



FACULTAD DE
**ARQUITECTURA
Y URBANISMO**
UNIVERSIDAD DE CHILE

**TIPOLOGÍAS DE TORRES SALVAVIDAS
BAHÍA COQUIMBO-LA SERENA**

TIPOLOGÍAS DE TORRES SALVAVIDAS INSERTAS
EN UN SISTEMA DE SALVATAJE.

Camila Molina Inostroza
Proyecto de Título 2019
Prof. Guía: Francis Pfenniger

Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Santiago, 2019



Palabras iniciales

La motivación inicial para adentrarse en temas de salvamento marítimo nace del interés personal de integrar la arquitectura con el oficio de salvavidas, el cual fue ejercido durante el verano de 2018-2019 con los salvavidas de La Serena.

La experiencia como salvavidas generó variados cuestionamientos en diferentes aspectos, principalmente cómo se podría mejorar la seguridad de las playas desde la arquitectura. Durante el verano se observaron falencias tanto a nivel de sistema como de torre salvavidas, lo que da la posibilidad de tomar estas falencias como un desafío para un proyecto arquitectónico, considerando que la complejidad del sistema otorga una perspectiva multiescalar.

Se pudo observar que existe una relación entre la habitabilidad de los espacios de trabajo de los salvavidas y la seguridad de las playas, bajo la postura de que mientras mejores sean las condiciones de trabajo, mejor será el desempeño de los trabajadores.

Entonces, se pretende que al mejorar la infraestructura y equipamiento arquitectónico del sistema de salvataje, mejore la respuesta ante emergencias costeras.

1. Introducción.....	6
2. Conceptos.....	6
2.1. Perfil de playa.....	6
2.2. Tipos de playas.....	7
2.3. Otros conceptos.....	8
3. Problemática.....	8
3.1 Escogiendo terreno.....	9
4. Marco Legal.....	10
4.1. Concesiones marítimas.....	10
4.2. Organismos.....	11
4.3. NTM-007.....	12
5. Análisis.....	13
5.1. Factores de análisis / Metodología.....	13
5.1.1. Aspectos Geográficos.....	14
5.1.2. Aspectos Físicos.....	21
5.1.3. Aspectos Urbanos.....	24
6. Propuesta.....	39
7. Conclusiones.....	42
8. Bibliografía.....	42
9. Anexos.....	45

1. Introducción.

6 La elección del tema de proyecto se hace a partir de una problemática con amplio alcance a nivel de país y a nivel regional. Se trata de salvamento marítimo en playa, un tema que debiera ser prioritario para un país costero como Chile.

Ya escogido el tema, se busca que la ubicación para el proyecto sea en particular buena representante de la problemática que fue, en primer lugar, expuesta a nivel de país, para luego ejemplificar una

solución que pueda replicarse en otras playas chilenas que presenten características similares, según los aspectos analizados.

La idea del proyecto es que todo el proceso de intervención, que comprende tanto análisis del lugar como diseño arquitectónico, sea una metodología replicable que responda al cuestionamiento de cómo intervenir en una playa para la realización de un proyecto de salvamento marítimo.

2. Conceptos.

2.1 Perfil de Playa (Komar, 1998)

Los perfiles de playa se consideran indicadores de cambio o respuesta de la playa a los procesos litorales de corto y largo plazo (Benavente, 2015). La norma universal hasta el momento ha sido el patrón estacional (invierno y verano) asociado al clima de la ola. También sirven como una in-

terpretación de la morfología de la playa.

Komar (citado en Benavente 2015) propone la siguiente terminología para la descripción de perfil de playa de playas del tipo arenosas:

Figura 1:
Zona litoral.
Fuente: Komar,
1998.

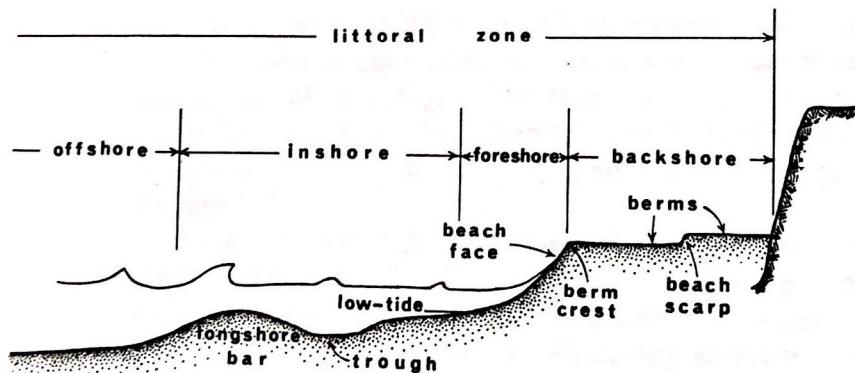
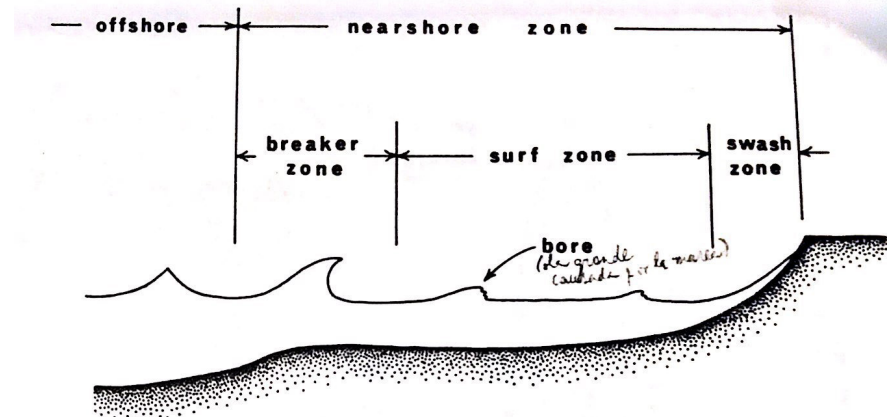


Figura 2:
Offshore y
Nearshore.
Fuente: Komar,
1998.



- Backshore: Zona del perfil de la playa que se extiende hacia tierra desde la pendiente del foreshore hasta el punto de donde se asienta la vegetación o existe un cambio fisiológico (acantilado o campo de dunas)
- Beach face: La pendiente cercana a la sección plana del perfil de playa bajo la berma, la cual normalmente está expuesta al swash de las olas.
- Berm (berma): La sección levemente horizontal de la playa o backshore formada por el depósito de sedimentos por efecto de las olas. Algunas playas presentan más de una berma, separadas por una escarpa.
- Foreshore: La parte en declinación del perfil de playa que une la cresta de la berma (o en su ausencia, el límite más bajo de la onda swash en marea alta) y la marca más baja del agua producida por el swashen marea baja. Este término es también sinónimo de beachface pero generalmente es

más inclusivo, ya que contiene algo de la porción plana del perfil de playa sobre el beachface.

- Inshore: La zona del perfil de playa que se extiende hacia el mar desde el foreshore justamente hacia la zona de rompiente.
- Offshore: La porción comparativamente plana del perfil de playa que se extiende hacia el mar desde la zona de rompiente (inshore) al límite de la plataforma continental. Este término es también usado con referencia al agua y ondas hacia el mar desde la zona del nearshore.
- Scarp (escarpa): Corte escarpado casi vertical del perfil de playa debido a la erosión. Su altura tiene generalmente más de un metro. La escarpa puede ser el tope del beachface cuando se está produciendo erosión, pero escarpas más antiguas pueden ser encontradas sobre la berma debido a episodios de erosión.
- Shoreline: La línea de demarcación entre el agua y la playa expuesta.

Desde la perspectiva hidrodinámica tenemos las siguientes clasificaciones propuestas por De Menezes (citado en Benavente, 2015):

- ▶ Breakerzone (zona de ruptura): La sección de la zona del nearshore en la cual las ondas arriban desde el off-shore haciéndose inestables y rompen con olas uniformes, como las generadas en un laboratorio. La zona puede estar reducida a una línea de rompiente.
- ▶ Surf Zone (zona de surf): La zona del nearshore donde las ondas bore ocurren siguiendo las rompientes. Esta zona se extiende desde las rompientes interiores hacia la costa hasta la zona de swash.
- ▶ SwashZone (zona de derrame): La zona del nearshore donde el beachface es alternativamente cubierta por el run up de las ondas swash y expuesta al retroceso (up-rush y backwash).

2.2 Tipos de playas.

1.- Playa

Es un depósito de sedimentos a la orilla del mar constituida por materiales no consolidados que se extiende hacia tierra desde la línea de marea baja hasta un cambio de la topografía, tal como la línea de dunas de arena, un risco marino o el punto donde empieza la vegetación permanente. Los materiales que la conforman

están constituidos por sedimentos que pueden ser desde arenas muy finas hasta gravas o cantos rodados. Las características del material constitutivo dependerán de las condiciones e intensidad del oleaje y de los materiales que constituyan las zonas aledañas (Castro & Morales, 2006).

2.- Tipos de playas según emplazamiento y accesibilidad (Saint Lawrence Ortega, 1979):

Playas urbanas: Son playas que tienen una gran concentración urbana por su densificación (viviendas, servicios y equipamiento turístico), además cuenta con una población de residentes considerables y población flotante notable en época vacacional.

- ▶ Balneario popular: Cuenta con un equipamiento turístico de estrato socio-económico medio, además, por su ubicación, accesibilidad y buena locomoción se caracteriza por ser una playa concurrida gracias a sus facilidades.
- ▶ Balneario selectivo: Presenta carencias en cuanto a accesibilidad, locomoción, ubicación y generalmente se encuentra lejos de las ciudades. Tiende a predominar la locomoción particular por sobre la colectiva. Su carácter poco accesible genera que posea un equipamiento turístico más orientado a un nivel socio-económico alto.

- ▶ Ciudad o poblado con una actividad socio-económica predominante: Uso del mar como recurso principal. En el ámbito turístico, no necesariamente posee equipamiento, pero puede conformar un espacio pintoresco que atraiga turistas.

Playas naturales: Son aquellos lugares que quedaron cuando se comenzaron a poblar las primeras playas que tenían mejores condiciones de accesibilidad y bañabilidad. Al carecer de infra-

estructura se generan diferentes actividades y se conserva en mejor estado el paisaje autóctono.

- ▶ Balneario campamento: Inserto en playas naturales, con actividad de camping y pocas construcciones permanentes.
- ▶ Playa en bruto: Además de tener las características naturales, están rodeadas de parcelas con espacios de sembrado y plantaciones, con la posibilidad de en el futuro convertirse en un balneario campamento o playa urbana.

3.- Tipos de playas dominadas por olas según Wright y Short (citados en Benavente, 2015):

Playas disipativas: Son playas que poseen una amplia zona de surf con baja gradiente en donde las olas rompen y disipan su energía. De manera general, se ubican en costas con exposición directa al swell oceánico y en ambientes donde la energía de las olas incidentes es alta. Morfológicamente, están caracterizadas por una zona de swash amplia, de baja pendiente, que puede ir extendida desde el pie de la anteduna hasta la línea de la más baja marea. La zona de surf puede alcanzar 2000m de amplitud o más. Se pueden identificar de 2 a 5 líneas de rompientes. Las olas incidentes rompen al chocar contra la barra más externa, vuelven a formarse en el primer surco y rompen nuevamente al entrar en contacto con la barra posterior, y así de manera sucesiva.

mente estrecha y no presentan barras. Representa una condición de baja energía de oleaje entre 0 a 1m. De manera general se ubican en sectores protegidos del oleaje directo. Las playas reflectivas no presentan zona de rompiente por lo que las olas rompen directamente en la cara de la playa dándole a esta una pendiente empinada.

Playas reflectivas: Son aquellas que tienen una playa y zona de saca y resaca (swash) relativa-

Playas intermedias: Son el intermedio entre disipativas de alta energía y reflectivas de baja energía. Se caracteriza morfológicamente por una zona de surf horizontalmente segregada con barras y ripcurrents. Las barras pueden migrar rápidamente según la dinámica del oleaje y de los sedimentos. De esta forma se convierten en playas inherentemente inestables debido a sus constantes cambios en el tipo de rompiente y en la morfología de la zona de surf.

Playas Habilitadas	
Cuentan con condiciones de habitabilidad básicas Pueden ser visitadas con seguridad No consideran la bañabilidad	
Playas Aptas para el baño Buena bañabilidad (Pendiente suave, sin roqueríos cercanos, oleaje tranquilo, sin rompientes, presencia de guardavidas)	Playas no Aptas para el baño Mala bañabilidad (No cumple con alguno de los elementos mencionados)

Figura 3:
Playas habilitadas.
Elaboración propia.

4.- Playa Habilitada

Son aquellas que se pueden visitar con seguridad, sin considerar su bañabilidad, pudiendo ser playas de mar, río o lagos. Respecto a la bañabilidad para el público en general, las playas habilitadas se dividen en Aptas y No Aptas para el baño.

Según información otorgada por Osvaldo Castro Escobar, Capitán de Navío LT, Encargado Oficina Transparencia/OIRS, Directemar:

- Playa Apta para el baño: Son aquellas cuyas condiciones del agua (dado principalmente por la corriente y oleaje) y el entorno (presencia de salvavidas y elementos de seguridad) dan las condiciones adecuadas para bañarse con seguridad.

Según el Comandante Rodrigo Vattuone (24 Horas), los elementos que determinan si una playa es apta para el baño incluyen que tenga una pendiente suave para que la gente pueda acceder a la playa, esté fuera de roqueríos, oleaje tranquilo, sin rompientes y presencia de salvavidas.

- Playa NO Apta para el baño: Son aquellas que no cumplen con una o ambas condiciones indicadas anteriormente y por lo tanto, en ellas no se debe nadar. Cabe destacar que el hecho de que la playa no sea apta para el baño no quiere decir que no se puede hacer uso de ella, quiere decir que sólo puede usarse para tomar sol y refrescarse, siempre y cuando el agua no sobrepase la cintura.



Figura 4:
Señalética playas La Serena.
Elaboración propia.

2.3 Otros conceptos.

1.- Desambiguación salvavidas y guardavidas.

Ambas palabras pueden entenderse como sinónimos si queremos referirnos al oficio de resguardar las vidas de los bañistas, la diferencia es que al usar a palabra salvavidas, se hace referencia a salvar la vida que ya está en peligro, en cambio, la palabra guardavidas hace tanto referencia al salvamento como al resguardo, o sea, a la prevención como parte importante del trabajo. Entonces, debido a la intención del proyecto, la palabra correcta es guardavidas, pero al ser esta una palabra nueva, es

común la aparición reiterada de la palabra salvavidas en comunicados o escritos oficiales. Para hacer referencia a las torres, se usará el concepto de torres salvavidas, su uso convencional, con el fin de evitar confusiones.

2.- Bañabilidad: Condiciones para el baño en playas.

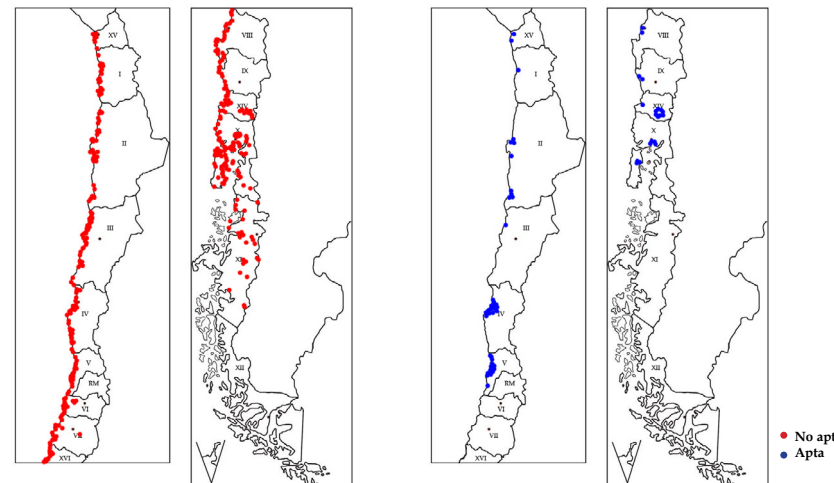
3.- Dinámica oceánica: Comportamiento de las aguas del mar según sus agentes mecánicos naturales principales.

3. Problemática.

En Chile hay más de 909 playas que en total suman 4.500 kilómetros. Según la Dirección General del Territorio Marítimo y de

Marina Mercante de la Armada (Directemar) solo hay 99 habilitadas, entre las cuales se encuentran las aptas y no aptas para el baño,

Figura 5:
Playas no aptas y aptas para el baño en Chile.
Elaboración propia en base a aplicación para celular de DIRECTEMAR (2017-2018) Playas Habilitadas.



siendo las últimas notoriamente predominantes en número. Por esto, las municipalidades han dispuesto salvavidas en las playas no aptas para el baño para sobreponerse al riesgo (Emol, 2014).

“En las playas hay salvavidas, porque se sabe y se conoce que cuando a la gente le da calor se moja los pies, después se mete un poco más, luego puede que una ola grande los lleve hacia adentro de una resaca”, comenta el comandante Javier Mardones, oficial de Directemar.

Hay que tomar en cuenta que las únicas playas que con seguridad tienen guardavidas son las denominadas aptas para el baño,

mientras que entre las no aptas existen tanto playas con guardavidas como sin guardavidas, ya que, la presencia de estos es sólo uno de los varios factores que en conjunto determinan la aptitud de la playa para el baño. En general, al decir que una playa es apta para el baño, quiere decir que cuenta con elementos determinados que brindan seguridad al bañista.

Una de las dificultades a raíz de la longitud del país, es hacerse cargo de la seguridad de los 4.500 kilómetros de playa que posee, además de los factores climáticos y geográficos que caracterizan a las agitadas costas chilenas.

3.1 Escogiendo terreno.

En busca de la ubicación óptima para emplazar el proyecto, se hace una revisión de datos estadísticos con DIRECTEMAR como fuente principal de informes marítimos. El criterio principal a utilizar es la cantidad de accidentes estiva-

les por sector, en conjunto con la concurrencia de bañistas, bajo la postura de que los sectores con dinámica oceánica complicada son un peligro en playas muy concurridas.

Figura 6:
Análisis estadísticos accidentes estivales.
Fuente: DIRECTEMAR (2013-2014)

Capitanía de Puerto	Nombre Playa	Nº Accidentados
Coquimbo	Los Fuertes	48
Coquimbo	El Faro	32
Algarrobo	Chepica B	32
Coquimbo	Cuatro Esquinas Norte	31
Arica	Las Machas	18
Valparaíso	Playa Amarilla	16
Coquimbo	Cuatro Esquinas	15
Coquimbo	La Barca Sur	14
Coquimbo	Blanca	12
Tongoy	Socos Sur	12
Coquimbo	La Marina	12

Zona	Autoridad Marítima	Accidentes
Alta	COQ-RBO	246
Media	ARI-ANT-CAL-LOS-QUI-VAL-TOY-SNO	115
Baja	IQU-PTC-TOC-MEJ-HRO-RAP-CON-LIR-TAL-CRN-LEB-PAN-RCO-VLC-VLD-CAR-COR-PMO-VAR-CAB	49

Figura 7:
Zonas de accidentabilidad.
Fuente: DIRECTEMAR (2013-2014)

Las 11 playas que más registraron accidentes durante la Temporada 2013/2014 se muestran en la figura 6.

Con las cifras obtenidas por DIRECTEMAR durante el período

estival 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017, pueden definirse zonas de accidentabilidad, a partir de la frecuencia de bañistas accidentados según el lugar de ocurrencia (Fig 7, 8 y 9).

Figura 8:
Bañistas accidentados según lugar de ocurrencia Período 2017/2018.
Fuente: DIRECTEMAR (2017-2018)

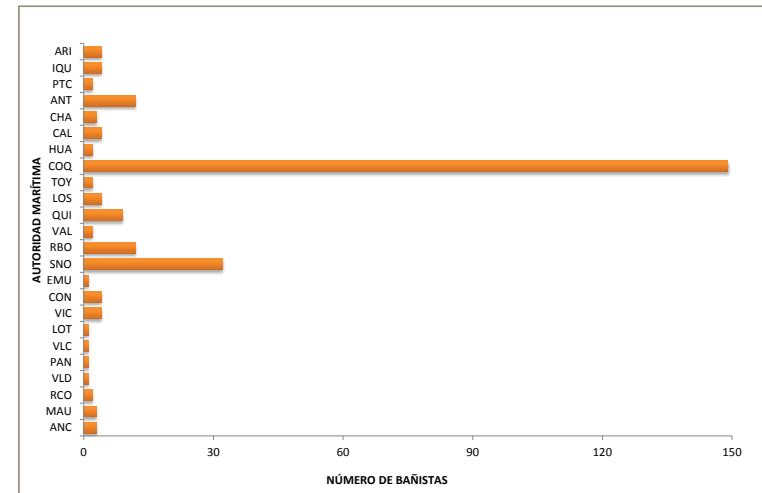
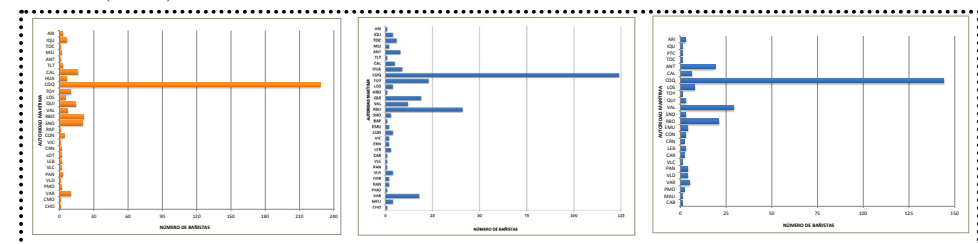


Figura 9:
Bañistas accidentados según lugar de ocurrencia, comparación periodos 2014/2015, 2015/2016 y 2016/2017.
Fuente: DIRECTEMAR (2014-2017)



Según los análisis estadísticos de DIRECTEMAR, la gobernación marítima de Coquimbo es donde más se han registrado bañistas accidentados. Los números indican que al menos desde el 2013, la mayor cantidad de accidentes han ocurrido en la región de Coquimbo.

En la cuarta región, existen 53 playas no habilitadas para el baño y 12 aptas para el baño. Dentro de las no habilitadas, se encuentran las playas emblemáticas Las Tacas (Coquimbo), Totalillo (Coquimbo), El Faro (La Serena) y Punta de Choros (La Higuera). Según Directemar, durante la temporada de playa 2012-2013 ocurrieron 520 accidentes de playa en el país, 242 de ellos fueron en el área de La Serena-Coquimbo, la cual es la zona de más accidentes durante el verano. Mientras que el resto de los informes hasta 2017 muestran un panorama muy parecido en cuanto a número de accidentes en el sector.



Figura 10:
Coquimbo señalado en la IV región.
Fuente: Wikipedia, 2019.

Se escoge entonces, la bahía Coquimbo-La Serena, desde el sector del Casino Enjoy (Peñuelas) en Coquimbo, hasta El Faro de la Serena, por el carácter turístico que genera gran cantidad de población flotante durante el verano y por la cantidad de accidentes registrados durante la misma temporada en ese tramo.



Figura 11:
Playa La Serena.
Fuente: Nortevisión, 2018.

4. Marco Legal.

4.1 Concesiones marítimas.

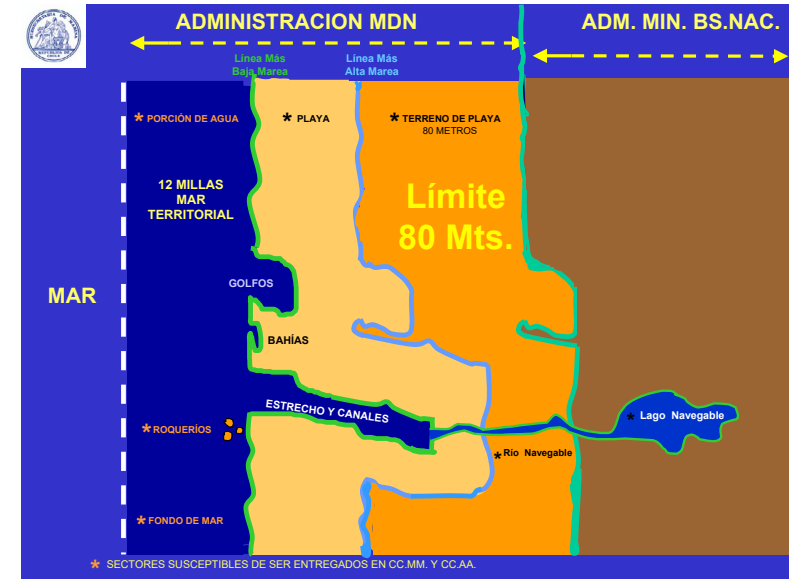


Figura 12:
Esquema demostrativo de administración del Borde Costero.
Fuente: Subsecretaría para las Fuerzas Armadas (2019).

Las concesiones marítimas son un elemento importante de entender ya que se encuentran siempre presentes en todo lo que respecta a playas concurridas.

Se definen como un acto administrativo mediante el cual el Ministerio de Defensa Nacional o el Director, según corresponda, otorga a una persona derechos de uso y goce, sobre bienes nacionales de uso público o bienes fiscales cuyo control, fiscalización y supervigilancia corresponde al Ministerio, para el desarrollo de un determinado proyecto o actividad (Armada de Chile, 2018).

“El terreno de playa, la playa, el fondo de mar y las porciones de agua, son bienes administrados por el Ministerio de Defensa Nacional y pueden ser entregados en concesión a personas naturales o jurídicas.” (Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, 2018)

En la figura 12 se puede observar que la administración del Ministerio de Defensa Nacional se extiende desde el límite marítimo de las 12 millas de mar territorial, hasta 80m más allá de la línea de más alta marea. Mientras que pasado ese límite, comienza la administración del Ministerio de Bienes

Nacionales si no hay presencia de propiedades privadas. Todo el terreno y mar administrado por el Ministerio de Defensa Nacional es susceptible a ser entregado como concesión marítima.

Aunque el Ministerio de Defensa Nacional tiene la facultad de permitir el uso de sectores de terreno de playa fiscales, pero la Capitanía de Puerto es la intermediaria para recibir y aprobar las solicitudes de concesión marítima, según el Reglamento sobre Concesiones Marítimas (D.S. N° 9, de 2018, del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría Para las Fuerzas Armadas. Sustituye Reglamento sobre Concesiones Marítimas).

Según Aguirre Pascal de El Mercurio (2007), existen concesionarias con y sin fines de lucro, pero que naturalmente deben hacerse cargo de la seguridad de su frente de playa correspondiente. Todos quienes se instalan a la orilla del mar deben pedir el terreno en concesión a la Armada, pero no

son solo privados quienes piden concesiones de playa. Es muy común que las municipalidades se hagan cargo de concesionarias las playas que pertenecen a su comuna, aunque hay que destacar que lo hacen de forma gratuita, al igual que las concesionarias sin fines de lucro, pero no tienen permitido desarrollar actividades lucrativas.

Las playas que son concesionadas deben contar con salvavidas, equipo de radio y box de primeros auxilios para asegurar la seguridad de los bañistas.

Desambiguación: ¿Hay alguna diferencia entre concesión marítima y concesión playera?

Respuesta de Osvaldo Castro Escobar, Capitán de Navío LT, Encargado Oficina Transparencia/OIRS, Directemar el término correcto es "concesión marítima", pudiendo diferenciarse por tipos, a saber:

1.- Concesión Marítima, mayor o menor.

- Concesión marítima mayor: aquella cuyo plazo de otorgamiento exceda de 10 años o involucre una inversión superior a las 2.500 Unidades Tributarias Mensuales (UTM).
- Concesión marítima menor: aquella que se otorga por un plazo superior a 1 año y hasta 10 años e involucra una inversión igual o inferior a las 2.500 Unidades Tributarias Mensuales (UTM).

2.- Destinación Marítima.

El Ministerio podrá destinar a los servicios fiscales o centralizados, a través de la respectiva Secretaría de Estado, los bienes fiscales y bienes nacionales de uso público sometidos a su control para el

cumplimiento de un objeto determinado. Los demás órganos de la Administración que tengan personalidad jurídica y patrimonio propio, deberán solicitar concesiones marítimas (Armada de Chile, 2018).

3.- Permiso de Escasa Importancia (P.E.I.)

El Director podrá otorgar permisos de escasa importancia para la instalación temporal de carpas, kioscos u otras construcciones desarmables cuya finalidad sea el desarrollo de actividades turísticas y recreativas, de avisos de propaganda, de boyas, atracaderos o embarcaderos flotantes para embarcaciones menores, de colectores de semillas, de balsas para bañistas y boyarines destinados a delimitar áreas de recreación (Armada de Chile, 2018).

En el Reglamento sobre *Concesiones Marítimas* (2018), se destaca el siguiente Artículo:

- Artículo 4.- Facultad de otorgamiento de concesiones marítimas. Es facultad privativa del Ministerio y de la Dirección, según corresponda, el conceder el uso particular, en cualquier forma, de los terrenos de playa, de las playas, rocas, porciones de agua y fondo de mar, dentro y fuera de las bahías, o un uso compartido bajo condiciones de compatibilidad con otros usos que permitan el mejor aprovechamiento de dichos bienes.

4.2 Organismos.

¿Cuál es el orden jerárquico de los organismos implicados en el otorgamiento de una concesión?

Según Osvaldo Castro Escobar, Capitán de Navío LT, Encargado Oficina Transparencia/OIRS, Directemar, de más trascendente a menos (Fig. 13):

- Ministerio de Defensa Nacional ("por orden del Presidente de la República")
- Subsecretaría para las Fuerzas Armadas (SSFFAA)
- Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático (DIRINMAR) de DIRECTEMAR
- Gobernación Marítima del lugar.
- Capitanía de Puerto del lugar.

Subsecretaría para las Fuerzas Armadas: A partir de la información de Subsecretaría para

las Fuerzas Armadas (2018), es aquella que colabora con el Ministro de Defensa Nacional en la formulación de políticas y la gestión de los asuntos y procesos administrativos que el Ministerio de Defensa Nacional, instituciones dependientes y relacionadas y las Fuerzas Armadas requieran para el desarrollo de la fuerza y el cumplimiento de sus funciones.

- Gestionar los beneficios previsionales del sector pasivo de las Fuerzas Armadas y organismos dependientes, así como de sus familiares, generando oportuna y eficazmente los actos administrativos que conceden o regulan los beneficios previsionales y de seguridad social afectos al régimen previsional de las Fuerzas Armadas.
- Gestionar y adoptar las acciones necesarias para el de-

sarrollo de la carrera funcionaria de las Fuerzas Armadas y organismos dependientes, generando oportuna y eficazmente los actos administrativos que la formalizan.

- Administrar el borde costero litoral y lacustre de la República a través del otorgamiento de Concesiones Marítimas y Acuícolas, de la zonificación y de la formulación de políticas en los espacios de competencia del Ministerio de Defensa Nacional (Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, 2018).

Autoridad Marítima: El Director General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (de DIRECTEMAR), autoridad superior; los Gobernadores Marítimos y los Capitanes de Puerto constituyen la Autoridad Marítima para los efectos del ejercicio de ella. Tratándose de los Alcaldes de Mar, ha de estarse a las atribuciones específicas que les delegue el Director General (Armada de Chile, 2018).

Directemar: Dirección general del territorio marítimo y de Marina Mercante, organismo de la Armada. Es un organismo de la Armada de Chile que se encarga de:

- Protege la vida humana en el mar.
- Protege al medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos.
- Regula actividades y cautela el cumplimiento de las leyes y acuerdos internacionales.

Este organismo tiene un registro estadístico de los acontecimientos

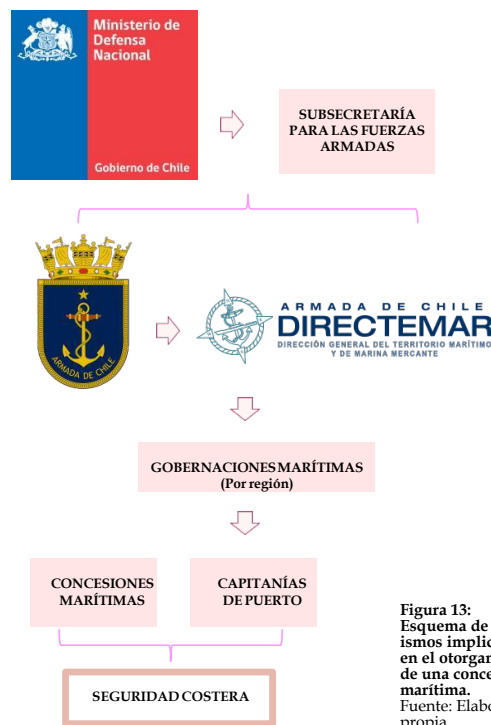


Figura 13: Esquema de organismos implicados en el otorgamiento de una concesión marítima. Fuente: Elaboración propia.

en las costas, de donde se pueden obtener datos sobre accidentes en playa y alta mar para obtener conclusiones relacionadas con la seguridad de cada playa. También maneja el catastro de las playas habilitadas del país, y determina cuál es o no apta para el baño.

Gobernación Marítima: Organismo regional, se subdivide en diferentes capitanías de puerto.

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de La Armada (SHOA): Proporciona elementos técnicos, informaciones y asistencia técnica

ca destinada a dar seguridad a la navegación en las vías fluviales y lacustres, aguas interiores, mar territorial y en alta mar contigua al litoral de Chile. En todo lo que se refiere a hidrografía, constituye el servicio oficial, técnico y permanente del Estado:

- Levantamiento hidrográfico marítimo, fluvial y lacustre.
- Cartografía náutica, elaboración y publicación de cartas de navegación de aguas

nacionales.

- Oceanografía, planificación y coordinación de todas las actividades oceanográficas nacionales relacionadas con investigaciones físico-químicas, mareas, corrientes y maremotos.
- Geografía náutica, navegación, astronomía, señales horarias oficiales, aerofotogrametría aplicada a la carta náutica (SHOA, 2018).

4.3 NTM-007 (Norma Técnica Minvu) Diseño estructural para edificaciones en áreas de riesgo de inundación por tsunami o seiche.

La norma NTM-007 especifica como requisitos y criterios generales para las edificaciones emplazadas en áreas de riesgo de inundación y zonas potencialmente inundables y no destinadas a la habitación:

- Paso del agua sin mayores obstáculos.
- Estructura con componentes estructurales que tengan la capacidad de resistir cargas hidrostáticas e hidrodinámicas y los efectos de flotabilidad debido a la inundación.
- Tabiques colapsables bajo carga de tsunami que no pongan en riesgo la estructura principal de la edificación.

También respecto a métodos de protección por inundación por tsunami, considerando la playa como medio natural, se especifican ciertos criterios aplicables a las edificaciones en terreno natural:

- El diseño de la fundación debe considerar los efectos de la saturación del suelo y/o socavación en el comportamiento de la fundación.
- Se debe estudiar los efectos de las inundaciones y de la socavación en la estabilidad de taludes.

Las edificaciones emplazadas en terrenos bajo la cota de inundación deben estar apoyadas en una subestructura formada por elementos estructurales tales como pilares o columnas, los que deben cumplir con los siguientes requisitos:

- El espacio libre entre los elementos de soporte, no podrá ser inferior a 2,40 m entre los puntos más cercanos.
- Los pilares deben ser compactos y libres de apéndices innecesarios, que actúan como trampa o restringen el libre paso de los escombros durante una inundación.

5. Análisis.

5.1 Factores de análisis / Metodología

Para el análisis de la ubicación del proyecto se escogen factores de análisis que corresponden a objetivos, los cuales, están relacionados con generar la información necesaria para posteriormente tomar decisiones de diseño.

El cuadro incluye la fuente de información y la herramienta gráfica utilizada para mostrar la información obtenida en base a los factores de análisis.

Se pretende crear una metodología de intervención en borde costero que:

- Otorga las herramientas iniciales para hacer el análisis geográfico, físico y urbano.
- Evidencia las conclusiones necesarias a obtener de cada factor de análisis.
- Propone un método para obtener y mostrar información.

Aspecto	Factor de Análisis	Objetivo	Fuente de Información	Herramienta Gráfica
Geográfico	Vientos, Oleaje y Corrientes	Comprender el riesgo al que se tiene que enfrentar el proyecto (o del que tiene que hacerse cargo).	<ul style="list-style-type: none"> ° Información Web geográfica. ° Seminarios de geografía relacionados con el sector. 	Plano de oleaje y barimetría, plano de corrientes, esquemas, cuadro de información geográfica.
	Mareas	<ul style="list-style-type: none"> ° Evaluar cuál es la superficie que puede utilizarse. ° Entender la variabilidad del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Plano DWG de La Serena de la Municipalidad. ° Información Web geográfica. ° Apreciación personal obtenida de trabajo de campo. 	Gráficos de mareas
	Riesgo de Tsunami	Considerar y mejorar respuesta ante tsunamis.	<ul style="list-style-type: none"> ° Onemi preparado. Cartas de inundación y protocolos de evacuación. 	Plano de inundación y vías de evacuación.
	Elementos naturales incidentes en habitabilidad	Generar variables de diseño.	<ul style="list-style-type: none"> ° Principales observaciones de incidencias naturales en la torre de salvavidas. 	Análisis de habitabilidad de la torre, carta solar, planos de radiación.
Físico	Dimensiones	Definir espacio útil de la playa y área de acción.	<ul style="list-style-type: none"> ° Plano DWG de La Serena de la Municipalidad. ° Google Earth. 	Comparación de escala con otras playas turísticas.
	Perfil de playa	Considerar como variable de diseño. Interpretar espacialidad.	<ul style="list-style-type: none"> ° Seminarios de geografía relacionados con el sector. 	Perfiles de playa de la bahía, fotografías.
Urbano	Infraestructura Urbana	Potenciar sistema de respuesta con ayuda de los elementos urbanos.	<ul style="list-style-type: none"> ° Apreciación personal y secundaria obtenida de trabajo de campo. ° Google Maps, Google Street View. 	Plano urbano, fotografías.
	Equipamiento	Evaluar lo que hay y lo que hace falta.	<ul style="list-style-type: none"> ° Google Maps, Google Street View y Wikimapia ° Observación personal. 	Plano de equipamiento y caracterización de paños, fotografías, cortes de las playas.
	Estadísticas	Comprender ciertas dinámicas sociales que inciden en el comportamiento de la playa.	<ul style="list-style-type: none"> ° Material facilitado por Salvavidas La Serena 	Cuadros estadísticos, fotografías.
	Elementos Preexistentes (del sistema)	Retroalimentar el diseño nuevo con aspectos previos.	<ul style="list-style-type: none"> ° Apreciación personal y secundaria obtenida de trabajo de campo. 	Plano de torres salvavidas de municipalidades y concesiones, fotografías.
	PRC	Conocer las limitaciones y oportunidades que dispone la comuna para la construcción en el borde costero.	<ul style="list-style-type: none"> ° Web Municipalidad de La Serena 	Plano Regulador, documentos municipales.

Figura 14:
Cuadro metodológico de intervención en borde costero.
Fuente: Elaboración propia.

5.1.1 Aspectos Geográficos

1.- Vientos

Dirección de los vientos dominantes y fuerzas medias mensuales.

Predominio de los vientos desde el suroeste de Chile en contraposición con la orientación Norte-Sur de la mayoría de las costas chilenas, lo que genera que los vientos lleguen más o menos en 45° respecto de las playas. Mientras que las playas a las que les llega el viento de forma perpendicular son más propensas a la formación de dunas (Paskoff, 2004). Así, la presencia de dunas junto a una playa permite suponer que los vientos son perpendiculares.

Las playas tienden a orientarse perpendicularmente al oleaje

dominante. Así en un tramo de costa ampliamente abierto al mar, las playas se orientan ortogonalmente a la dirección resultante de los vientos (Castro & Morales, 2006).

Respecto a la VI Región, se puede identificar que durante los meses más cálidos predomina la dirección oeste-este, tendiendo al noreste, mientras que durante los meses fríos hay una inclinación de los vientos en dirección este-oeste, pero el estudio da más valor al periodo de verano por el énfasis en la temporada de playa. Además, hay que destacar la presencia de preduna en las costas de la región, lo que indica que los vientos tienden a ir de forma perpendicular a la playa.

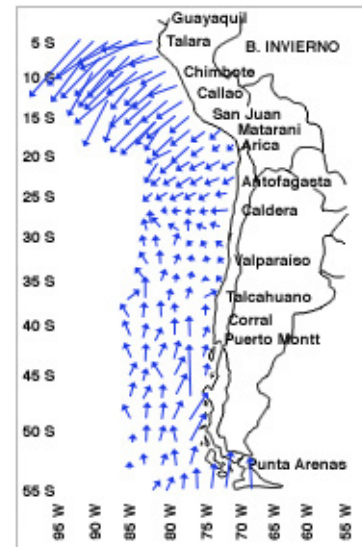
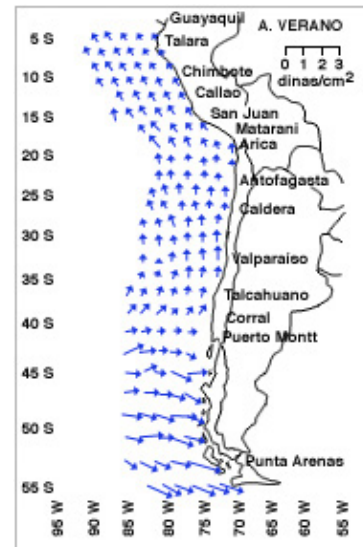


Figura 15:
Dirección predominante de los vientos planetarios de Chile.
Fuente: UC.cl

Mes del año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Dirección del viento dominante	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
Probabilidad de viento >= 4 Beaufort (%)	27	19	12	15	17	19	20	12	11	17	13	15	16
Velocidad media del viento (kts)	11	11	9	10	12	10	12	8	7	7	7	7	9
Temperatura media del aire (°C)	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	15	16	15

Figura 16:
Vientos de la región de Coquimbo.
Fuente: Windfinder.com.

2.- Oleaje

Las olas son producidas por la acción del viento y se deslizan según la dirección en que este sopla son las principales responsables de la conformación de los países costeros, su acción se complementa con el efecto de las mareas, las cuales modifican el nivel de acción del mar de manera que la influencia de las olas se ejerce sobre una mayor amplitud vertical (Castro & Morales, 2006).

Tomando en cuenta que el viento es el principal generador de olas, y que la corriente de Humboldt tiene una dirección concordante

con la de los vientos dominantes durante el verano en la región, se puede decir que en la bahía Coquimbo-La Serena el oleaje posee una orientación Noreste. A continuación, se muestra el diagrama de difracción del oleaje de la bahía:

Desde el norte de la Bahía Herradura de Guayaacán, más específicamente desde la Península de Coquimbo hacia el Norte, está la Bahía de Coquimbo, que corresponde a una marcada concavidad, de gran extensión, y tiene una posición relativa oblicua, de



Figura 17:
Ensenadas de la bahía Coquimbo-La Serena.
Fuente: Elaboración propia.

orientación EW. La dirección del oleaje y los vientos predominantes provienen del SW (Villagrán Colina, 2007)

Según Villagrán (2007), la bahía presenta variaciones respecto al tipo de zona de rompiente (Breakerzone), lo que se relaciona directamente con el comportamiento morfodinámico de las ensenadas.

La morfología de la bahía genera diferencias significativas en el oleaje dependiendo de qué tan al norte o qué tan al sur nos estamos refiriendo. Si se observa el diagrama de refracción del oleaje, se puede ver que la ensenada sur mitiga la fuerza de las olas y genera que estas lleguen con menos energía a la orilla. Mientras que al norte es cada vez menor el efecto de este fenómeno, ocurre que

a partir de la zona intermedia (Faro) pueden comenzar a encontrarse más de tres rompientes, lo que se relaciona directamente con la aptitud de las playas para ser usadas para el baño. En general las playas del norte son utilizadas por surfistas.

La zona sur de la bahía, se caracteriza por presentar una zona de saca y resaca relativamente estrecha (swash), y según la clasificación de Wright y Short (1984) esta zona es del tipo **Reflectiva** y posee un oleaje de poca energía. Mientras que en la zona media, en el sector El Faro, la playa se clasifica como **Intermedia**, o sea, la energía de sus olas aumenta respecto al sur. Entonces, de sur a norte la energía del oleaje va en aumento.

3.- Corrientes

La corriente de Humboldt controla las corrientes principales del país, debido a su forma de remolino, el ángulo de cada costa es diferente dependiendo de la ubicación geográfica respecto del norte y del sur. En menor escala,

las corrientes producidas por los elementos de la morfología de cada playa se suman a la corriente de Humboldt, generando una dinámica oceánica distinta para cada caso.

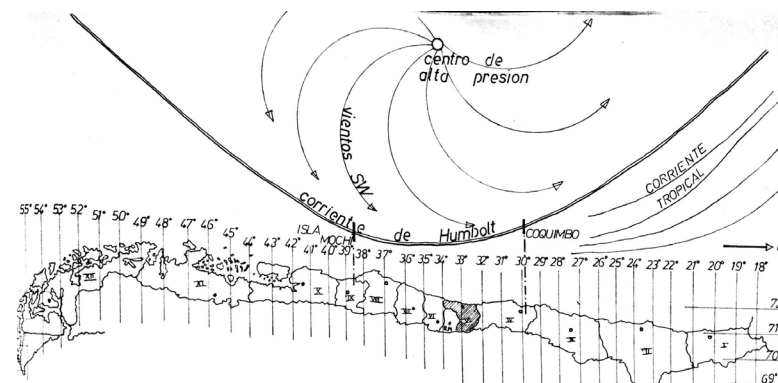


Figura 18:
Oleaje de la bahía
Coquimbo-La
Serena.
Fuente: Elaboración
propia.



Figura 19:
Dinámicas de la
costa de Chile.
Fuente: Saint Lawrence
Ortega (1979)

— Trenes de olas
- - - Barimetría

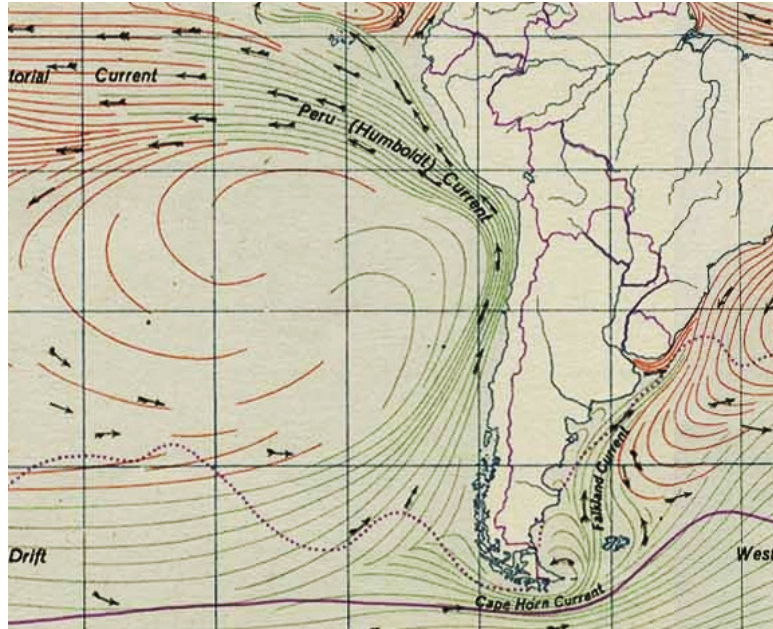


Figura 22:
Corrientes de la bahía Coquimbo-La Serena.
Fuente: Elaboración propia en base a Salvavidas La Serena (2019).

Las corrientes también se dan a menor escala, y son un elemento muy importante a tomar en consideración, ya que son las principales responsables de los rescates llevados a cabo en la playa durante la temporada estival. A pesar de esto, su existencia pasa desapercibida por muchos bañistas debido a la poca información que se ha otorgado al público en general.



Figura 20:
Corrientes de América del Sur.
Fuente: Google.com

Es importante destacar que la formación de corrientes se debe a muchas variables que no se mantienen igual todos los años, tales como la dinámica oceánica y la conformación del lecho marino, el cual, puede presentar alteraciones generadas por ríos, descargas de agua en la playa, e incluso por la extracción de

mariscos, ya que se generan hoyos que modifican la orientación original de las corrientes.

El comportamiento de las corrientes en la bahía Coquimbo-La Serena del periodo estival 2018-2019 se grafica en la figura 22.



Figura 21:
Corriente.
Fuente: Salvavidas La Serena (2019).

4.- Mareas

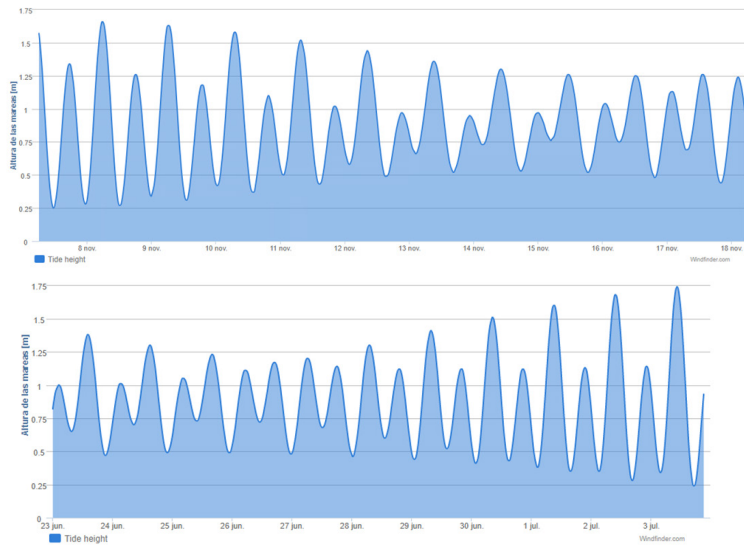


Figura 23:
Gráfico de mareas
periodo cálido.
Fuente:
Windfinder.com

Figura 24:
Gráfico de mareas
periodo frío.
Fuente:
Windfinder.com

La importancia de la variación de la marea radica en considerar que la superficie de la playa es un factor dinámico que define ciertos distanciamientos a considerar para el proyecto.

El gráfico identifica las mareas más altas durante la mañana y

la noche, mientras que las mareas más bajas se identifican en la media tarde. Entre la marea más alta y la más baja hay una diferencia de aproximadamente 1.35 m en los periodos cálidos del año, mientras que en los periodos fríos se da la situación contraria.

5.- Riesgo de Tsunami

Según Muñoz (mencionado en Matus, 2016), por medio de dos variables se puede determinar de qué manera afectará un tsunami: la profundidad del lecho marino (Fig. 25) y la geografía del borde costero (Fig. 26).

- Según lecho marino: La profundidad respecto al nivel de la tierra determina con qué fuerza y altura llegará la ola. Un lecho marino profundo

propicia que la ola llegue a mayor altura, pero con menor fuerza, viéndose afectadas principalmente las construcciones más cercanas a la orilla. Mientras que la poca profundidad del lecho marino genera una ola continua que llega con mucha velocidad y fuerza hacia construcciones del interior, con una velocidad de propagación mayor.

- Según geografía: En el caso de una bahía, la forma de la costa actúa como un contenedor tanto en caso de tsunamis como en marejadas, generando que la zona no alcance a vaciarse antes de la segunda ola, lo que hace que el nivel del agua suba rápidamente. Por el otro lado, una línea de costa continua genera que la ola llegue de forma uniforme, alcanzando grandes distancias hacia el interior, pero con niveles de inundación menores, sien-

do la principal desventaja la fuerza con la que llega la ola. En el caso de la existencia de ríos, estos actúan como canales conductores de agua, regulando la fuerza con la que la ola llega a la costa, pero perjudicando a los asentamientos ubicados en borde de río. (Fuente: Matus, 2016)

En la memoria de título de Ximena Matus (2016) se especifican ciertos parámetros de constructibilidad en lo relativo a tsunamis, donde se señala que una dis-

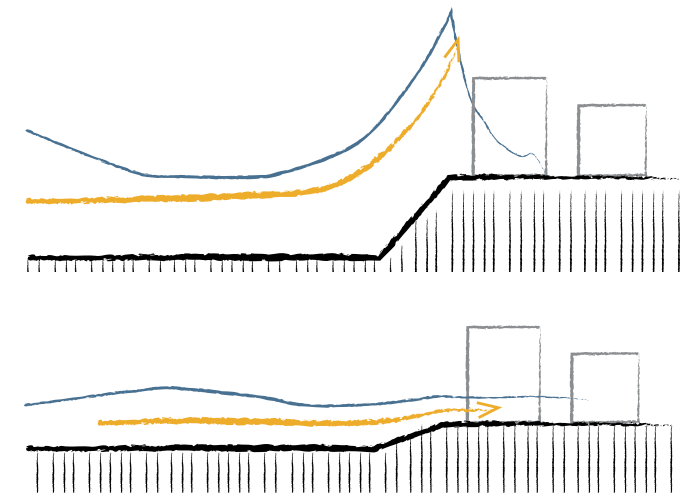
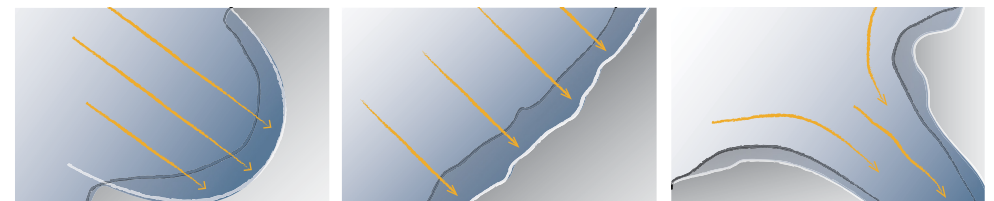


Figura 25:
Tsunami según
lecho marino.
Fuente: Matus (2016).

Figura 26:
Tsunami según
geografía.
Fuente: Matus (2016).



posición tradicional de edificio (con una cara paralela a la playa) se verá abatido por la fuerza de un tsunami al oponer resistencia a la masa de agua, mientras que una disposición en diagonal actúa como rompeolas y permite que las olas fluyan mientras se mitiga su fuerza, aunque hay que considerar que la dirección de las olas es incierta y podría tener variaciones respecto a lo esperado.

Matus (2016) también señala que es una buena alternativa elevar volúmenes sobre pilotes si se quiere proteger las construcciones, ya que los cuerpos circulares casi no generan roce con las olas (Fig. 27).

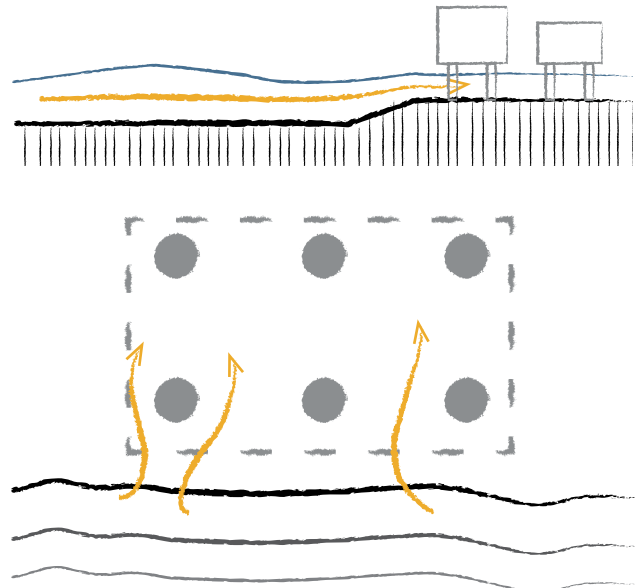


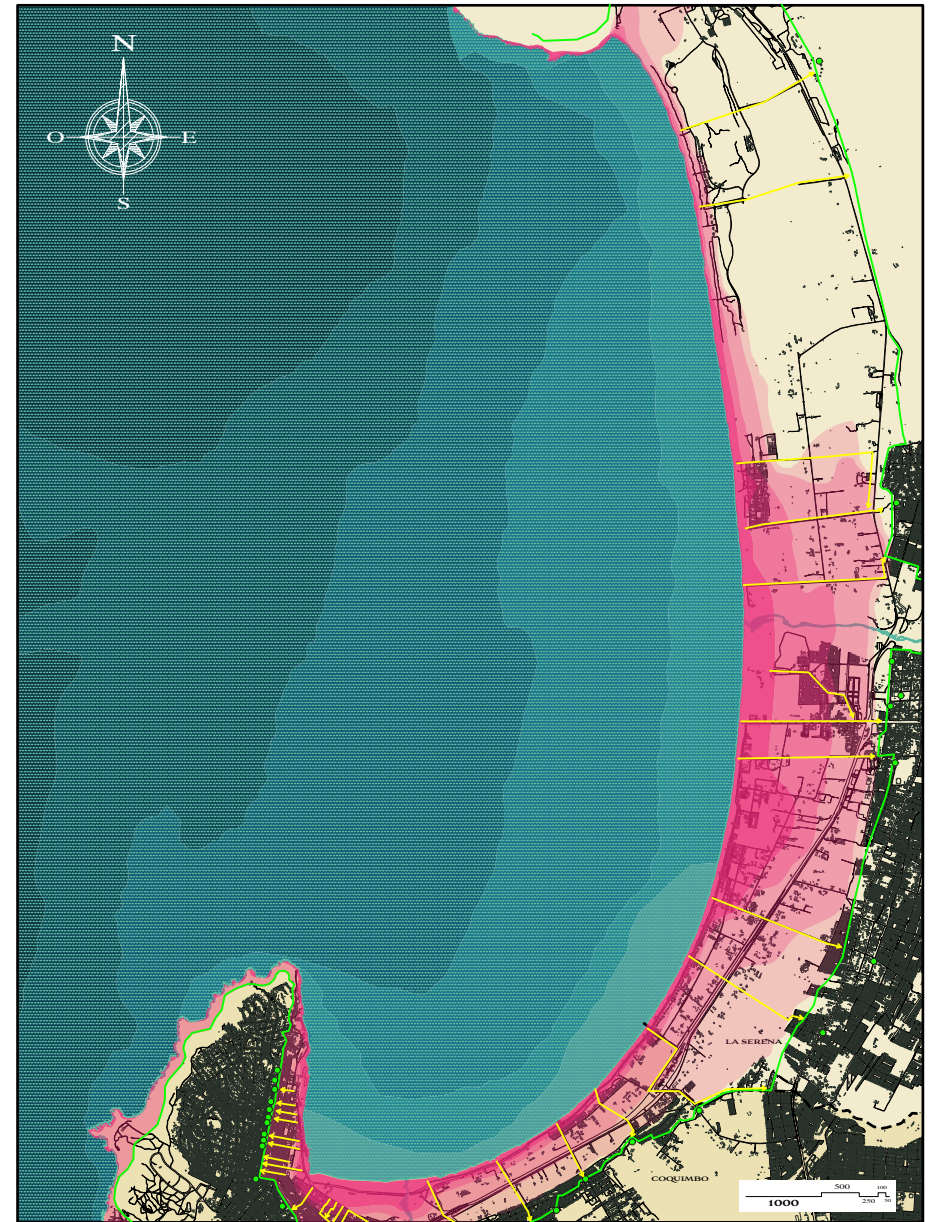
Figura 27:
Respuesta de pilotes
ante tsunamis.
Fuente: Matus (2016)

Figura 28:
Plano de inundación y
evacuación.
Coquimbo-La Serena.
Fuente: Elaboración
propia en base a
SHOA (2019).

Las comunas de La Serena y Coquimbo tienen un plan de evacuación (Fig. 28) que establece una línea de seguridad que calza con el panorama más desfavorable de la carta de inundación, vías de evacuación que en general calzan con las avenidas, y puntos de encuentro en la zona de seguridad.

Al existir la posibilidad de tsunami es necesario que el proyecto tome en cuenta estas variables para no sólo funcionar de acuerdo a ellas, sino potenciarlas y hacer el plan de evacuación aún mejor.

- Inundación 1 a 2 m
- Inundación 2 a 4 m
- Inundación 4 a 6 m
- Inundación 6 y más
- Vías de evacuación
- Línea de seguridad
- Puntos de encuentro



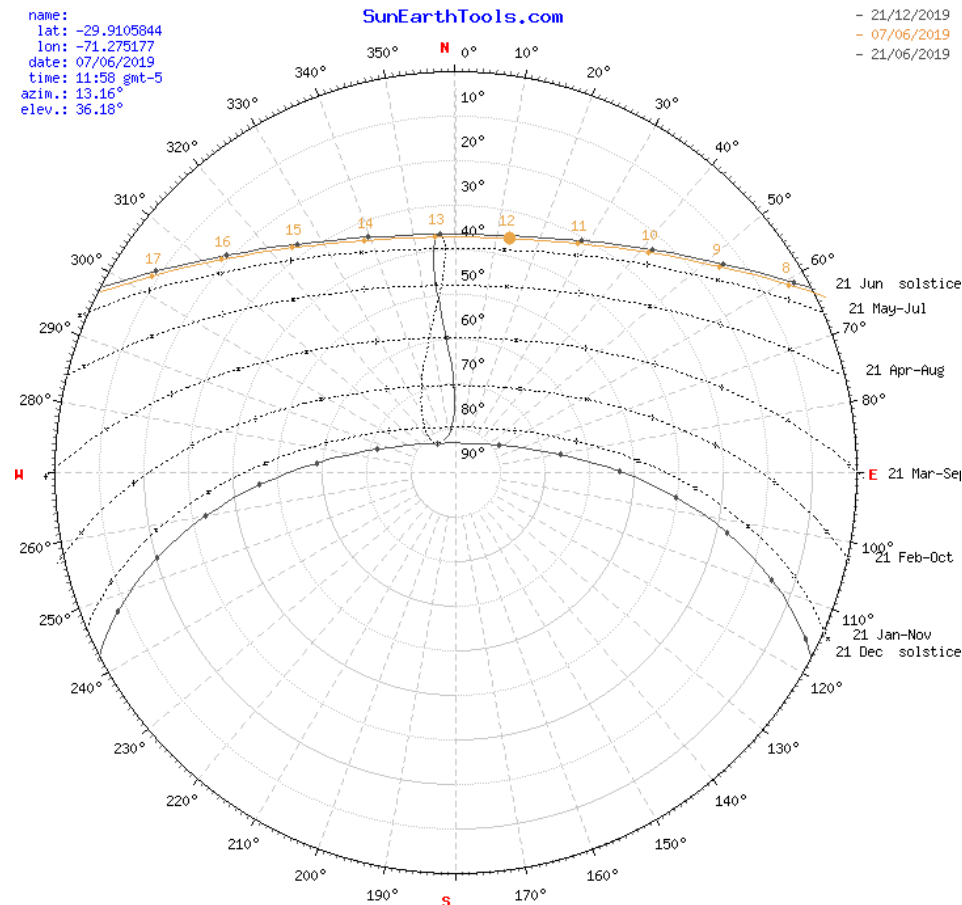
6.- Elementos naturales incidentes en habitabilidad.

► Sol

Para diseñar en la playa, es sumamente importante considerar la incidencia del sol, ya que, a diferencia de la ciudad, casi no hay otras construcciones que podrían hacerle frente como para considerar la presencia de sombras.



Figura 29:
Carta Solar Coquimbo.
Fuente:
sunearthtools.com



Según la carta solar, el tramo de noviembre a enero es en el que el sol presenta mayor curvatura en su trayectoria, lo que se traduce en incidencia de rayos solares desde un amplio abanico de direcciones durante el día. Cabe destacar que durante el periodo estival, al mediodía los rayos solares alcanzan casi la perpendicularidad respecto del suelo, o sea, es el momento más peligroso del año en cuanto a radiación.

torres salvavidas de La Serena actualmente es efectiva para proteger a los guardavidas durante el mediodía, ya que la dirección de los rayos solares es relativamente perpendicular a la cubierta, pero a medida que avanza la tarde, la torre es incapaz de proteger a los guardavidas de la radiación.

Para analizar la incidencia del sol, se usa como ejemplo la torre salvavidas actual de la municipalidad de La Serena (Fig. 30).

Debido a la larga jornada de los guardavidas en la playa (desde el mediodía hasta las 19 horas aprox.), el sol está presente en gran parte de su trayectoria durante el día. O sea, la respuesta de la construcción debe ser eficiente para un amplio ángulo de incidencia, considerando una trayectoria única.

La techumbre que poseen las

Figura 30:
Incidencia del sol en la torre durante el mediodía y atardecer.
Fuente: Elaboración propia.

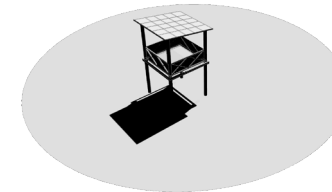
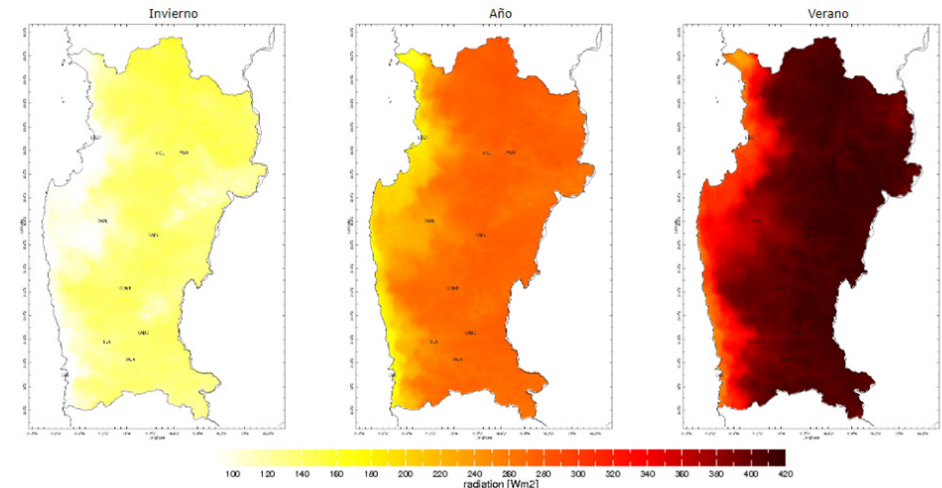


Figura 31:
Mapas de distribución de la radiación solar en la Región de Coquimbo.
Fuente: solar.ceaza.cl



No debe restarse importancia al peligro que implica la radiación solar. La necesidad de proteger contra el sol no es un tema de comodidad, es un tema de seguridad en el lugar de trabajo. Durante el verano el litoral de la IV región presenta altos niveles de radiación.

Por otro lado, la luz solar implica dificultad para la vigilancia, sobre todo al atardecer, cuando llega de forma oblicua e ilumina el agua (resolana) causando encandilamiento en el que observa.

Al estar la luz solar tan presente en las consideraciones del proyecto, cabe destacar la posibilidad de usarla como fuente de energía e implementar sistemas de energía fotovoltaica. Para esto, la Plataforma de prospección solar de la región de Coquimbo tiene la Calculadora solar simplificada, la cual es una herramienta que permite estimar la producción y los costos de montar un sistema de energía fotovoltaica. Los cálculos están basados en cálculos simplificados de forma que se pueda usar didácticamente (CEAZA, 2019).

Plataforma de prospección solar región de Coquimbo

Calculadora Solar, producción y costo de instalación solar OffGrid

Radiación solar promedio: *240 W/m², 5.8kWh/m²/da, 2102.4 kWh/m²/año

Capacidad instalada en paneles: *100 Wp @ 1000W/20°C

Capacidad batería: *100 Ah@12V = 1200 Wh

Enviar

Características del sistema	
Radiación solar promedio	240 W/m ²
Paneles solares	100 Wp
Capacidad Baterías	1200 Wh
Costos de inversión	
Paneles	70000 \$
Inversor MPPT (120W)	21600 \$
Baterías	128400 \$
Materiales	12000 \$
Instalación	20000 \$
Total inversión	252000 \$
Producción	
Producción Promedio	24 Wh/h
Producción Promedio Día	0.576 kWh
Producción Promedio Año	210.24 kWh

Notas:
Los precios están basados en un sistema de 500W/30Ah/100Ah cotizado en Junio, 2015 (Dólar a 680 pesos). Así, los costos se escalan de acuerdo a estos precios.

Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA)[ULS-UCN-INIA]
Teléfono (56) (51) 2204378 - Fax: (56) (51) 2334741
Casilla 599, Raúl Bitrán s/h, Colina El Pino, La Serena, Chile.

Figura 32:
Calculadora solar simplificada.
Fuente: solar.ceaza.cl

► Viento

Ya se habló anteriormente del viento, pero no a escala de habitabilidad. Considerando que durante el verano este tiende a soplar desde el SW, es necesario que el diseño se haga cargo de proteger esas caras del proyecto.

La torre que poseen actualmente los guardavidas de La Serena no posee protección contra el viento para estar en pie, siendo la única forma de protección mantenerse sentado, esto dificulta la vigilancia porque la baranda limita el campo visual. Son necesarias mejoras para la vigilancia y para un área de protección (Fig. 33).

Por otro lado, es necesario considerar que no se trata de cualquier viento, el viento costero

tiene un grado de salinidad, y es importante tener en cuenta que el material a elegir para el proyecto debe responder bien ante las condiciones climáticas de la costa.

El material que responde mejor ante esta salinidad y humedad es la madera, mientras que el acero se ve afectado negativamente por estas condiciones, por lo que una estructura de acero no sería lo más recomendable. En el caso de construir en madera, hay que tomar en cuenta que las uniones metálicas se verán afectadas.

El hormigón queda fuera de la discusión debido a que no está permitido su uso para la bahía Coquimbo-La Serena.

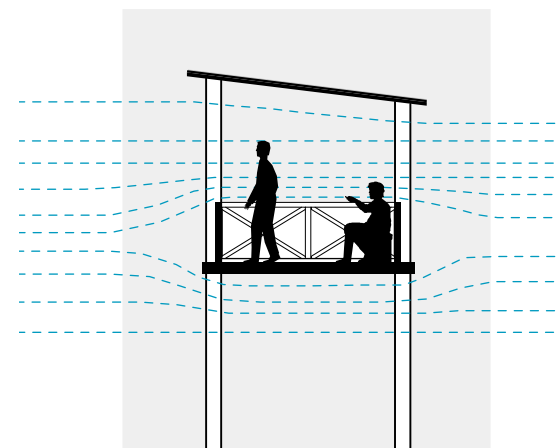


Figura 33:
Esquema de vientos de la torre salvavidas.
Fuente: Elaboración propia.

5.1.2 Aspectos físicos

La zona costera está compuesta por la planicie costera, el borde litoral, la plataforma continental y las aguas que la cubren. Las formas de modelado debidas a la acción del mar dependen de la dureza, resistencia y características estructurales de las rocas que conforman el litoral (Castro & Morales, 2006).

Según Castro y Morales (2006), el ancho y la pendiente de una playa son función de los materiales disponibles, de su granulometría y de la energía de las olas y las corrientes susceptibles de desplazarlos.

1.- Dimensiones

Ancho y largo de la playa (con determinada marea). Variación de la marea, superficie, variables que sirven para ver el espacio útil de la playa.

Cuando la playa es muy abierta y extensa las consecuencias son una mala bañabilidad, una importante actividad de la dinámica entre la arena y el oleaje, corresponden-

cia con la superficie, debido a su extensión, más superficie para actividades en arena y menos posibilidad de sobreocupación. Mientras que cuando la playa es más pequeña y abrigada se garantiza una buena bañabilidad por la tranquilidad de las aguas y al mismo tiempo es más propicia para las actividades en el agua (Saint Lawrence Ortega, 1979).



Figura 34:
Dimensiones de la bahía Coquimbo-La Serena.
Fuente: [Google Earth](#).

Figura 35:
Comparación de dimensiones de playas turísticas.
Fuente: [Google Earth](#).



Luego de comparar la bahía Coquimbo-La Serena con otras playas turísticas, se puede concluir que para que una playa arenosa sea frecuentada por bañistas debe tener un ancho de 50 a 100m aproximadamente, puesto a que es un factor que se repite en las playas analizadas. Mientras que

al comparar las longitudes, se puede afirmar que la concurrencia de estas playas no se relaciona con la longitud, sino probablemente al equipamiento de atractivo turístico presente en el área, lo cual es un factor común presente en la comparación.

2.- Perfil de playa

La pendiente define a una playa abrupta o plana en relación a cómo afecta la seguridad de los bañistas. Según Castro y Morales (2006), las playas compuestas por sedimentos gruesos tienden a desarrollar pendientes de mayor gradiente, fundamentalmente debido a su mayor permeabilidad. Después de romper, la saca del oleaje barre los sedimentos hacia la alta playa y la resaca tiende a devolverlos hacia la baja playa, pero la mayor permeabilidad de las playas de gravillas y arenas gruesas disminuye el efecto de la resaca dejando con una pendiente de mayor gradiente los sedimentos apilados por la saca.

Las playas de arenas finas están más afectadas por la resaca y tienen pendientes más débiles, a menudo de arenas bien compactadas por donde pueden circular vehículos (Castro & Morales, 2006). La playa de La Serena-Coquimbo está dentro de la clasificación de granulometría fina, por lo que tiende a ser de pendiente leve.

En la investigación de Villagrán (2007), se analizó la bahía de Coquimbo-La Serena en tres perfiles de playa:

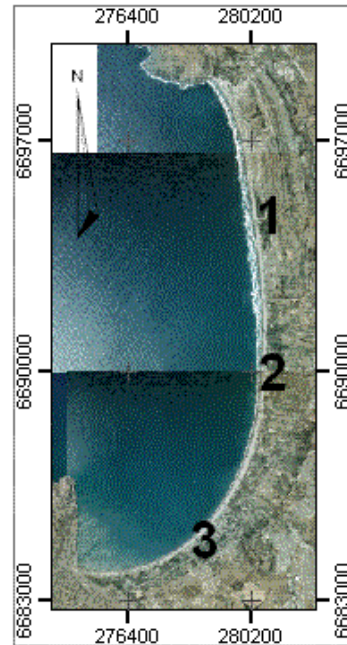


Figura 36:
Levantamiento de perfiles de playa en bahía Coquimbo-La Serena.
Fuente: Villagrán (2007)

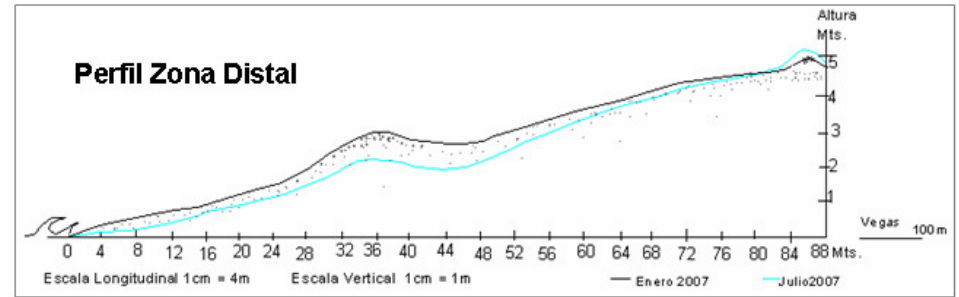


Figura 37:
Perfil 1 en zona distal bahía Coquimbo-La Serena.
Fuente: Villagrán (2007).

En la zona Distal de la Bahía, se levantó un perfil de playa, al norte de Caleta San Pedro, correspondiendo al perfil 1 (Fig. 37). Se extiende 90 m aproximadamente, te-

niendo un campo de dunas que se comienza a desarrollar desde los 80 m y se extiende 10m más hacia el interior, superando los 4 metros de altura (Villagrán Colina, 2007).

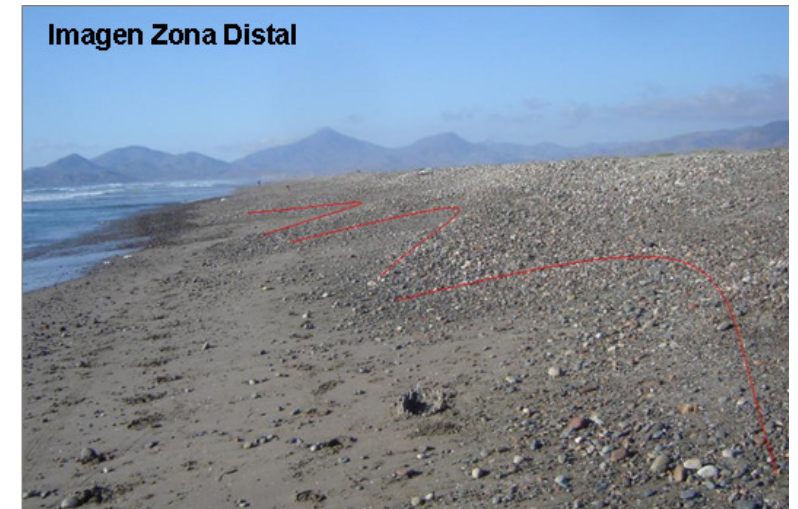


Figura 37:
Imagen zona distal bahía Coquimbo-La Serena.
Fuente: Villagrán (2007).

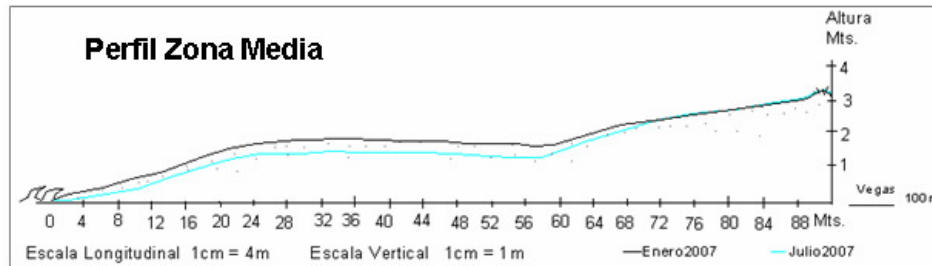


Figura 38:
 Perfil 2 en zona intermedia bahía Coquimbo-La Serena.
 Fuente: Villagrán (2007)

La zona intermedia (medida al norte del sector Faro) presenta una longitud que bordea los 90m, alcanzando una altura de 3 m, por lo que la altura es un factor de diferencia con respecto al perfil de la zona distal (norte de la Bahía) (Fig. 38).

Cabe mencionar que el perfil 2 presenta alteraciones debido a los canales y el río Elqui que atraviesan la zona. Otro factor que vale la pena destacar es que la pendiente de la bahía en general es suave para los bañistas, debido a su granulometría fina que, según lo mencionado, favorece este tipo de playa plana.

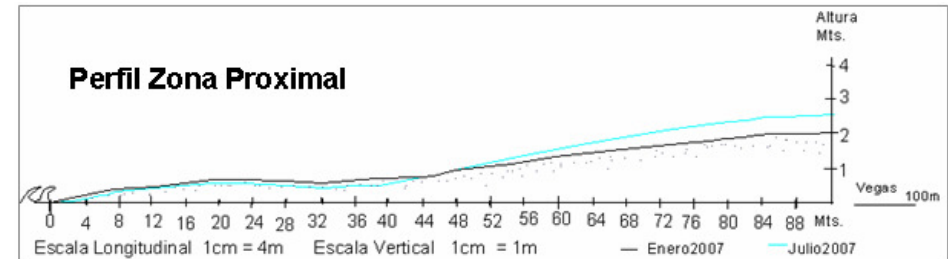


Figura 40:
 Perfil 3 en zona proximal bahía Coquimbo-La Serena.
 Fuente: Villagrán (2007).

En cuanto a su forma, según Villagrán (2007), la cara de playa (beachface) comprende desde los primeros 26 m desde la línea de máxima resaca, presentando una forma cóncava muy tenue asociada a procesos de erosión por las olas, para luego pasar a una forma convexa hasta los 56 m del perfil, luego una tenue concavidad para luego ascender hasta los

3 m donde hay presencia de cordones de dunas con presencia de vegetación de Ambrosia chamisensis.

Trazado en la zona Proximal (Fig. 40), presenta 88m de longitud, alcanzando una altura de 2 m, por lo que es la zona de menor pendiente y más apta para el baño en ese aspecto.



Figura 39:
 Imagen zona intermedia bahía Coquimbo-La Serena.
 Fuente: Villagrán (2007)



Figura 41:
 Imagen zona proximal bahía Coquimbo-La Serena.
 Fuente: Villagrán (2007).

5.1.3 Aspectos Urbanos

1.- Infraestructura Urbana

➤ Accesibilidad

Las vías principales corresponden a la Avenida del Mar en la Serena, que cambia de nombre a Avenida Costanera en Coquimbo, la Avenida Francisco de Aguirre (Fig. 42) y Cuatro Esquinas (Fig. 44) en La Serena, y Avenida Peñuelas Norte (Fig. 45) en Coquimbo. También vale la pena mencionar la presencia de la ruta 5 relativamente paralela a la playa, pero a un par de kilómetros mas lejos de ella.

Es importante evaluar la accesibilidad a las playas, tanto en su llegada desde la ciudad como el acceso a ellas como peatón. Las playas con mala accesibilidad se encuentran en una situación mucho más vulnerable en comparación con las de buena accesibilidad, puesto a que en caso de algún accidente importante

es necesario que los vehículos de emergencia sean capaces de llegar lo antes posible al lugar del accidente, al mismo tiempo, debe ser posible transportar a los accidentados a un hospital rápidamente, por lo que la salida también debe ser óptima para esto.

Los accesos que son principalmente utilizados para llegar a la playa son Francisco de Aguirre, Cuatro Esquinas y Peñuelas Norte, los cuales, aunque directos, presentan complicaciones de tráfico en verano, ya que tienden a saturarse debido a la limitada cantidad de opciones para llegar a la playa desde la ciudad. La Avenida del Mar/Costanera también es muy concurrida durante el verano y los estacionamientos se mantienen ocupados casi en su totalidad.



Figura 43:
Infraestructura urbana
Coquimbo-La Serena.
Fuente: Elaboración propia.

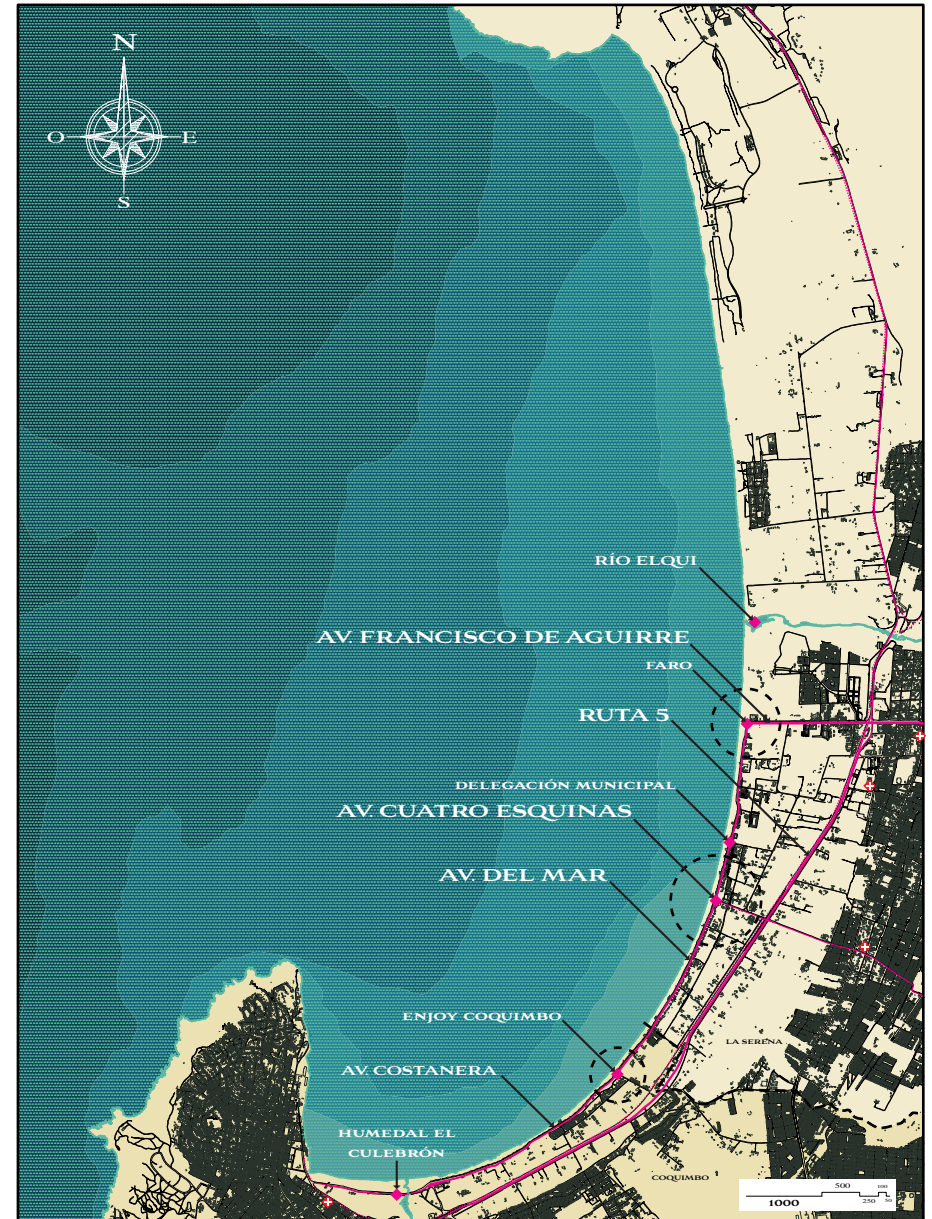


Figura 42:
Avenida Francisco de Aguirre.
Fuente: Google Maps.

- ◆ Hitos
- ◆ Centros médicos
- Vías jerárquicas
- ⋯ Ferrocarril
- - Focos de afluencia



Figura 44:
Avenida Cuatro
Esquinas con Avenida
del Mar.
Fuente: Google Maps.



Figura 45:
Avenida Peñuelas con
Avenida del Mar.
Fuente: Google Maps.



Figura 46:
Fotografías paseo
peatonal Avenida
del Mar.
Fuente: Elaboración
propia.

Respecto a la accesibilidad a menor escala, se cuenta con un tratamiento de borde costero, con el borde diseñado con espacio público de paseo, vegetación introducida y natural (pre duna),

puentes entre el pavimento y la arena para proteger la vegetación de duna, y por último, una ciclo vía que pretende recorrer todo el borde (Fig. 46).

► Ciclo vía

La ciclo vía atraviesa la Avenida del Mar desde el Faro y conecta ambas comunas llegando a la Avenida Costanera.

segundo tramo continúa hasta el sector del humedal El Culebrón, se encuentra en etapa de ejecución de diseño. Se pretende que el proyecto se conecte con otro que se asegura se realizará en la Avenida Francisco de Aguirre (el Día, 2018).

Actualmente se está realizando un proyecto impulsado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo para renovar la ciclo vía, que consta de mejorar el ancho de las vías, incorporar el componente inclusivo y también completar dos tramos que se encontraban inconexos. La primera etapa ya se encuentra realizada, consta de 5,2 kilómetros desde el Faro hasta avenida Peñuelas (Cooperativa, 2018).

En cuanto a los aspectos técnicos, la ciclo vía considerará un ancho de tres metros, transformándose en la primera ciclo vía inclusiva de la región y el país, incluyendo espacio para las bicicletas especiales usadas por las personas en situación de discapacidad, con huella podó táctil en los cruces. Además, tendrá la construcción de platabandas, bandejones o espacios intermedios, incorporación de luminarias, señalética, demarcaciones y contadores que permitirán medir su uso diario. (el Día, 2018)

La segunda etapa se trata de la reposición de la ciclo vía en Coquimbo, el primer tramo ya está en construcción y comienza en Peñuelas Norte hasta la caleta de pescadores, mientras que el

► Hitos y focos de afluencia

Las circulaciones urbanas son articuladas por puntos de interés que en conjunto con las vías más jerárquicas generan focos de afluencia.

El segundo foco de afluencia se puede identificar en Cuatro Esquinas con Avenida del Mar, donde se produce la mayor afluencia de público debido a la conectividad que facilita tanto transporte público como privado. Por otro lado, a diferencia de Francisco de Aguirre, Cuatro Esquinas posee mucha actividad comercial, de restaurantes y recreativa.

Uno de los focos más reconocibles se encuentra en el sector del Faro, La Serena, donde remata la avenida Francisco de Aguirre, la cual es la principal conexión entre el centro de La Serena y la playa.

El tercer foco es generado por el Casino Enjoy de Coquimbo, que se encuentra en la esquina Peñuelas Norte con Avenida Cos-

tanera, el cual, a pesar de que no genera la misma afluencia que los anteriores, es importante identificarlo como un foco menor.

► Centros médicos

Para un sistema de salvataje, es necesario considerar el acceso a atención médica de emergencia. La ubicación de los centros médi-

cos es una variante que afecta el trayecto que debería recorrer el vehículo de rescate entre la playa y la ciudad.

2.- Equipamiento

Durante la evaluación de equipamiento, se realizó un catastro de los servicios y equipamientos del lugar, para luego identificar comportamientos colectivos asociados a la infraestructura y equipamiento de la playa.

Para el catastro se utilizaron los siguientes criterios:

- Servicios Generales: Ver si cuenta con luz, baños, camarines, módulos de discapacitados, sillas de salvavidas, etc.
- Servicio Turístico: Ver si cuenta con hoteles, restaurantes, etc. cercanos a la playa.

Dentro de los servicios generales se identificó mobiliario urbano, plazoletas, algunos baños públicos y vestidores, la ciclovía inclusiva, estacionamientos de bicicletas y presencia de equipamiento para salvavidas que consta de torres salvavidas municipales y sillas salvavidas pertenecientes a cada concesionaria (Fig. 48).

Los servicios turísticos presentes son restaurantes, comercio, discos/pub y distintas alternativas de alojamiento junto a la playa



Figura 47:
Fotografías servicios turísticos Avenida del Mar.
Fuente: Elaboración propia.

(Fig. 47). Cabe destacar la presencia de instalaciones temporales para el comercio que se dan únicamente en verano.



Figura 48:
Fotografías servicios generales Avenida del Mar.
Fuente: Elaboración propia.

Se puede decir que la ciudad posee dinámicas urbanas fuertemente ligadas al comporta-



miento de la playa, y un contraste significativo entre la situación del verano y el resto del año.

► Situaciones

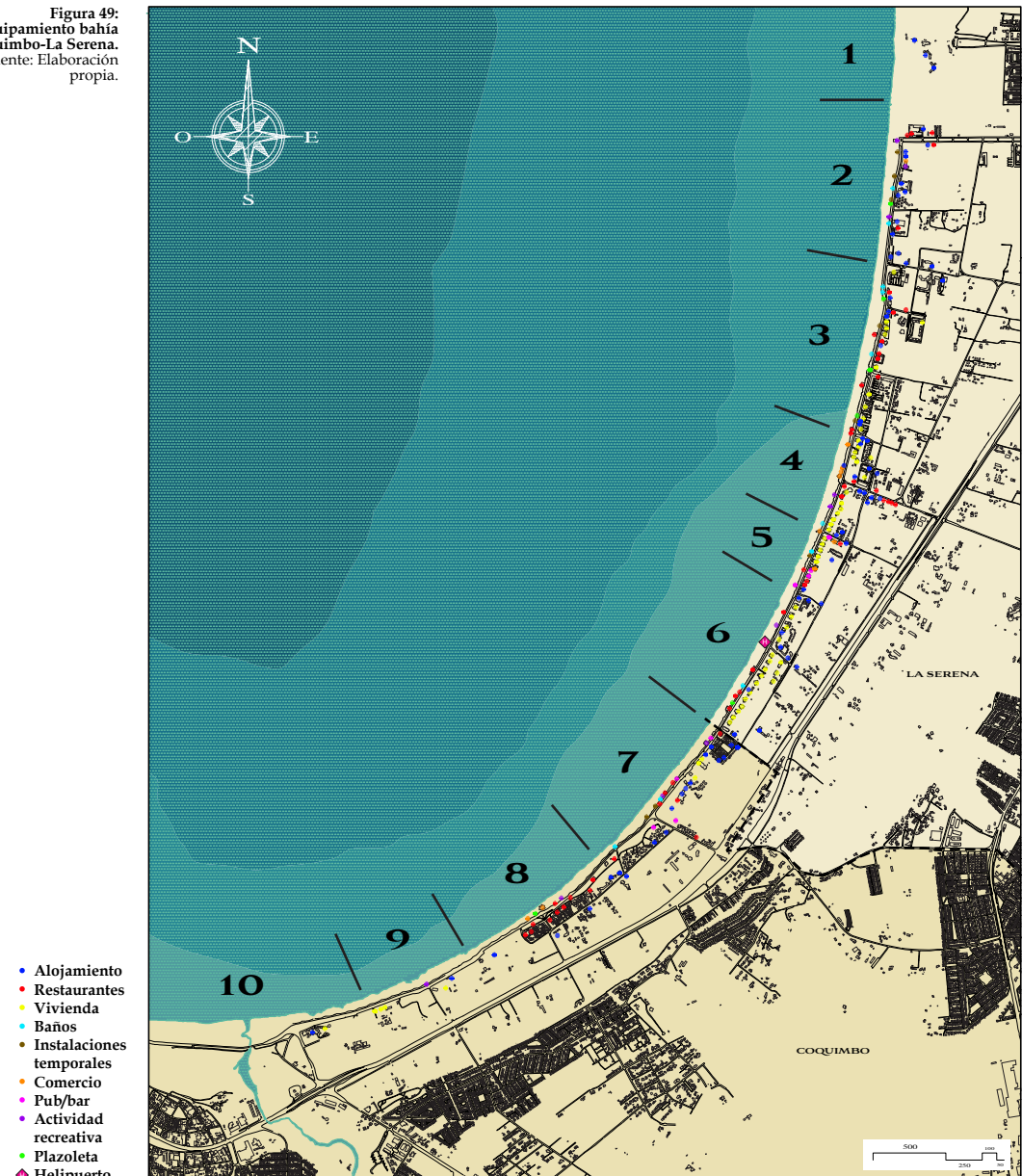
Respecto al periodo estival, el equipamiento presente define ciertas dinámicas reconocibles en el borde costero. Se pueden identificar paños de distinto carácter a lo largo de toda la playa, estos paños se enumerarán del 1 al 10 (Fig. X).

1. Sector Faro norte: Desde el faro hacia el norte, al terminar la Avenida del Mar se detiene todo el equipamiento activador de la playa y comienza una zona mucho menos concurrida con un carácter más natural y menos urbano. Más al norte nos acercamos al Río Elqui, el cual, atrae turistas en calidad de observadores y no en calidad de bañistas.
2. Sector Faro: Como ya se dijo anteriormente, aquí se encuentra el foco de afluencia del faro, por lo que es de las zonas más concurridas y populares de la playa. Posee una pequeña feria, restaurantes y alojamiento de distintos tipos (cabañas y departamentos). También es un sector muy visitado por surfistas por las condiciones de las olas y la presencia de una escuela de surf que enseña a gente de todas las edades (Fig. 50-51-52).
3. Sector delegación municipal: Durante el verano 2018-2019 este tramo se mantuvo bastante tranquilo, y es que principalmente hay restaurantes familiares y departamentos que son arrendados por el verano a turistas mayoritariamente santiaguinos y argentinos. También hay varias plazoletas con juegos infantiles. En general el equipamiento tiende a atraer

familias, y se considera que el grupo de bañistas es de carácter tranquilo (Fig. 53-54).

4. Sector Cuatro Esquinas: Podría decirse que en Cuatro Esquinas se ubica el foco de afluencia más fuerte debido a que es mucho más fácil llegar en transporte público que al sector Faro, además posee mucho más equipamiento en cuanto a alojamiento, restaurantes, pubs y comercio, lo que se traduce en un público en constante movimiento y de rangos etarios variados, destacando la marcada presencia de juventud bohemia que se da durante el verano (Fig. 55).
5. Sector playa La Marina: Esta es una zona intermedia que tiene la influencia de Cuatro Esquinas por un lado y la del bar El Muelle por otra. Al igual que Cuatro Esquinas es en general concurrida, ya que tiene variedad de equipamiento turístico que consta de alojamiento, restaurantes, pubs, la discoteca Kamikaze y una feria artesanal. Posee mayor mixtura de usuarios en cuanto a sus edades y se pueden ver más familias utilizando la playa. Cabe destacar que los mismos restaurantes que atraen familias durante el día, son principalmente usados como pubs durante la noche, esto en conjunto con la presencia de la discoteca, convierte este tramo en el más bohemio de la playa (Fig. 56).
6. Sector Av. Del Mar Sur: Este tramo se parece mucho al número 3 por su moderada

Figura 49:
Equipamiento bahía
Coquimbo-La Serena.
Fuente: Elaboración propia.



concurancia de público. El equipamiento a nivel de la calle es mayoritariamente alojamiento en modalidad de departamentos de veraneo. Por otro lado, posee restaurantes que son más bien familiares, un local de arriendo de patines y una plaza de juegos infantiles, por lo que los principales usuarios son familias (Fig. 57-58).

7. Sector Enjoy Coquimbo: El casino Enjoy es un hito muy importante en Coquimbo y ciertamente tiene su influencia en la playa. Existen restaurantes, un par de pubs y comercio leve de instalaciones temporales (kioskos), los cuales tienden a aglomerarse junto al casino.

Si comparamos con los otros tramos, aparte de los kioskos, el equipamiento presente demanda mayor nivel monetario por parte de los usuarios (Fig. 59).

8. Sector Caleta de Pescadores: Principalmente hay restaurantes y una pequeña feria de comida de mar. Debido a ser más bien un destino culinario, el uso de la playa para el baño pasa a ser secundario, considerando también que la mayoría de los estacionamientos son utilizados por consumidores de los restaurantes y no es fácil estacionar (Fig. 60).
9. Sector Skatepark: Ya en los últimos tramos se comienza a observar una diferencia

en los bañistas en cuanto a su proveniencia. Al haber menos alojamiento, el sector es frecuentado por mayoritariamente gente de la zona, con una concurrencia moderada. El skatepark de Coquimbo activa el tramo con jóvenes deportistas, mientras que una amplia zona de estacionamientos invita a los bañistas a hacer uso de la playa (Fig. 61).

10. Sector Humedal El Culebrón: El equipamiento es prácticamente nulo, la playa comienza a ser usada casi en su totalidad para la pesca, y el hito principal es el humedal (Fig. 62).

Figura 50:
Corte Playa Faro
1:750.
Fuente: Elaboración propia.

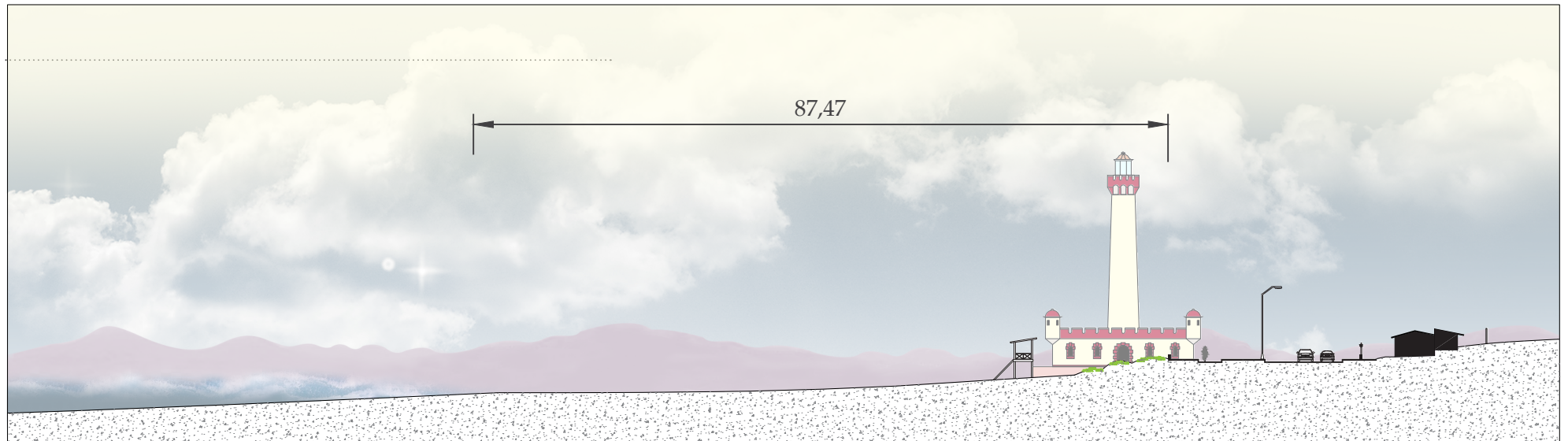


Figura 51:
Corte Playa Los
Fuerter 1:750.
Fuente: Elaboración
propia.

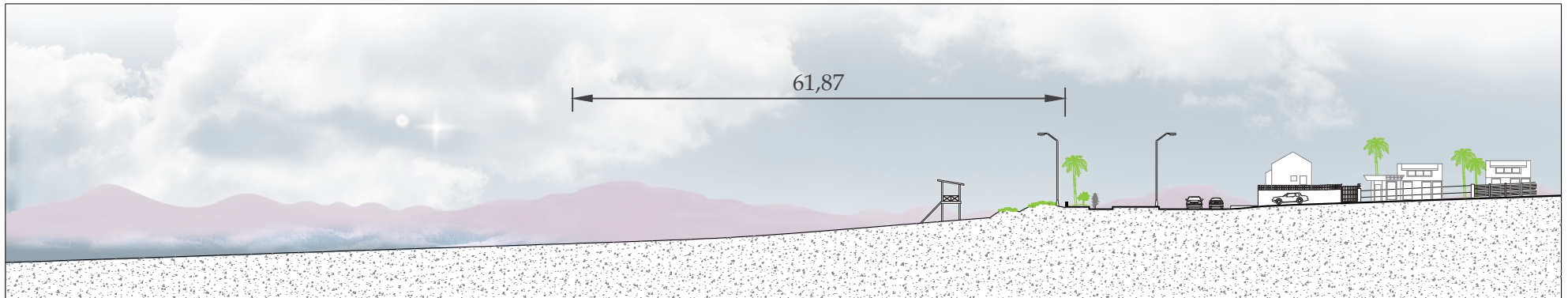


Figura 52:
Corte Playa Mansa
1:750.
Fuente: Elaboración
propia.

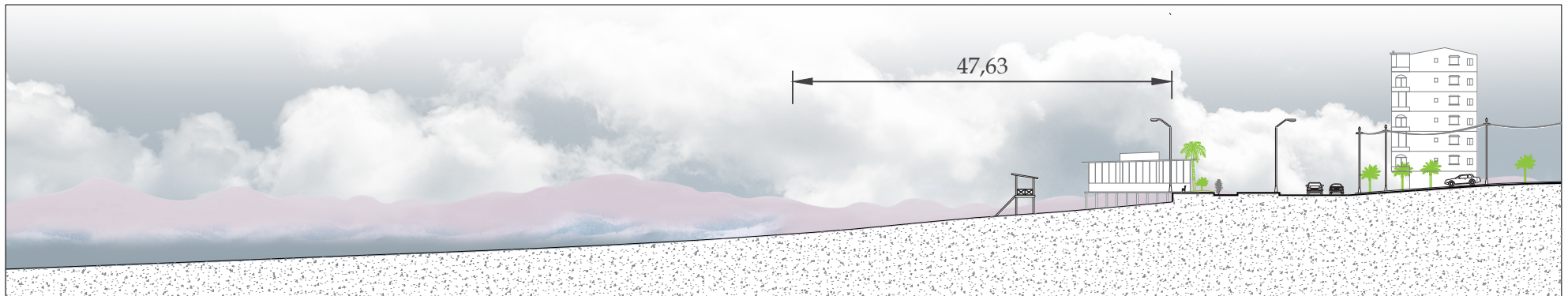


Figura 53:
Corte Playa Blanca
1:750.
Fuente: Elaboración propia.

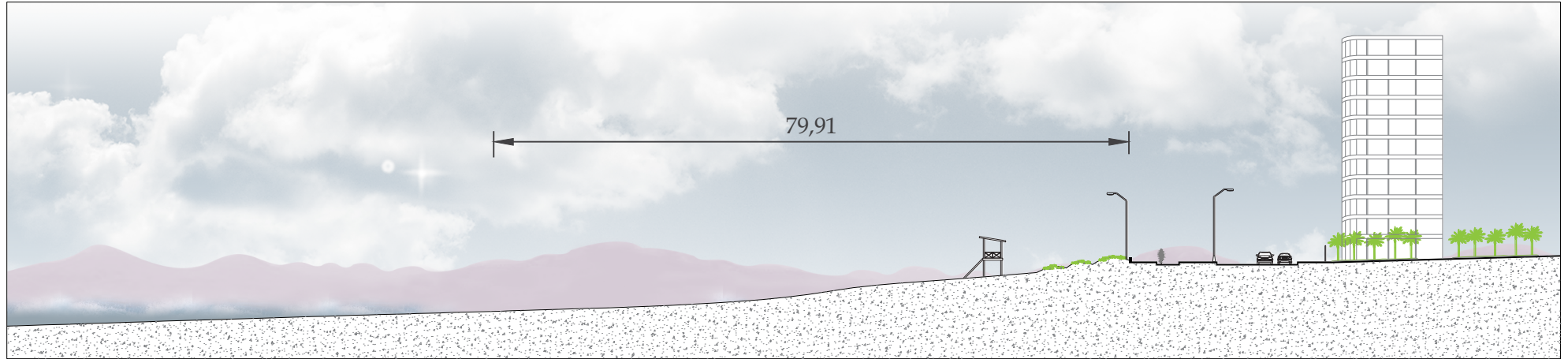


Figura 54:
Corte Playa Barca
1:750.
Fuente: Elaboración propia.

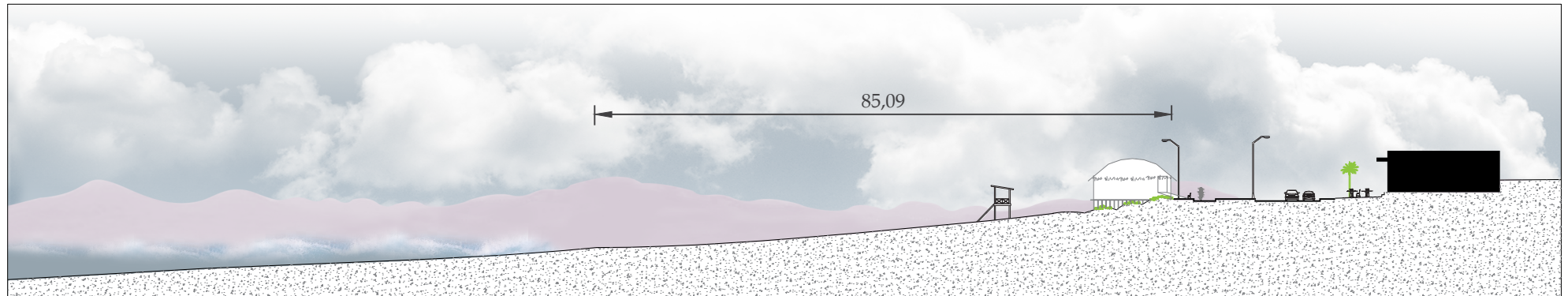


Figura 55:
Corte Playa Cuatro
Esquinas 1:750.
Fuente: Elaboración
propia.

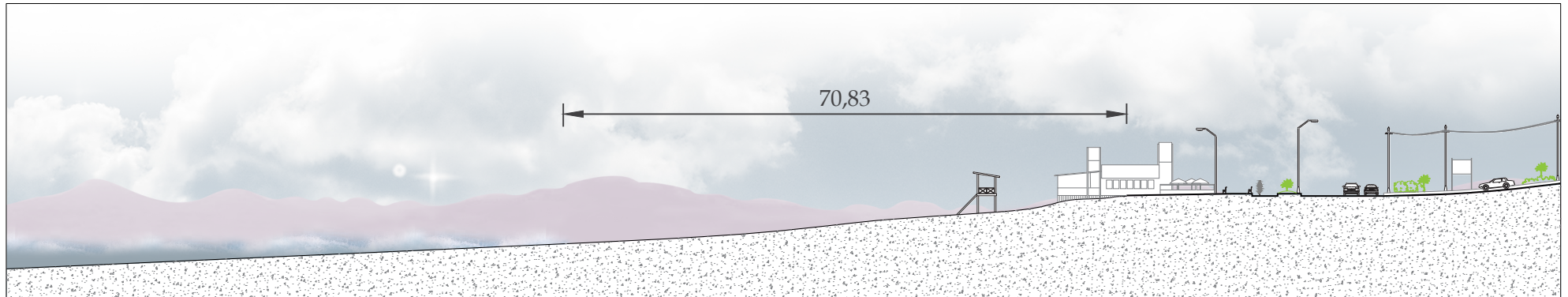


Figura 56:
Corte Playa La
Marina 1:750.
Fuente: Elaboración
propia.

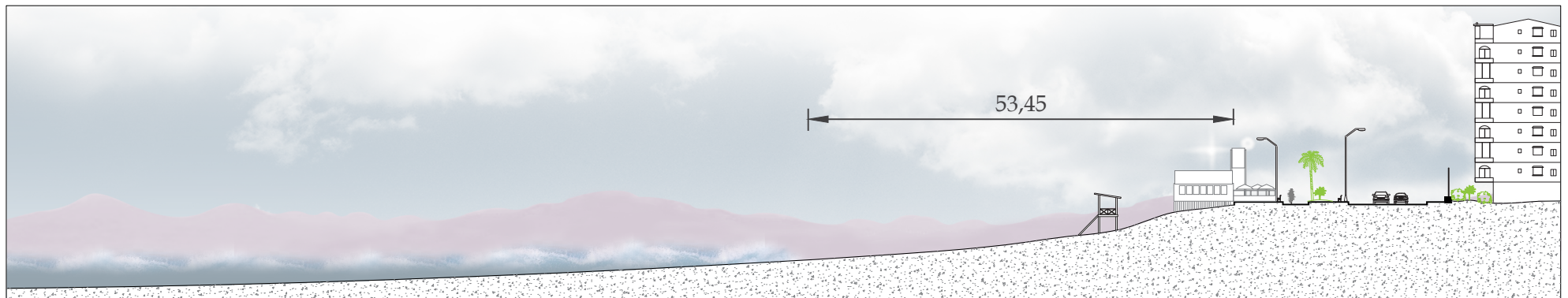


Figura 57:
Corte Playa Las
Gaviotas 1:750.
Fuente: Elaboración
propia.

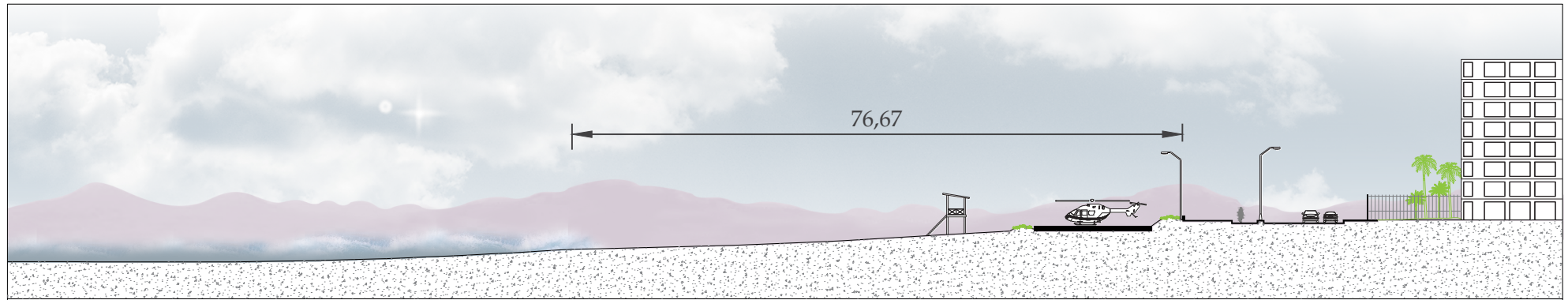
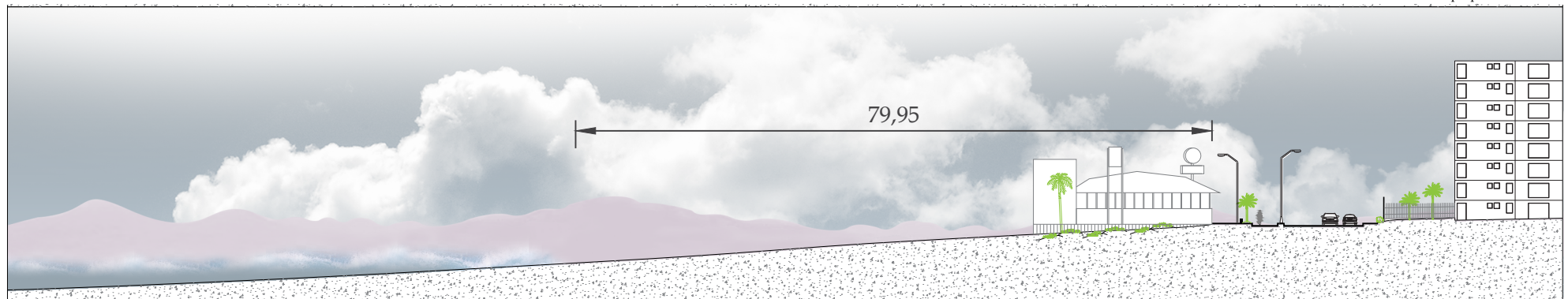


Figura 58:
Corte Playa Canto
del Agua 1:750.
Fuente: Elaboración
propia.



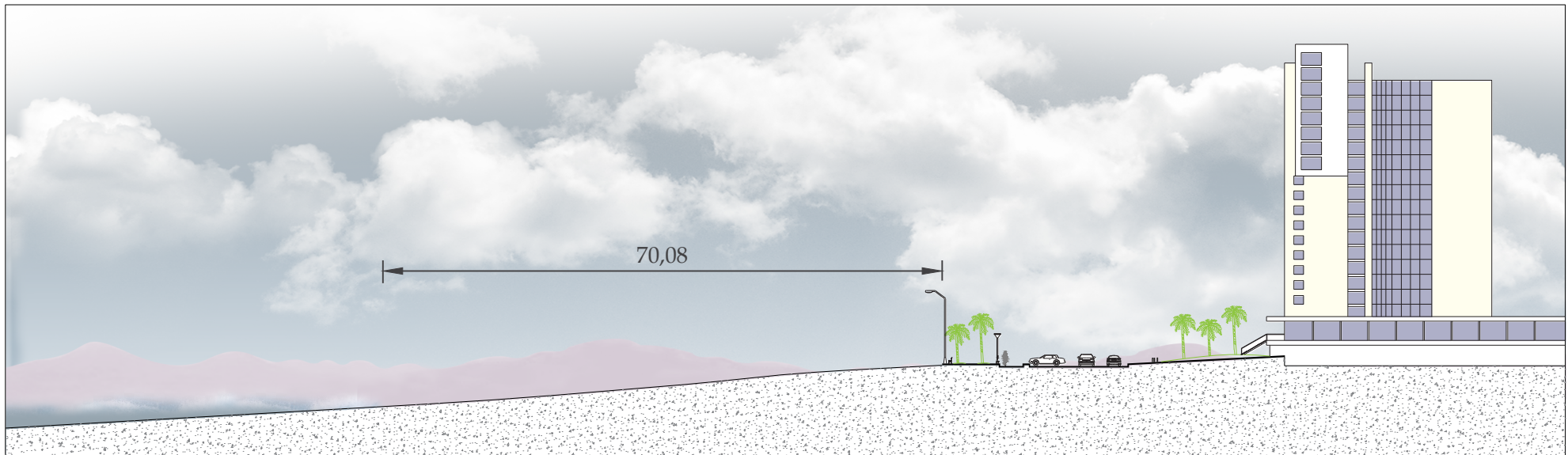


Figura 59:
Corte Playa
Peñuelas 1:750.
Fuente: Elaboración
propia.

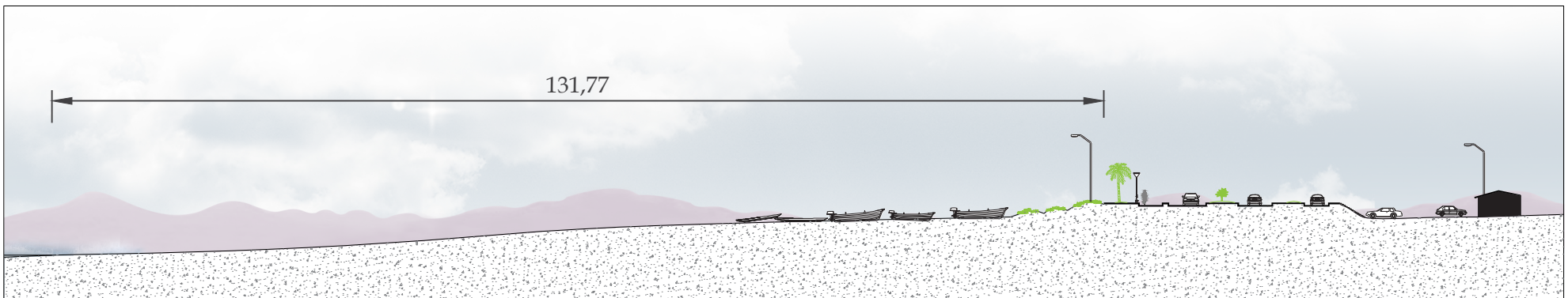


Figura 60:
Corte sector caleta
de pescadores
1:750.
Fuente: Elaboración
propia.

Figura 61:
Corte sector Skate-
park Coquimbo
1:750.
Fuente: Elaboración
propia.

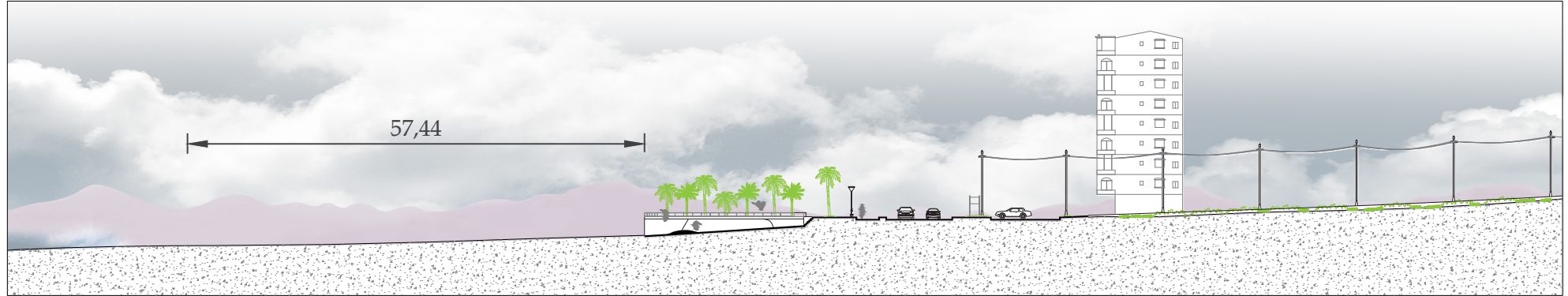
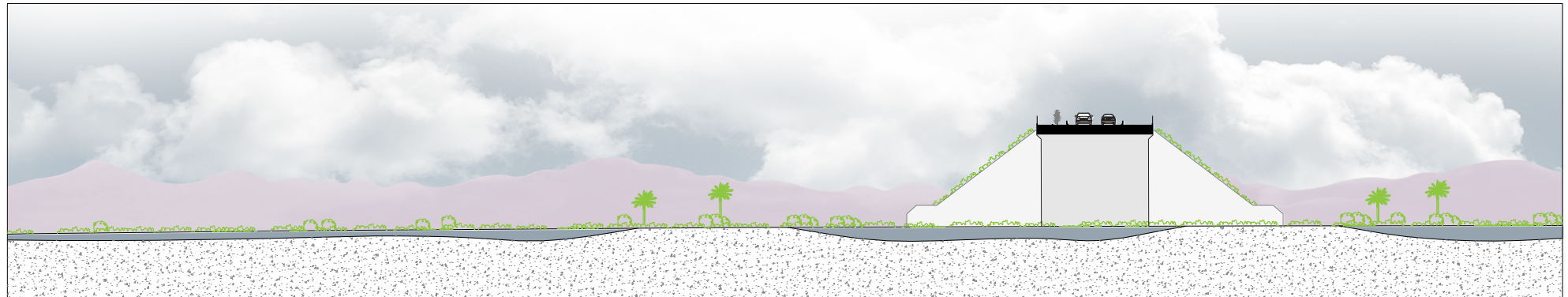


Figura 62:
Corte sector
humedal El Cule-
brón 1:750.
Fuente: Elaboración
propia.



3.- Estadísticas

Para este capítulo se cuenta con datos obtenidos en la coordinación de los salvavidas de La Serena, donde se realizó un catastro de las personas rescatadas durante la temporada estival que se inició el 15 de diciembre de 2017 hasta el 15 de marzo de 2018. En estos 90 días de trabajo se rescataron una totalidad de 200 personas, las que se detallaran en los siguientes cuadros estadísticos.

- Procedencia: En la figura X pueden ver las ciudades de procedencia del turista nacional, donde se concluye que el turista más rescatado es el proveniente de la ciudad de Santiago seguido por los serrenenses, conformando más del 31% de los rescatados en esta temporada (Fig. 63).

PROCEDENCIA	cant
LA SERENA	38
COQUIMBO	11
SANTIAGO	63
ANTOFAGASTA	3
CALAMA	3
CALDERA	1
CHILLAN	1
CONCEPCION	2
GRANEROS	2
IQUIQUE	1
LIMACHE	1
LICANTEN	1
LOS ANDES	1
OVALLE	3
RANCAGUA	3
SAN FELIPE	1
VALDIVIA	2
VALPARAISO	1
VICUÑA	2
VILLARICA	2

Figura 63:
Personas rescatadas según procedencia.
Fuente: Salvavidas La Serena (2019)

- Por nacionalidad: Del cuadro (Fig. x) se desprende la nacionalidad de las personas rescatadas por el personal salvavidas en esta temporada, destacando que el 71% es el turista nacional (Fig.64).

NACIONALIDAD	cant	%
CHILENOS	142	71
EXTRANJEROS	58	29

EXTRANJEROS	cant	%
PERU	2	1
COLOMBIA	4	2
ARGENTINA	52	26

Figura 64:
Personas rescatadas según nacionalidad.
Fuente: Salvavidas La Serena (2019)

EDADES	cant
MAYOR	67
MENOR	7
MODA	12

	cant	%
MENORES	102	51
MAYORES	98	49

POR EDAD	cant	%
x<9	10	5
10 a 14	59	29,5
15 a 19	44	22
20 a 24	28	14
25 a 29	21	10,5
30 a 34	8	4
35 a 39	8	4
40 a 44	10	5
45 a 49	4	2
50 a +	8	4

Figura 65:
Personas rescatadas según rango etario.
Fuente: Salvavidas La Serena (2019)

DIAS	cant
LUNES	38
MARTES	17
MIERCOLES	29
JUEVES	25
VIERNES	28
SABADO	27
DOMINGO	36

Figura 66:
Personas rescatadas según días de incidencia.
Fuente: Salvavidas La Serena (2019)

- Los rangos etarios: En la figura X se aprecian las estadísticas de los rangos etarios de los rescatados, moda, mayor edad, menor edad y la cantidad de mayores y menores de edad (Fig.65).

- Días de incidencia: El siguiente cuadro tiene la intención de presentar los días con mayores incidencias de rescates y los de menor incidencia, infiriendo que los días con más personas rescatadas en la temporada estival fueron los lunes de cada mes (Fig. 66).

➤ **Rescate en playa:** Durante la temporada se habilitaron 10 playas con los respectivos medios de auxilio y salvaguarda, donde fueron rescatadas 200 personas, detallados en el cuadro estadístico siguiente, detallado por playa y la cantidad de personas rescatadas en dichos lugares. Cabe mencionar que no solo se realizaron rescates en las 10 playas habilitadas por la municipalidad, además se realizaron rescates en sectores no habilitados y playas de concesión particular (Fig. 67).

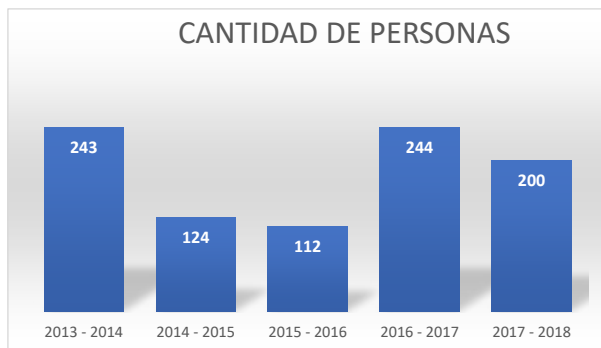
POR PLAYA	cant	
FARO NORTE	8	NO HABILITADO
FARO	32	
FUERTES	7	
MANSA	29	
BLANCA	17	
BARCA	28	
BARCA SUR	5	
4 NORTE	9	
4 ESQUINAS	42	
MARINA	14	
GAVIOTA	3	
LA ESTACION	4	
EL MUELLE	2	

Figura 67:
Personas rescatadas según playa.
Fuente: Salvavidas La Serena (2019)

➤ **Comparaciones:** El cuadro siguiente muestra la comparativa de los rescates ocurridos en las últimas cinco temporadas, infiriéndose que el número de rescatados si bien en la temporada anterior marco un peak, va a la baja esta temporada destacándose la función preventiva y educativa de los salvavidas (Fig. 68).

TEMPORADAS	CANTIDAD DE PERSONAS
2013 - 2014	243
2014 - 2015	124
2015 - 2016	112
2016 - 2017	244
2017 - 2018	200

Figura 68:
Gráficos cantidad de personas rescatadas por temporada.
Fuente: Salvavidas La Serena (2019)



4.- Elementos preexistentes (del sistema)

La Municipalidad La de Serena para habilitar sus playas (Fig. 72), se hizo un equipo que se hiciera cargo de la salvaguarda, prevención y auxilio de los turistas que visitaran sus costas, en la temporada estival 2017 - 2018, para ello contrato:

- 56 Salvavidas.
- 1 Coordinador.
- 2 Paramédicos.
- 1 Apoyo Coordinador.

Además de personal de la Municipalidad que participo de esta temporada, como conductores y personal administrativo de la delegación de la Av. Del Mar. Aunque debe considerarse que cada año la convocatoria del personal puede tener un resultado diferente y la cantidad de trabajadores es diferente cada año, por ejemplo, durante la temporada estival de 2018 - 2019 se contrataron a 46 guardavidas, dentro del equipo se considera un Coordinador más dos Apoyo Coordinador, 2 operadores de bote de rescate (Fig. 69), 2 paramédicos y 3 conductores. Durante dicha temporada la distribución de los

guardavidas en las torres fue de la siguiente manera:

- **Playa Faro Norte:** No habilitada
- **Playa Faro:** 6 guardavidas.
- **Playa Los Fuertes:** 6 guardavidas.
- **Playa Mansa:** 4 guardavidas.
- **Playa Blanca:** 5 guardavidas.
- **Playa Barca:** 5 guardavidas.
- **Playa Barca Sur:** No habilitada
- **Playa Cuatro Esquinas Norte:** 5 guardavidas.
- **Playa Cuatro Esquinas:** 5 guardavidas.
- **Playa La Marina:** 4 guardavidas.
- **Playa Los Corsarios:** No habilitada
- **Playa Las Gaviotas:** 4 guardavidas.
- **Playa Canto del Agua:** No habilitada

Para el auxilio y salvaguarda de los turistas que visitaban las playas habilitadas de la I. M. de La Serena, participaron dos equipos, el conformado por la Ilustre Municipalidad de La Serena y Armada de Chile, con sus diferentes ele-



Figura 69:
Bote de rescate La Serena.
Rescate II.
Fuente: Salvavidas La Serena (2019)

Equipos que participan	Equipo	cant	%
	SALVAVIDAS	200	100
	ARMADA	22	11
	ARCANGEL		0
	HELICOPTERO		9
	MOTO AGUA		13

mentos necesarios para el auxilio. En el cuadro siguiente se detallan porcentualmente el apoyo y/o auxilio a los bañistas, prestado por personal salvavidas y Armada de Chile.

Como se observa en el cuadro (Fig. 70), la Armada es más bien un apoyo para los salvavidas y sólo asistió el 11% de los rescates, destacando que usualmente se utilizó el helicóptero (Fig. 71) y la moto de agua en situaciones complicadas en las que fue necesario apoyo extra.

Aparte de los apoyos de la Armada, la municipalidad también tiene un bote de rescate que es operado por dos salvavidas especializados o buzos de rescate.

Respecto al equipo de Coquimbo, la cantidad de guardavidas periodo estival 2016 - 2017 fue de 23 en la Avenida Costanera, con un coordinador junto a 2 operadores de bote de rescate y 2 paramédicos.

- ▶ Playa Paraíso: 3 salvavidas
- ▶ Playa Delegación: 3 salvavidas
- ▶ Playa Peñuelas: 4 salvavidas
- ▶ Playa Kamanga: 4 salvavidas
- ▶ Playa Soli di mare: 3 salvavidas
- ▶ Playa 465 km: 3 salvavidas
- ▶ Playa Tahity: 3 salvavidas
- ▶ Paramedicos en avenida costanera: 2

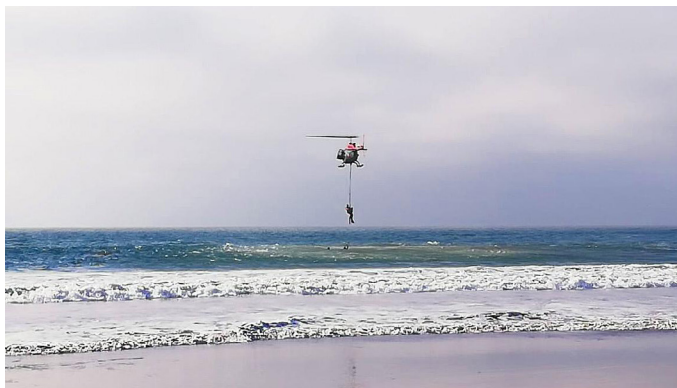


Figura 71:
Helicóptero de la Armada durante un rescate.
Fuente: Salvavidas La Serena (2019)

Figura 72:
Torres salvavidas y playas bahía Coquimbo-La Serena.
Fuente: Elaboración propia.

Figura 70:
Equipo participante en rescates.
Fuente: Salvavidas La Serena (2019)



- No apta para el baño
- Apta para el baño
- × Torres municipalidad
- × Torres concesiones
- Concesiones
- Radio visual

Protocolo de emergencia:

Actualmente, los rescates son clasificados según urgencia por el equipo de guardavidas, donde el vigía de cada torre tiene la obligación de avisar por radio a la delegación municipal correspondiente (código PR+) desde donde

posteriormente se da aviso a la autoridad marítima. Dependiendo de la situación, se hace uso de la ambulancia, camioneta o bote de la municipalidad, mientras que los marinos prestan apoyo dependiendo de la gravedad del caso.

5.- PRC

Para efectos del proyecto, es necesario revisar las zonas que corresponden a la costa. En la playa de La Serena, corresponde a la ZONA E 8.

servicios asociados al turismo. En la figura 73 muestran las condiciones urbanísticas para las construcciones en la playa.

Se puede destacar la preferencia por el espacio público y la poca interferencia con el medio natural, la playa. Se permite el equipamiento para el esparcimiento, área verde, deporte, comercio y

Según la OGUC, debe haber una composición volumétrica en la que deben incluirse espacios intermedios hacia el oriente y el poniente, mientras que preferentemente se construya en madera, con el fin de privilegiar una ima-

Condiciones Urbanísticas:

Predio mínimo (ó su equivalencia en predio a concesionar) M2	Superficie Máxima de Ocupación de suelo	Coef. Max.de Constructibilidad	Sistema de agrupamiento	Altura máxima (Mts)	Antejardín mínimo (Mts)	Distanciamiento (mínimo entre edificaciones) (Mts)
100	Hasta 80 mt2 totales construidos. Puede incorporar hasta un 100% de la superficie a edificar, por concepto de Terrazas, incluyendo antejardín.	0.2	Aislado sin adosamiento	5mts	3mts	150mts
	Desde 80mts2 hasta 500mt2 totales construidos, Puede incorporar hasta un 40% de la superficie a edificar, por concepto de Terrazas, incluyendo antejardín.	0.5	Aislado sin adosamiento	5mts	3mts	300 mts
Las edificaciones hasta 80mts2 totales construidos ubicadas:						
<ul style="list-style-type: none"> - desde calle Cuatro Esquinas al sur, tendrán uso exclusivo de Servicios higiénicos, quedando prohibidos todos los usos no mencionados como permitidos en este punto. - desde calle Cuatro Esquinas al norte, tendrán como usos permitidos, todos los mencionados en el inciso segundo del presente artículo. 						
Las edificaciones desde 80mts2 a 500mts2 totales construidos tendrán como usos o permitidos, todos los definidos en el inciso segundo del presente artículo.						
Todos los usos permitidos, independientemente de los mts2 construidos, se eximen de la exigencia de estacionamientos establecida en el artículo 67 de la Ordenanza Local.						

Figura 74:
Zonificación PRC La Serena y Coquimbo.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 73:
Condiciones urbanísticas para la zona E8.
Fuente: PRC La Serena.

gen permeable y liviana.

Se especifica que se debe proteger la duna y la vegetación mediante pilotes y plataformas de madera, prefiriendo también el paso a través de puentes y pasarelas.

El PRC de Coquimbo no reconoce la playa como zona, pero sí la Av. Costanera (Z.R.5), donde se menciona que tiene usos permitidos de "vivienda del propietario, trabajadores y las instalaciones complementarias al uso agrícola".

6. Propuesta

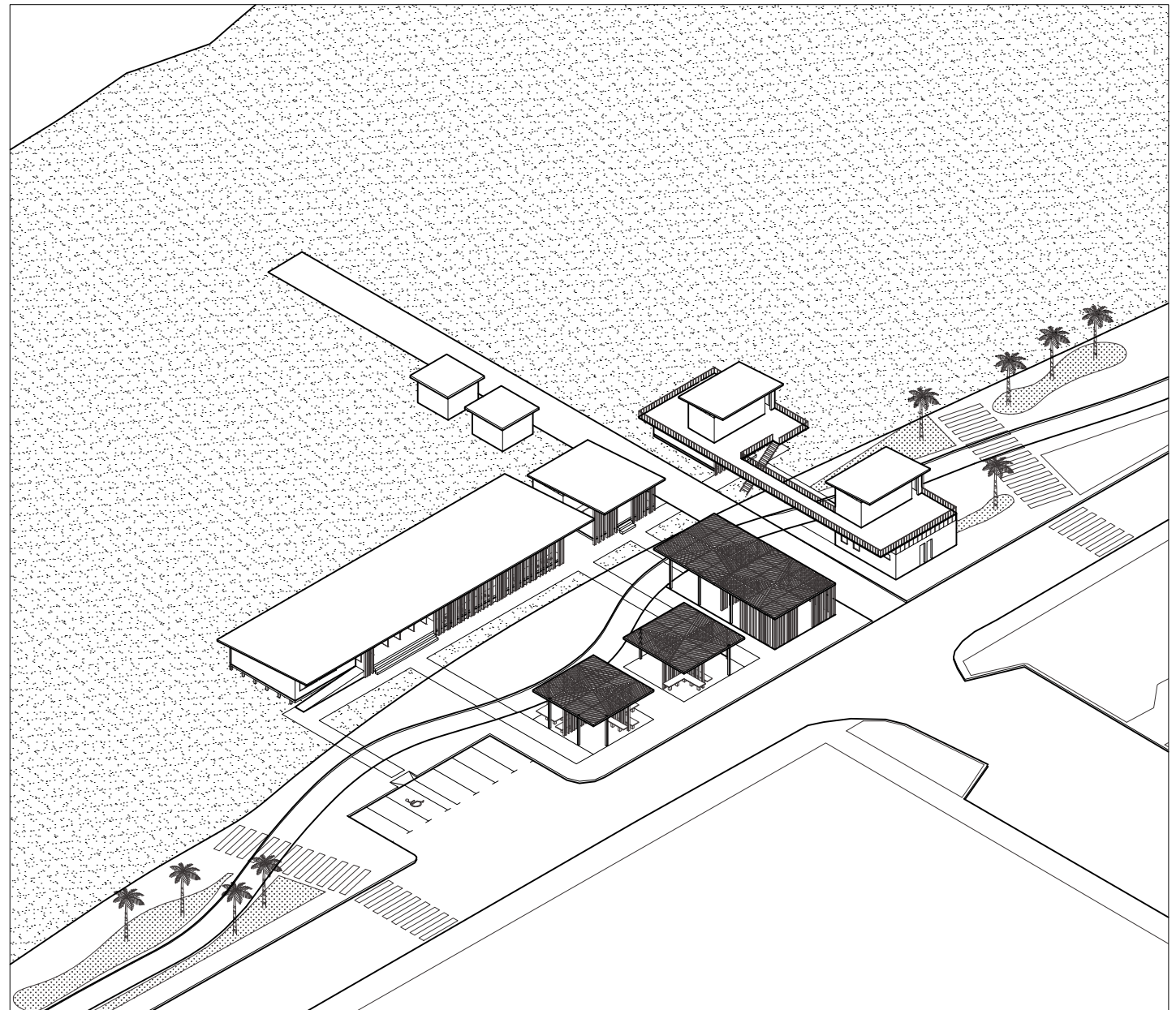
En base al análisis, se propone un sistema de torres guardavidas que contempla tres tipologías: una base de operaciones, la torre guardavidas y un módulo de vigilancia específica.

En la figura 77 se puede observar la propuesta macro que contempla la distribución de las bases, torres y módulos. Dicha distribución está pensada para responder ante los focos de afluencia mencionados en el capítulo 5.1.3 *Aspectos urbanos*, a las vías de evacuación ante tsunamis expuestas en el capítulo 5.1.1 *Aspectos geográficos* y a las corrientes expuestas en el mismo capítulo.

1.- Base de operaciones

La posición estratégica de la base contempla una conexión rápida entre la playa y el centro médico más cercano. Está dotada de un acceso exclusivo para el vehículo de rescate hasta la playa, para acceder hasta cualquier rescate que se esté llevando a cabo frente a las torres más cercanas.

Figura 75:
Propuesta de base
de operaciones
para la delegación
municipal La
Serena.
Escala 1:500
Fuente: Elabo-
ración propia.



La base funciona como punto de coordinación y administración de las torres subordinadas, al mismo tiempo, otorga servicios de uso exclusivo para los guardavidas de dichas torres y otros servicios de uso público (Fig. 76).

- Coordinación
- Duchas/camarines guardavidas
- Enfermería
- Bodega
- Comedor guardavidas
- Baños públicos
- Duchas abiertas públicas
- Estacionamiento de bicicletas

➤ Espacio público techado

*Para la delegación municipal se contempla:

- Oficinas
- Oficina delegada municipal
- Sala de reuniones
- Oficina de turismo

2.- Torre guardavidas

La torre (Fig. 78) está pensada para dar la posibilidad de mantener una observación en 360°, otorgando caras despejadas para una observación total, y caras semi permeables que priorizan

Figura 77:
Propuesta de distribución torres guardavidas
Fuente: Elaboración propia.

Figura 76:
Programa base de operaciones. Escala 1:500.
Fuente: Elaboración propia.

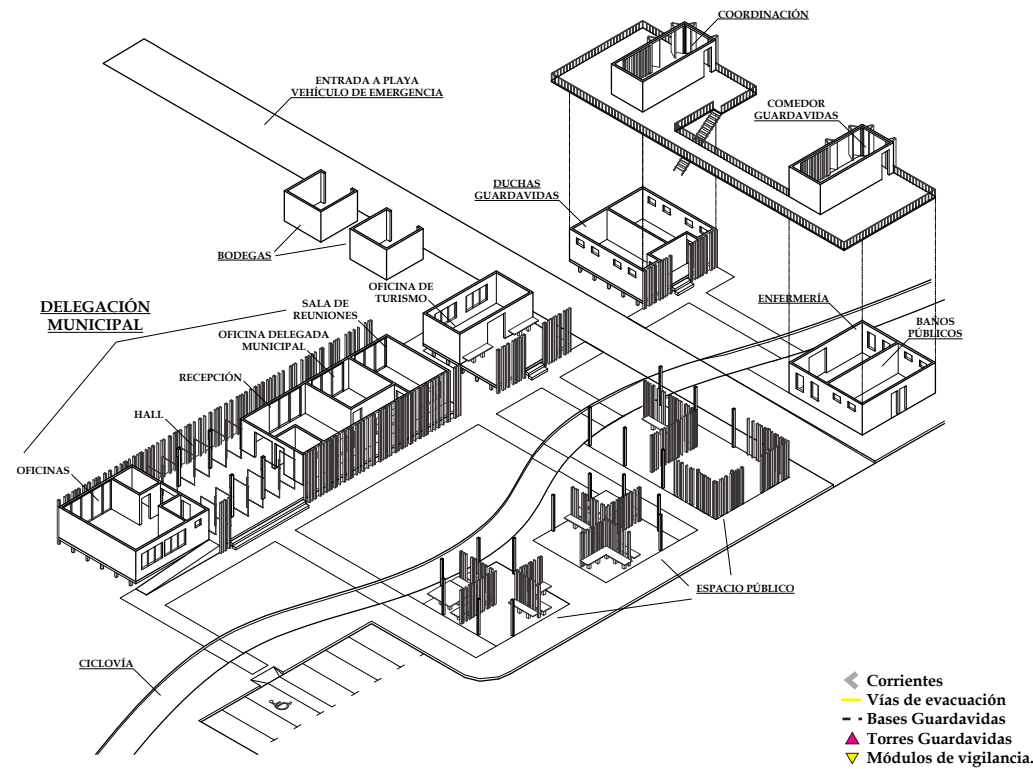


Figura 78:
Propuesta de base de operaciones para la delegación municipal La Serena.
Escala 1:100
Fuente: Elaboración propia.

la cobertura contra el viento pero otorgan observación parcial (celosías).

Consta de sistemas plegables para dar la cobertura deseada según el momento del día: cubierta plegable para ajustarse al ángulo del sol y cerrarse por completo durante la noche, balcones plegables para dar énfasis a la observación inferior o funcionar como baranda, escalera plegable para usarse durante el día y guardarse durante la noche (evitando que se acceda a la torre fuera del horario de trabajo).

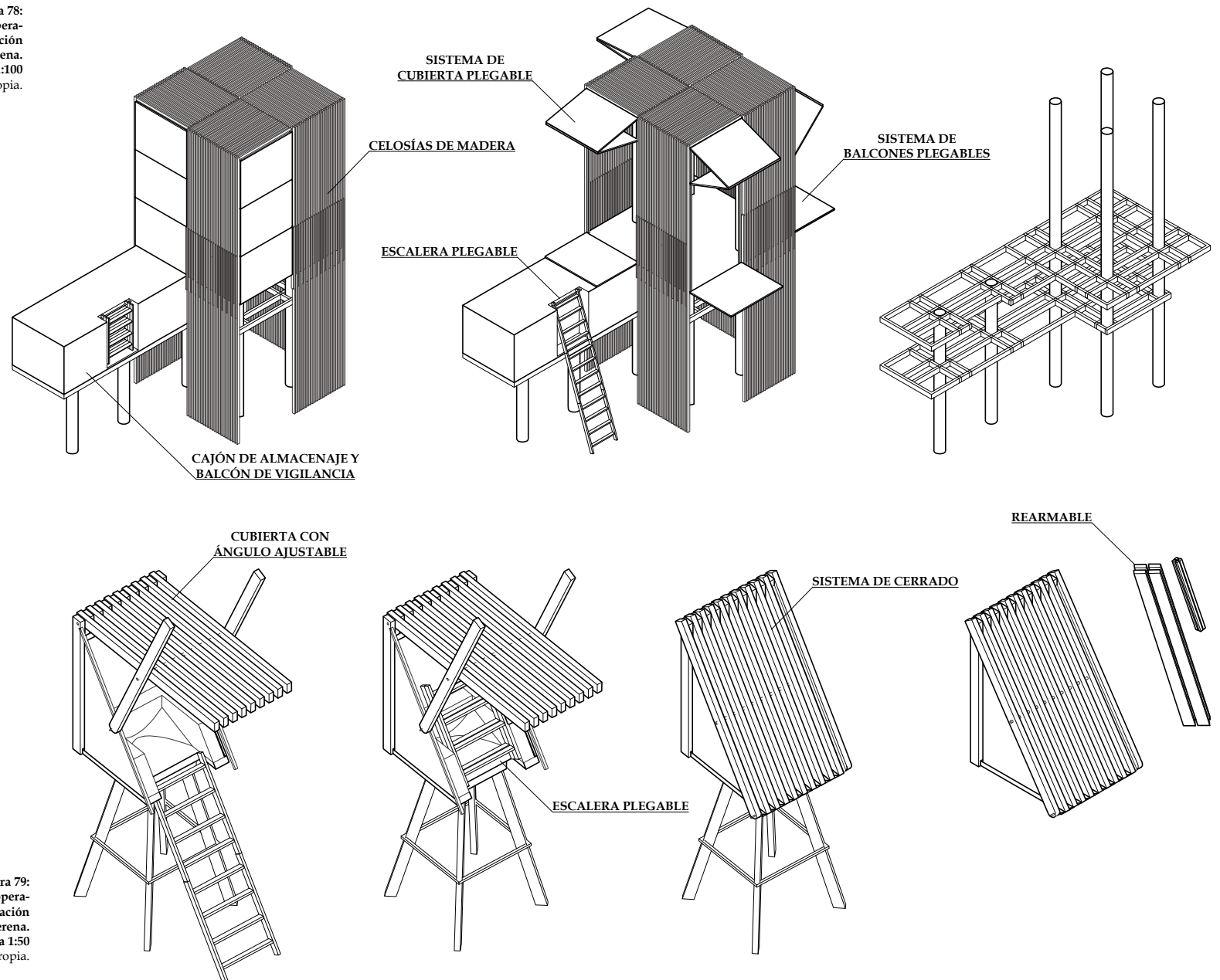
Para el almacenaje de los implementos de los guardavidas se dota a la torre de un cajón de almacenamiento que también funciona como balcón mayor de vigilancia que otorga la posibilidad de dar mayor énfasis a la observación hacia el mar.

3.- Módulo de vigilancia

La función principal del módulo (Fig. 79) es la de mantener una vigilancia constante frente a las corrientes principales identificadas durante la temporada (Fig. 77), por lo que su posición varía cada año.

Está pensado para ser armado durante la temporada estival, mientras que el resto del año se mantiene guardado en bodega.

Figura 79:
Propuesta de base de operaciones para la delegación municipal La Serena.
Escala 1:50
Fuente: Elaboración propia.



7. Conclusiones

42

Al inicio del proceso de título se habían realizado especulaciones acerca del tema y ubicación escogidos, las cuales fueron poco a poco comprobándose o refutándose. Desde un inicio se tuvo la intención de trabajar en la IV región con la idea de que debido a diversos factores, observados personalmente, eran responsables de la cantidad de accidentes ocurridos en la bahía Coquimbo-La Serena. Ocurrió que dicha hipótesis se comprobó durante la recopilación de datos inicial, aunque algunos factores inicialmente planteados resultaron ser irrelevantes.

Por otro lado, siempre se tuvo presente que el problema arquitectónico debía tener que ver con una motivación personal para mantener cierta relación con la realidad, contemplando también la perspectiva nacional, con la intención de hacer un aporte al país y obtener motivación de ese mismo propósito.

La experiencia de estar realizando un proyecto en el que se es el mismo usuario ha supuesto una relación estrecha entre las necesidades a nivel de edificio y a nivel humano. Se generó que en varias ocasiones hubo que diferenciar entre caprichos y los verdaderos requerimientos del edificio, pero se dio una dinámica de toma de decisiones muy interesante y de mucha participación por parte de los demás salvavidas de La Serena, quienes ya llevaban años de estar identificando falencias en el sistema.

Hay que considerar que la variable del tiempo afectó en que varias decisiones fueron tomadas en pos de la practicidad del proyecto, dejando de lado elementos arquitectónicos propios de un sello personal, definitivamente esto fue una de las principales dificultades del proceso de título.

8. Bibliografía

- 24 Horas. (s.f.). *¿Cuáles son las playas del país aptas para el baño?* Obtenido de 24 Horas. Nacional: <https://www.24horas.cl/nacional/cuales-son-las-playas-del-pais-aptas-para-el-bano-1889642>
- Aguirre Pascal, B. (4 de enero de 2007). *Concesiones playeras, un negocio con muchas responsabilidades*. Obtenido de Economía y Negocios, El Mercurio: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=14439>
- Armada de Chile. (2018). *REGLAMENTO SOBRE CONCESIONES MARÍTIMAS*. Tercera edición. DIRECCION GENERAL DEL TERRITORIO MARITIMO Y DE MARINA MERCANTE OFICINA DE REGLAMENTOS Y PUBLICACIONES MARITIMA.
- Benavente, N. E. (2015). *Relaciones Dinámicas Asociadas al Litoral - Playa - Dunas anteriores del Campo de Dunas de Choros, Región de Coquimbo*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Castro, C., & Morales, E. (2006). *La Zona Costera. Medio Natural y Ordenación Integrada*. Santiago de Chile: Serie GEOLibros.
- CEAZA. (25 de Mayo de 2019). *Plataforma de prospección solar región de Coquimbo*. Obtenido de Productos: http://solar.ceaza.cl/index.php?proj_pag=productos&p_cod=solar
- Cooperativa. (20 de Julio de 2018). *La Serena y Coquimbo tendrán moderna ciclovia en la Avenida del Mar*. Obtenido de Cooperativa: <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/region-de-coquimbo/la-serena-y-coquimbo-tendran-moderna-ciclovia-en-la-avenida-del-mar/2018-07-20/104826.html>
- Delegación Municipal. (2017 - 2018). *Resumen Ejecutivo Estadístico Temporada Estival*. La Serena.
- DIRECTEMAR. (2014). *ANÁLISIS ESTADÍSTICOS ACCIDENTES ESTIVALES - TEMPORADA 2013/2014*.
- DIRECTEMAR. (2015). *ANÁLISIS ESTADÍSTICOS ACCIDENTES ESTIVALES - TEMPORADA 2014/2015*.
- DIRECTEMAR. (2016). *ANÁLISIS ESTADÍSTICOS ACCIDENTES ESTIVALES - TEMPORADA 2015/2016*.
- DIRECTEMAR. (2017). *ANÁLISIS ESTADÍSTICOS ACCIDENTES ESTIVALES - TEMPORADA 2016/2017*.
- DIRECTEMAR. (2018). *ANÁLISIS ESTADÍSTICOS ACCIDENTES ESTIVALES - TEMPORADA 2017/2018*.

- el Día. (6 de Junio de 2018). *Construcción de ciclovía inclusiva en Avenida del Mar presenta 75% de avance*. Obtenido de Diario el Día: <http://www.diarioeldia.cl/region/coquimbo/construccion-ciclovía-inclusiva-en-avenida-mar-presenta-75-avance>
- Emol. (17 de Febrero de 2014). *Nacional*. Obtenido de Emol Noticias: <https://www.emol.com/noticias/nacional/2014/02/17/645356/nueve-de-cada-diez-playas-en-chile-no-son-aptas-para-el-bano.html>
- Matus, X. (2016). *Centro de Convenciones El Colorado*. Santiago: Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile.
- Ministerio de Fomento. (Jueves 20 de octubre de 2011). *Boletín Oficial del Estado*. BOE Num. 253.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2013). *Diseño estructural para edificaciones en áreas de riesgo de inundación por tsunami o seiche*. Santiago.
- Nortevisión. (12 de septiembre de 2018). *Se espera que 220 mil personas lleguen a la región durante fiestas patrias*. Obtenido de Nortevisión: <http://nortevisión.cl/2018/09/12/se-espera-que-220-mil-personas-lleguen-a-la-region-durante-fiestas-patrias/>
- Paskoff, R. (2004). *Las Dunas de las Costas de Chile*. Santiago de Chile: Instituto Geográfico Militar de Chile.
- Saint Lawrence Ortega, J. D. (1979). *Informe de práctica profesional. Primero preposición de equipamiento para playa*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- SHOA. (19 de Diciembre de 2018). *Misión y visión*. Obtenido de SHOA. Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de La Armada: <http://www.shoa.cl/php/misionvision.php?idioma=es>
- Subsecretaría para las Fuerzas Armadas. (4 de Diciembre de 2018). *Concesiones Marítimas*. Obtenido de Subsecretaría para las Fuerzas Armadas: <http://www.ssffaa.cl/concesiones-maritimas/>
- Subsecretaría para las Fuerzas Armadas. (4 de Diciembre de 2018). *Misión*. Obtenido de Subsecretaría para las Fuerzas Armadas: <http://www.ssffaa.cl/mision/>
- Subsecretaría para las Fuerzas Armadas. (20 de junio de 2019). *Comisión Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral*. Obtenido de Asuntos marítimos: <https://www.ssffaa.cl/asuntos-maritimos/cnubc/cnubc-comision-nacional-de-uso-del-borde-costero-del-litoral/>

- Villagrán Colina, C. P. (2007). *Dinámica costera en el sistema de bahías comprendidas entre Ensenada Los Choros y Bahía Tongoy. Región de Coquimbo. Memoria para optar al título de geógrafo*. Santiago de Chile: Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile.
- Wikipedia. (16 de junio de 2019). *Región de Coquimbo*. Obtenido de Wikipedia, la enciclopedia libre: https://es.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%B3n_de_Coquimbo

9. Anexos.

ZONA E 8 (Ordenanza local + plano seccional n°4) Zona de Protección Costera (Playas).

Esta Zona está destinada preferentemente al paseo peatonal, reposo y soleamiento de las personas, permitiendo el desarrollo de actividades recreacionales, comerciales de nivel básico como restaurantes, actividades temporales de apoyo a la actividad turística y actividades deportivas que se desarrollen sobre suelo natural y que no produzcan alteraciones al Medio Natural como compactación, erosión u otras.

Las actividades recreacionales, comerciales, de apoyo a la actividad turística y deportivas antes mencionadas se asocian a las siguientes clases de equipamiento permitidos: Área verde, Deporte, Esparcimiento, Comercio y Servicios (solo asociados al turismo); quedando prohibidos los usos de suelo no mencionados como permitidos y los que se detallan por clase de equipamiento:

- Deportes: Estadios, hipódromos, canchas, medialunas
- Esparcimiento: Circos, parques de entretenimientos., picnic Zoológicos, Jardines Botánicos, Juegos mecánicos ó electrónicos.
- Comercio: Quintas de recreo, botillerías, supermercados, grandes tiendas, terminales de distribución, centros comerciales, ferreterías, barracas, Discotecas, ferias libres, Servicroto, playas de estacionamiento y edificios de estacionamiento.
- Servicios: oficinas profesionales privadas, centros médicos o dentales, notarias, instituciones de salud previsional, administradoras de fondos de pensiones, compañías de seguros.

Condiciones Urbanísticas:

Predio mínimo (ó su equivalencia en predio a concesionar) M2	Superficie Máxima de Ocupación de suelo	Coef. Max.de Constructibilidad	Sistema de agrupamiento	Altura máxima (Mts)	Antejardín mínimo (Mts)	Distanciamiento (mínimo entre edificaciones) (Mts)
100	Hasta 80 mt2 totales construidos. Puede incorporar hasta un 100% de la superficie a edificar, por concepto de Terrazas, incluyendo antejardín.	0.2	Aislado sin adosamiento	5mts	3mts	150mts
	Desde 80mts2 hasta 500mt2 totales construidos, Puede incorporar hasta un 40% de la superficie a edificar, por concepto de Terrazas, incluyendo antejardín.	0.5	Aislado sin adosamiento	5mts	3mts	300 mts
Las edificaciones hasta 80mts2 totales construidos ubicadas: <ul style="list-style-type: none"> - desde calle Cuatro Esquinas al sur, tendrán uso exclusivo de Servicios higiénicos, quedando prohibidos todos los usos no mencionados como permitidos en este punto. - desde calle Cuatro Esquinas al norte, tendrán como usos permitidos, todos los mencionados en el inciso segundo del presente artículo. 						
Las edificaciones desde 80mts2 a 500mts2 totales construidos tendrán como usos o permitidos, todos los definidos en el inciso segundo del presente artículo.						
Todos los usos permitidos, independientemente de los mts2 construidos, se eximen de la exigencia de estacionamientos establecida en el artículo 67 de la Ordenanza Local.						

Las condiciones morfológicas y arquitectónicas, según Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en su artículo 2.7.9, son las siguientes:

• Composición volumétrica:

Dentro de las superficie total permitida debe incluirse hacia el oriente y poniente, espacios intermedios (como cubiertas tamizadas, estructura tipo pérgola u otro) que garanticen la permeabilidad del volumen hacia la Av. del Mar y hacia la costa.

• **Materialidad:** se sugiere preferentemente utilizar madera y elementos prefabricados. Se prohíben las albañilerías de ladrillo y bloques al igual que Hormigón armado, del mismo modo se prohíbe como terminación de fachada, el muro cortina. Ello a fin de privilegiar una imagen liviana y amónica con el entorno natural de la duna y su cubierta vegetal.

• Esquema de composición de fachada:

- **Cuerpo inferior:** corresponde a la estructura de piso e infraestructura. Deberá proyectarse desde el nivel existente ó máximo la altura de un peldaño, del nivel de la Av. del Mar. La estructura de piso proyectada sobre a la duna o cubierta vegetal existente debe ser mediante pilotes y plataformas de madera.
- **Cuerpo central:** corresponde al cuerpo habitable de la edificación desde el nivel de 1° piso al cielo. Su modulación de llenos y vacíos debe respetar los siguientes porcentajes: 60% mínimo de vanos en las fachadas oriente y poniente; y 30% mínimo hacia el resto de las fachadas.
- **Cuerpo superior:** corresponde a la techumbre u otro elemento por sobre el cielo proyectado, el que no puede sobrepasar la altura máxima permitida por zona y debe estar oculta a la vista desde todos sus frentes y la terminación debe ser opaca.

• **Colores permitidos :** según “Pantone Color formula Guide”, universal, los siguientes:

- gama de colores definidas entre PANTONE 100 U – PANTONE 181 U
- gama de colores definidas entre PANTONE 1785 U – PANTONES 1817 U
- gama de colores definidas entre PANTONE 277 U – PANTONE 298 U
- gama de colores definidas entre PANTONE 7499 U – PANTONE 7512 U

Se permite el emplazamiento de las instalaciones complementarias al uso específico tales como cabinas para bañistas y baños.

Se permiten actividades relacionadas con la pesca artesanal de bajo impacto en toda el área de playa, la Infraestructura complementaria a la actividad de pesca artesanal, sólo restringida al sector de Caleta San Pedro.

Las Construcciones que se autoricen, deberán emplazarse adyacente a la Avda. del Mar y distanciadadas entre si, en conformidad a los acuerdos que adoptará al efecto la Comisión regional del Uso del Borde Costero, en cuanto a distancia, superficie a edificar, altura máxima y demás condiciones que dicha comisión fijará en las autorizaciones o sugerencias que establece para el efecto.-

Toda edificación, deberá ser aprobada por la Dirección de Obras Municipales.

A fin de evitar la erosión de playa y promover su permanencia en el tiempo, en esta zona se deberá proteger la anteduna y su cubierta vegetal retenedora de arena . Por lo anterior, queda prohibida su intervención y eliminación, favoreciéndose el paso a través de ella mediante puentes o pasarelas peatonales de madera, u otra estructura que cumpla ese objetivo.

Se contempla a lo largo de toda la zona de protección costera una faja no edificable de 20 metros de ancho mínimo, medidos tierra adentro a partir de la línea de más alta marea, para ser destinada exclusivamente a la circulación peatonal, a excepción del sector Faro monumental.