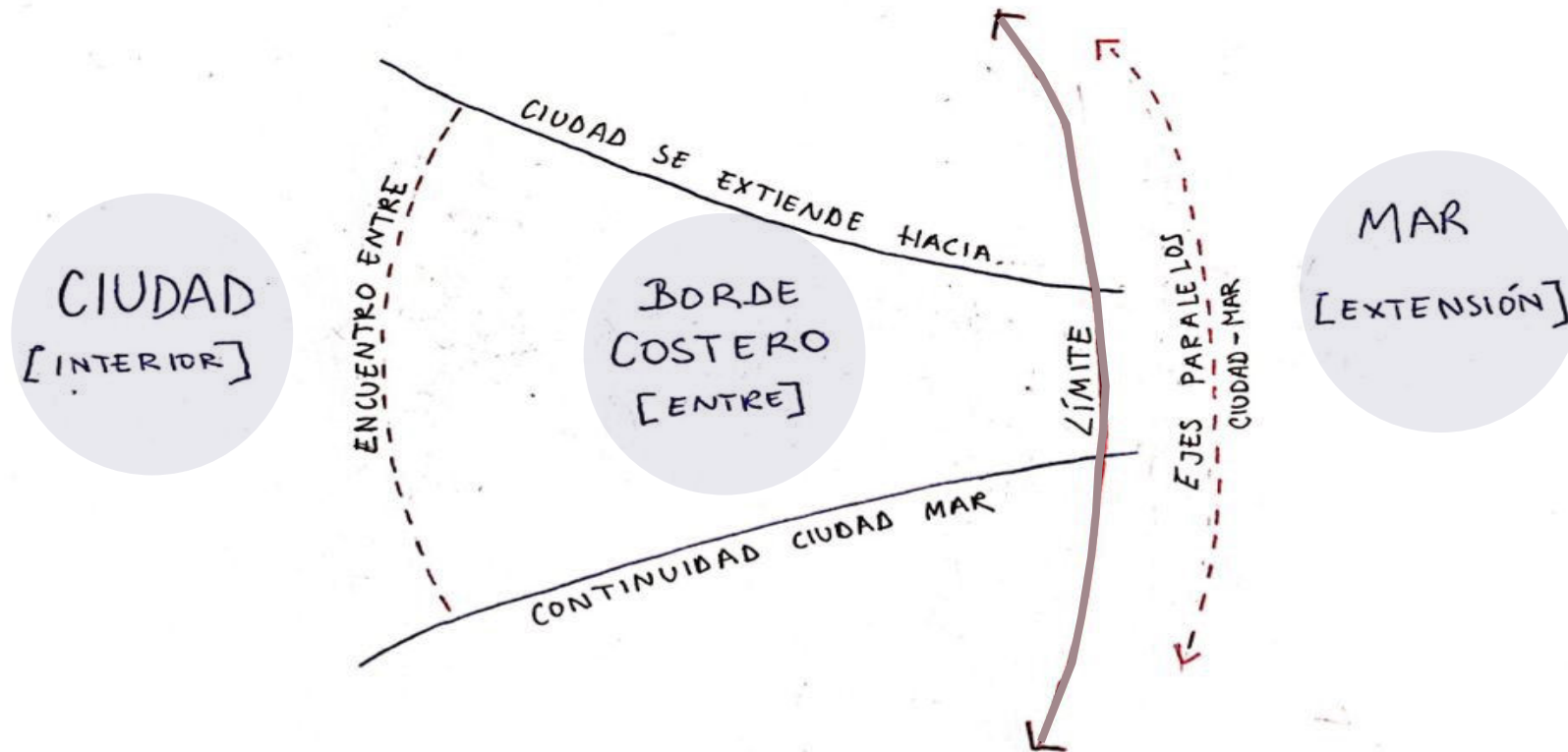
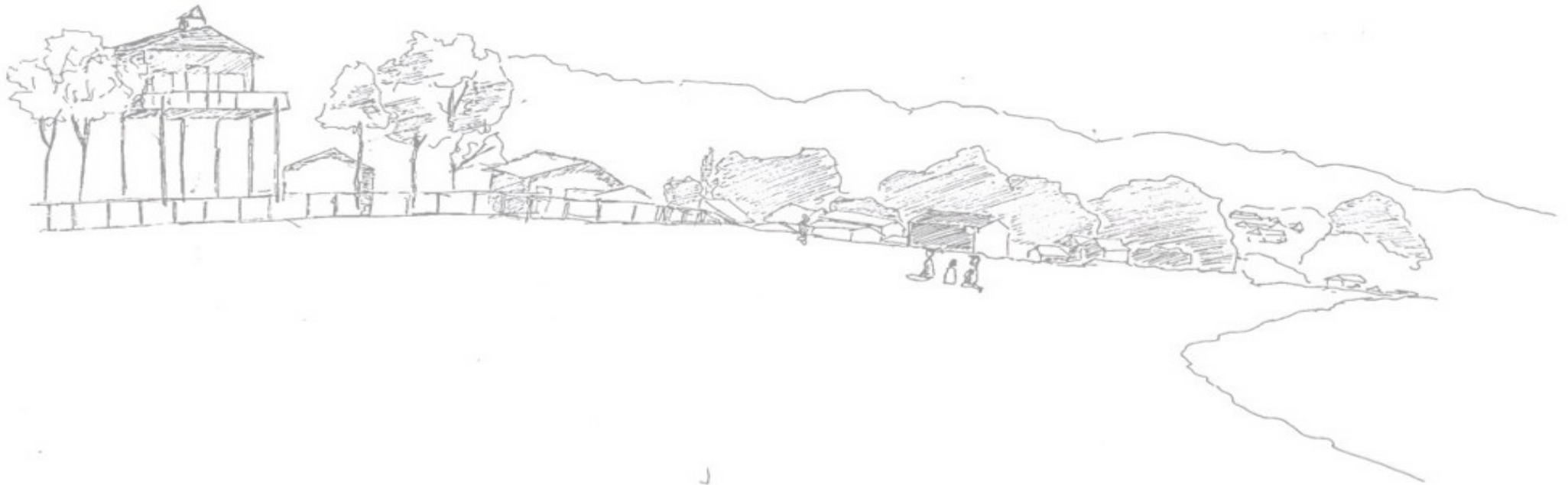


Imagen 27.

Esquema de síntesis de observaciones.

Según el concepto principal rescatado de cada observación, se construye un esquema de relaciones en donde estos se vinculan y demuestran la relación que existe entre la ciudad, la zona costera y el mar.

El esquema se ordena de manera que la ciudad pertenece a un gran **interior de espesores** que se enfrenta a la **extensión** del mar; el encuentro entre ambos espacios se da a través de la zona costera, un espacio **entre** que acompaña la ciudad y suaviza esta aproximación, dándole una continuidad a la ciudad con el mar y permitiendo que su infraestructura se expanda hacia la extensión.



Croquis 41.  
Vivienda elevada contrasta con las edificaciones a ras de suelo. Destaca por su forma y altura, existe una gestión de riesgo en su diseño.

## **TALLER HABITABILIDAD Y RIESGOS EN EL BORDE COSTERO**

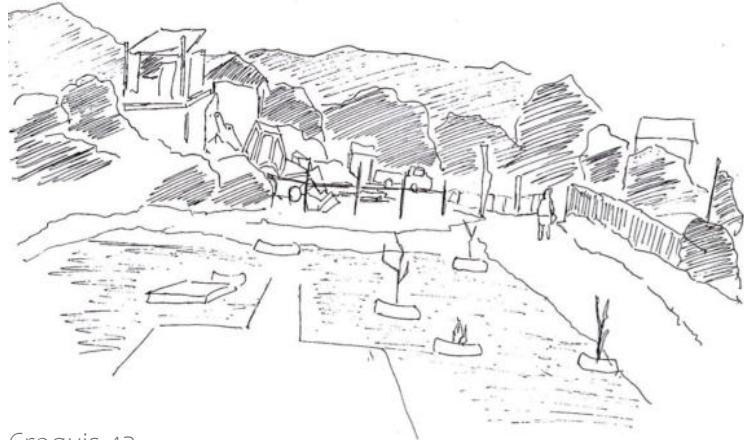
Felipe Igualt - Tomás Valladares  
Segundo semestre 2018



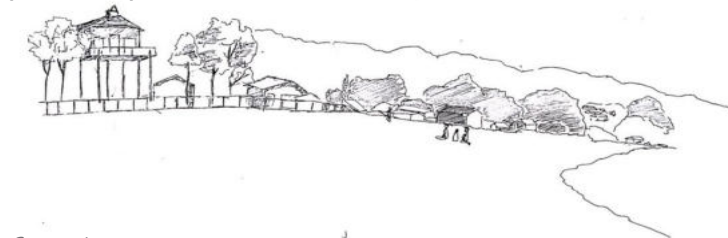
## Situación Laguna Verde



Croquis 42.  
Estero divide sectores de Laguna Verde de playa a cerro. Lugar dependiente al estero y su comportamiento.



Croquis 43.  
Plaza barrial construida en un sector plano con neumáticos y mobiliarios reutilizados. Existe un carácter de lo "pasajero", por la simplicidad en su construcción.



Croquis 44.  
Viviendas construidas próximas al mar, separados únicamente por un espesor de arena. Casa elevada demuestra adaptabilidad a posibles riesgos por inundación o tsunamis.

## DEPENDENCIA

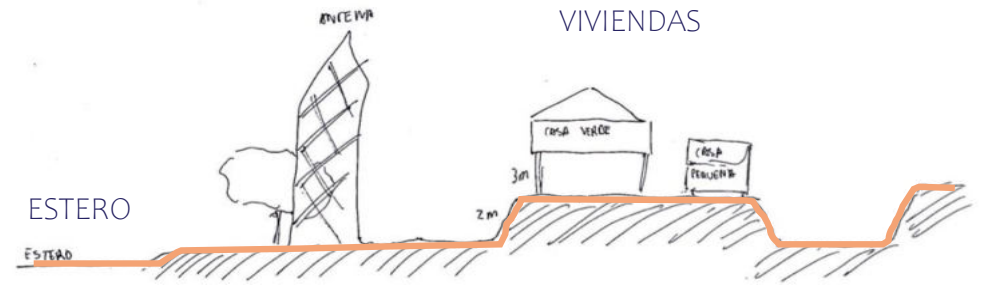


Imagen 28.  
Esquema sección de suelo Laguna Verde.

## ADAPTABILIDAD

## PASAJERO



Croquis 45.  
Casa elevada a una altura segura ante cualquier evento de riesgo costero. Adaptabilidad al espacio para lograr una vivienda definitiva.

## ESPEJOR ENTRE



Imagen 29.

Laguna Verde es un balneario de alto riesgo de inundación, las viviendas ahí construidas se encuentran desprotegidas a cualquier evento de riesgo marítimo.

Algunas cuantas obras ahí emplazadas, han sido construidas bajo un cuidado especial ante esta problemática espacial: elevar una vivienda, la vertical entrega un **resguardo en altura** que permite adaptación al terreno.

## Problemática

Laguna Verde es un balneario perfilado por acantilados que lo resguardan bajo una forma de herradura, el cual es atravesado por el Estero El Sauce que desemboca en el mar. Bajo estas condiciones de terreno, su zona costera pertenece a un lugar de alto riesgo de inundación. Sin embargo, el balneario se encuentra lleno de viviendas construidas en un marco de ocupación informal, las cuales al estar expuestas en una zona de riesgo, sufren graves daños físicos en cada evento de inundación.



Imagen 30. Esquema ejes estructurantes de Laguna Verde.

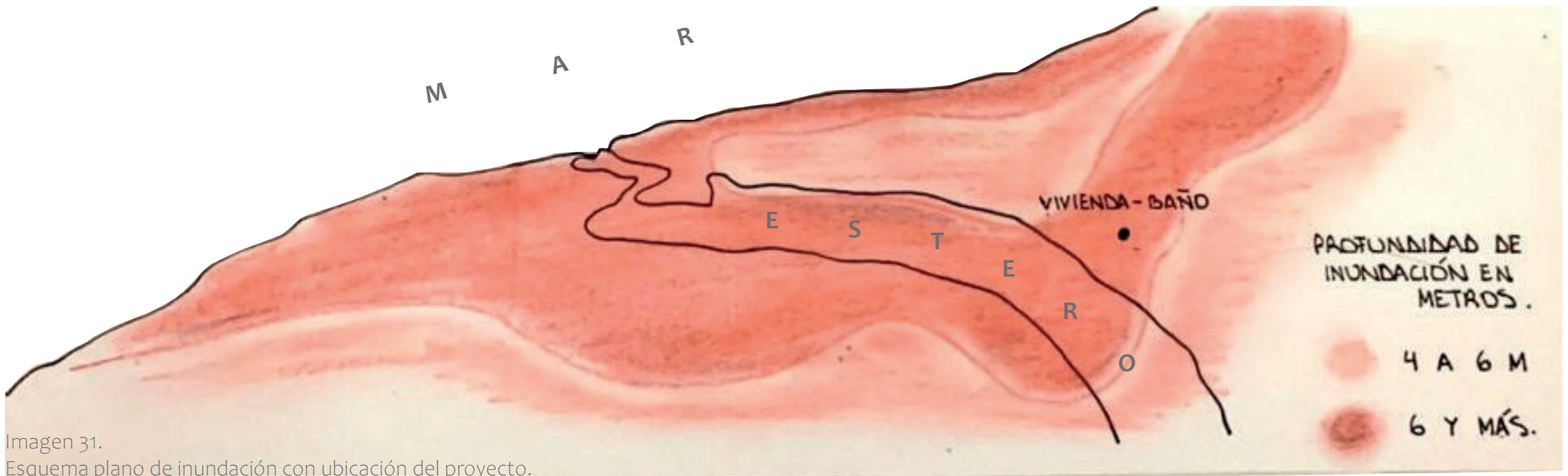
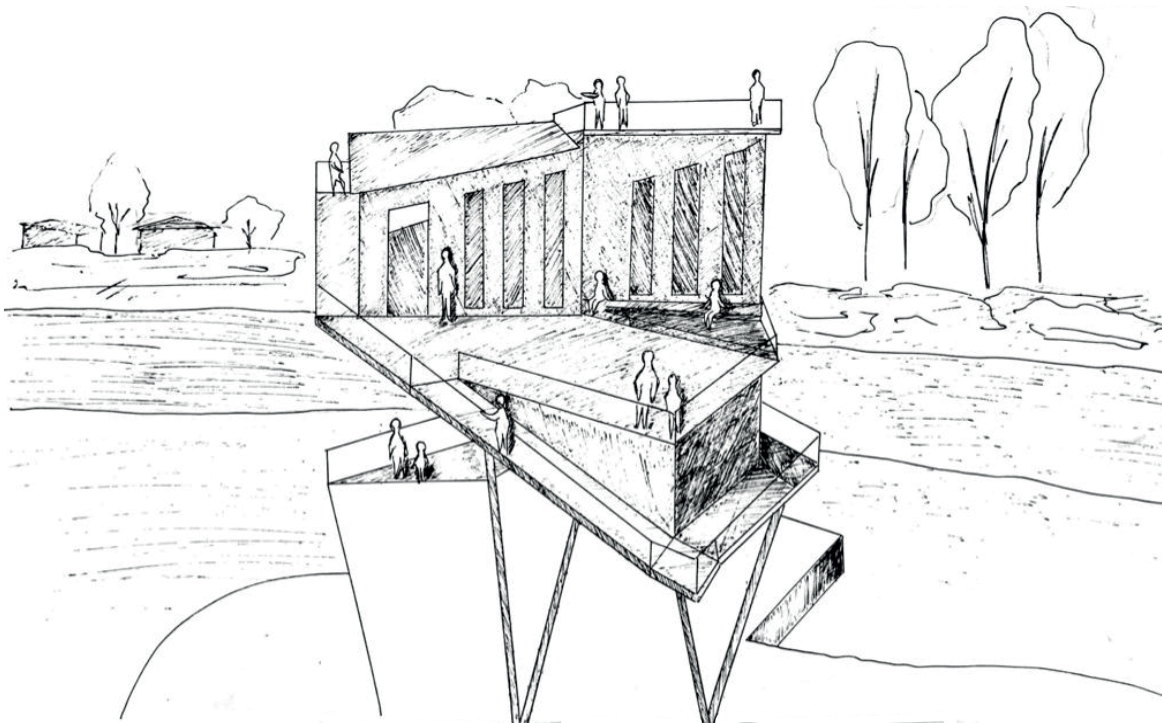


Imagen 31. Esquema plano de inundación con ubicación del proyecto.

# VERTICALIDAD

**FORMA:**  
ASCENSO ESCALONADO

El proyecto consiste en una Vivienda-baño de 3 niveles. Elevada a 4 m del nivel del suelo. Su forma permite que la persona vaya descubriendo el lugar a medida que va ascendiendo, cada piso establece una relación visual con el otro, potenciando la contemplación del espacio y el contexto natural. Asimismo, la cubierta de cada recinto es también una terraza exterior que permite la detención y contemplación.



Croquis 46.  
Croquis habitado de obra.  
Verticalidad de la obra.

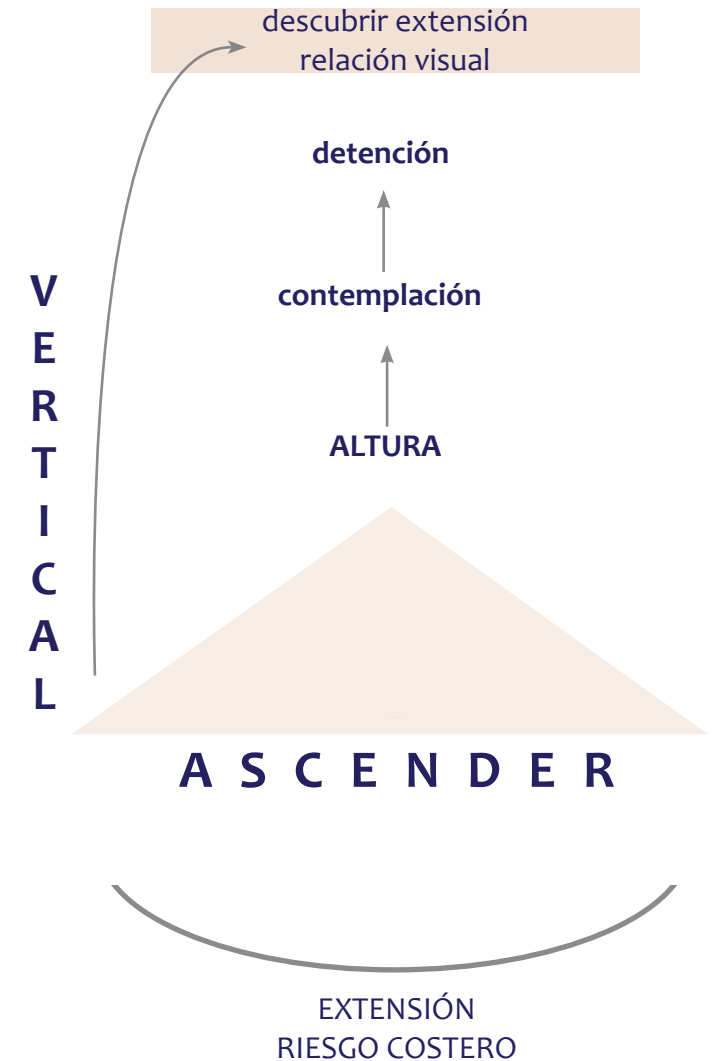


Imagen 32.  
Esquema de la forma del proyecto y el acto de contemplar detenido en altura.

El uso de una estructura vertical que eleva la vivienda y la protege de posibles riesgos de inundación. Su verticalidad genera un espacio de “abajo” de condición atravesable. Su estructura de diagonales permite la permeabilidad, permitiendo que una corriente de agua fluya y lo atraviese sin generar daños mayores.



Imagen 33.  
Maqueta de proyecto, escala 1:50.



Croquis 47.  
Verticales permiten transparencia y le dan un orden al recinto.  
Espacio de recorrido únicamente peatonal.

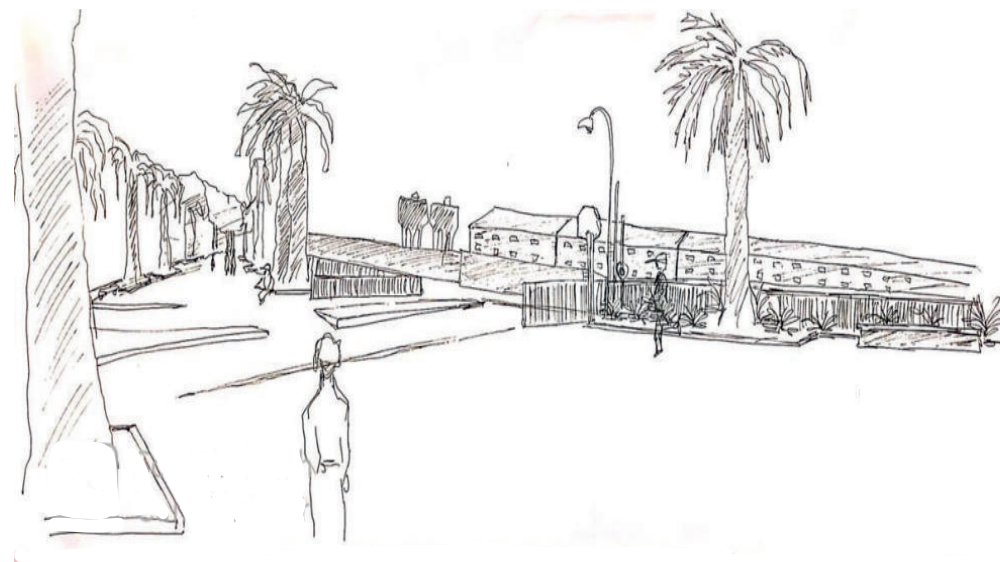
## TALLER DEL BARRIO Y POLICENTRISMO URBANO

Jorge Ferrada - Nico Zacarelli  
Segundo semestre 2019

## Atravesar de la vertical



Croquis 48.  
Verticales alineadas indican separación de flujo peatonal y vehicular, se forma un espacio entre en el que la persona se muestra expuesta. Verticales permiten la transparencia, el ojo permite una conexión visual que relaciona lo peatonal con el resto de la ciudad.



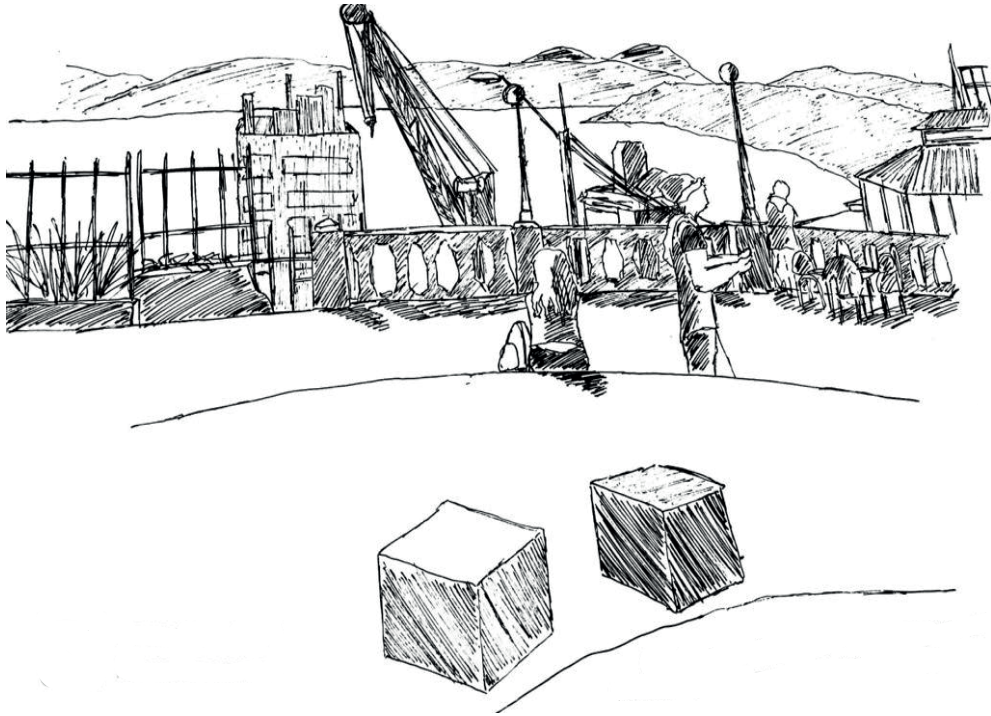
Croquis 49.  
Espacio amplio transitado por personas; el lugar es utilizado como transición, la gente lo atraviesa sin interés de permanecer.

**TRANSPARENCIA**

**ATRAVESAR**

**CONDICIÓN DE LA  
VERTICAL**

## Próximidad de la orilla y lejanía del borde

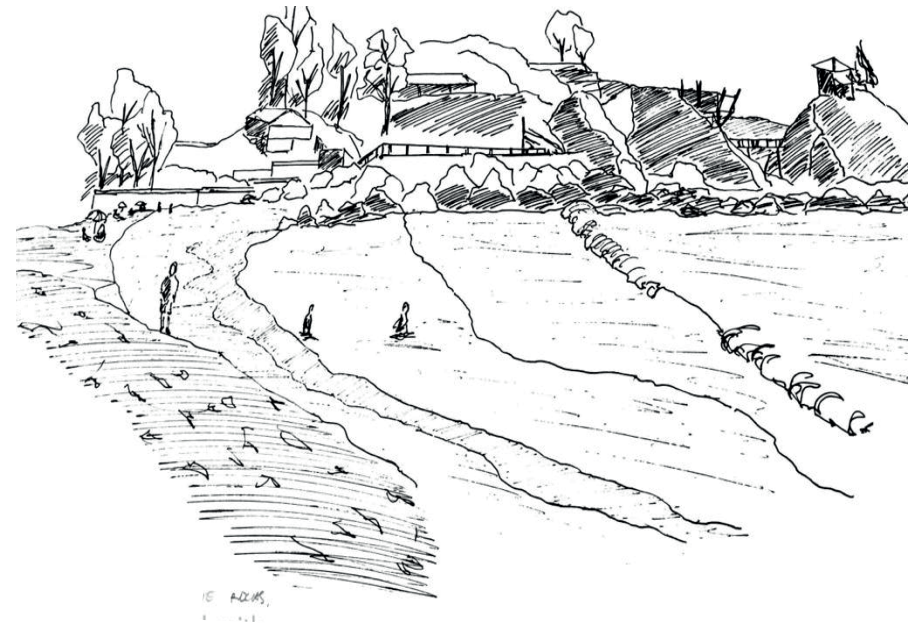


Croquis 50.  
Un borde próximo que detiene el acceder del cuerpo, pero permite la amplitud visual. Un borde lejano que advierte distancia y altura.

**BORDE**

**AMPLITUD**

**DETENER**



Croquis 51.  
Quintay. Roquerío contiene una altura que construye el perfil de la playa, un borde que limita el espacio. Orilla es donde arena y mar se juntan, permitiendo que las personas se adentren a la extensión. Es atravesada.

**ORILLA**

**ADENTRARSE**

**ACCEDER**



## Esquema relaciones

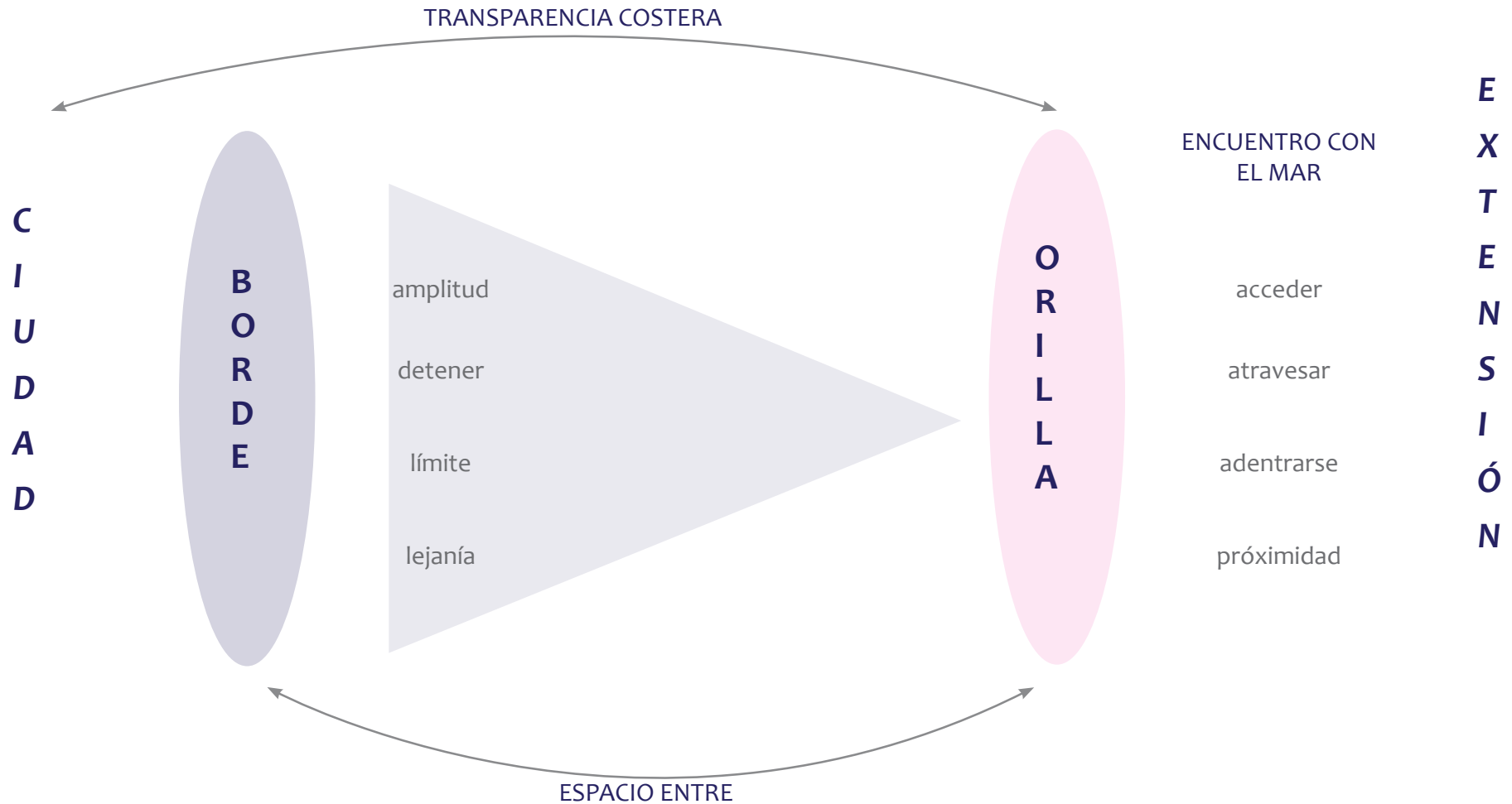


Imagen 34.

**TRANSPARENCIA COSTERA:** existe una transparencia que ayuda a suavizar el traspaso de la ciudad hacia el borde costero, ordena flujos y separa espacios y espesores.

**BORDE:** es el límite entre la ciudad y el mar, genera una condición de estar en altura ante la extensión, detiene al cuerpo y ordena los flujos de la ciudad.

**ORILLA:** es el encuentro directo con la costa, estando en la playa la persona puede acceder al mar y adentrarse en él, existe una proximidad atravesable

## Proyecto Centro Político

El proyecto se emplaza entre los espesores de metro Valparaíso y Av. Errázuriz. Aprovecha el acceso existente hacia Parque Barón soterrando la calle. De esta manera, al nivel de la calle será el cruce peatonal y el lugar de reunión social, separando los flujos para darle protagonismo al peatón. Ubicado en medio de dos estaciones de metro (Barón y Francia), tiene un flujo peatonal de transición; personas atraviesan el sector con la finalidad de llegar a otro lado.

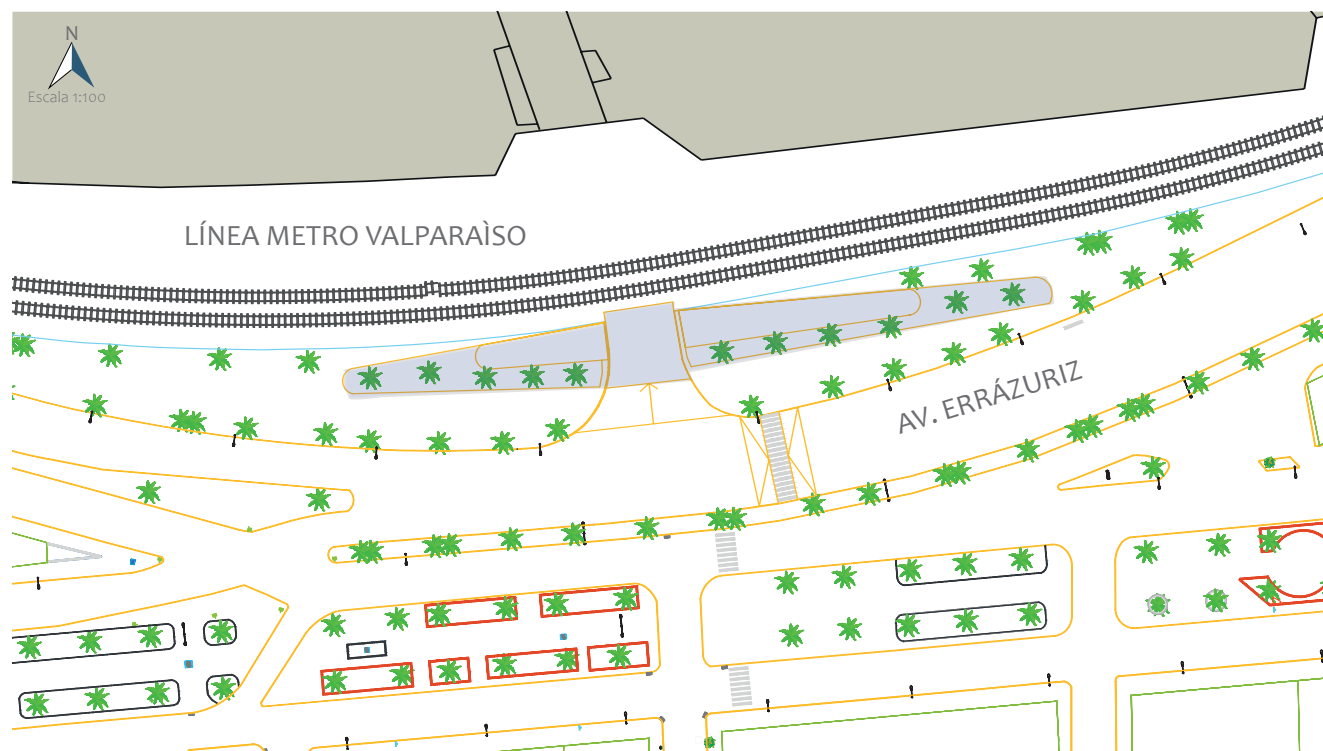
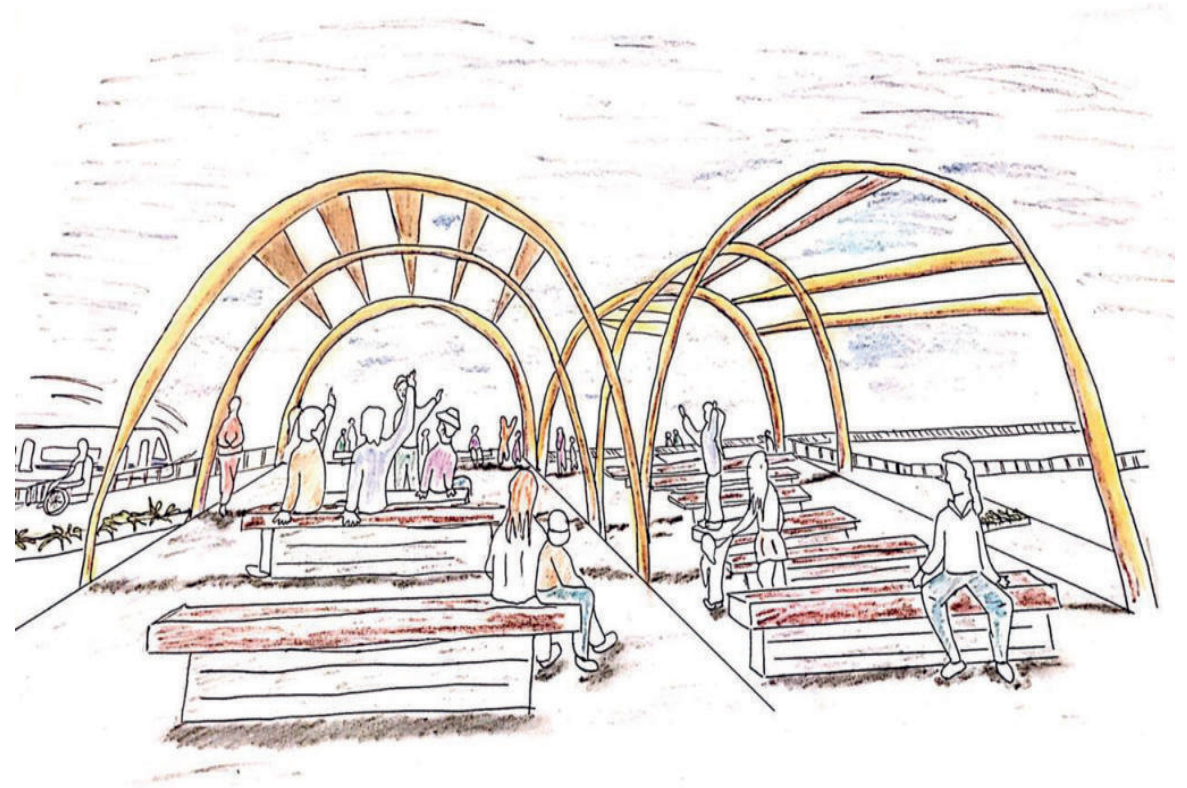


Imagen 35.  
Plano de emplazamiento proyecto Centro Político, muestra su forma dentro del contexto urbano.

# TRANSPARENCIA

## ARCOS

Se proponen seis arcos ordenados transversalmente a la longitudinal, en donde se ubica actualmente el acceso a Parque Barón. Además de ser un símbolo del lugar, bajo su resguardo permiten la reunión social, dejando que la luz atraviese sin dejar de ser un espacio abierto y permitiendo amplitud visual y transparencia.



Croquis 52.

Arcos forman el centro político bajo su resguardo. Ciudadanos se reúnen y discuten sobre temas sociales. Condición de transparencia y de atravesar dada por la estructura de arcos.



Imagen 36.  
Maqueta ERE escala 1:50

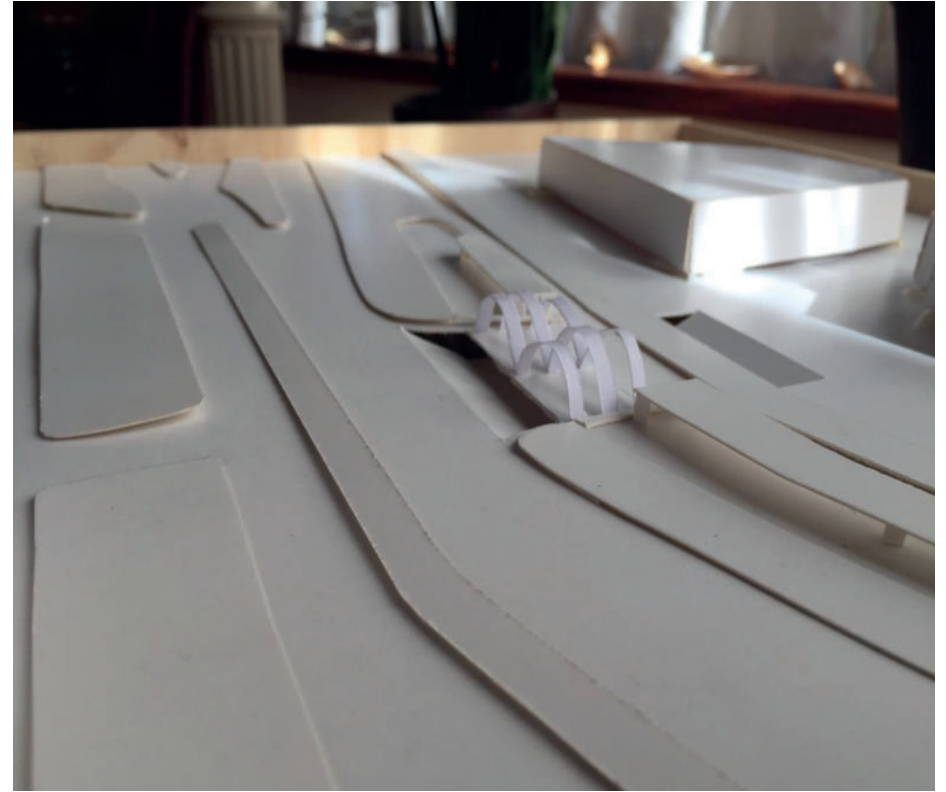
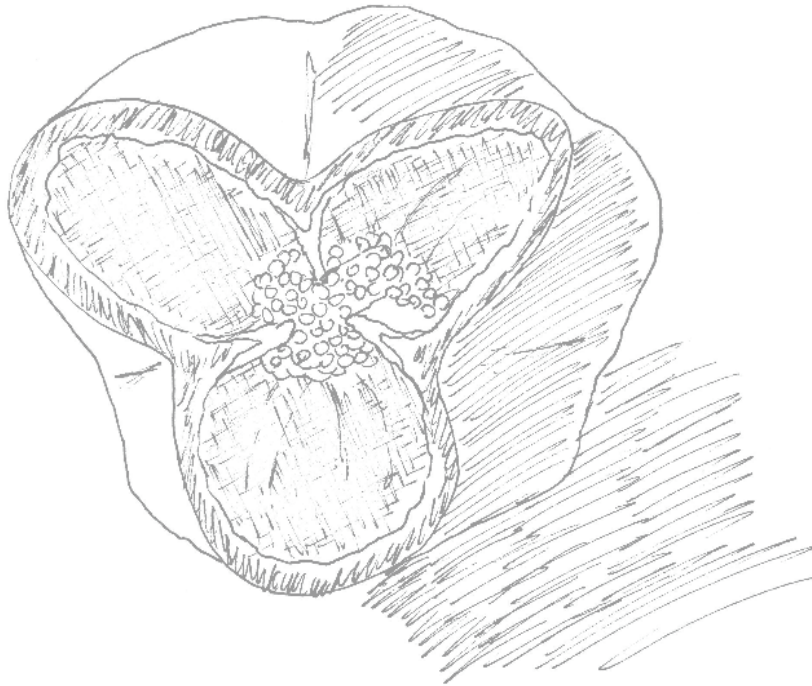


Imagen 37.  
Maqueta ERE escala 1:50

Emplazamiento del proyecto dentro del espesor entre la ciudad y la zona costera; un “espacio entre” destinado al recorrido y flujo peatonal.



Croquis 53.  
PIMENTÓN INTERIOR - Su interior muestra el origen de eje vertical y su centralidad en relación con su forma exterior. Se genera un vacío dado por la forma curva y sinuosa del pimentón.



Croquis 54.  
El tallo que origina el zapallo establece el inicio del eje que guía su forma y tamaño, llegando hasta el otro extremo de la verdura. Figura longitudinal orientada por su eje, mientras su ancho respeta la proximidad hacia el centro.

## Taller de Obra

David Jolly - Enrique Rivadeneira  
Primer semestre 2020

## Intimidad en el cuerpo humano



Croquis 55.

Sentado en un apoyo rígido mientras recoge una fruta, el cuerpo permanece fijo mientras el brazo se extiende para recogerla, al encontrarse cercano a él, no necesita mayor movimiento. El espacio íntimo del cuerpo reside en todo lo que se pueda acceder usando las extremidades, sin necesidad de desplazarse del lugar.

**ACCEDER**

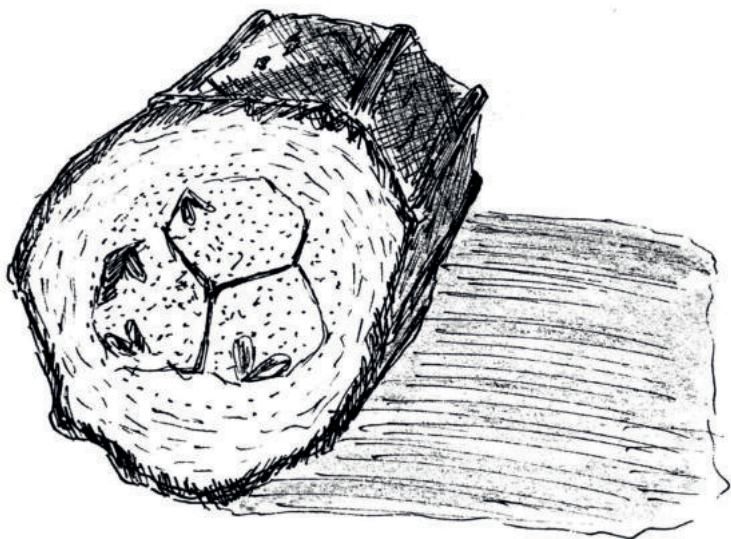


Croquis 56.

Apoyado en su brazo izquierdo, sostiene celular con sus manos. Su cuerpo se encorva ligeramente para acercarse al celular, el brazo flectado donde se apoya también facilita esta cercanía. La proximidad forma espacio íntimo entre la pantalla y su cuerpo.

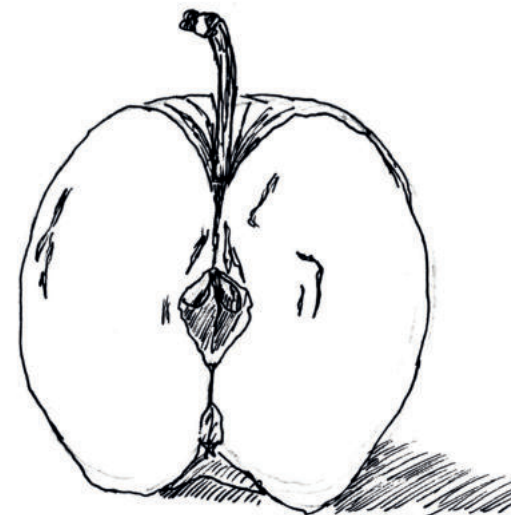
**PROXIMIDAD**

**FORMA  
IRREGULAR**



Croquis 57.  
Su interior muestra lo concéntrico de su forma, y como su perfil mantiene una proximidad. Se observa una textura de punteo en el lugar, mientras que en el volumen próximo al borde, su textura va girando concéntricamente.

### CONCÉNTRICO



Croquis 58.  
MANZANA CORTE. El eje vertical genera una simetría de la fruta al dividirse en dos, lado derecho e izquierdo de su interior tienen el mismo tamaño y proximidad hacia el centro.

### SIMETRÍA

## FORMA IRREGULAR

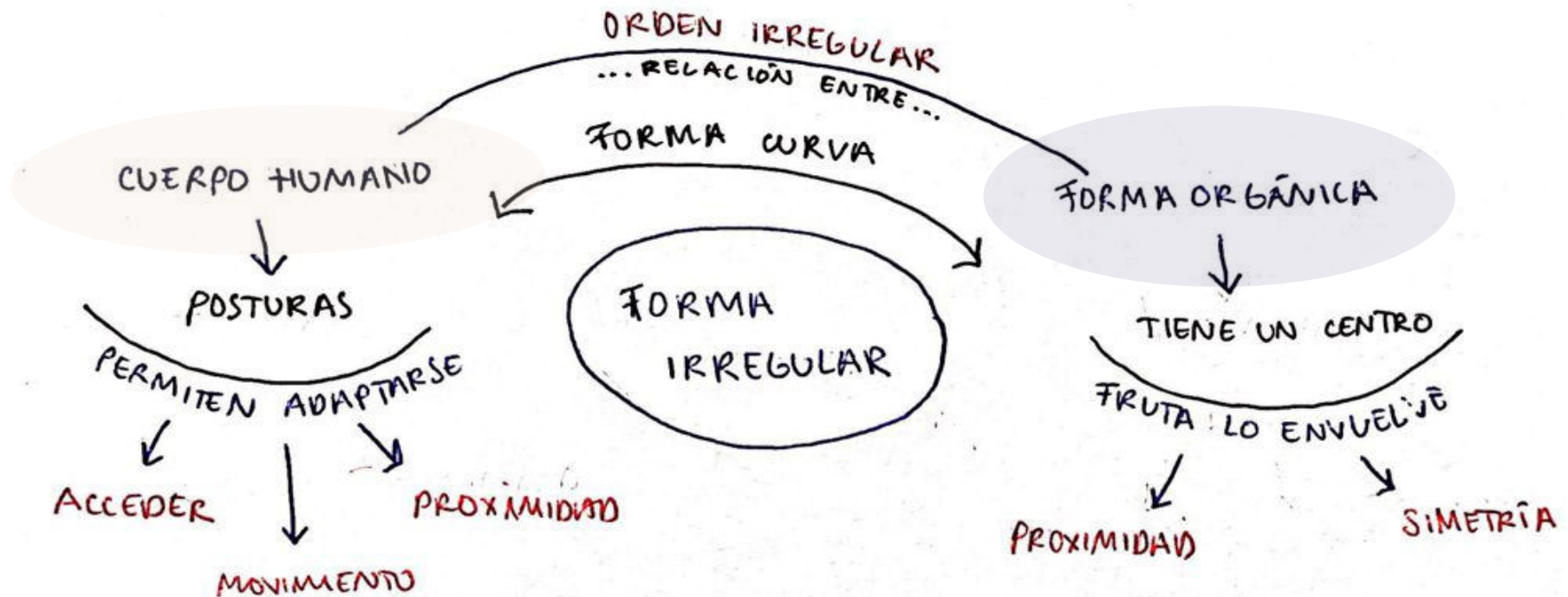


Imagen 38.

Esquema de relaciones.

El cuerpo humano y la forma orgánica; envolvente propia bajo un orden irregular, se adapta a su naturaleza. La curva suaviza la forma.



## Proyecto Travesía a un lugar cercano, Olmué

Obra emplazada en la Plaza de los Caballos de Olmué, en un espacio eriazo en el centro de la plaza, en donde en los alrededores existen ferias artesanales, local de comidas y juegos para niños.

La obra consiste en generar un espacio que de cabida a la detención en el centro de la plaza, lugar que contiene actividades y edificaciones repartidas en su perímetro. Asimismo, la construcción vincula lo existente, de manera que la plaza obtiene un orden y es complementada por la obra, potenciando el habitar del lugar.

### ACTO

Detención: del estar centrado hacia proyección permeable.

### FORMA

Terraza central con prolongación contenida por lo atravesable.

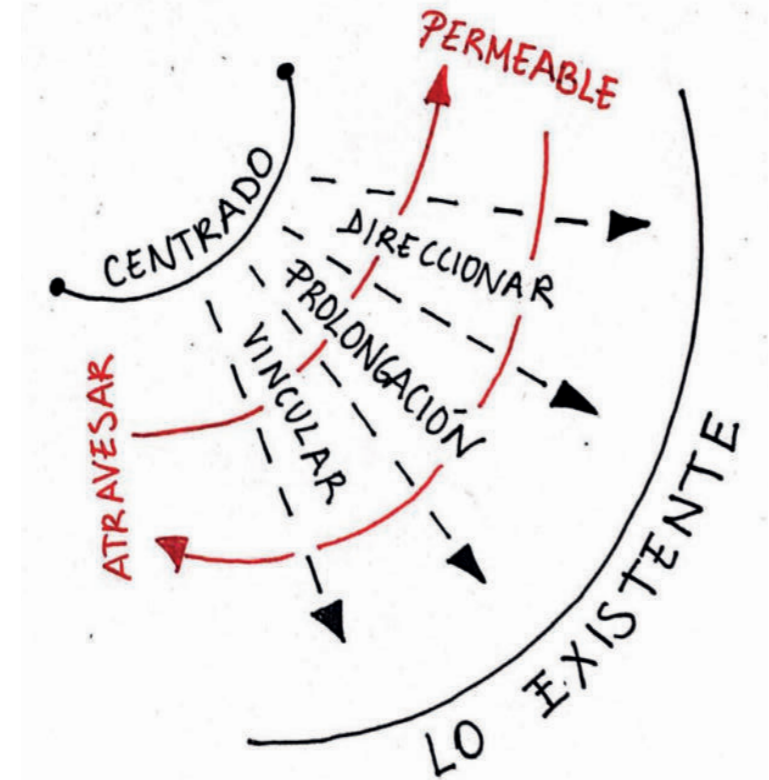


Imagen 39.  
Esquema acto y forma de la obra.

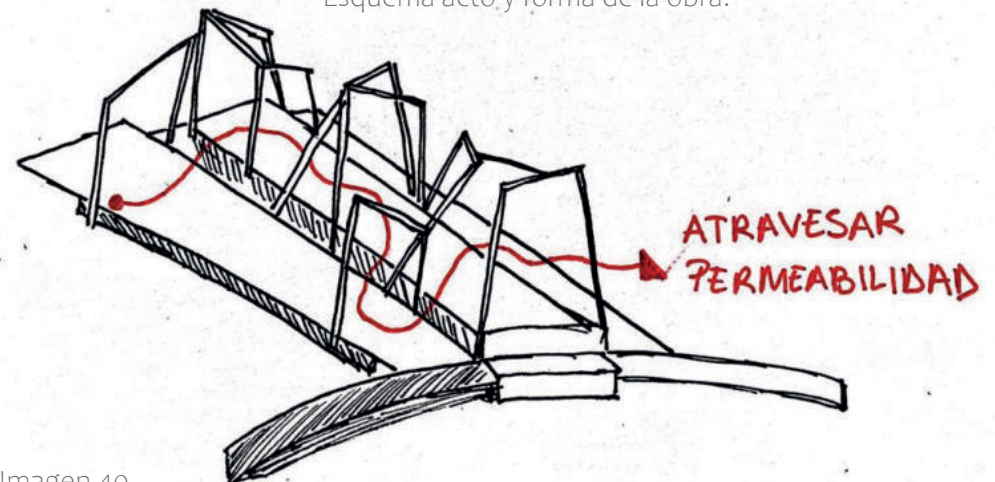


Imagen 40.  
Esquema condición de atravesar de la obra.

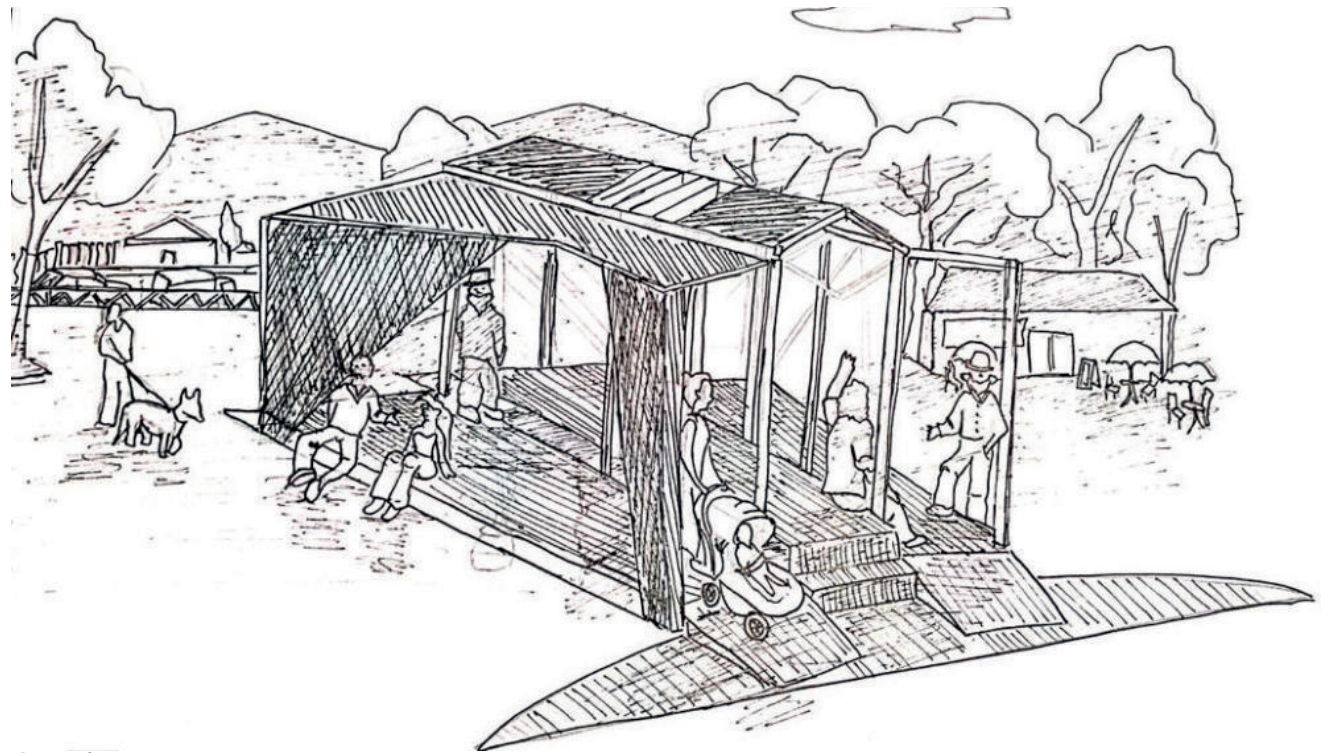
# ATRAVESAR

## DEL ESTAR CENTRADO:

Polígono de la obra se ubica al centro de la plaza, y acoge a la detención para cada quien se encuentre en el lugar.

## PROYECCIÓN PERMEABLE:

Lo centrado se extiende en tres recorridos que se proyectan hacia los puntos existentes de la plaza. Cada uno es resguardado por un empalillado de madera, cuyo orden permite atravesar de un recorrido a otro (ver croquis 59 e imágenes 41, 42, 43 y 44).



Croquis 59.

Croquis habitado de obra.

Un recorrido longitudinal atravesado en su ancho. Los distintos niveles y los pilares que lo conforman, permiten que el cuerpo lo habite en su horizontal y vertical.

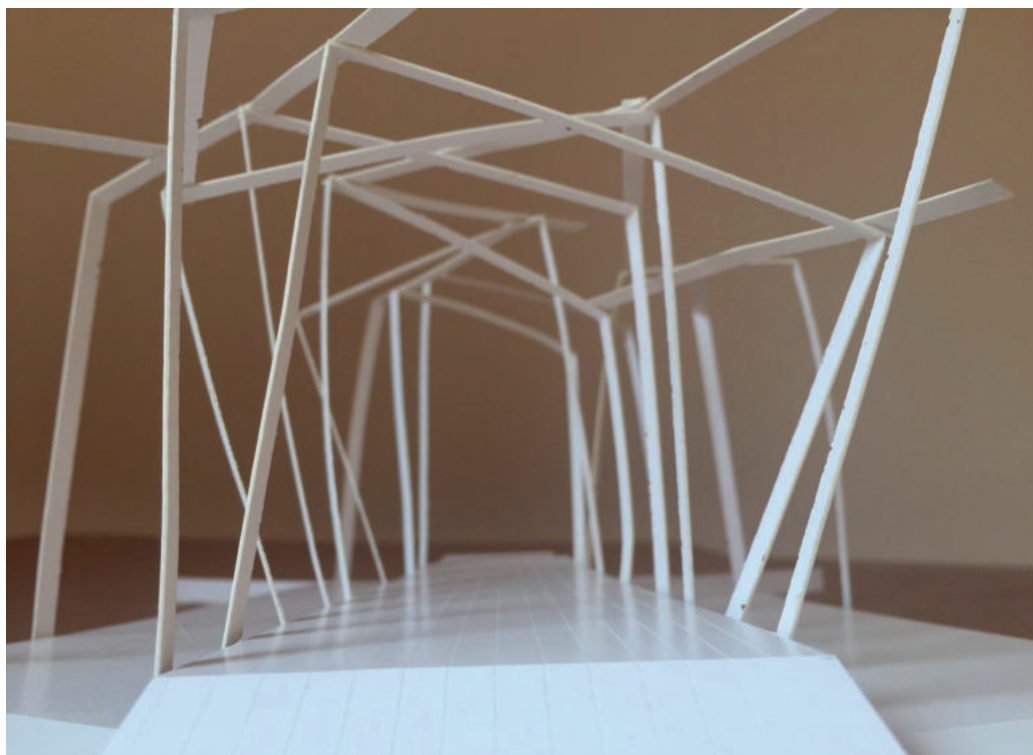


Imagen 41.  
Maqueta ERE escala 1:50  
Propuesta de empalillados que resguardan la obra con su forma irregular.  
Forma aparentemente desordenada, mantiene una distancia y orden que permite la permeabilidad y el atravesar.

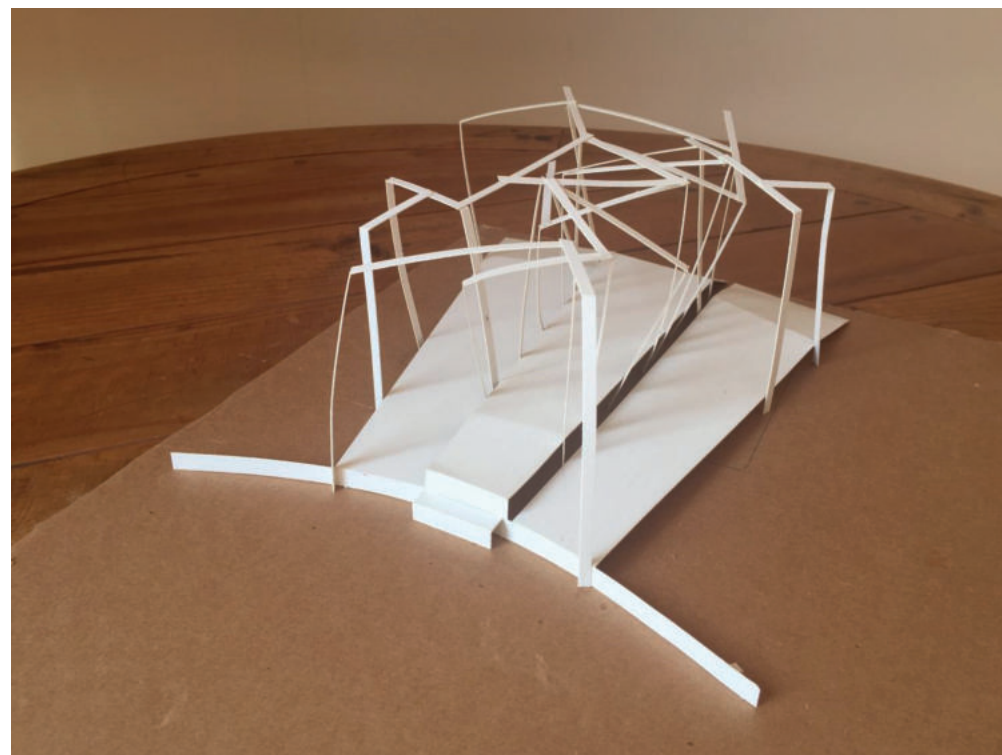


Imagen 42.  
Maqueta ERE escala 1:50  
Empalillados resguardan el conjunto de tres recorridos y los unifican bajo su resguardo.

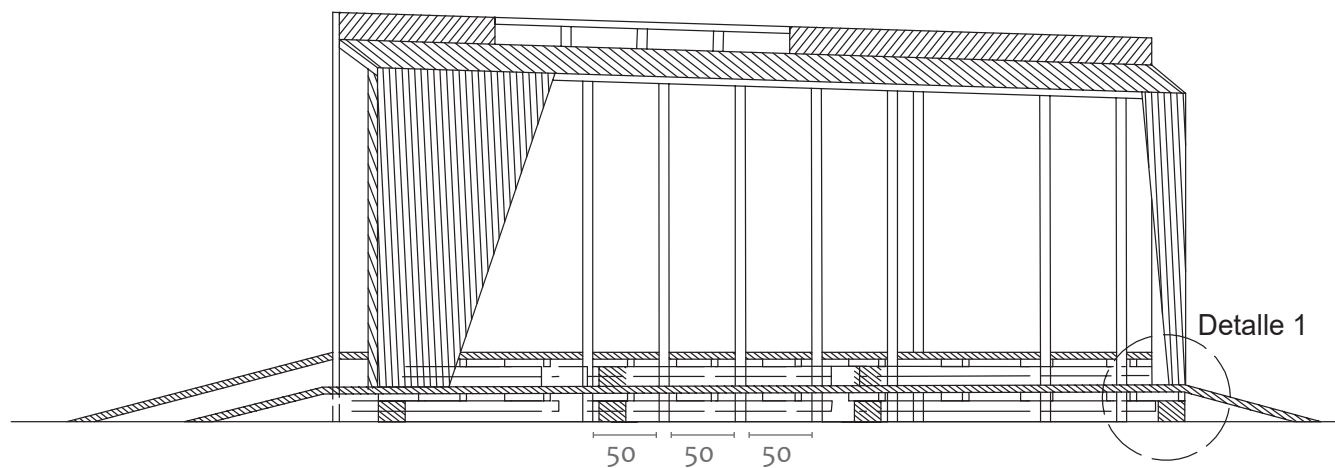


Imagen 43 .  
Elevación nor-este, escala 1:50.  
50 cm de distancia en empalillados más próximos. Distancia mínima que permite el paso de una persona.

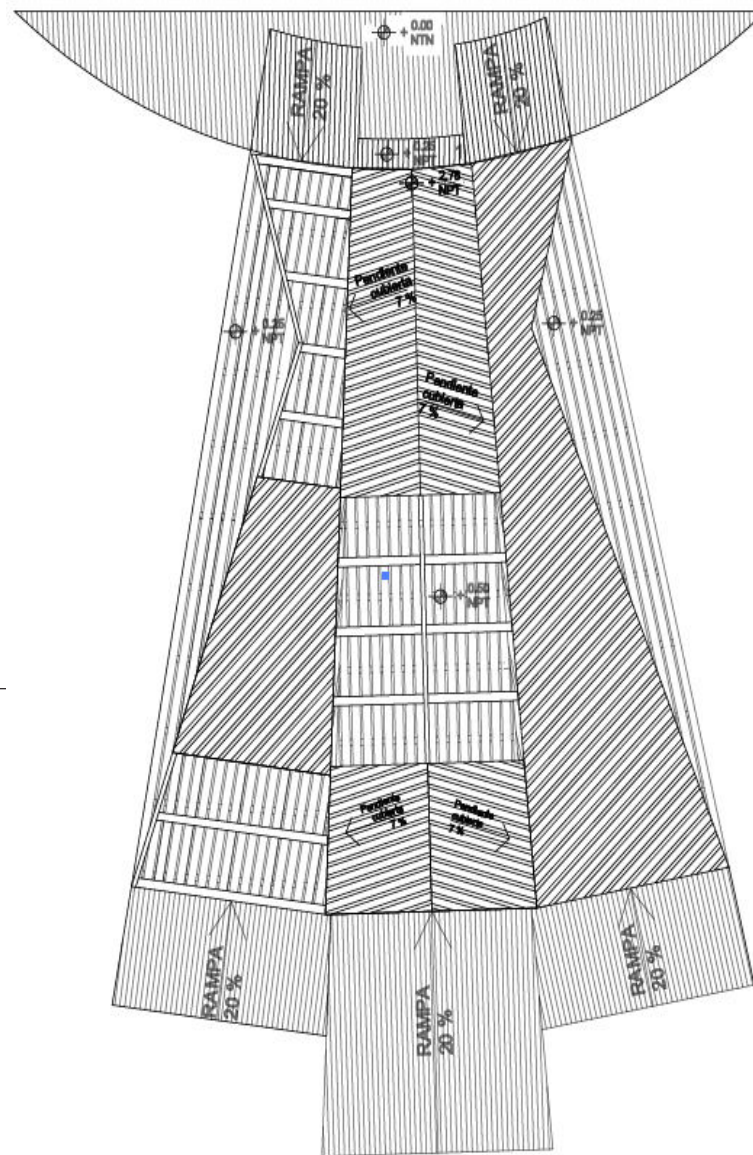


Imagen 44 .  
Planta cubierta, esc 1:50.  
Se distinguen los tres recorridos, separados del central por una diferencia de 25 cm de altura. Proximidad.

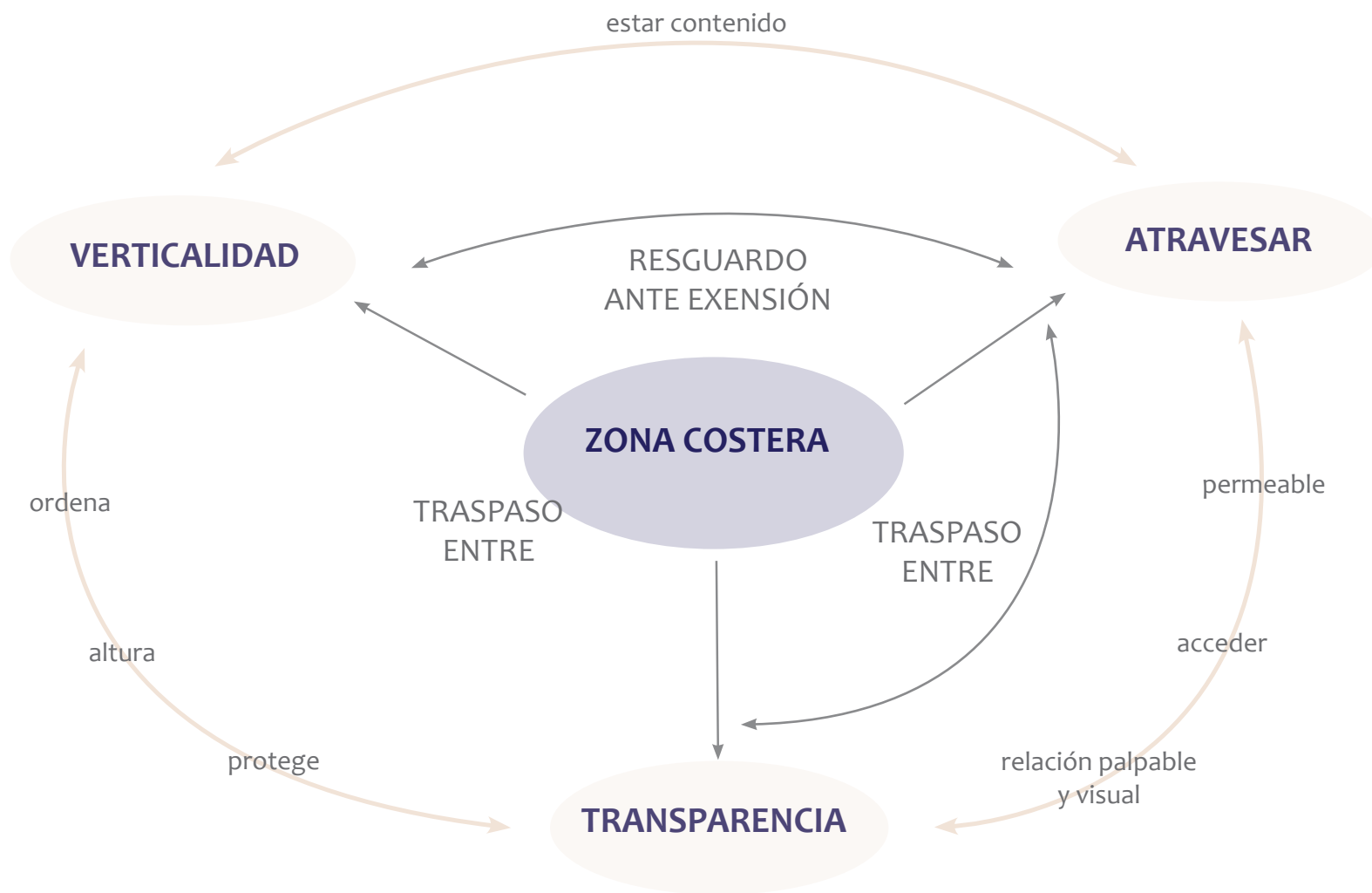


Imagen 45. Polígono síntesis capítulo, relación entre los conceptos **VERTICALIDAD, TRANSPARENCIA Y ATRAVESAR**, presentes de la zona costera.

## Esquema de síntesis

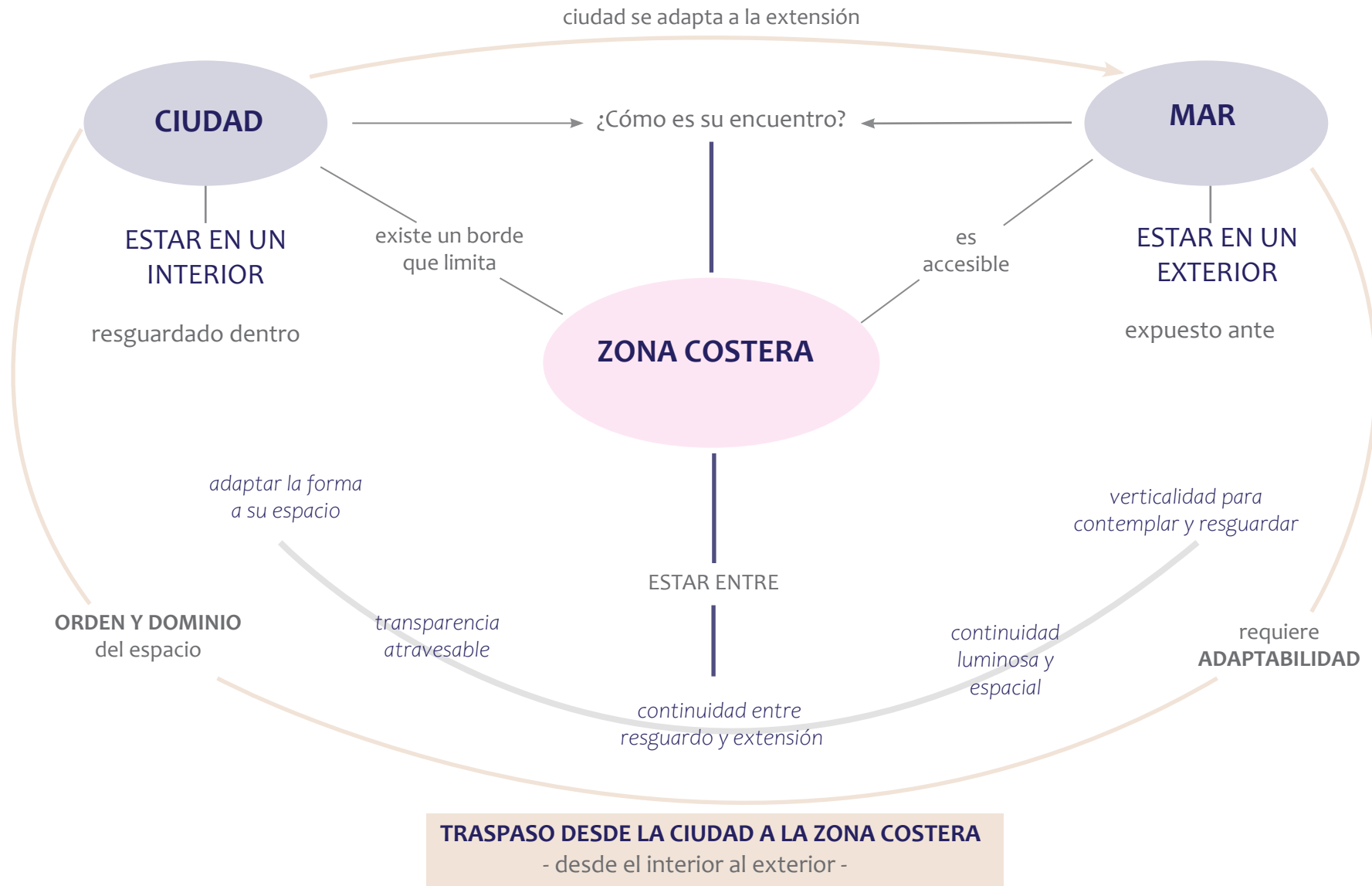


Imagen 46.

La zona costera establece un espacio de **encuentro entre la ciudad y el mar**. Defino a la ciudad como un gran **espacio interior** que contiene diferentes espesores bajo un mismo orden definido. El mar corresponde a un **vacío exterior**, sin ese orden que permanece en la ciudad urbanizada. Definiendo esto, debe existir un traspaso entre ambos espacios, el cual debe construir un resguardo para el cuerpo bajo una condición de continuidad y adaptabilidad desde lo urbano hacia la extensión.

# 2

## CAPÍTULO II

---

### INVESTIGACIÓN PROYECTUAL

Estrategias de mitigación natural y sustentable ante riesgos de inundación costera en Playa La Boca

## PRESENTACIÓN DE INVESTIGACIÓN

La siguiente investigación proyectual surge desde la materia que ha sido desarrollada en la formulación de propuesta Proyecto ANID FONDECYT Iniciación 11200300 del profesor y arquitecto Felipe Igualt, titulada “Adaptabilidad de la forma arquitectónica y entorno próximo para edificaciones emplazadas dentro de zonas de riesgo de inundación en la Región de Valparaíso”. El argumento de la investigación ANID FONDECYT Iniciación 11200300 se concentra en la búsqueda de medidas que ayuden a reducir la vulnerabilidad de las edificaciones ante inundaciones, ubicadas específicamente en zonas costeras de la Región de Valparaíso (Igualt, 2020).

Bajo este contexto, la investigación proyectual profundiza su desarrollo haciendo uso de un caso de estudio que se encuentra actualmente propenso a recibir daños por inundaciones y tsunamis. Su propósito es el análisis de estrategias de mitigación natural que permitan construir una zona costera desde la adaptación bajo una condición de sustentabilidad, y así reducir la vulnerabilidad física existente en su zona costera.

El escrito toma su propósito desde el objetivo de “Determinar qué tipología de edificaciones se adapta mejor a las condiciones de inundaciones costeras en la región de Valparaíso, considerando siempre las condiciones de emplazamiento y favoreciendo al ecosistema que le rodea.”, realizado en base al objetivo general propuesto en la formulación ANID FONDECYT Iniciación 11200300.

Para adentrarse en la investigación es necesario contextualizar la materia y distinguir la situación que vive Chile ante eventos de inundación en zonas costeras. Teniendo estos antecedentes, se podrá profundizar en el caso de estudio correspondiente al sector de la **Playa La Boca**, ubicado en la comuna de Concón de la Región de Valparaíso. Asimismo, será primordial comprender los distintos conceptos que abordan la problemática existente del lugar, tales como la **vulnerabilidad** de la arquitectura vista desde lo físico, la **adaptabilidad** en la forma de la edificación y la **sustentabilidad** en la proyección de un espacio.



## LAS COSTAS DE CHILE

Ubicado entre el Océano Pacífico y la Cordillera de Los Andes, Chile se sitúa como el país más largo de todo el mundo, con una longitud de 4.300 km y un ancho de 180 km (ver imagen 47). Toda su superficie va acompañada por una costa de 83.850 km de extensión longitudinal, abarcando el territorio continental y las islas adheridas al continente (Gobierno de Chile, [GOB], 2021).

Bajo este contexto territorial, la población de Chile aspira siempre a concentrarse en las áreas metropolitanas costeras. Sin embargo, este hecho tiene sus desventajas al encontrarse en una constante exposición a amenazas por desastres naturales, poniendo en riesgo la vida humana y la infraestructura costera de la ciudad (Martínez et al., 2019).

Al igual que la mayoría de las costas de Chile, las de la Región de Valparaíso se encuentran abiertas hacia el norte. En esta región existe un alto desarrollo de actividades económicas fundamentales que dependen estrechamente de la proximidad con el mar, tales como las funciones portuarias y las ocupaciones turísticas (Iguait, 2020).

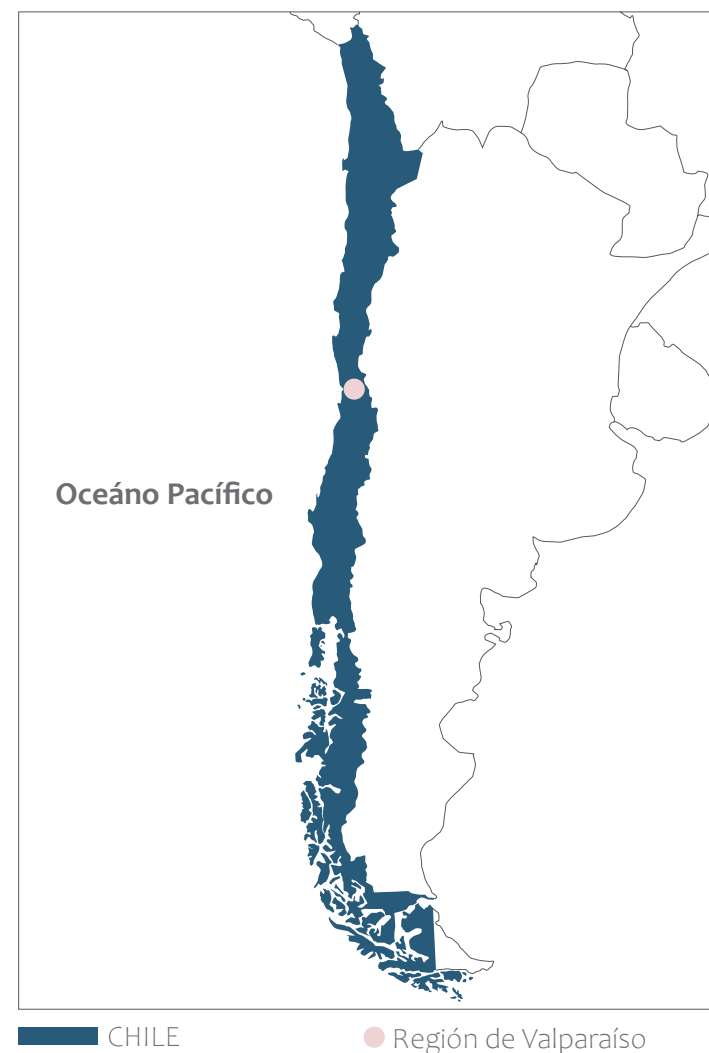


Imagen 47.  
Plano esquemático territorio de Chile en Sudamérica y ubicación de la V región de Valparaíso.

## CRECIMIENTO URBANO EN LA ZONA COSTERA

Como ya fue mencionado, a través de los años el ser humano ha optado por preferir establecerse en zonas de fácil acceso al agua, hecho que ha logrado ser muy beneficioso para las ciudades y localidades costeras. Sin embargo, este modelo de asentamiento hoy presenta desafíos mayores a medida que el cambio climático asecha globalmente, fomentando el **aumento del nivel del mar** y provocando una **mayor frecuencia de eventos climáticos** que pueden terminar en desastres para la urbanización costera. (English et al., 2016).

Hoy en día, la zona costera es considerada parte de una estrategia que fomenta el desarrollo de tipo social y económico de un estado (Castro y Morales, 2006), razón por la cual se ha ido incrementando su urbanización de forma evidente. Esto se distingue a través de dos tipos de asentamiento: la primera toma relación con el turismo y las actividades recreativas, hecho que suele provocar sobrecarga poblacional en temporadas altas. Por otro lado, existe el tipo de asentamiento que alude a los balnearios que establecen acceso limitado a la zona costera. Esta situación provoca un conflicto para quienes desean utilizar sus playas, dado que corresponden a un bien de uso público. (Arenas, et al., 2009)

## OCUPACIÓN COSTERA EN LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Según los resultados de CENSO 2017, la Región de Valparaíso tiene una población total de 1.815.902 habitantes, lo cual la convierte en la segunda región con mayor densidad demográfica luego de la Región Metropolitana. Hidalgo y Arenas, 2012, afirman que la población siempre tiende a asentarse en las zonas costeras, hecho que hoy en día se ve demostrado en la Región de Valparaíso por su gran aumento de viviendas y actividades turísticas cercanas al mar.

En épocas festivas y de descanso, la V región es altamente frecuentada por el atractivo de su zona costera; personas viajan desde todas las regiones y la convierten en uno de los destinos más queridos para vacacionar (Igualt, 2020). Dado esto, se genera un problema de ocupación excesiva en su zona costera, provocando una alza en la demanda de espacio. Por esta razón, existe un alto interés por parte de constructoras inmobiliarias para construir sus proyectos próximos al mar.

## TSUNAMIS EN CHILE

La palabra *tsunami* fue el nombre que Japón le asignó a las olas gigantescas que a lo largo de la historia han devastado distintas ciudades del mundo; *tsu* significa puerto y *nami* se refiere a ola. Es un fenómeno físico ocasionado por una fuerza externa, ya sea la ocurrencia de un sismo o comportamientos del océano. Un tsunami es un **conjunto de ondas que desplaza el agua de manera vertical**, formando varias olas que van aumentando o reduciendo su velocidad según la profundidad del mar.

Naturalmente, las ciudades costeras están constantemente expuestas a ser afectadas por este fenómeno; en océano abierto, las olas de un tsunami alcanzan velocidades de 700 hasta 1000 km/h. Al encontrarse con las costas de asentamientos humanos, se adentran en el territorio terrestre descargando toda su energía, y por tanto, ocasionando graves daños que incluyen destrucción material y en peores casos pérdidas de vidas (Cereceda et al., 2011).

Al ser un país altamente sísmico, Chile ha registrado varios desastres por tsunami en sus localidades costeras. Según su magnitud, el **terremoto de Valdivia del año 1960** fue registrado como el sismo más grande en toda la historia. Benedetti 2010, afirma que tanto la infraestructura como la sociedad chilena no se encontraban preparados para su magnitud de 9.5 (Mw), ni menos para el devastador tsunami que ocurrió después, dejando al borde costero de Valdivia totalmente inundado (ver imagen 48 y 49).



Imagen 48.

Ciudad de Valdivia gravemente inundada por el tsunami de 1960.

(Fuente: BioBio Chile, 2020)

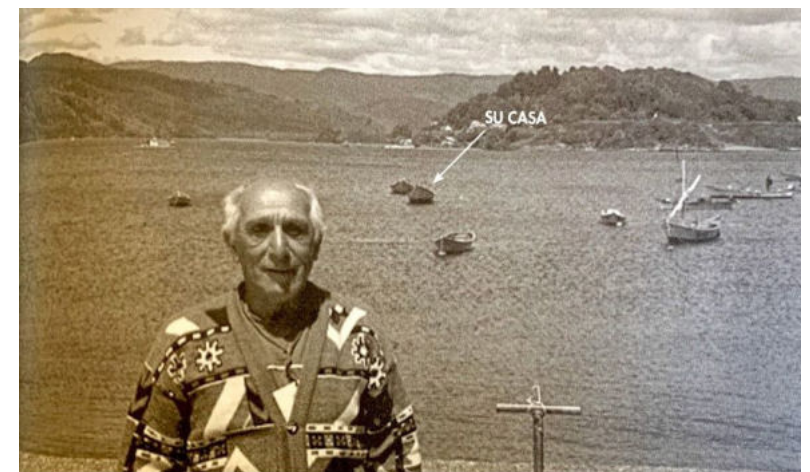


Imagen 49.

Habitante de Valdivia al lado del Río Valdivia, a lo lejos muestra donde se ubicaba su vivienda que fue arrastrada por el tsunami de 1960.

(Fuente: Benedetti, S. 2009)

## MAREJADAS EN LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Según la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI) 2021, una marejada se define como un oleaje anormal. A diferencia de los tsunamis que se producen por eventos sísmicos, volcánicos o de deslizamientos de tierra, las marejadas son provocadas por **efectos meteorológicos** relacionados con las fuerzas eólicas.

Se entiende que el oleaje presenta características anormales cuando los valores de su altura, dirección y periodo oscilan sobre el promedio. Esto causa que la marea ingrese a la ciudad y con su fuerza provoque daños a la infraestructura de la zona costera, obligando a suspender el ingreso peatonal y vehicular al área por el posible riesgo de sufrir una inundación.

Las imágenes 50, 51, 52, 53 y 54 muestran la playa Marbella de la comuna de Santo Domingo en la Región de Valparaíso. Corresponden a un registro de las marejadas que afectaron al balneario el día 11 de septiembre de 2021. Dado la gravedad de la situación, las autoridades prohibieron su ingreso y retiraron infraestructura y mobiliarios costeros para evitar que fueran dañados. Este hecho da cuenta de que existe **conciencia de la problemática**, y que con el paso del tiempo se ha logrado ir desarrollando una **adaptabilidad** que permite a las ciudades costeras reducir los daños que una inundación o marejadas podrían provocar.



Imagen 50.

Sitio que corresponde al acceso principal se ve afectado por el ingreso del mar.

(Fuente: propia, 2021)



Imagen 51.

La fuerza del oleaje deja su propia marca en el terreno y destruye infraestructura

(Fuente: propia, 2021)



Imagen 52.  
Acceso a la playa totalmente humedecido por la entrada del agua. Mobiliario y elementos costeros fueron retirados.  
(Fuente: propia, 2021)



Imagen 53.  
Otro sector de la costa de Santo Domingo, el mar cubre toda el ancho de la playa y genera un notorio desnivel en la arena.  
(Fuente: propia, 2021)

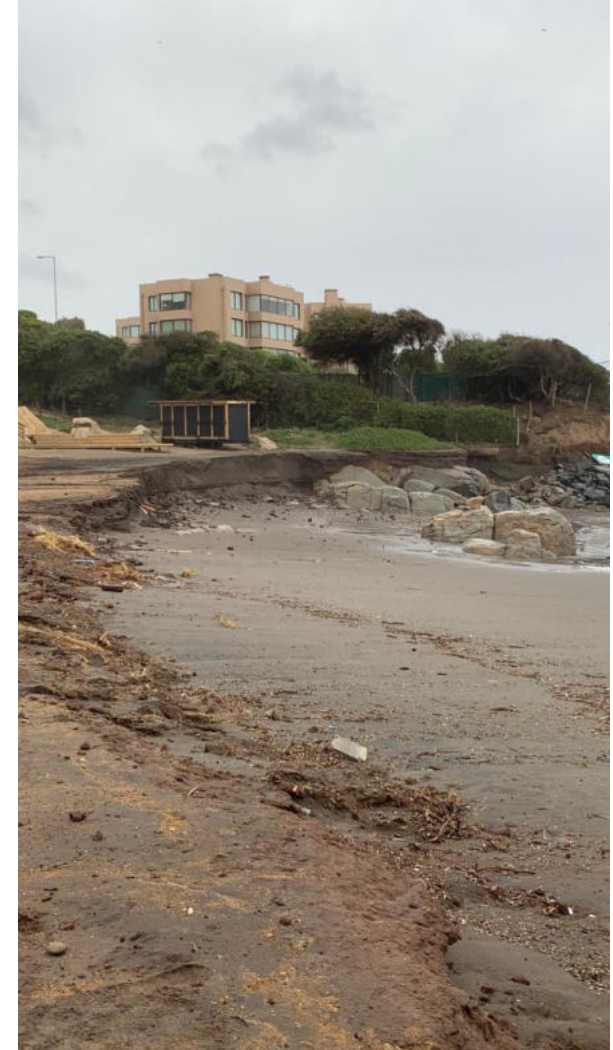


Imagen 54.  
Marejadas dañaron el acceso principal de la playa dejándola deshabilitada, se contempla la erosión de la arena provocada por la fuerza de las olas.  
(Fuente: propia, 2021)

## MARCO TEÓRICO

Teniendo mayor claridad de los antecedentes y de la situación costera de la Región de Valparaíso en Chile, se puede dar paso a la definición de conceptos que serán indispensables en la investigación. Para esto, se utilizarán referencias de distintos autores a través de artículos y estudios que profundizan en el tema.

Históricamente, nuestro país ha vivido varios eventos de riesgo costero que han incentivado a que exista una mayor preocupación ante esta problemática. Dado los fuertes daños y pérdidas que se han ocasionado, el país se encuentra en un desarrollo de **modernización normativa** que incorpora directamente al riesgo como variable (Martínez et al., 2017).

## CONCEPTOS DE RIESGO Y DESASTRE

El concepto *riesgo* se puede definir como el producto de la probabilidad de un peligro y sus consecuencias (Helm, 1996). Es una combinación entre una amenaza y la vulnerabilidad.

*Un desastre* se refiere a un suceso que interrumpe el correcto desarrollo de una sociedad, dejándola incapaz de enfrentar el incidente mediante recursos propios. Un desastre provoca una alta cantidad de pérdidas de vida y un impacto material que perjudica el bienestar económico y ambiental de la comunidad (UNISDR, 2002).

Según la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR), 2009, los desastres han ido aumentando su ocurrencia con el pasar de los años. Esto debido al desarrollo urbano existente en las zonas costeras, y además a los fenómenos naturales que el cambio climático ha provocado (UNESCO/IOC, 2014).

Ante un evento de desastre, no basta con solo resistir; en territorios propensos a ser dañados por catástrofes costeras y sísmicas, es necesario tomar una postura de **adaptación**. Comprender y aceptar los riesgos son la clave para reducir los índices de vulnerabilidad ante dichos eventos (PNUMA, 2009).



Imagen 55.  
Localidad de Dichato luego del tsunami posterior al terremoto del 27 febrero de 2010.  
(Fuente: Ramírez & Aliaga, 2012)

## TERREMOTO 27 DE FEBRERO 2010, CHILE

En la imagen 55 se muestra la localidad de Dichato luego de ser afectada por el tsunami y terremoto del 27 de febrero de 2010. Con una magnitud de 8.8 (Mw), fue un desastre que dejó en vista la debilidad de nuestro país en el contexto sísmico. Asimismo, reveló la escasa cultura y educación de la sociedad en esta materia. Sin duda fue uno de los eventos más catastróficos que Chile ha vivido, y ha dejado en evidencia la insuficiencia de la política pública en ámbitos de gestión de riesgos (Baeriswyl, 2014).

### RESPUESTA ANTE EL DESASTRE

En la imagen 56, se indican las principales consecuencias que hubo posterior al sismo y tsunami, luego se indican las acciones que el país indicó en plan de prevenir una próxima catástrofe y también como ayuda de emergencia para los ciudadanos afectados. En el último apartado se deja en evidencia el nivel de resiliencia que se obtuvo al buscar soluciones al daño ocasionado.

Estos hechos demuestran que los daños recibidos, despertaron una preocupación en la población, surgió una percepción de riesgo que antes no existía. Significó un gran avance hacia entender la situación que vive nuestro país, y permitió que se generen respuestas ante los daños provocados. Si bien las soluciones ejecutadas tienen varias imperfecciones y ámbitos mejorables, se destaca el comienzo del pensamiento resiliente que Chile necesita.

### CONSECUENCIAS POST DESASTRE

- Áreas de mayor desastre: desde la VI a la VIII Región.

- 525 personas fallecidas y 25 desaparecidas.

- Medidas de solución rápida: reparación de viviendas y entrega de subsidio de vivienda.

### ACCIÓN DE PREVENSIÓN Y EMERGENCIA

- Plan de Reconstrucción Sustentable (PRES) y Plan de Regeneración Urbana. Planos de carácter indicativo.

- Relocalización de habitantes expuestos en zonas de riesgo.

- Escasa participación local.

### NIVEL DE RESILIENCIA

- Reconstrucción de viviendas a corto plazo y no vinculantes.

- Demora en el inicio de la reconstrucción de viviendas.

- Ausencia de un plan de reconstrucción urbana con participación local.

Imagen 56.

Tabla muestra los efectos del desastre y el nivel de resiliencia para el Terremoto del 27 de febrero de 2010 en Chile. (Fuente: elaboración propia en base a Contreras y Beltrán, 2015).

## DISMINUIR VULNERABILIDAD PARA GESTIONAR EL RIESGO

Según Wilches-Chaux 1993, la vulnerabilidad se define como una condición de desventaja ante eventos que conllevan una amenaza y la reducida capacidad para adaptarse a ellos. La vulnerabilidad va estrechamente relacionada con una serie de variables, tales como: la normativa de construcción de edificaciones, las actividades de preparación ante una amenaza costera, la percepción de peligro, las defensas contra inundaciones, entre otras (Papathoma, 2003). Bajo esta definición, se puede afirmar que es un concepto que va estrechamente relacionado con el **nivel de progreso que exista en una sociedad** (Botello, 2010).

Hay distintos tipos de vulnerabilidad, entre ellas están las físicas, sociales, económicas y ambientales; la investigación se desarrollará según el factor físico de lo vulnerable, ya que este conlleva **características de la edificación** frente a riesgos costeros, tales como su capacidad estructural, su materialidad y la exposición ante su entorno (Igualt, 2020).

## VULNERABILIDAD FÍSICA EN LA ZONA COSTERA

La vulnerabilidad física tiene relación directa con la materialidad de la edificación; las viviendas de madera son propensas a ser dañadas por la fuerza de un tsunami de velocidad 2 m/s o inundaciones que superan los 2 m de profundidad (Martinez et al., 2012).

Además, los autores Lagos et., al 2008 afirman que, en países con experiencias de casos más extremos, se ha demostrado que una ola con velocidad de 4 m/s o una inundación de profundidad de 5 m son capaces de destruir totalmente una vivienda expuesta en la zona costera que cuente con dichas condiciones de vulnerabilidad física.

Sin embargo, este hecho no ha sido un impedimento para las edificaciones de la Región de Valparaíso, pues la mayoría de las viviendas ubicadas en su zona costera, han sido construidas en carpintería (Igualt, 2020).

Lo mismo sucede en áreas donde se han establecido comunidades de ocupación informal (ver imagen 57); sus construcciones tienden a ser de materialidades frágiles que ceden fácilmente ante un evento de inundación, dejando en vista la presencia de una vulnerabilidad tanto física como social (Igualt, 2020).



Imagen 57.

Sector de ocupación informal en Laguna Verde sufre inundación por fuertes marejadas y vientos el año 2015.

(Fuente: Web Pura noticia, 2015).



Asimismo, el **emplazamiento** de la edificación juega un rol sumamente relevante en la vulnerabilidad física de una estructura. Según Igualt 2020, si se planifica una ocupación territorial de manera consiente con los riesgos naturales que su emplazamiento le impone, la vulnerabilidad de lo construido se verá reducida gracias a las estrategias usadas para mitigar los daños de inundación.

Una planificación territorial ineficaz se verá reflejada principalmente en las siguientes tres situaciones (Igualt, 2020):

1. El desarrollo urbano de carácter invariable en zonas que se encuentran en un cambio constante.
2. Maltratar y destrozar las barreras naturales del lugar de emplazamiento para reemplazarlo por un entorno artificial que no es capaz de mitigar consecuencias de una inundación.
3. Una Planificación Territorial deficiente.

EIRD/ONU 2011, confirma que una planificación urbana deficiente junto a la destrucción de ecosistemas, producirán un aumento de riesgo en el transcurso del tiempo. El autor Castillo et al. 2013 explica que aún siendo un país totalmente expuesto a desastres naturales, Chile carece de una política de desarrollo territorial, hecho que somete a toda su zona costera a una constante vulnerabilidad.

## SUSTENTABILIDAD

El desarrollo sostenible corresponde a la estrategia aplicada en el proceso de progreso y crecimiento de la sociedad, considerando siempre las necesidades y el abasto de futuras generaciones, es decir, satisfacer las exigencias actuales optando por un **desarrollo duradero**.

En los últimos años, la sustentabilidad es un concepto que ha ido tomando mayor relevancia debido a los cambios climáticos que han afectado el ecosistema. En el año 1987, la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo definió que el crecimiento sustentable no debe interceptar los sistemas naturales que nuestro planeta posee, tales como sus organismos vivos, sus aguas y la atmósfera (CMMAD, 1987).

Para concebir la sustentabilidad, es necesario adoptar responsabilidad sobre los recursos naturales y lograr un equilibrio al momento de ordenar y asignarlos a la población actual, con el fin de cuidar y no agotar los bienes para próximas generaciones (Gouveia, 2002).

## CAPACIDAD DE RESILIENCIA

El concepto de resiliencia es definido como la aptitud que tiene un sistema para absorber alteraciones y reorganizarlas al mismo tiempo que experimenta cambios, con la capacidad de mantener su función, identidad, estructura y respuesta (Walker, 2004). En otras palabras, según Cereceda et al. 2011, la resiliencia es determinada por su habilidad de **aprendizaje** ante grandes desastres, con la finalidad de mejorar a futuro y lograr una mejor respuesta y protección ante los riesgos de desastre.

En la imagen 58 el esquema presenta un ciclo de cuatro etapas que reaccionan ante un posible evento de riesgo. Rosati 2015 describe cada uno de los conceptos:

- 1. Preparación:** corresponde a un proceso que se enfoca en organizarse para enfrentar un evento próximo. Educar a los ciudadanos sobre desastres y construir o mantener infraestructuras de mitigación ante inundaciones son muestras de preparación.
- 2. Resistencia:** es la capacidad de soportar una alteración sin perder total funcionalidad.
- 3. Recuperación:** se refiere a la acción de volver al estado original y solucionar los daños.
- 4. Adaptabilidad:** se refiere a un sistema que tiene la capacidad de aumentar su resistencia, por lo que a futuro la catástrofe tendrá un impacto menor. Menor cantidad de daño equivale a un tiempo de recuperación más veloz.

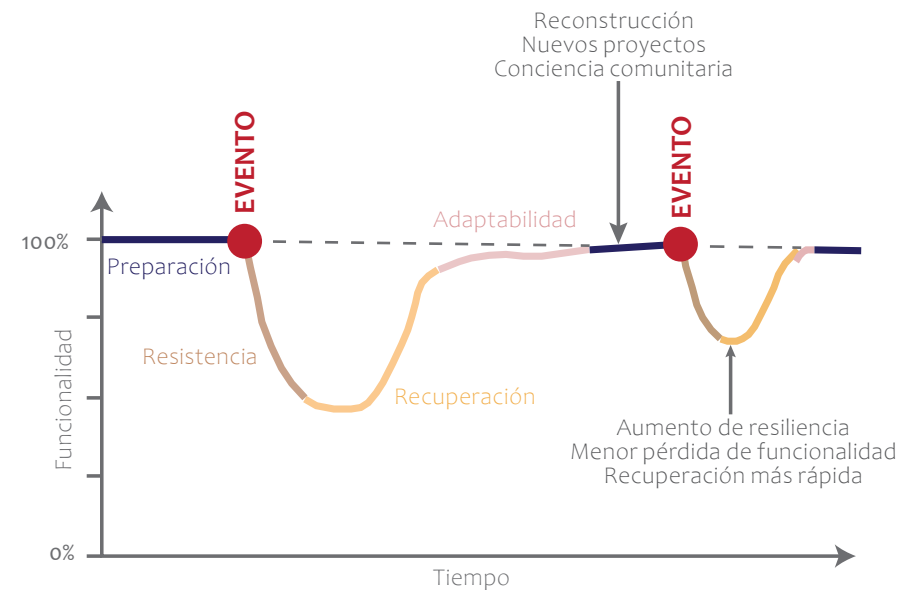
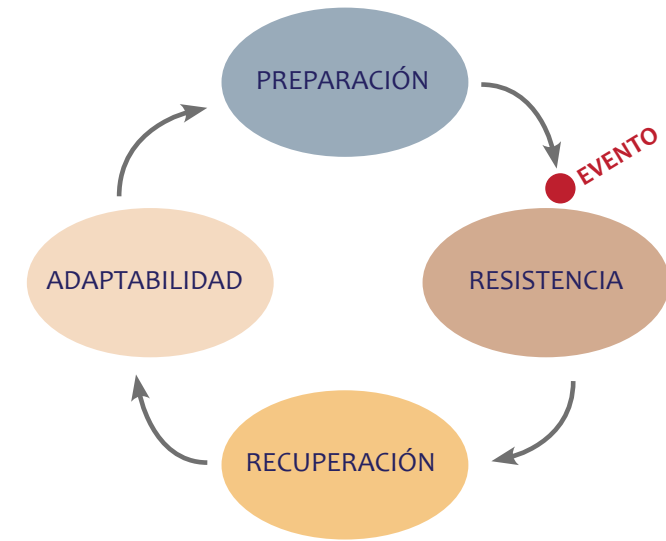


Imagen 58.

Esquema muestra un evento de desastre que disminuye la funcionalidad del sistema, pero con el proceso de recuperación y adaptación esta resistencia mejora. Un segundo evento ocurre luego de la etapa de adaptabilidad, demostrando un aumento de resiliencia y una menor pérdida de funcionalidad (Rosati, 2015). (Fuente: elaboración propia en base a Rosati, 2015).

## ADAPTABILIDAD EN LA ZONA COSTERA

Dentro del ciclo de resiliencia se considera una etapa fundamental de adaptabilidad (Rosati, 2015). Este concepto corresponde a la capacidad de los encargados de un sistema para influir en la resiliencia (Walker, 2004). Ante la problemática de vulnerabilidad frente a tsunamis e inundaciones, la adaptabilidad será el concepto que permita a las edificaciones permanecer con mayor seguridad en la zona costera. Según Iguait 2017, un asentamiento debe tener capacidad para **questionar y reordenar** el territorio y las edificaciones afectadas por una inundación costera. De esta manera, la adaptabilidad permitirá reducir la vulnerabilidad mediante soluciones enfocadas en la ocupación territorial y en los sistemas constructivos de una edificación.

La adaptabilidad está denominada por acciones humanas y puede ser aplicada mediante varias estrategias, tales como protección, acomodación y retirada.

### PROTECCIÓN:

Incluye la aplicación de defensas duras, tales como malecones, diques y espigones que han sido utilizado tradicionalmente desde hace varios años como protección en países desarrollados (Klein, 2011). También incorpora a las defensas blandas, distinguidas por la nutrición de las playas y la restauración de sus dunas naturales de arena. Esta manera de adaptabilidad ha alcanzado un gran interés debido a su enfoque sustentable ante la crisis climática. (Linham y Nicholls, 2010; Rupp-Armstrong y Nicholls, 2007).

### ACOMODACIÓN:

Consiste en una solución que permite que el lugar de riesgo pueda continuar siendo habitado de forma prolongada; cambios en la planificación territorial, en los códigos de construcción, diseño de estructuras elevadas (ver imagen 59) o la elaboración de vías de evacuación corresponden a medidas de acomodación (Alexander et al., 2012).

### RETIRADA:

Según Alexander et al., 2012, la acción de retirarse de la zona de riesgo también es considerada como una medida de adaptabilidad. Puede implicar una relocalización o un abandono gestionado, con el fin de proteger al habitante de cualquier evento de riesgo costero.



Imagen 59.

Viviendas elevadas y de materialidad hormigón, construidas en la zona costera de Talcahuano, Región del BioBío.

(Fuente: Web BioBíoChile.cl)

## BARRERAS DE MITIGACIÓN COSTERA

Proverbs y Lamond 2008, distinguen las adaptaciones **resistentes y las resilientes**; la primera pertenece a las medidas que reducen el daño de impacto a través de defensas duras y blandas, correspondientes a la estrategia de protección anteriormente expuesta. Por otro lado, las resilientes tienen que ver con las tácticas de acomodación, ya que buscan reducir la vulnerabilidad permitiendo la interacción con el agua, de manera que la edificación se acomode a esta, y resista ante su impacto (Proverbs y Lamond, 2008).

Conforme esto, las barreras de mitigación corresponden a una medida de adaptación resistente en la que se pueden utilizar diversos elementos para reducir la energía de una ola.

Aranguiz et al., 2011, realiza un modelo físico en donde demuestra que una barrera natural construida por árboles es capaz de disminuir en gran cantidad la fuerza de un tsunami en una zona costera. Este hecho confirmó que la vegetación natural es una estrategia de alta eficiencia y que podría **disminuir en un 13% el área de inundación** (Aranguiz et al., 2011). Asimismo, el autor afirma que el retorno de un tsunami requiere de varios años, por lo que los bosques de mitigación tendrían el tiempo suficiente para lograr el crecimiento y la firmeza adecuada para enfrentar un impacto costero.

## VENTAJAS DE BARRERAS NATURALES

El autor Intveen 2014 destaca las ventajas de utilizar una barrera de vegetación natural en zonas costeras:

- 1. Filtración de escombros:** dada su verticalidad y su firmeza, son capaces de retener residuos y escombros que son arrastrados por la corriente.
- 2. Disipador de energía:** los árboles correctamente ubicados son capaces de disminuir la velocidad y fuerza de la corriente.
- 3. Evacuación vertical:** en caso de necesitarlo, escalar hacia lo alto del árbol puede servir para evacuar de la inundación y evitar ser arrastrado por ella.

## EJERCICIO PROYECTUAL

### CASETA PARA SALVAVIDAS, PICHINDANGUI

A modo de ejercicio proyectual, se plantea diseñar una caseta para salvavidas ubicada en la localidad costera de Pichidangui, en la Región de Coquimbo. Su principal objetivo es lograr construir una estructura que soporte las fuerzas de un posible tsunami; según la carta de inundación elaborada por el SHOA (ver imagen 60), la caseta debe elevarse a **6m de la superficie** para evitar cualquier riesgo de inundación.

Los resultados se verán proyectados en un modelo de la caseta realizado con palos de maqueta, el cual será probado en una mesa de oscilación sísmica. Según su comportamiento ante las fuerzas aplicadas, su estructura será corregida con el fin de encontrar un diseño más óptimo.

A continuación, las imágenes 60, 61 y 62 muestran observaciones que evidencian de manera general la situación de la playa de Pichidangui:



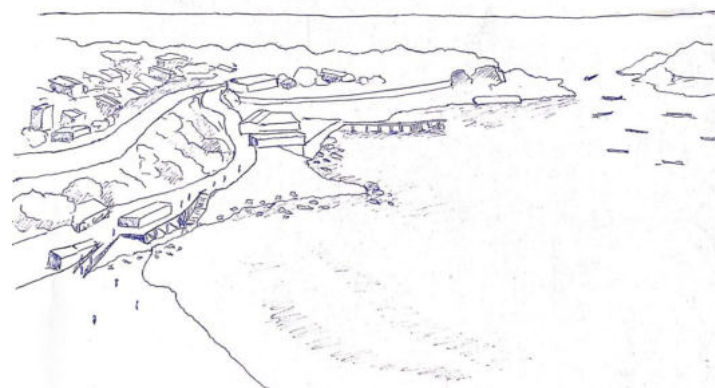
Croquis 60.

Orilla de playa, espacio plano deja ver la forma cóncava de la extensión de la playa. Un **espesor de bosque próximo** al mar delimita el sector. Terreno plano queda expuesto a la entrada del agua.



Croquis 61.

Vista desde la altura de un drone, borde de la ciudad al lado superior izquierdo. Se observa el estero Pichidangui próximo a la orilla del mar. Sector plano expuesto a inundaciones, espesores de vegetación repartidos por la zona entre el estero y el mar.



Croquis 62.

Zona costera en donde se distinguen **dos niveles de altura**; el más próximo al nivel del mar con tránsito peatonal, mientras que el otro en mayor altura corresponde a un área residencial con tránsito vehicular.

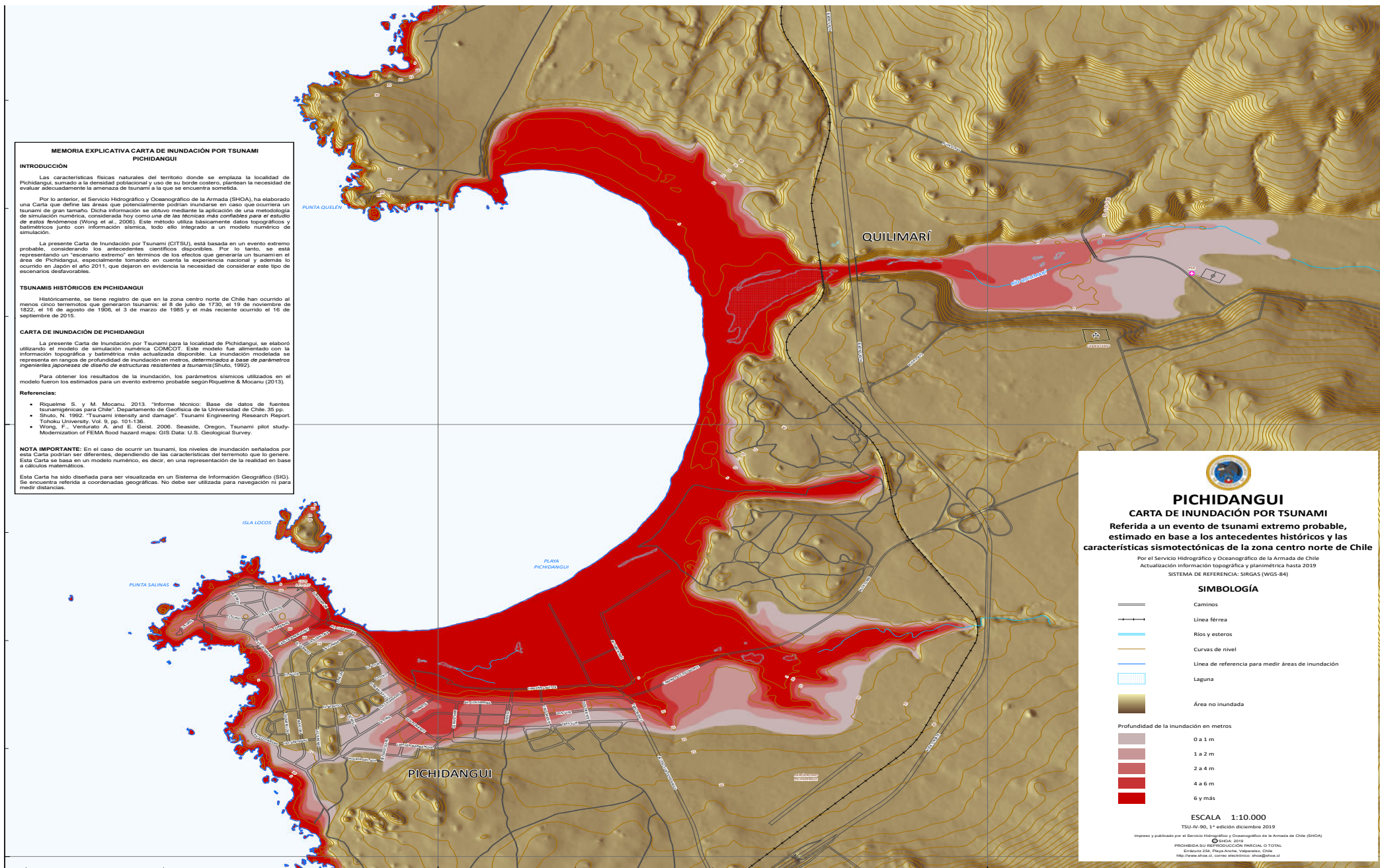


Imagen 60.

Carta de inundación por Tsunami (CITSU) para la localidad de Pichidangui.  
 Fuente: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA)

## PROPUESTA DE LA FORMA

La estructura se ubica en el principio de la playa, con orientación hacia el **noreste**, de manera que su enfrentamiento con el oleaje no sea frontal (ver imagen 61).

La planta habitable de la caseta tiene un área total de 3,5m<sup>2</sup>, destinados para la estadía permanente de una única persona.

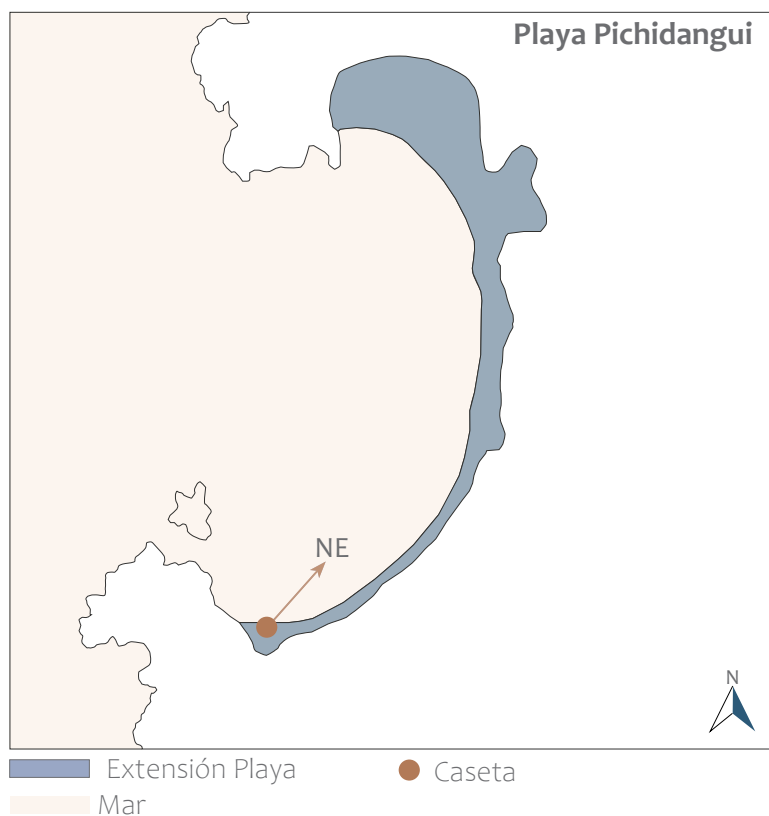


Imagen 61.

Esquema emplazamiento de la caseta.

Elaboración propia en base a Google Maps.

## TRANSPARENCIA

Su forma consiste en el apoyo de diagonales y una cruceta principal que le da estabilidad en el eje horizontal y vertical.

Al ser una estructura de gran altura, debe considerarse el espacio del abajo y evitar que sea una dimensión resultante. Es por esto que se piensa como un espacio que permite la **permeabilidad** y la **transparencia** (ver imagen 62), con el fin de que pueda ser habitado y las corrientes de agua puedan atravesar sin encontrarse con alguna fuerza que se le oponga (ver imagen 63).

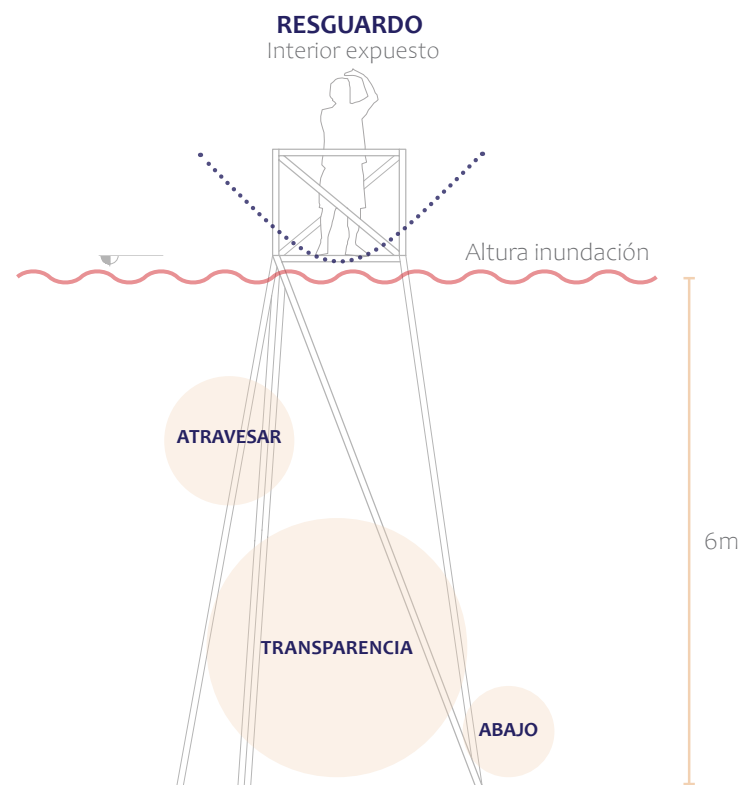


Imagen 62.

Esquema forma de la caseta y su abajo.

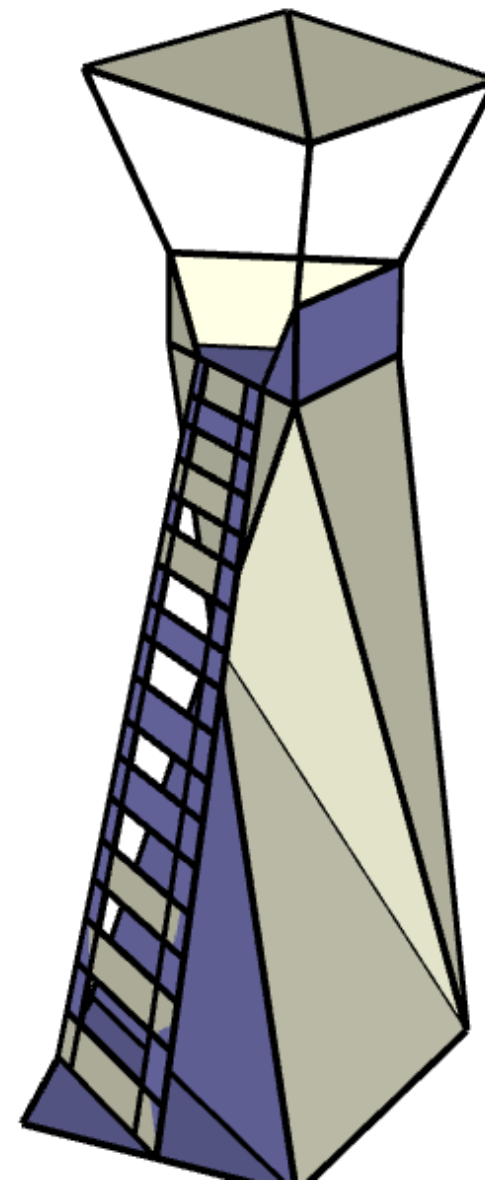
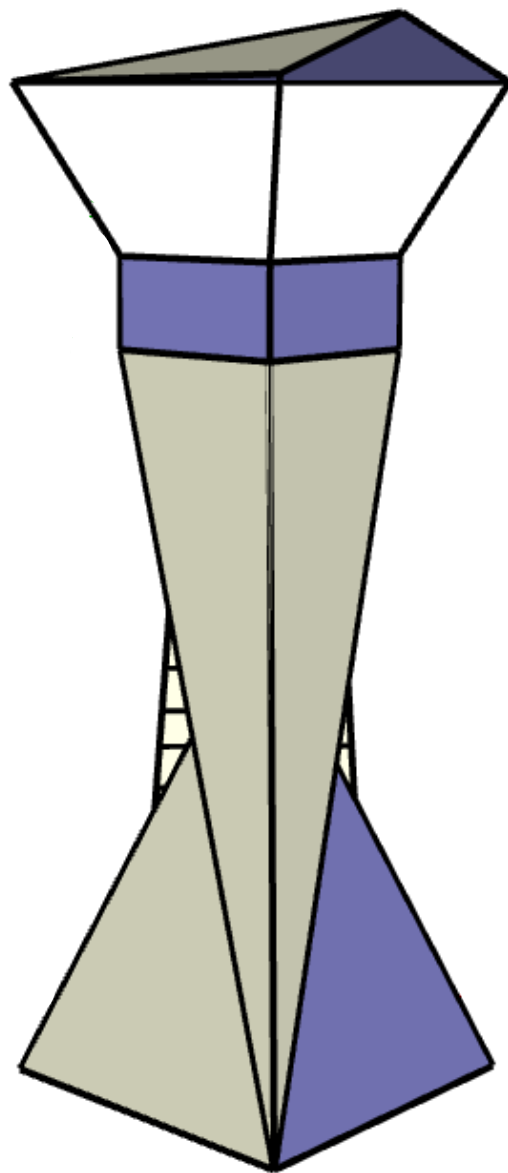
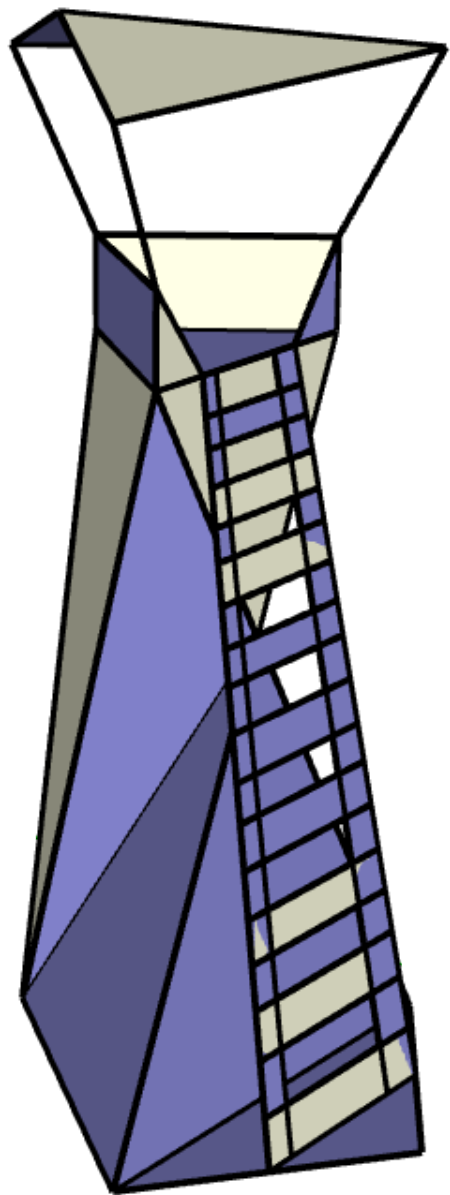


Imagen 63.  
Vistas esbozos de la caseta escala 1:50.  
Elaboración propia en SketchUp.



# PLANIMETRÍA CASETA SALVAVIDAS

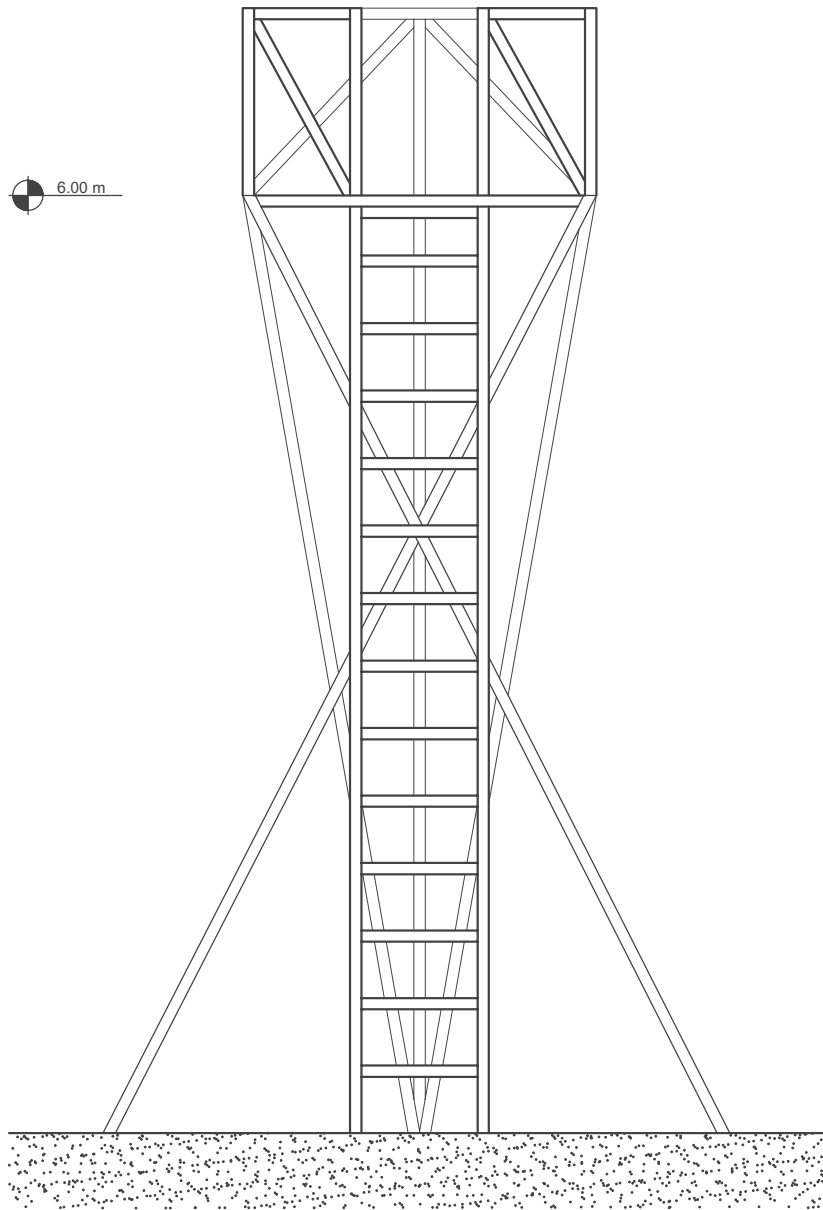


Imagen 64.  
Vista frontal orientación noreste, escala 1:50.  
Elaboración propia en AutoCAD.

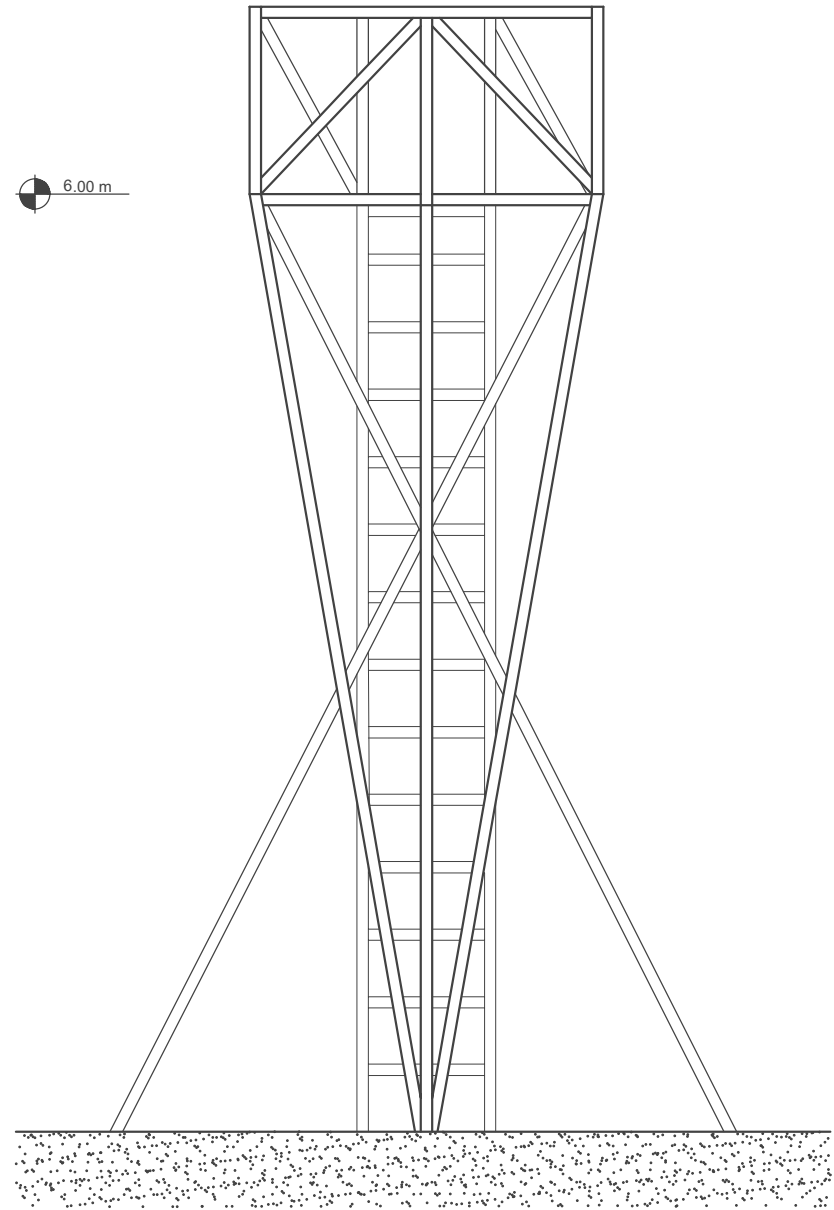


Imagen 65.  
Vista posterior orientación suroeste, escala 1:50.  
Elaboración propia en AutoCAD.

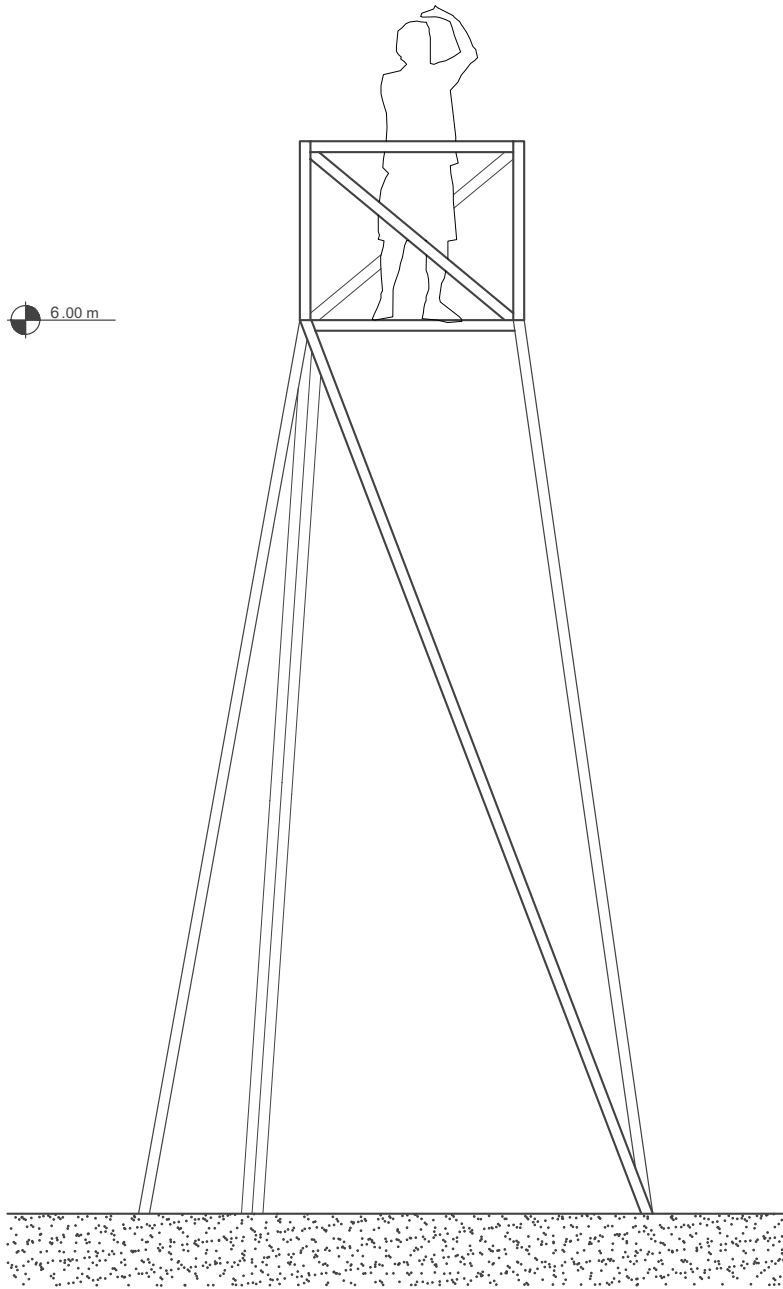


Imagen 66.  
Vista lateral orientación noroeste, escala 1:50.  
Elaboración propia en AutoCAD.

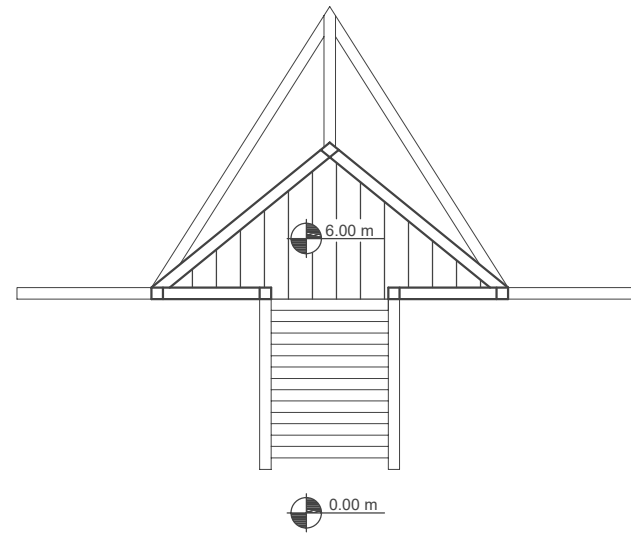


Imagen 67.  
Vista en planta, escala 1:50.  
Elaboración propia en AutoCAD.

## SOBRE SU ESTRUCTURA

En las planimetrías (ver imagen 64 a 67), se grafica el diseño final con su estructura definitiva, en la cual existen tres tipos de apoyo: de tipo triangular, cruceta y la escalera de acceso (ver imagen 68 a 71).

### **APOYO TRIANGULAR**

Tres planos verticales proporcionan resistencia en ambos ejes.

### **APOYO CRUCETA**

Arriostamiento vertical da estabilidad lateral, traspasa fuerzas horizontales ejerciendo caminos de carga hacia el suelo.

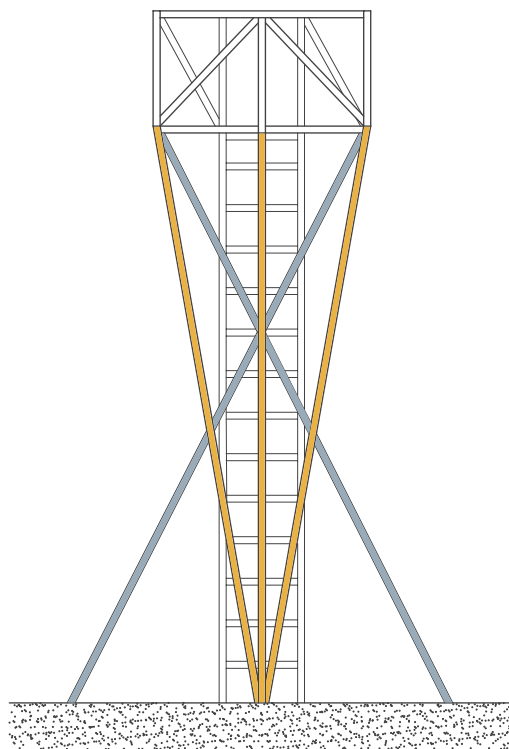


Imagen 68.

Esquema destaca apoyos principales de la estructura.



Imagen 69.

Render de maqueta, aspectos importantes de su forma.

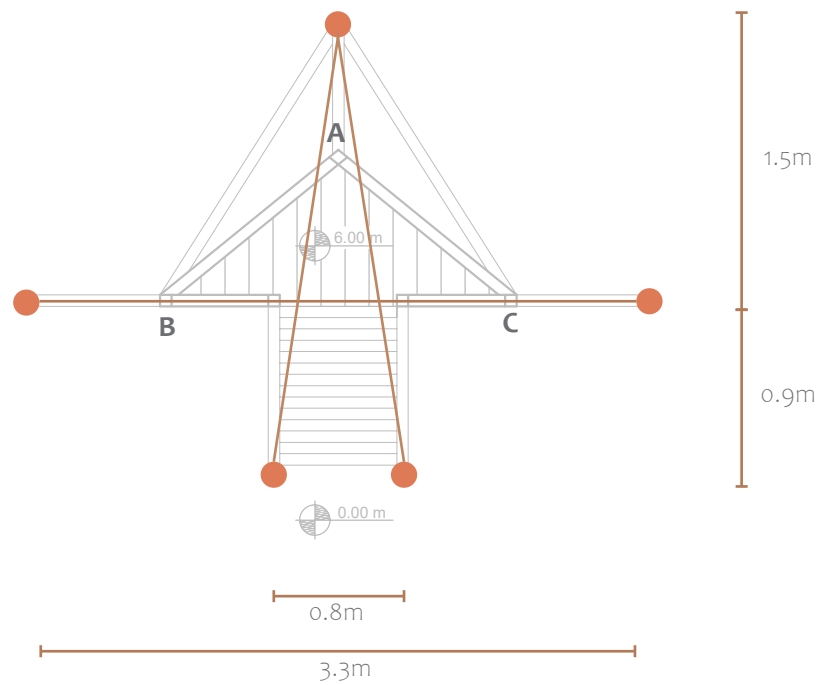


Imagen 70.  
Esquema distancias entre apoyos. Se nombran los vértices del triángulo que forma el nivel superior (A - B - C).

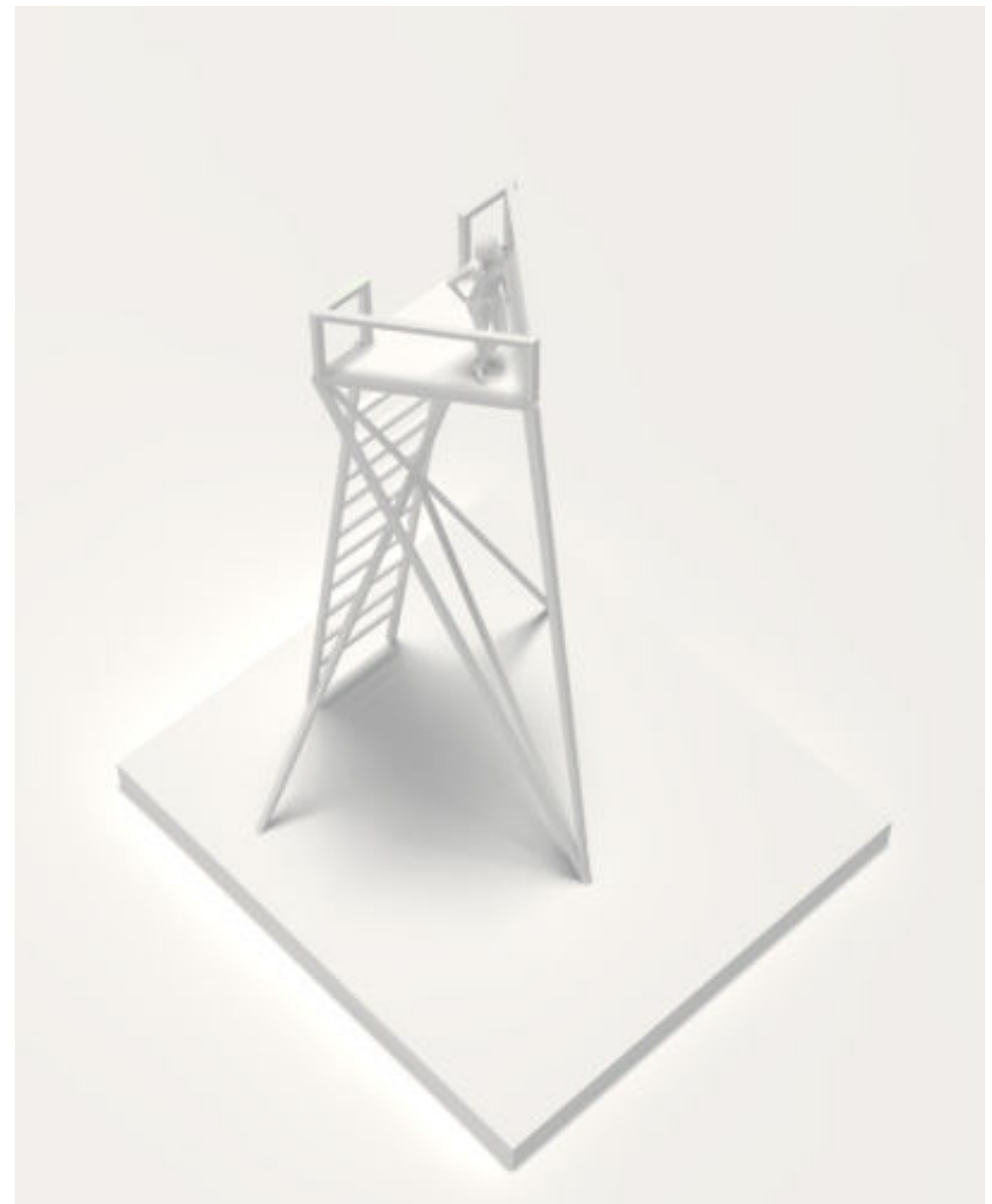


Imagen 71.  
Render vista isométrica de maqueta.

## ELABORACIÓN DE MAQUETA, ESCALA 1:20

Para construir la maqueta se utilizan palos de maqueta de 3 x 3 mm, con una altura de 25 cm desde la superficie hasta el nivel superior.

**1.** En primer lugar, se hace un molde de papel que indica la figura que proyecta la base en el suelo. Luego se van poniendo las diagonales principales, el molde ayuda a saber exactamente la ubicación de cada apoyo (ver imagen 71).

**2.** Ya teniendo la estructura base, se hace una primera prueba y se le agrega un peso encima de 1kg. La estructura resiste bien la carga, sin embargo, se le añaden refuerzos en el apoyo triangular, de manera que sus **diagonales se unifiquen y así distribuir las cargas en una sola estructura.**

**3.** Finalmente se construye la parte superior de la caseta en donde la persona permanece. Se hace nuevamente una prueba de peso usando dos cajas de leche, es decir 2 kg. La estructura resiste de buena manera las cargas aplicadas y se observa un mejor trabajo de parte de las diagonales anteriormente unificadas (ver imagen 73).



Imagen 72.  
Diagonales principales de la estructura ya posicionadas con ayuda del molde.



Imagen 73.  
Estructura terminada. Palitos en color rojo unifican las diagonales para darle mayor resistencia.

## MESA DE OSCILACIÓN SÍSMICA

Se somete la estructura a una mesa de oscilación sísmica, con el fin de analizar su composición estructural. El principal objetivo es encontrar un soporte que sea capaz de sostenerse desde lo mínimo; es decir, para construir una estructura sismo resistente, primero se deben encontrar sus debilidades y llegar al punto de colapso. De esta manera, conociendo sus fallas estructurales se puede buscar una forma de corregirla.

## ESFUERZO DE TRACCIÓN

En un principio, la caseta parece no mostrar movimiento ante las oscilaciones de la mesa, por lo que se procede a aflojar un poco su estructura y así lograr ver su resistencia.

Se despegan del suelo las dos diagonales que forman la cruceta y se le agrega una carga de 500 gr en la parte superior. Debido a esto, se comienza a notar un movimiento en la estructura triangular; un esfuerzo de tracción provocado por dos fuerzas de igual magnitud y dirección, pero con **sentido opuesto** (ver imagen 74).

Imagen 74.  
Estructura sobre la mesa de oscilación recibiendo un peso de 500 gr. Flechas amarillas muestran el esfuerzo de tracción que provoca el movimiento de la diagonal hacia ambos sentidos.

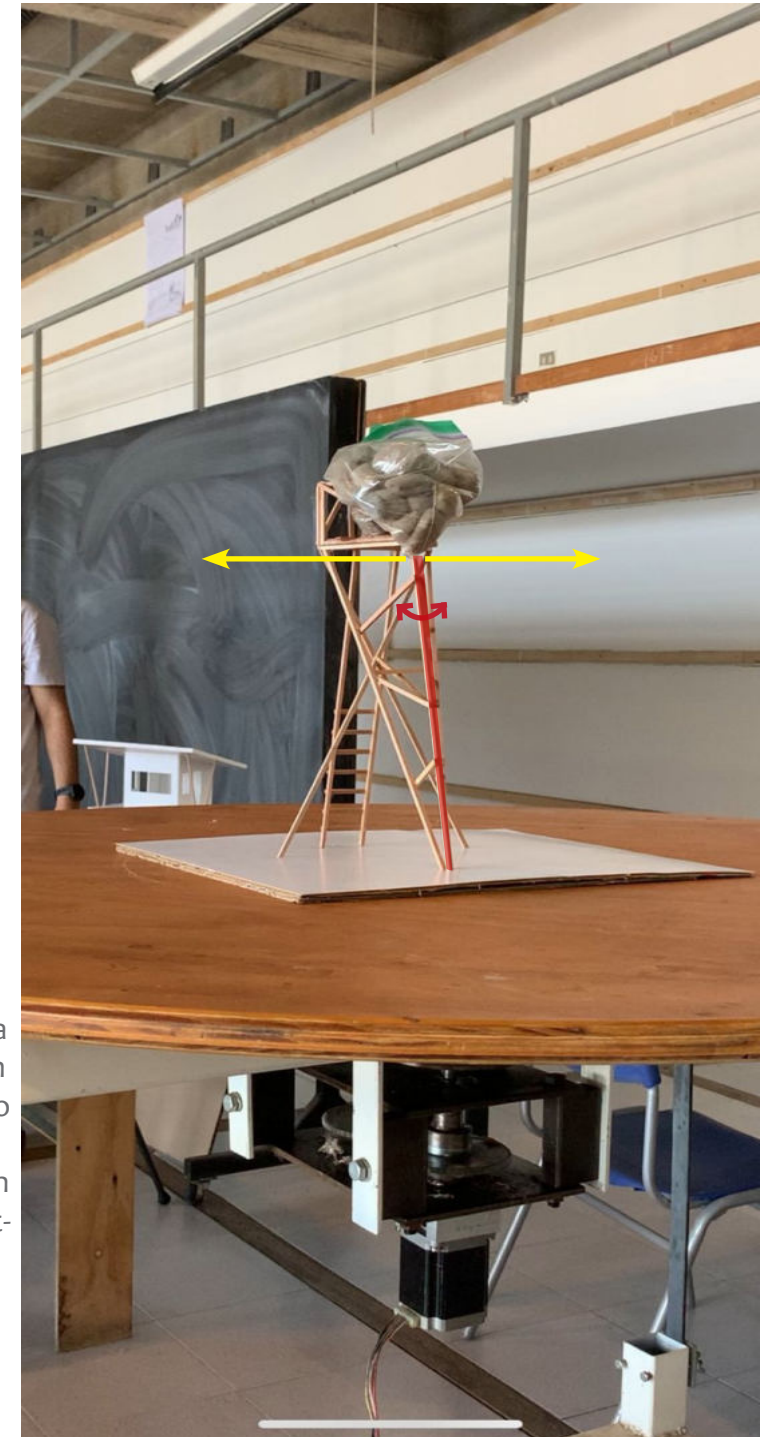




Imagen 75. Se le quitan soportes que sobre estructuraban la maqueta y se le agregan dos apoyos (color amarillo), uno a cada lado de la caseta para que ayuden a resistir los esfuerzos de tracción.

Por lo tanto, se observa que el punto débil de la estructura corresponde al vértice A. Para corregir el movimiento que provoca el esfuerzo de tracción se añaden **dos apoyos laterales** que acompañan a las diagonales de estructura triangular (ver imagen 75).

Finalmente se hace una última prueba con una carga de 600 gr encima de la caseta. Gracias a los nuevos apoyos el movimiento de lado a lado que mostraba el vértice A ha sido reducido considerablemente (ver imagen 76).

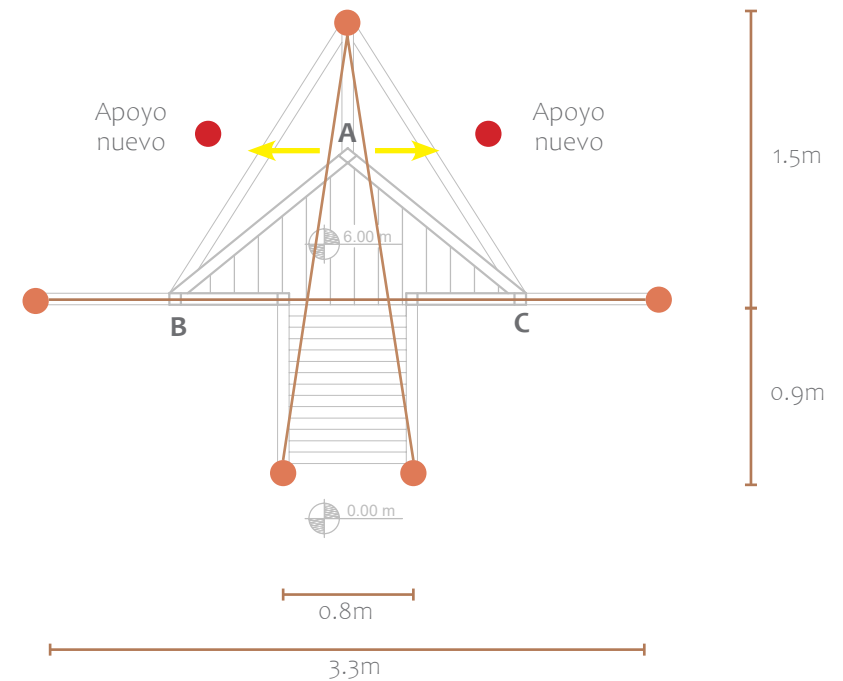


Imagen 76. Esquema incluye los nuevos apoyos que refuerzan al vértice A, esfuerzo de tracción es reducido.



Imagen 77.  
Playa La Boca, Concón y su contexto territorial.  
(Fuente: propia, 2021)

## ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN NATURAL Y SUSTENTABLE ANTE RIESGOS DE INUNDACIÓN EN PLAYA LA BOCA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

### PALABRAS CLAVE

Resiliencia  
Adaptabilidad  
Vulnerabilidad  
Zonificación urbana



## DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se dará a conocer la estructura que ayudará al desarrollo de la investigación proyectual, la cual es realizada bajo el contexto del Proyecto ANID FONDECYT Iniciación 11200300, redactado por Felipe Igualt 2020.

Los siguientes objetivos darán forma a una propuesta que fomente la resiliencia ante el riesgo de inundación presente en la zona costera de playa La Boca.

### OBJETIVOS

#### A.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar qué tipología de edificaciones se adapta mejor a las condiciones de inundaciones costeras en la región de Valparaíso, considerando estrechamente las condiciones de su emplazamiento y favoreciendo al ecosistema que le rodea.

(Objetivo realizado en base a Proyecto ANID FONDECYT Iniciación 11200300, Igualt 2020)

#### A.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Distinguir las fortalezas y debilidades espaciales y/o naturales que existen en la zona de emplazamiento de La Boca.
2. Proponer una nueva ordenanza en el plan regulador de Concón, en donde exista una planificación territorial de playa La Boca que sea capaz de gestionar los riesgos de su zona costera, de manera que su actual vulnerabilidad ante inundaciones y tsunamis sea reducida.
3. Proyectar una barrera de mitigación natural ante inundaciones para proteger y adaptar la zona costera del sector La Boca, fomentando una solución resiliente que perdure en el tiempo.

### METODOLOGÍAS

a. Desarrollo de planimetrías: plano actualizado de la playa La Boca y la caracterización de su área según los Instrumentos de Planificación Territorial (ITP). Plano esquemático de elevación que muestre sus niveles de terreno.

b. Estudio de proyectos nacionales que hayan desarrollado una adaptabilidad en zonas costeras afectadas por el tsunami del 27 de febrero de 2010.

- Estudio de guías internacionales de edificación adaptada ante riesgos de tsunami, realizadas por países con gran experiencia en el asunto.

c. Desarrollo de un Plan Regulador de Concón actualizado que considere una adaptabilidad en la ocupación territorial de suelos del sector La Boca.

d. Construir modelo a escala de una barrera de mitigación natural para evaluar su efectividad en el canal de olas.

### HIPÓTESIS

Al retornar el territorio costero a su condición paisajística original, se potenciarán las fortalezas naturales del espacio mediante una estrategia de desarrollo sustentable. Asimismo, el uso de barreras de mitigación natural para reducir los riesgos de inundación en la Playa La Boca, disminuirá la vulnerabilidad física de sus edificaciones y de su emplazamiento.

## LA BOCA, CONCÓN

### Descripción de la zona

Concón es una comuna costera de la Región de Valparaíso (ver imagen 77), cuya población corresponde al 2% del total de la región, con una cantidad estimada de 42.152, habitantes según CENSO 2017. Hacia el norte limita con las comunas de Quintero y Quillota, hacia el sur con Viña del Mar. En su lado este se encuentra la comuna de Limache y al oeste su zona costera (ver imagen 78).

La provincia ha sido reconocida como la Capital Gastronómica de Chile, debido a su excelente culinaria y la alta variedad que ofrece. Cada año ingresa una gran cantidad de turistas, distinguidos por ser de carácter familiar que buscan descanso y actividades recreativas (Ilustre Municipalidad de Concón, 2019). En épocas estivales la comuna atrae una gran cantidad de población flotante que mantiene la economía del turismo.

La zona de estudio corresponde a la playa La Boca ubicada hacia el límite norte de Concón, en donde se encuentra también la desembocadura del Río Aconcagua, cuyo humedal es conservado como un Santuario natural. El sector es reconocido por su alta recepción turística concentrada en el lugar, gracias a su variedad gastronómica y a su alta actividad de deportes náuticos, en especial el Surf.

La investigación será proyectada específicamente en el área indicada en la imagen 79, la cual limita con tres elementos relevantes para el proyecto (ver imagen 80).

**Bahía Concón:** playa La Boca totalmente expuesta al mar y a sus riesgos costeros.

**Humedal La Isla:** influye en el ecosistema del sector, es una zona que aumenta el riesgo de inundación en caso de tsunami.

**Av. Borgoño:** calle estructurante de la localidad que conecta con las comunas aledañas.

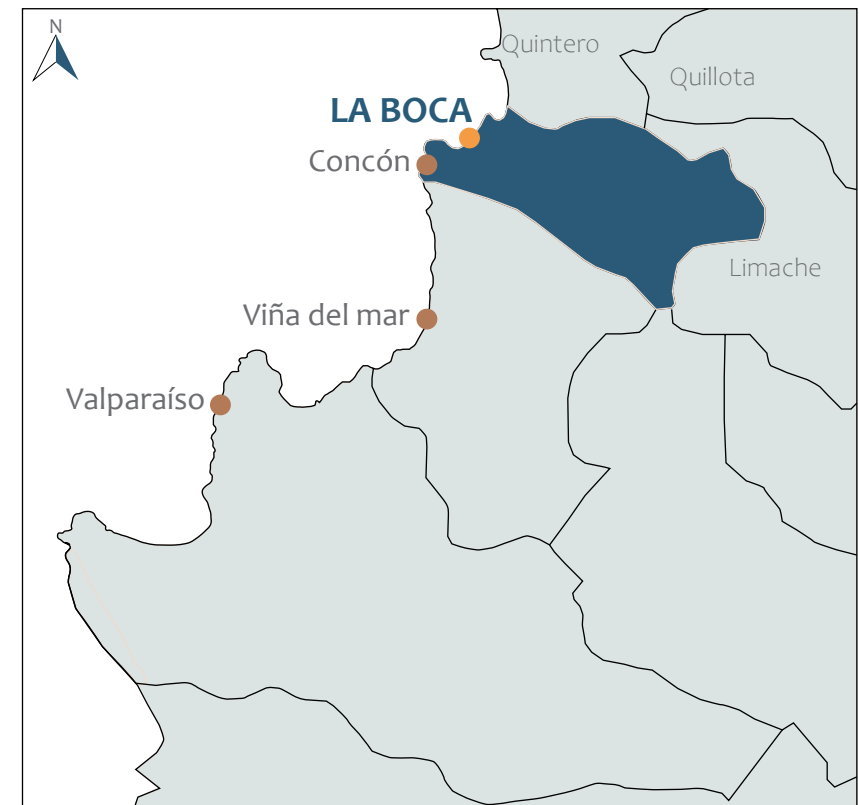
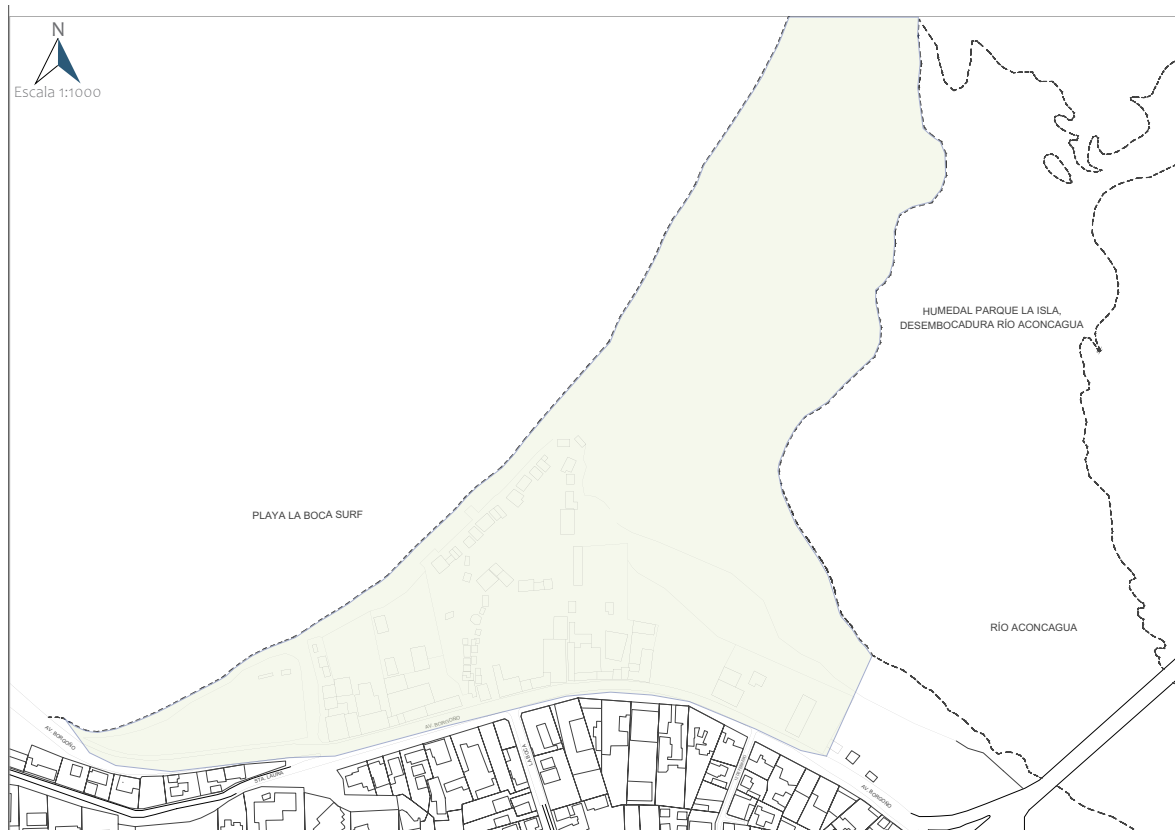


Imagen 78.  
Plano esquemático ubicación de la zona de estudio.  
(Fuente: elaboración propia en base a Google Maps).

# POLÍGONO ZONA DE PROYECTO



■ Zona de proyecto  
----- Línea orilla mar/humedal

Imagen 79.  
Plano ubicación de proyecto de investigación.  
(Fuente: elaboración propia en base a plano existente).



Imagen 80.  
Esquema polígono áreas de influencia.  
(Fuente: elaboración propia en base a plano existente).

## OBSERVACIONES ZONA DE ESTUDIO

### Playa La Boca

A modo de un primer acercamiento con la zona de estudio, se realiza una salida de observación para comprender su orden y su modo de habitar.

Mediante el croquis y la permanencia en el sitio, se busca aquello característico que contempla los rasgos más importantes de La Boca.

El lugar dispone de un interior resguardado por las edificaciones; si bien no son de gran tamaño, se ubican próximas a la otra formando un **recorrido resguardado en altura** (ver croquis 64).

Hacia el norte de la playa, este resguardo se pierde para **abrirse ante la extensión**, se deja ver únicamente un espesor de arena entre el mar y el humedal (ver croquis 65).

El costado sur se compone por un borde en mayor altura que le da una **forma cóncava** a la playa; forma el inicio del resguardo que refugia el sector, surge a través de lo vertical (ver croquis 66).

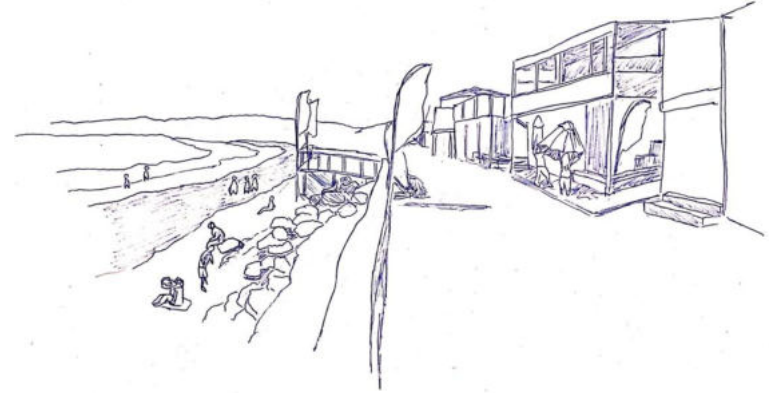
### AMPLITUD ANTE EXTENSIÓN



Croquis 65.

Espacio entre el mar y el húmedal se encuentran a casi un mismo nivel plano. Espacio es habitado priorizando el avistamiento hacia el mar y su extensión.

### ELEVACIÓN/ RESGUARDO



Croquis 64.

Las edificaciones muestran una intención de adaptabilidad al encontrarse más elevadas que el nivel del mar. Primer nivel se encuentra abierto ante la extensión. Recorrido resguardado por edificaciones.

## PERFIL CÓNCAVO



Croquis 66.  
Espacio estrecho entre el relleno de rocas y el mar. Se observa el borde a lo lejos ubicado en altura, dándole un perfil cóncavo a la playa.

## RELLENOS

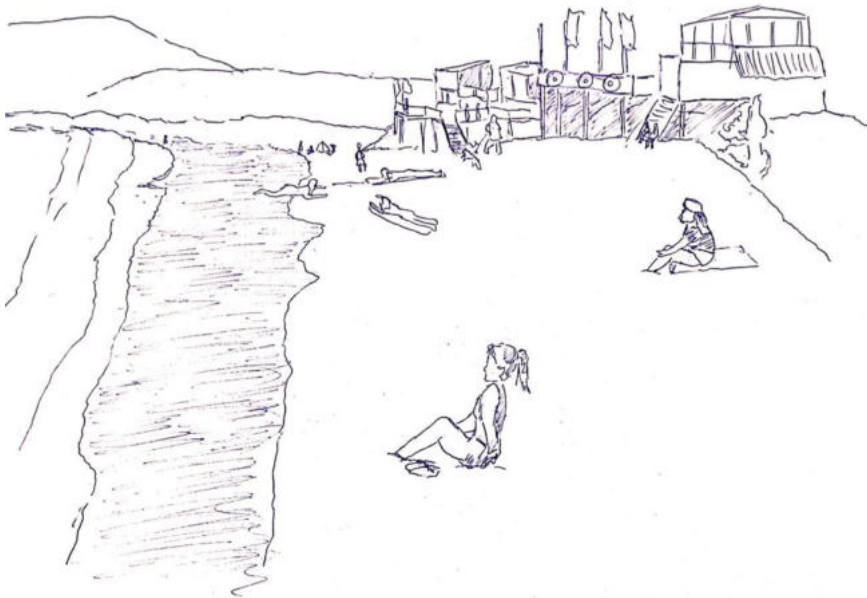


Croquis 67.  
Restos de rocas y tierra situados para mitigar la llegada del agua. El mar accede y consume el relleno dejando una marca. Escaleras y bancas de carácter desechable y temporal, sobrepuestas.

## CONTRASTE DE ALTURAS

Observación sobre la forma de habitar La Boca.  
El croquis 69 deja ver una complejidad que existe en la accesibilidad y circulación del lugar.

El croquis 68 muestra el mar, la playa y las edificaciones como un conjunto. Las escuelas de surf generan **un interior expuesto**.



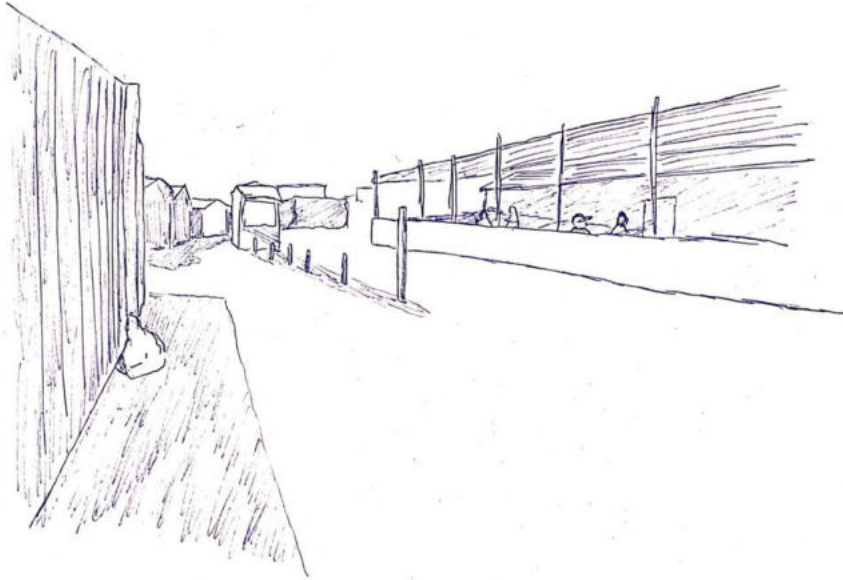
Croquis 68.  
El ancho de la playa se reduce por la huella que deja el mar en la arena, indicando el nivel de marejada.



Croquis 69.  
El cuerpo se adapta a la distancia que hay con el suelo utilizando elementos de su entorno. Altura escalera-suelo es muy elevada, movimientos del cuerpo son más cuidadosos y precavidos.

## INTERIOR EXPUESTO

## ACCESIBILIDAD LIMITADA



Croquis 70.  
Acceso hacia la playa; estacionamientos de pago (privado) permiten acceder en auto. Accesos privatizados.



Croquis 71.  
Acceso peatonal que va hacia la playa; camino estrecho por locales comerciales, con un carácter más privado que público.

## ESTRECHEZ/INTIMIDAD

### LOS ACCESOS

Croquis 70 corresponde a un acceso que lleva a la playa, sin embargo este es un estacionamiento privatizado.

Croquis 71, es un acceso difuminado entre los locales comerciales.



Esquema de problemática principal en los accesos a la zona costera.  
(Fuente: elaboración propia).

# PLAN REGULADOR CONCÓN

## Sector Playa La Boca

El plan regulador muestra la ordenanza local del sector La Boca, en donde se puede ver que se divide en seis zonas distintas (ver imagen 81). La Ilustre Municipalidad de Concón 2017, las define de la siguiente manera:

- **Zona de Litoral Marítimo 1** es el área que resguarda lo natural de la zona costera, tal como la playa y los roqueríos. Permite únicamente usos de suelo de Área Verde y Espacio Público.

- **Zona de Litoral Marítimo 2** cumple la misma función que la ZLM-1, con la única diferencia de permitir algunas actividades o destinos en su área. Dentro de esta área, se encuentra la **SubZona Litoral Marítimo 2 Servicio Público**, la cual permite los mismos usos de suelo de la ZLM-2, y además agrega equipamiento, actividades centro, clase comercio y estaciones de servicio vehicular.

- **Zona Áreas Verdes** define que si se emplaza una edificación en este sector, deberá ser regida por el artículo 2.1.31 de la OGUC. Deberá respetar un 0,2 en coeficiente de constructibilidad y en ocupación de suelo, y un máximo de 3.5 m de altura en su construcción.

- **Zona Turismo Centro** prohíbe equipamiento de esparcimiento, salud y seguridad y también las actividades productivas.

- **Zona Espacios Públicos** establece que una edificación emplazada en esta área deberá regirse por el artículo 2.1.30 de la OGUC. Asimismo, tendrá un 0,1 de coeficiente de constructibilidad y ocupación de suelo, y un máximo de 3.5 m de altura para construir.

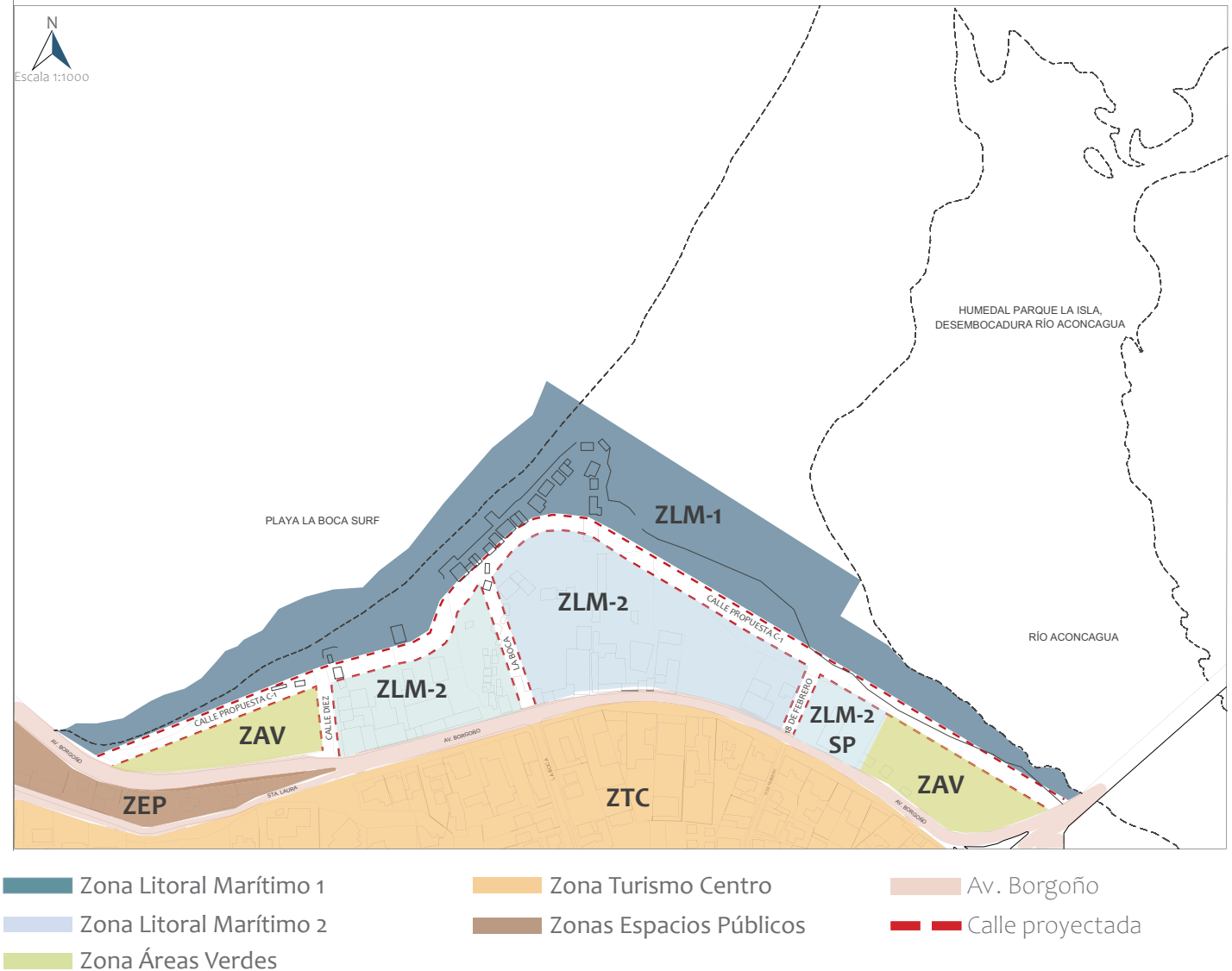


Imagen 81.

Plan regulador del sector La Boca. Calle proyectada en primera línea frente al mar. (Fuente: elaboración propia en base a Plan Regulador Comunal de Concón).



## RIESGO DE INUNDACIÓN

La Boca es una playa con alto riesgo de sufrir inundaciones que en casos de mayor gravedad podrían superar los 6m de profundidad (ver imagen 82).

Según lo revisado en el Plan Regulador de Concón, en la zona costera se permiten construcciones de tipo residencial y de equipamiento comercial - excluyendo la ZLM-1 -. La Boca se encuentra en riesgo constante a sufrir un impacto de tsunami, sin embargo, no existe una normativa que imponga que sus edificaciones deban ser construidas bajo un criterio de adaptabilidad.

En efecto, el Plan Regulador de la comuna actualizado el año 2017, considera la proyección de una calle ubicada entre las zonas ZLM-1 y ZLM-2 (ver imagen...), la cual atraviesa por la playa quedando totalmente expuesta a la entrada del mar.

Este hecho confirma la **carencia de una preocupación** por la vulnerabilidad del sector ante futuros eventos de inundación que fácilmente podrían devastar toda la zona.

De igual forma, la imagen.... muestra la existencia de edificaciones construidas en la ZLM-1, a pesar de no estar permitido en la normativa.

Dada su proximidad con el mar y la vulnerabilidad física de sus edificaciones, las Zonas Litoral Marítimo 1 y 2 son las más expuestas a sufrir daños por tsunami (ver imagen 83 y 84).

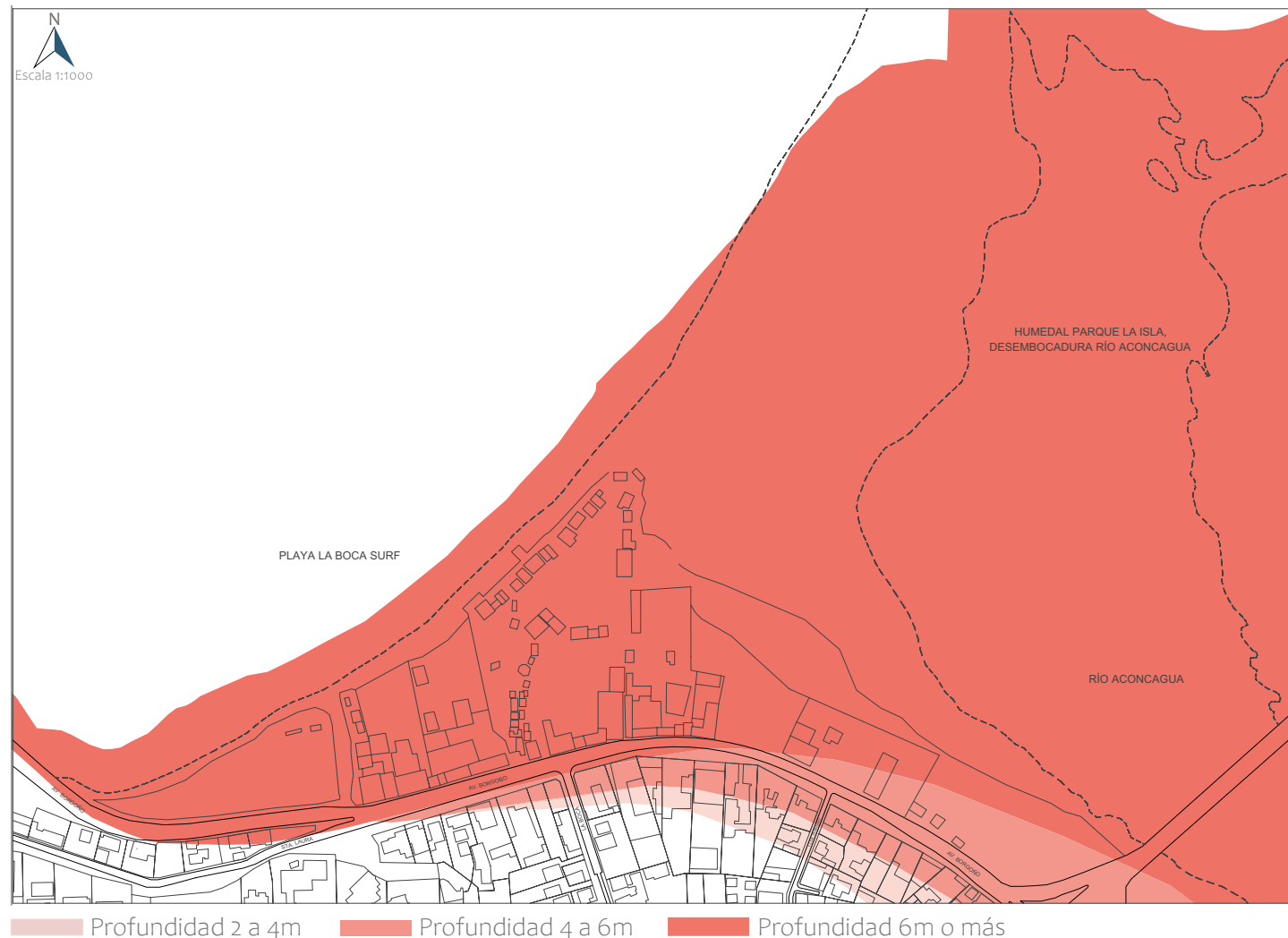


Imagen 82.

Plano profundidad de inundación en Playa La Boca.

(Fuente: elaboración propia en base a Cartas de Inundación por Tsunami (CITSU) Concón-Ritoque, referida al evento de 1730).



Imagen 83.

Se muestran las distintas ocupaciones de suelo designadas por el Plan Regulador de Cancún; queda en evidencia la existencia de edificaciones ubicadas en el área de ZLM-1, a pesar de que la normativa no lo permite.

(Fuente: elaboración propia).



Imagen 84.  
Se muestra en color rojo el polígono de una posible inundación que afectaría principalmente al sector ZLM-1 y ZLM-2.  
(Fuente: elaboración propia).

# CORTE ESQUEMÁTICO DE TERRENO

## Vulnerabilidad en los niveles de terreno

Según la Carta de Inundación por Tsunami Concón-Ritoque, casi todo el sector de la zona de estudio se encuentra bajo un riesgo de inundación de hasta 6m de profundidad. Por esta razón, se pretende conocer más el terreno y comprender el por qué de su vulnerabilidad.

A continuación se dibujan dos cortes esquemáticos del sector La Boca (ver imagen 85), con el fin de identificar los niveles de terreno del lugar. Estos fueron realizados en base a observaciones propias y usando como guía la herramienta de “Perfil de terreno topográfico” proporcionada por Google Earth.

El **corte A-A'** (ver imagen 86) muestra un perfil del sector más extenso y abierto de la playa; corresponde a un punto clave en una inundación, ya que es donde se conectan directamente los flujos del mar con el humedal.

El **corte B-B'** (ver imagen 87) pertenece al sector donde se encuentra concentrada toda la actividad del lugar. Se muestra el estrecho ancho de la playa y el gran espesor de edificaciones que se encuentra totalmente vulnerable. Luego de la Av. Borgoño existe un cerro que alcanza una mayor altura, siendo este la opción de vía de evacuación y zona de seguridad.

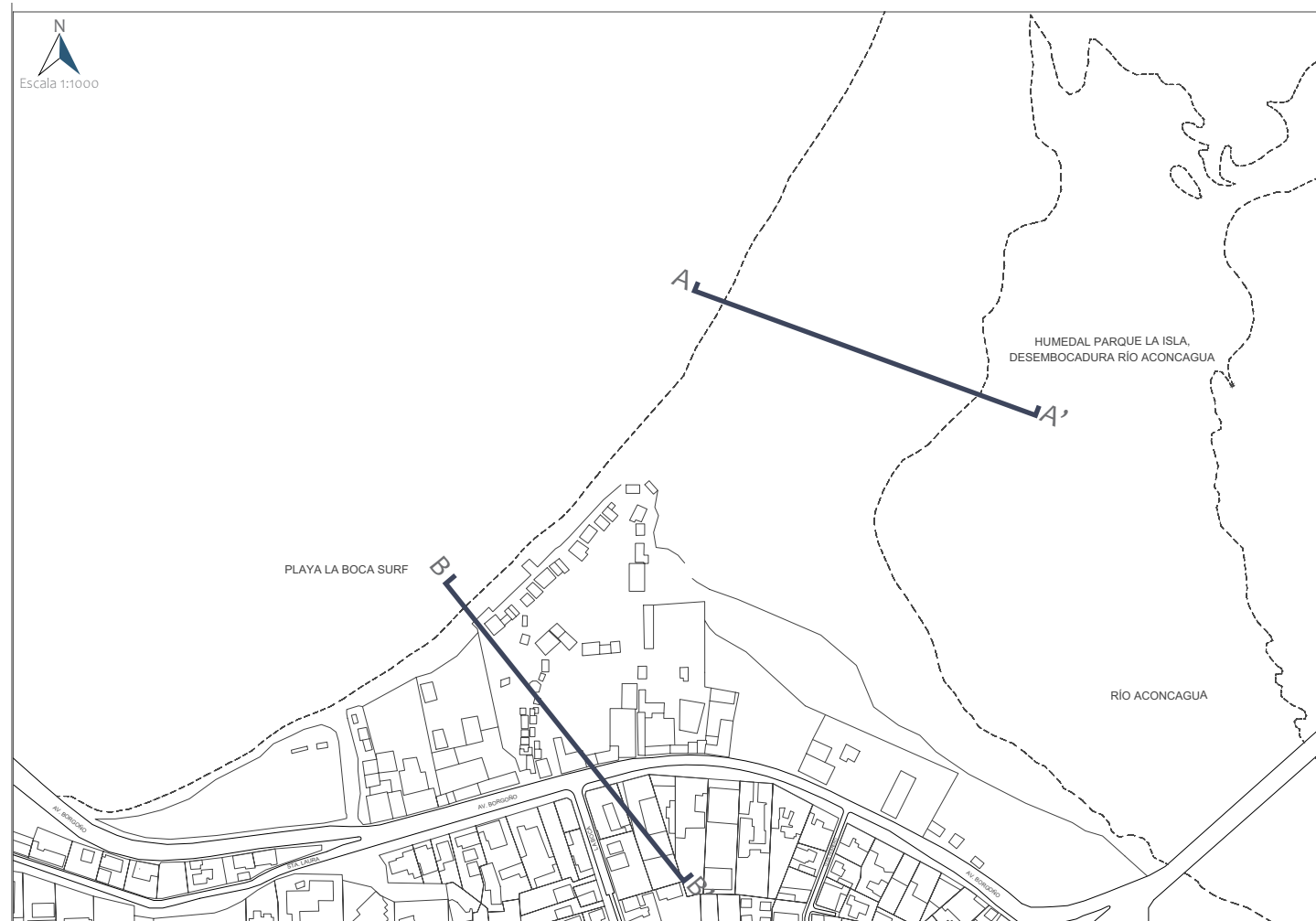


Imagen 85.  
Plano actualizado de La Boca, indica planos de corte A-A' y B-B'.  
(Fuente: elaboración propia).

## CORTE A-A'

Sector humedal Río Aconcagua

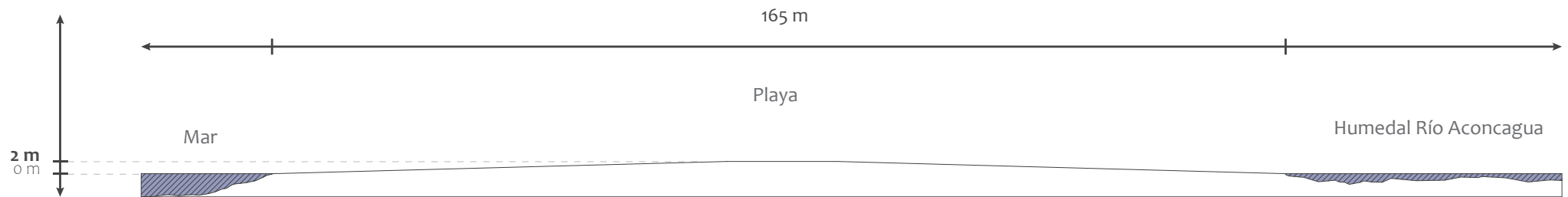


Imagen 86.

Plano esquemático de corte muestra sector de mar-playa-humedal. Con respecto al nivel del mar, el punto más alto de la playa se eleva tan solo a 2m.

(Fuente: elaboración propia).

## CORTE B-B'

Sector zona de edificaciones

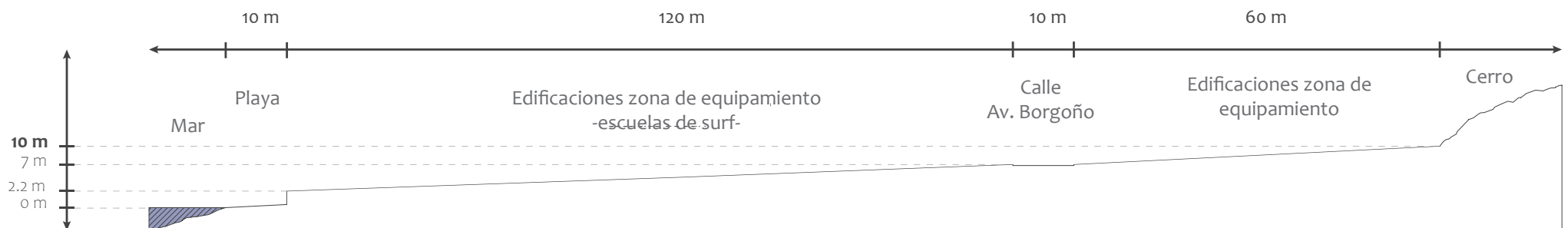


Imagen 87.

Plano esquemático de corte muestra sector que cruza la zona de edificaciones, desde el mar hacia el cerro. En el pie de cerro se alcanza una altura de 10m con respecto al nivel del mar.

(Fuente: elaboración propia).

# Planificación Territorial

## Sector La Boca

Para comprender mejor el orden de zonificación del área de proyecto, se hace un estudio de los usos de suelo del lugar, en base a observaciones presenciales en La Boca, fotografías de Google Maps y registro de vuelo de dron correspondientes al año 2021 (ver imagen 89).

En primer lugar, se caracteriza cada espacio según los seis tipos de uso reglamentados por el **Instrumento de Planificación Territorial (IPT)**. Dado esto, se observa un porcentaje predominante de 83% de los territorios usados en actividades de **Equipamiento**. Con una gran diferencia cuantitativa le siguen los espacios **Residenciales**, correspondientes a un 14% del total y por último los de **Área verde** dominantes de solo un 2% (ver imagen 88).

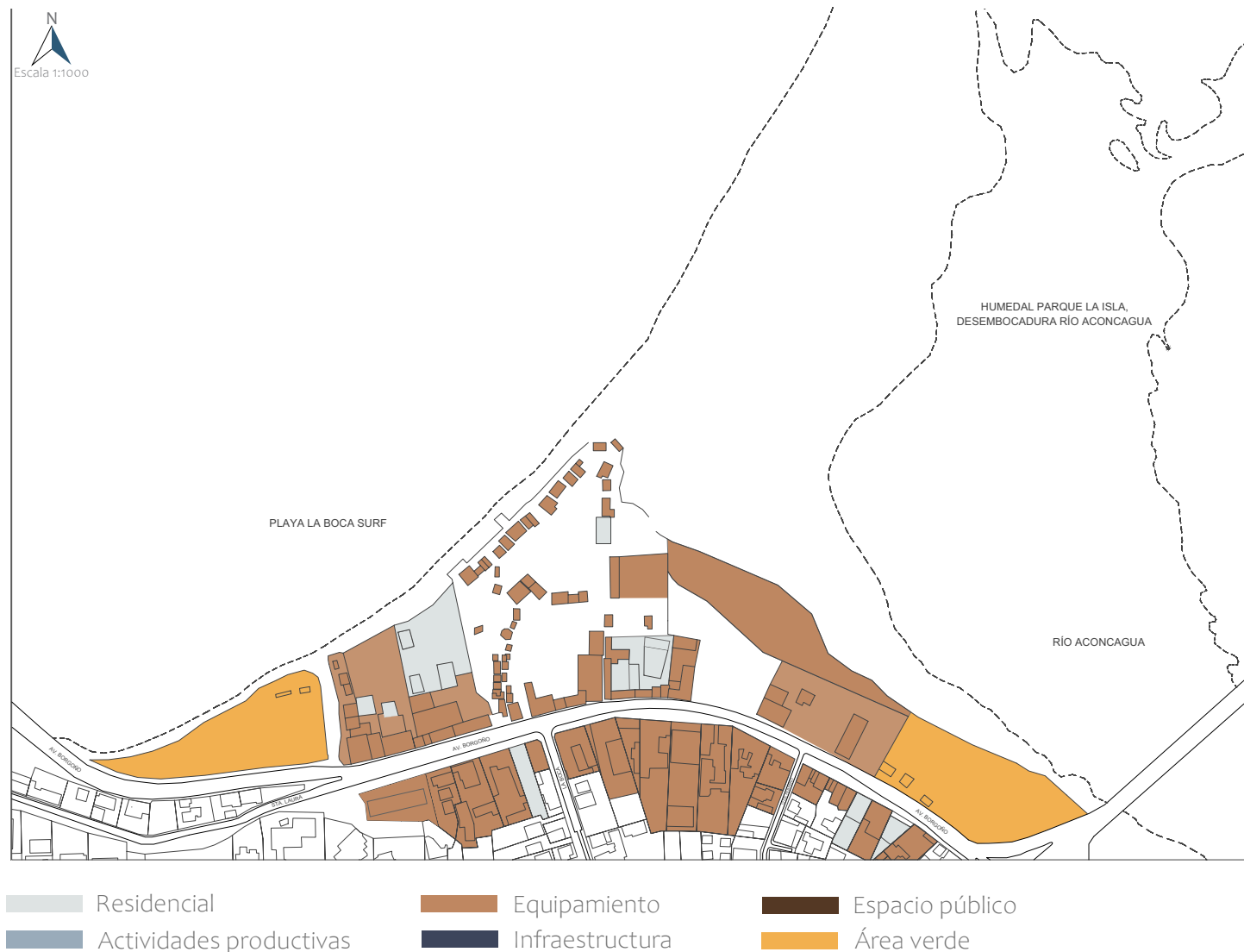
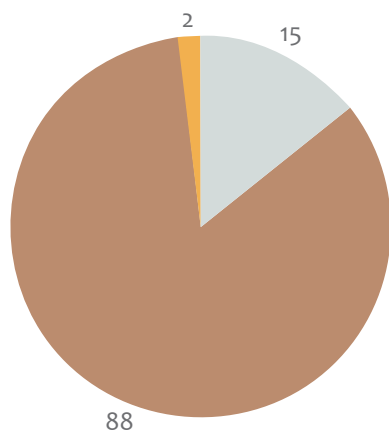


Imagen 89.  
Plano de usos de suelo en La Boca según OGUC.  
(Fuente: elaboración propia).

Imagen 88.  
Gráfico muestra cantidades según tipo de uso de suelo.  
(Fuente: elaboración propia).

Para una mayor profundidad en el estudio del lugar, se hace una caracterización de cada tipo de uso de suelo (ver imagen 90). Las áreas de equipamiento predominan en más de la mitad del sector. La Boca es un lugar destinado en su mayoría a usos de **comercio y residencial**.

Según los siguientes datos porcentuales, el comercio de gastronomía (33%) dentro de la categoría equipamiento es la que más abunda en el sector, seguido del uso de suelo deportivo (17%) y otros (17%). En tercer lugar se encuentran las viviendas particulares (14.4%).

**Residencial:**

- Hostal/hotel: 4.2%
- Viviendas: 14.4%

**Área verde:**

- Estacionamientos: 1.7%

**Equipamiento:**

- Deportes: 17%
- Servicios: 1.8%
- Esparcimiento: 1.8%

**Comercio TOTAL: 59.3%**

- Insumos básicos: 9.3%
- **Gastronomía: 33%**
- Otros: 17%

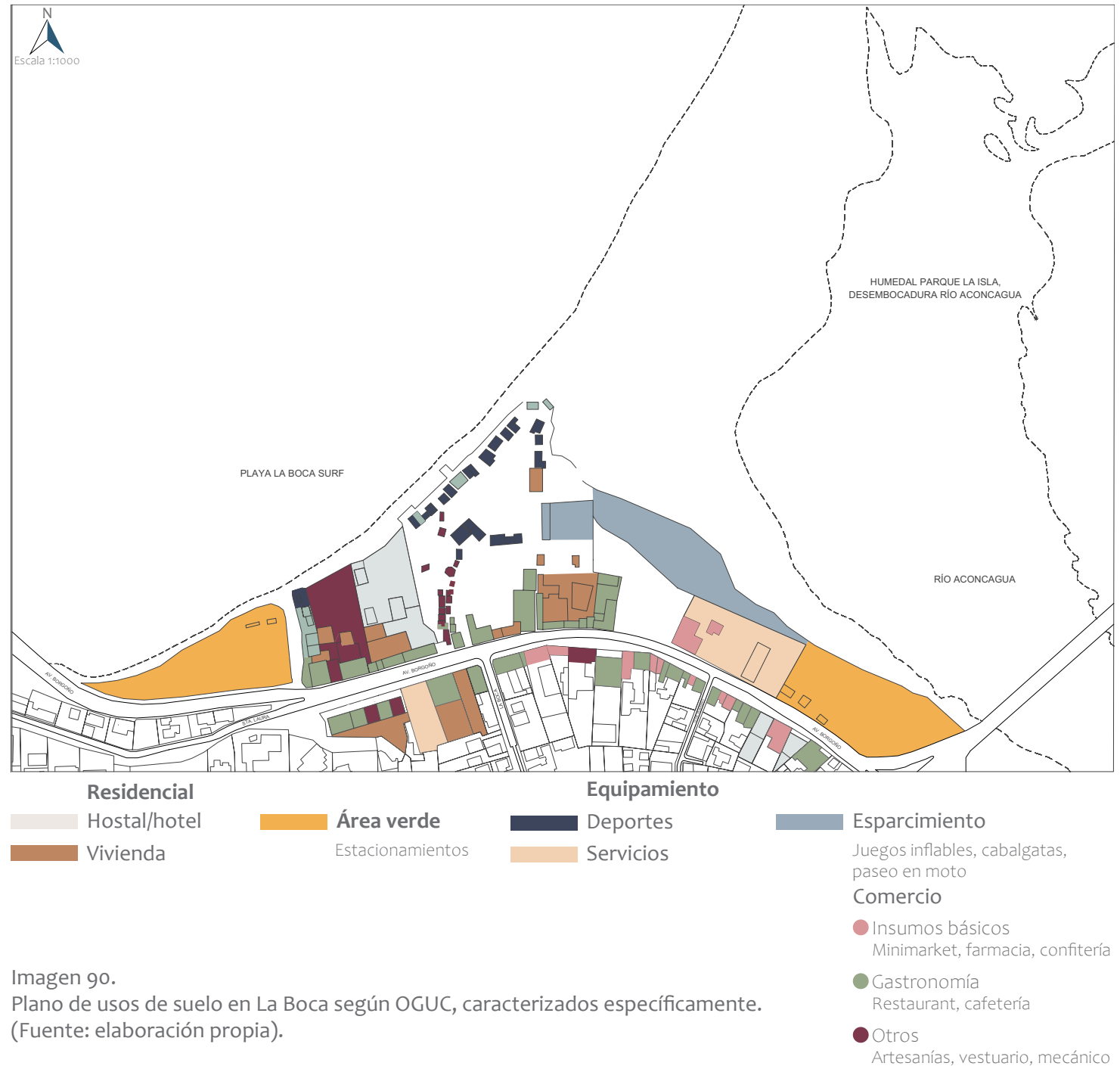


Imagen 90.  
Plano de usos de suelo en La Boca según OGUC, caracterizados específicamente.  
(Fuente: elaboración propia).

## **EXPERIENCIA NACIONAL**

ADAPTABILIDAD ANTE RIESGOS DE TSUNAMI

---

PARQUE FLUVIAL, CONSTITUCIÓN

PARQUE Y BOSQUE DE MITIGACIÓN, DICHATO



## ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN

Post Tsunami 27 de Febrero 2010

Según los registros, la zona central de Chile fue la más afectada por el terremoto y tsunami del 27 de febrero en el año 2010. Algunas de sus localidades costeras se encontraban en una situación muy vulnerable en relación a su emplazamiento; montones de edificaciones fueron devastadas por el tsunami que se adentró en el territorio.

Luego de este catastrófico evento, Chile comprendió el riesgo que implica asentarse en la proximidad del mar. Por esta razón, se inició el **Plan de Reconstrucción Sustentable (PRES)** que consistió en la reconstrucción de las ciudades afectadas mediante un nuevo plan maestro que considere condiciones de adaptabilidad frente a futuros eventos de riesgo costero.

Parte importante del proceso de investigación, es el estudio de distintos proyectos que han destacado por su aporte hacia una **sociedad adaptada** a los riesgos de inundación en zonas costeras.

A continuación se darán a conocer estrategias de mitigación construidas en las localidades de Constitución, Pelluhue y Dichato, luego de ser gravemente dañadas por el tsunami del 27 de febrero de 2010. Esto con el fin de analizar el diseño y funcionalidad de cada proyecto, distinguiendo sus fortalezas y debilidades, con el fin de servir como referente para la investigación proyectual que será realizada.

## PARQUE FLUVIAL, CONSTITUCIÓN

Post Tsunami del 27 de Febrero 2010

**AÑO:** 2010 - actualidad

**SUPERFICIE:** 13 hectáreas

**ARQUITECTOS:** Elemental Arquitectos-Alejandro Aravena

**UBICACIÓN:** Constitución, provincia de Talca, Región del Maule

Constitución, comuna costera establecida en la desembocadura del Río Maule.

El Parque Fluvial es propuesto como estrategia de mitigación ante futuros eventos de tsunami. Aportará un espacio de diversas actividades de esparcimiento para la ciudad, y a su vez, mayor seguridad ante inundaciones.

Consiste principalmente en la plantación de un **bosque de distintas especies** previamente estudiadas (ver imagen 91 y 92), las cuales serán capaces de contener en gran parte la fuerza de una ola de tsunami o la corriente de una inundación.

Es un proyecto emblemático, pero a su vez conflictivo; sin duda destaca positivamente por su alto impacto en la ciudad de Constitución, ya que considera un alto incremento de áreas verdes, como también ayudaría a **mitigar la fuerza de un eventual tsunami en un 60%** (Tironi, 2010). No obstante, Tironi 2010 lo describe como una proyección conflictiva, ya que para construir el Parque Fluvial fue necesario expropiar a varios vecinos del lugar de emplazamiento, causando oposición y rechazo ante su levantamiento.



Imagen 91.

Render de proyecto muestra su extensión y barrera natural de mitigación. (Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo, MINVU.)



Imagen 92.

Avances primera etapa de construcción, año 2016. (Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo, MINVU.)

## COMPOSICIÓN DE BARRERA NATURAL

Según el artículo de Leighton, 2017, los árboles fueron ubicados a una **distancia de 3m** cada uno, actuando como obstáculo que disipa la energía del agua. Asimismo, colinas de diferentes niveles trabajadas en el suelo y una gran poza de agua, ayudan a bajar la velocidad de la ola, cambiar la dirección del flujo y a retener escombros, evitando en gran parte su avance hacia la ciudad (ver imagen 93).

En la imagen 94 se muestran las especies arbóreas que conforman la barrera natural. Estas cumplen con ciertas características esenciales para cumplir el objetivo: son de crecimiento acelerado, de estructura resistente, robusta y tolerantes a la salinidad de la zona costera.

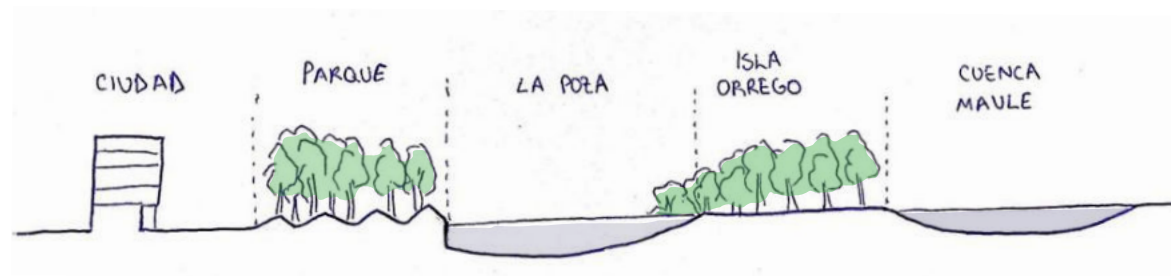


Imagen 94.  
Corte esquemático de la barrera de mitigación.  
(Fuente: elaboración propia en base a Intveen, 2014).

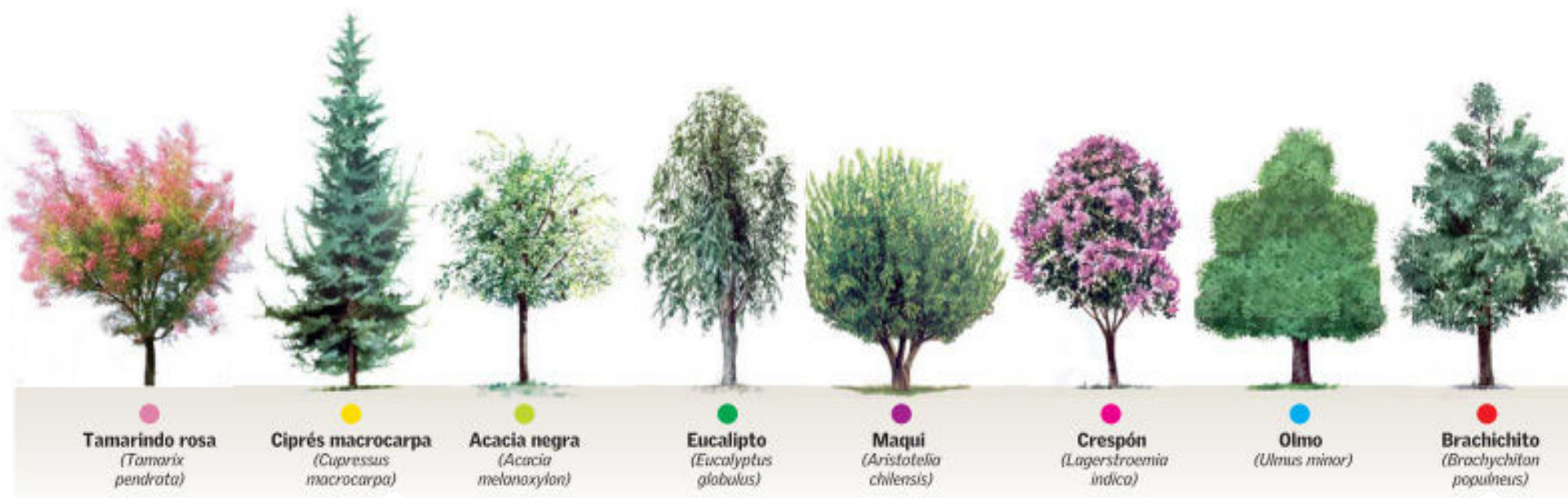


Imagen 93.  
Especies arbóreas a utilizar en el parque fluvial como barrera natural.  
(Fuente: El Mercurio, 2017).

## BENEFICIOS PARQUE FLUVIAL

El Parque Fluvial es sin duda un proyecto simbólico y muy significativo para Chile; luego del desastre ocasionado por el tsunami del año 2010, corresponde a una de las estrategias de mitigación más complejas que se han proyectado hasta el momento en el país.

La imagen 95 ordena el conjunto del proyecto, sus fortalezas y debilidades. Además de ayudar a reducir la vulnerabilidad del lugar, el Parque Fluvial corresponde a un espacio público que aportará con nuevas formas de habitar la zona costera mediante actividades recreativas y deportivas, mejorando el entorno de la ciudad e incrementando su desarrollo turístico.

El único descontento por parte de la ciudadanía fue el hecho de que para su construcción fue necesario el desalojo y relocalización de las viviendas que estaban ahí emplazadas. Claramente esto generó una problemática para aquellos habitantes, sin embargo, era necesario para poder garantizar su propia seguridad y la de la ciudad en conjunto.

Si bien no existe manera de predecir o detener por completo la fuerza de un tsunami, la barrera de árboles será capaz de disminuir su impacto y así reducir la probabilidad de daño a la costa.

Para comprender el progreso que ha tenido el sector en los últimos años, en las siguientes imágenes se muestra un registro histórico en donde se contempla la zona antes y después del tsunami de 2010, y luego un registro de la actualidad (ver imagen 96 a 101).

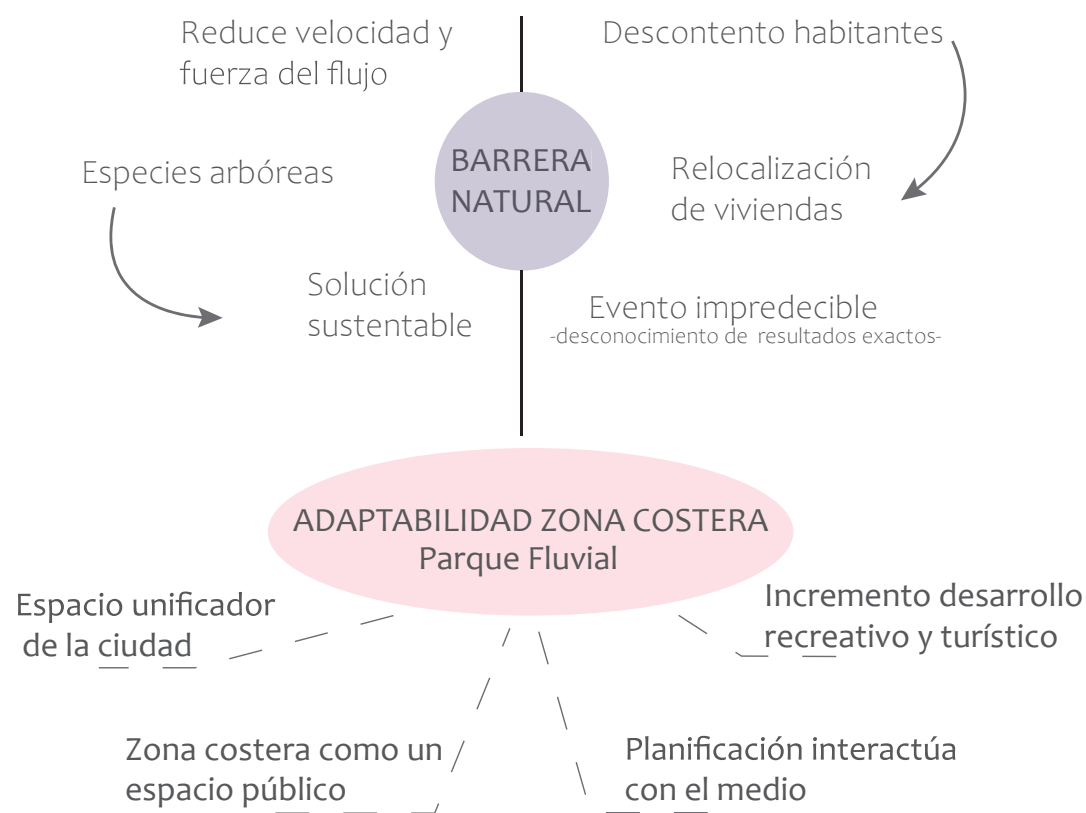


Imagen 95.  
Esquema fortalezas y debilidades del Parque Fluvial.  
(Fuente: elaboración propia.)

## REGISTRO HISTÓRICO DE LA ZONA AFECTADA



N  
Escala 1:1000

### CONSTITUCIÓN AÑO 2009

Imagen 96.  
Borde del río Maule con gran densidad urbana.  
(Fuente: Google, ©2021 Maxar Technologies).



N  
Escala 1:1000

### CONSTITUCIÓN AÑO 2010

Imagen 97.  
Borde del río Maule pierde gran parte de las construcciones luego del terremoto del 27 de febrero.  
(Fuente: Google, ©2021 Maxar Technologies).



N  
Escala 1:1000

## CONSTITUCIÓN AÑO 2021

Imagen 98.  
Primera etapa finalizada del Parque Fluvial de mitigación para tsunamis.  
(Fuente: Google, ©2021 Maxar Technologies).



Imagen 99.  
Primera etapa finalizada del Parque Fluvial de mitigación para tsunamis,  
especies arbóreas se encuentran en crecimiento.  
(Fuente: Google, ©2021)

## REGISTRO FOTOGRÁFICO ACTUAL



Imagen 100.  
Laguna del parque. Se observan los árboles aún en crecimiento, posicionados para cumplir el objetivo.  
(Fotografía de Felipe Igualt, agosto 2021.)



Imagen 101.  
Sendero del parque. Espesor de rocas ordenadas en primera línea ante el agua como una barrera primaria.  
(Fotografía de Felipe Igualt, agosto 2021.)

# PARQUE Y BOSQUE DE MITIGACIÓN, DICHATO

Post Tsunami del 27 de Febrero 2010

**AÑO:** 2010 - 2018

**SUPERFICIE:** 2.69 hectáreas

**ARQUITECTOS:** Karin Soto, Jefa de Proyecto

**UBICACIÓN:** Dichato, provincia de Tomé, Región del BioBío

Dichato es una localidad costera emplazada en la comuna de Tomé de la Región del BioBío. Se caracteriza principalmente por tener una bahía en forma de herradura, lo cual induce a la ola de un tsunami a multiplicarse sucesivamente en la zona costera (Cartes, 2010). Asimismo, un alto porcentaje de la zona se encuentra expuesta a una profundidad de inundación de 6m o más según la Carta de Inundación por Tsunami realizada por SHOA 2017. Esto se debe en gran parte al Estero Dichato que cruza la localidad de norte a sur, fomentando la entrada de agua al sector urbano.

La estrategia de mitigación utilizada en Dichato, consiste en una **franja de un espesor de 20m** (ver imagen 102), que acompaña toda la costanera hasta llegar a la desembocadura del estero y ahí ubicar un bosque a modo de barrera natural (López, 2020). El conjunto de árboles fue plantado con especies coníferas que se sujetan más firme a la tierra. También, el proyecto cuenta con un muro de protección que acompaña el recorrido e integra una ciclovía y un paseo longitudinal (ver imagen 103).



Imagen 102.

Obra habitada del proyecto, se distingue la franja de protección ubicada en primera línea frente al mar.

(Fuente: MINVU).



Imagen 103.

Render muro de defensa costera de 2.7 km de longitud, construido en la primera etapa.

(Fuente: MINVU).



En la imagen 104, se observa el plano de Zonificación seccional actualizado el año 2016. Se destaca en color rojo todo el sector de la zona costera correspondiente al Parque y Bosque de mitigación, el cual la simbología reconoce como un elemento estructurante de la ciudad. Asimismo, se define como un sector de **vialidad peatonal**, hecho que es muy valorable por protagonizar el habitar de la persona, en un flujo que excluye la movilidad vehicular.

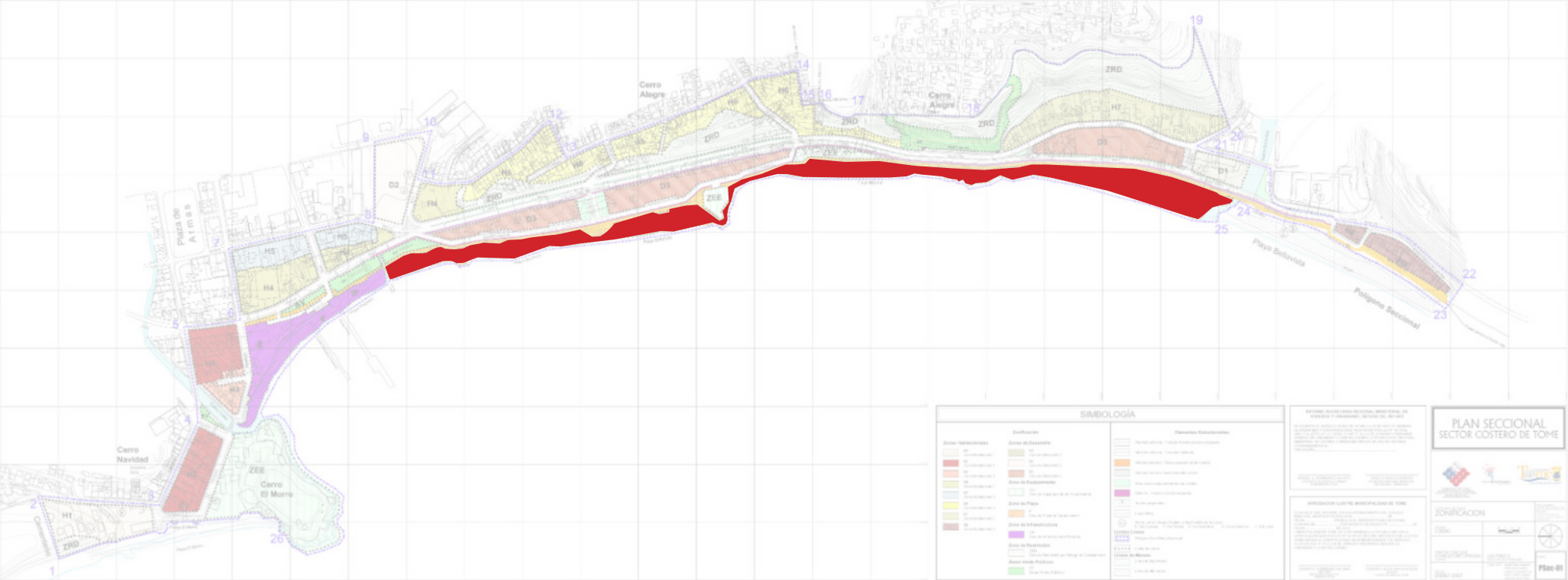


Imagen 104.  
 Plano de zonificación seccional de Dichato, destaca la zona costera construida para el peatón.  
 (Fuente: elaboración propia en base a Plan Seccional Sector Cotero de Tomé, 2016).

## BENEFICIOS PARQUE Y BOSQUE DE MITIGACIÓN

Según Carees 2013, años atrás Dichato era un balneario frecuentado mayormente en épocas estivales, pero ahora luego de la construcción del Parque de mitigación, tiene continuas visitas y uso muy frecuentado. Sin duda el Parque significó un hito para el lugar, gracias a su buen diseño y planificación, hoy es reconocido no solo en Chile, si no que también a escala internacional. Una de sus fortalezas más relevantes es el buen aprovechamiento que se hizo en la zona costera (ver imagen 105); siguiendo la larga longitud de la bahía, el proyecto conforma un espacio basado en un recorrer junto al mar. Su buen ordenamiento ha provocado que el área sea visitada durante todo el año, aumentando el turismo de Dichato, y probablemente su futura plusvalía. La zona costera fue **reconstruida para el peatón**, de manera que sea accesible para cualquier habitante.

Este proyecto claramente significa un paso hacia un Chile consciente ante los riesgos de ser una ciudad costera, donde los desastres provocados por el terremoto y tsunami del 2010, lograron incentivar la reconstrucción mediante un pensamiento resiliente.

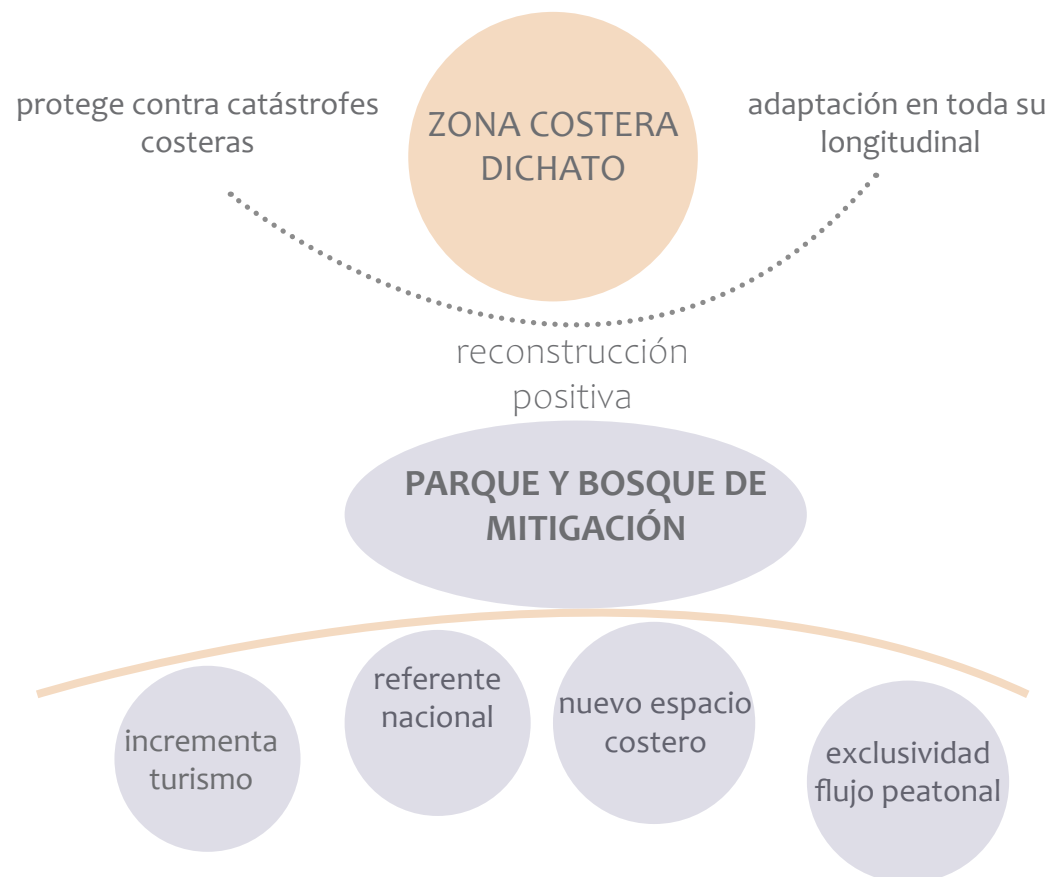


Imagen 105.  
Esquema muestra mejoras que provocó la construcción del parque en Dichato.  
(Fuente: elaboración propia).

## REGISTRO HISTÓRICO DE LA ZONA AFECTADA

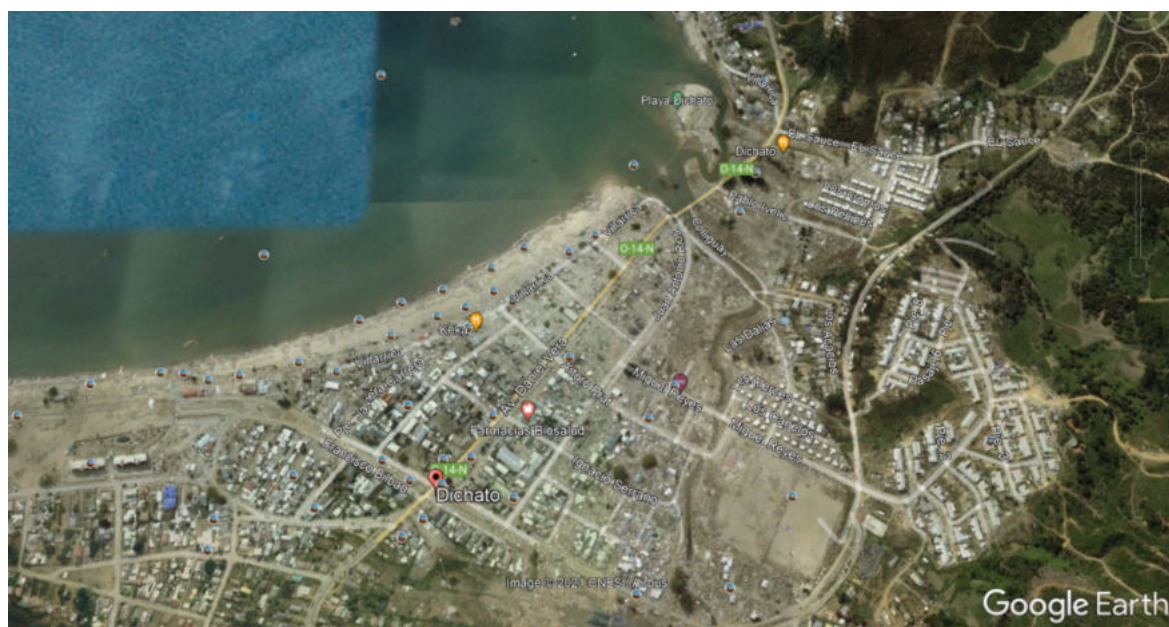


N  
Escala 1:1500

### DICHATO AÑO 2006

Imagen 106.

Se muestra el daño ocasionado por tsunami que ingresó una gran distancia hacia el interior de la localidad.  
(Fuente: Google, Maxar Technologies).



N  
Escala 1:1500

### DICHATO AÑO 2010

Imagen 107.

Se muestra el daño ocasionado por tsunami que ingresó una gran distancia hacia el interior de la localidad.  
(Fuente: Google, ©2021 CNES/Airbus, Maxar Technologies).



N  
Escala 1:1500

### DICHATO AÑO 2021

Imagen 108.

Zona costera reconstruida con Parque y bosque de mitigación terminados.  
(Fuente: Google, ©2021 Maxar Technologies).

## REGISTRO FOTOGRÁFICO ACTUAL



Imagen 109.  
Laguna del parque. Se observan los árboles aún en crecimiento,  
posicionados para cumplir el objetivo.  
(Fotografía de Felipe Igualt, agosto 2021.)



Imagen 111.  
Laguna del parque. Se observan los árboles aún en crecimiento,  
posicionados para cumplir el objetivo.  
(Fotografía de Felipe Igualt, agosto 2021.)



Imagen 110.  
Detalle muestra muro de protección frente al mar.  
(Fotografía de Felipe Igualt, agosto 2021.)

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, K.S.**; Ryan, A., & Measham, T.G., (2012). Managed retreat of coastal communities: understanding responses to projected sea level rise. *Journal of Environmental Planning and Management*, 55(4), 409–433. DOI: 10.1080/09640568.2011.604193
- Arenas, F.**, Hidalgo, R., & Monsalve, R., (2009). La conurbación La Serena-Coquimbo: problemas y desafíos de su transformación metropolitana. En Arenas, F., De Mattos, C., y Hidalgo, R. (eds.) *Chile: del país urbano al país metropolitano*, Santiago-Chile: Instituto de Geografía Pontificia Universidad Católica de Chile – Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales Pontificia Universidad Católica de Chile, (161-187).
- Baeriswyl, S.** (2014). Resiliencia urbana; Aprender a habitar con las amenazas de la naturaleza, La Experiencia del Terremoto y Tsunami de 2010 en las Costas del Bío Bío. *Revista Márgenes. Espacio Arte y Sociedad*, 13(19), 7–16. <https://doi.org/10.22370/margenes.2014.11.15.306>
- Benedetti, S.** (2010). El terremoto más grande de la historia, 9.5 Richter, Valdivia-Chile, 22 de mayo, 1960. Santiago de Chile: Origo Ediciones.
- BioBio Chile.** (2020, 22 de mayo). Las voces sobrevivientes del sismo más grande de Chile: «Decían que Valdivia había desaparecido». Recuperado de: <https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-de-los-rios/2020/05/22/las-vozes-sobrevivientes-del-sismo-mas-grande-chile-decian-valdivia-habia-desaparecido.shtml>
- Botello, A.**, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, & J.L. Rojas Galaviz (2010). Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático. Gobierno del Estado de Tabasco, Universidad Autónoma de Campeche. 514 p.
- Carees, I.** (2013). DICHATO, DESDE LA CRISIS A LA RECONSTRUCCIÓN. UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGO Y RESIUCENCIA. *Urbano*, 16(27),33-40.[fecha de Consulta 13 de Diciembre de 2021]. ISSN: 0717-3997. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19836964006>
- Cartes, I.** (2010). Plan Maestro de reconstrucción de Dichato: del sitio cero a las plataformas del futuro. [AS] *Arquitecturas del Sur*, 2010, N° 38, p. 38-51. Recuperado de: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/811/768>
- Castillo, E.**, Jaque, A., Ríos, R. & Quezada, J. (2013). Evaluación de vulnerabilidad ante tsunami en Chile Central. Un factor para la gestión local del riesgo. *Revista geográfica venezolana* 54, no. 1 (2013): 47-65.
- Castro, C.**, & Morales, E. (2006). La zona costera. Santiago: Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, GEOlibros N° 6.
- Censo,** (2017). Resultados censo 2017. Accedido el 2 de diciembre 2021. <http://resultados.censo2017.cl/Region?R=R05>
- Cereceda, P.**, Errázuriz, A., & Lagos, M., (2011). Terremotos y Tsunamis en Chile para conocer y prevenir. Santiago de Chile: Origo Ediciones.
- Contreras, Y.**, & Beltrán, M. (2015). Reconstruir con capacidad de resiliencia: El casco histórico de la ciudad de Constitución y el sitio del desastre del terremoto y tsunami del 27 de febrero 2010. *Revista INVI*. vol.30 no.83. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582015000100003>
- Costas, S.**, Ferreira, O., & Martinez, G. (2015). Why do we decide to live with risk at the coast?. *Ocean & Coastal Management*, 118, 1-11. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2015.05.015
- EIRD/ONU,** (2011). Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres. Ginebra, Suiza. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas. Recuperado de: [http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/bgdocs/GAR-2011/SP\\_GAR2011\\_Report\\_Backmatter.pdf](http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/bgdocs/GAR-2011/SP_GAR2011_Report_Backmatter.pdf).
- English, E.**, Klink, N., & Turner, S. (2016). Thriving with water: Developments in amphibious architecture in North America. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 7, p. 13009). EDP Sciences.
- Gobierno de Chile,** (2021). Nuestro país. Recuperado de: <https://www.gob.cl/nuestro-pais/>
- Gouveia, V.** (2002). Self, culture and sustainable development. En P. Schmuck y P.W. Schultz (Eds.), *Psychology of Sustainable Development*. Norwell, Massachusetts: Kluwer.
- Helm, P.**, 1996. Integrated risk management for natural and technological disasters. *Tephra* 15, 4e13.
- Hidalgo, R.** & Arenas, F. (2012). Negocios inmobiliarios en el frente litoral del Área Metropolitana de Valparaíso (AMV): entre la (des) protección del medio natural y la conservación del patrimonio cultural de la unesco. *Scripta Nova -Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 16(418). <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-418/sn-418-46.htm>
- Igualt, F.** (2017). Evaluación de vulnerabilidad física y adaptabilidad post tsunami en Concón, zona central de Chile. *Revista AUS*, (22), 53-58.
- Igualt, F.** (2020). Formulación De Propuesta - Fondecyt Iniciación 2020. 10 pp.
- Ilustre Municipalidad de Concón IMC.** (2017) Ordenanza Local, Plan Regulador Comunal de Concón.
- Ilustre Municipalidad de Concón IMC.** (2019) Actualización Pladetur Concón. Disponible en: <http://transparenciaconcon.cl/Transparencia/07%20ActosSobreTerceros/Pladetur/002%20Informe%2011%20Actualizacion%20Pladetur%20Conc%C3%B3n.pdf>
- Intveen, H.** (2014). Intervenciones en paisajes urbanos residuales. Tesis de magister. Recuperado de: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/130583/intervenciones-en-paisajes-urbanos-residuales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Klein, R.J.T.**, (2011). Adaptation to climate change: more than technology. En: Linkov, I. and Bridges, T.S. (eds.), *Climate: Global Change and Local Adaptation*. Dordrecht, The Netherlands: Springer, pp. 157–168. DOI: 10.1007/978-94-007-1770-1\_9
- Lagos, M.**, Cisternas, M. & Mardones, M. (2008). Construcción de viviendas sociales en áreas de riesgo de tsunami. *Revista de la Construcción*, Vol. 7, N° 2, p. 4-16.

**Leighton, P.** (2017, 13 de agosto). Con tamarindos, cipreses y eucalipto protegerán a Constitución de los tsunamis. *Vida Ciencia Tecnología*. Recuperado de: <https://digital.elmercurio.com/2017/08/13/A/1R37C8NI>

**Linham, M.M. & Nicholls, R.J.**, (2010). *Technologies for Climate Change Adaptation: Coastal Erosion and Flooding*. Roskilde, Denmark, UNEP Ris Centre on Energy, Climate and Sustainable Development, 150p.

**López, C.** (2020, 24 de octubre). Dichato: un parque ganador. Ciudad. Recuperado de: <https://www.pauta.cl/ciudad/dichato-un-parque-ganador-premios-pau-2018-mejor-proyecto-espacio-publico>

**Martínez, C., Arenas, F., Bergamini, K., % Urrea, J.**, (2019). Hacia una ley de costas en Chile: criterios y desafíos en un contexto de cambio climático. Serie Policy Papers CIGIDEN. Recuperado de: [https://www.cigiden.cl/wp-content/uploads/2019/10/PP\\_LeyBordeCostero\\_digital.pdf](https://www.cigiden.cl/wp-content/uploads/2019/10/PP_LeyBordeCostero_digital.pdf)

**Martínez, C., Rojas, O., Aránguiz, R., Belmonte, A., Altamirano, Á., & Flores, P.** (2012). Riesgo de tsunami en caleta Tubul, Región del Biobío: Escenarios extremos y transformaciones territoriales pos-terremoto. *Revista de Geografía Norte Grande*, (53), 85-106.

**Martínez, C., Tamburini, L., & Moris, R.** (2017). Gestión Del Riesgo, Descentralización Y Políticas Públicas: ¿Se reduce el riesgo de desastres en Chile? En: Vial, C., y Hernández, J. (Ed) “¿Para qué Descentralizar? Centralismo y Políticas Públicas en Chile: Análisis y Evaluación por Sectores” marzo de 2017, Universidad Autónoma de Chile, Santiago de Chile.

**Ministerio de Vivienda y Urbanismo**, (2021). Recuperado de: [www.minvu.cl](http://www.minvu.cl)

**Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI)**, (2021). Marejadas. Recuperado de: <https://www.onemi.gov.cl/marejadas/>

**Papathoma, M., Dominey-Howes, D.** (2003). Tsunami vulnerability assessment and its implications for coastal hazard analysis and disaster management planning, Gulf of Corinth, Greece. *Natural Hazards and Earth System Science*, N°3(6), p. 733-747.

**PNUMA/ PNUD**, (2009). Integrando la reducción del riesgo de desastres en la CCA y el MANUD. Nota guía para los equipos de país de Naciones Unidas. Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2009. Recuperado de: [https://www.preventionweb.net/files/10760\\_undgdrguidancenotespanish28lowreso.pdf](https://www.preventionweb.net/files/10760_undgdrguidancenotespanish28lowreso.pdf)

**Proverbs, D., & Lamond, J** (2008). The barriers to resilient reinstatement of flood damaged homes. Accedido el 01 de diciembre de 2021. <http://eprints.uwe.ac.uk/16007/>.

**Pura Noticia**, (2015). Sector de Laguna Verde en Valparaíso literalmente bajo el agua. *Puranoticia.cl*. Recuperado de: <https://www.puranoticia.cl/noticias/regiones/sector-de-laguna-verde-en-valparaiso-literalmente-bajo-el-agua/2015-08-08/162758.html>

**Ramírez, P. & Aliaga, J.** (2012). Tsunami paso a paso: los escandalosos errores y omisiones del SHOA y la ONEMI, la investigación exclusiva de las primeras cinco horas. CIPER. Recuperado de: <https://www.ciperchile.cl/2012/01/18/tsunami-paso-a-paso-los-escandalosos-errores-y-omisiones-del-shoa-y-la-onemi/>

**Rosati, J.D., K.F. Touzinsky & W.J. Lillycrop.** (2015). Quantifying coastal system resilience for the US Army Corps of Engineers. *Environ. Syst. Decis.*, 35: 1-13. DOI: 10.1007/s10669-015-9548-3.

**Rupp-Armstrong, S. & Nicholls, R.J.**, (2007). Coastal and estuarineretreat: a comparison of the application of managed realignment in England and Germany. *Journal of Coastal Research*, 23(6), 1418–1430.

**Tironi, M.** (2010). Redefiniendo la participación, redibujando lo ciudadano: El Plan de Participación Ciudadana del PRES Constitución. [AS] *Arquitecturas del Sur*, (36), (52-65).

**UNESCO/IOC**, (2014). Gestión del riesgo de desastres. (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/Intergovernmental Oceanographic Commission). Paris: UNESCO.

**UNISDR**, (2002). Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Ginebra, Naciones Unidas Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres. Recuperado de: <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng%20home.htm>

**UNISDR**, (2009). Riesgo y pobreza en un clima cambiante. Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres 2009. Recuperado de: [https://www.preventionweb.net/files/9414\\_GARSummary2009Spanfulltext.pdf](https://www.preventionweb.net/files/9414_GARSummary2009Spanfulltext.pdf)

**Walker, B., Holling, C., Carpenter, S. R. & Kinzig, A.** (2004). Resilience, adaptability and transformability in social -ecological systems. *Ecology and Society* 9(2): 5. Recuperado de: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5>

**Wilby, R. L.; Keenan, R.** (2012). Adapting to flood risk under climate change. *Progress in Physical Geography*, 36(3), 348–378.

**Wilches-Chaux, G.** (1993). La vulnerabilidad global. Disponible en: <https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/sites/sistema-nacional-emergencias/files/documentos/publicaciones/La%2Bvulnerabilidad%2Bsocial%20WILCHES%2BCHAUX.pdf>