ARQUITECTURA USM

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

PARQUE URBANO INUNDABLE CAVANCHA

Lineamientos de adaptación al cambio climático para el borde costero de Iquique

MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR
A TÍTULO DE ARQUITECTA

AUTORA

CONSTANZA CASTRO RAMÍREZ

PROFESOR REFERENTE

SEBASTIAN LACLABÈRE

MODALIDAD

PROYECTO URBANO

DICIEMBRE, 2025 | SANTIAGO DE CHILE

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☑ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: Parque Urbano Inundable Cavancha

Nombre del candidato(a): Constanza Castro Ramírez

Carrera / Grado: Arquitectura / Arquitecta

Campus: San Joaquín Departamento: Departamento de Arquitectura

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Sebastián Laclabere Arenas, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente DEJO CONSTANCIA que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☑ El trabajo NO contiene información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo CONTIENE información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por (marcar una opción) :

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 12 de enero de 2026 Firma: Sebastian Laclabère

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 12 de enero de 2026 Firma: Constanza C Ramírez

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

PARQUE URBANO INUNDABLE CAVANCHA

Lineamientos de adaptación al cambio climático para el borde costero de Iquique

AUTORA

CONSTANZA CASTRO RAMÍREZ

PROFESOR REFERENTE

SEBASTIAN LACLABÈRE

MODALIDAD

PROYECTO URBANO

DICIEMBRE, 2025 | SANTIAGO DE CHILE

AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo agradecimiento a todas las personas que han sido parte de este largo y desafiante proceso académico.

A mis padres, José y Andrea, por su esfuerzo inquebrantable y su amor incondicional. Gracias por enseñarme el valor del trabajo, la constancia y la perseverancia. A pesar de la distancia y de las dificultades de este camino, nunca permitieron que me faltara nada. Son y serán siempre mi ejemplo de sacrificio y fortaleza. Este logro también es de ustedes, porque sin su apoyo nada de esto habría sido posible.

A Valentina, mi mejor amiga desde el colegio, por su compañía incondicional, sus palabras de aliento y por estar presente incluso a la distancia en los momentos más difíciles.

A Camila, mi compañera desde el 2020, quien este último año se convirtió en un pilar fundamental. Gracias por tu cariño, paciencia y por creer en mí incluso cuando yo misma dudaba. Tu apoyo hizo que cada obstáculo se sintiera más liviano y cada meta más alcanzable.

A Sebastián Laclabere, mi profesor referente, por acompañarme durante este proceso, confiar en mi trabajo y ofrecer siempre palabras de ánimo y motivación en los momentos necesarios.

Extiendo también mi gratitud al Departamento de Arquitectura y a todas las personas que han sido parte de este camino, quienes han sido testigos tanto de mis caídas como de mis victorias. Su apoyo ha dejado una huella profunda en mi formación profesional y personal.

Cada paso dado en este proceso ha sido una lección de vida y un recordatorio de que las metas se alcanzan con esfuerzo, amor y resiliencia.

RESUMEN

La presente memoria de título analiza la vulnerabilidad del borde costero de Iquique frente al cambio climático, enfatizando el aumento de marejadas y la falta de infraestructura adaptativa. A través de un análisis que considera la estructura urbana, la movilidad, las condiciones de riesgo, la vegetación y los patrones de ocupación se identifica un territorio fragmentado, con déficits en accesibilidad, habitabilidad climática y capacidad de respuesta ante eventos extremos. Este diagnóstico evidencia la necesidad de reconfigurar el vínculo entre la ciudad y su borde costero mediante un enfoque integrado de diseño urbano y gestión del riesgo.

La propuesta Parque Costero Inundable Cavancha se formula como una infraestructura paisajística orientada a compatibilizar adaptación climática y uso público. Su estructura se articula en torno a cuatro estrategias proyectuales: Conectar, Modelar, Activar y Sombrear, estrategias destinadas a recomponer la continuidad costera, generar defensas topográficas habitables, diversificar los programas recreativos y mejorar el confort térmico en un contexto desértico.

El diseño incorpora lomas de protección capaces de disipar la energía del oleaje, pavimentos permeables, un sistema vegetal tolerante a la salinidad y mecanismos híbridos de gestión hídrica, organizados en una red de nodos programáticos. Estos elementos transforman la defensa costera en un paisaje operativo que funciona tanto en condiciones normales como en escenarios de mayor exigencia, consolidando un borde accesible, seguro y ambientalmente coherente.

En conjunto, el proyecto plantea un modelo de intervención que integra paisaje e infraestructura, posicionando la resiliencia como un criterio central para la renovación y planificación de ciudades costeras expuestas a escenarios climáticos críticos.

ABSTRACT

This thesis analyzes the vulnerability of Iquique's coastal edge in the context of climate change, with particular attention to the increase in storm surges and the lack of adaptive infrastructure. Through an assessment of urban structure, mobility, risk conditions, vegetation systems, and occupation patterns, the study identifies a fragmented territory with deficits in accessibility, climatic habitability, and response capacity to extreme events. This diagnosis highlights the need to redefine the relationship between the city and its coastal border through an integrated approach to urban design and risk management.

The proposed Cavancha Floodable Coastal Park is conceived as a landscape infrastructure that reconciles climate adaptation with public use. Its structure is organized around four design strategies: Connect, Model, Activate, and Shade, aimed at restoring coastal continuity, creating habitable topographic defenses, diversifying recreational programs, and improving thermal comfort within a desert environment.

The project incorporates protective landforms capable of dissipating wave energy, permeable pavements, salinity-tolerant vegetation, and hybrid water-management systems, all articulated through a network of programmatic nodes. Together, these elements transform coastal defense into an operational landscape that functions under both everyday conditions and more demanding scenarios, consolidating a safe, accessible, and environmentally coherent shoreline.

Overall, the project proposes an intervention model that integrates landscape and infrastructure, positioning resilience as a central criterion for the renewal and planning of coastal cities exposed to critical climatic scenarios.

GLOSARIO

ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: Condición que deben cumplir los entornos y servicios para ser utilizables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad, independientemente de sus capacidades físicas o cognitivas.

AGUAS GRISES: Aguas residuales provenientes de lavabos, duchas y lavaderos (excluyendo inodoros), que tras un proceso de tratamiento pueden ser reutilizadas para el riego de áreas verdes, reduciendo la demanda de agua potable.

AMORTIGUACIÓN HIDRÁULICA: Capacidad de un sistema físico o topográfico para absorber, reducir la velocidad y disipar la energía de un flujo de agua (como una marejada), disminuyendo su impacto destructivo sobre la infraestructura urbana.

CALENTAMIENTO GLOBAL: Aumento gradual de la temperatura media de la atmósfera terrestre y de los océanos, fenómeno observado en las últimas décadas y proyectado a futuro, atribuido principalmente al efecto invernadero.

CAMBIO CLIMÁTICO: Variación global del clima de la Tierra a largo plazo, debida a causas naturales y, principalmente, a la acción humana, que se traduce en alteraciones de temperatura, precipitaciones y nubosidad.

CRISIS CLIMÁTICA: Término que enfatiza la urgencia y la gravedad del cambio climático actual, caracterizado por la amenaza de cambios irreversibles en los ecosistemas y la sociedad si no se toman medidas inmediatas.

EVACUACIÓN HORIZONTAL: Desplazamiento de personas hacia zonas de seguridad geográfica (zonas altas) a través de vías terrestres predefinidas ante una amenaza de tsunami.

EVACUACIÓN VERTICAL: Estrategia de seguridad que consiste en el desplazamiento hacia puntos altos dentro de edificaciones o torres especialmente diseñadas para resistir un tsunami, utilizada cuando el tiempo no permite alcanzar la zona de seguridad horizontal.

EVENTOS EXTREMOS: Fenómenos meteorológicos o climáticos que ocurren raramente y superan los rangos históricos de variabilidad, como olas de calor severas, sequías prolongadas o marejadas destructivas.

FITORREMEDIACIÓN: Uso de plantas para filtrar, degradar o estabilizar contaminantes en el suelo o el agua.

GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI): Componentes gaseosos de la atmósfera (como el dióxido de carbono y el metano) que absorben y emiten radiación, atrapando el calor y causando el efecto invernadero.

HORMIGÓN POROSO (DRENANTE): Tipo de hormigón con una estructura de vacíos interconectados que permite el paso libre del agua a través de su masa, facilitando la infiltración al subsuelo y evitando la escorrentía superficial.

INFRAESTRUCTURA VERDE: Red de zonas naturales y seminaturales diseñadas para entregar servicios ecosistémicos, como la gestión de aguas lluvias, la regulación térmica y la protección costera, integrándose a la trama urbana.

ISLAS DE CALOR URBANAS: Fenómeno térmico donde las áreas urbanas experimentan temperaturas significativamente más altas que sus alrededores rurales debido a la actividad humana, el pavimento y la falta de vegetación.

MAREJADAS ANÓMALAS: Oleaje que se manifiesta con una intensidad mayor a la habitual, pudiendo generar sobrepasos menores e inundaciones en sectores costeros bajos.

MAREJADAS EXTRAORDINARIAS: Eventos de oleaje extremo y poco frecuentes

con una energía destructiva muy alta, capaces de causar daños severos a la infraestructura costera y portuaria.

MAREJADAS INTENSAS: Oleaje fuerte que supera los promedios normales, con capacidad de generar erosión de playas y daños moderados en el borde costero.

MITIGAR: Conjunto de acciones orientadas a reducir la magnitud, la intensidad o el impacto negativo de un riesgo o del cambio climático.

NODOS PROGRAMÁTICOS: Puntos estratégicos dentro del proyecto que concentran actividades específicas (deporte, comercio, descanso), actuando como focos de atracción y articulación social.

PARQUE COSTERO INUNDABLE: Infraestructura paisajística diseñada específicamente para recibir, contener y disipar el impacto del agua (marejadas o crecidas) sin sufrir daños estructurales, funcionando como espacio público en condiciones normales.

PLAN DE ACCIÓN: Documento o estrategia que define las medidas, responsabilidades y tiempos para enfrentar una situación de riesgo o implementar una política urbana.

PLANIFICACIÓN URBANA: Disciplina técnica y política que se ocupa del ordenamiento, diseño y regulación del uso del suelo y la infraestructura de los asentamientos humanos.

PROYECTOS DETONANTES: Intervenciones arquitectónicas estratégicas que, por su escala y función, tienen la capacidad de activar, renovar y transformar la dinámica de un sector urbano mayor.

RESILIENCIA COSTERA: Capacidad de los sistemas costeros (sociales, económicos y ecológicos) para resistir, absorber, recuperarse y adaptarse a las perturbaciones o eventos extremos de manera oportuna y eficiente.

SISTEMA DE ACCIÓN: Conjunto articulado de medidas y protocolos (físicos y operativos) diseñados para responder de manera coordinada ante amenazas naturales.

SISTEMAS URBANOS: Red integrada de elementos físicos, sociales y ambientales (transporte, áreas verdes, equipamiento) que interactúan para permitir el funcionamiento de la ciudad.

TSUNAMI: Serie de olas de gran energía generadas por un desplazamiento vertical de una columna de agua, generalmente causado por terremotos submarinos.

VEGETACIÓN HALÓFITA: Especies vegetales adaptadas fisiológicamente para crecer en suelos con alta concentración de sales o en ambientes expuestos al rocío salino directo.

VEGETACIÓN XERÓFITA: Plantas adaptadas a ambientes con escasa disponibilidad de agua (como el desierto), que han desarrollado mecanismos para minimizar la pérdida de humedad.

VULNERABILIDAD CLIMÁTICA: Grado en que un sistema es susceptible o incapaz de afrontar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos.

WPC (WOOD PLASTIC COMPOSITE): Madera técnica compuesta por fibras de madera y polímeros plásticos, caracterizada por su alta durabilidad, resistencia a la humedad y bajo mantenimiento en ambientes marinos.

ÍNDICE

13 **01 INTRODUCCIÓN**

1.1 Planteamiento de la problemática

15 1.1.1 Cambio climático como fenómeno global

18 1.1.2 CMNUCC

20 1.1.3 Vulnerabilidad de Chile frente al cambio climático

23 1.1.4 Impacto diferencial en zonas costeras de Chile

1.2 Cambio climático en ciudades costeras chilenas

27 1.2.1 Metodología de análisis

29 1.2.2 Diagnóstico de ciudades costeras

38 1.2.3 Resultados y selección del caso de estudio

41 **02 CASO DE ESTUDIO**

2.1 Iquique, Región de Tarapacá

43 2.1.1 Contexto general de la ciudad

44 2.1.2 Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO)

46 2.1.3 Hitos urbanos y zonas relevantes

2.2 Selección del área de intervención

49 2.2.1 Iquique como ciudad turística

53 2.2.2 Exposición del borde costero a tsunamis y marejadas

59 2.2.3 Sistema de acción frente a tsunamis y marejadas

63 2.2.4 Plan de acción frente a tsunamis y marejadas

65 2.2.5 Justificación y delimitación del área de intervención

69 **03 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN**

3.1 Análisis sistemas urbano

71 3.1.1 Sistema de llenos y vacíos (Nolli)

73 3.1.2 Sistema de uso de suelos

75 3.1.4 Sistema de movilidad

77 3.1.4 Sistema de vegetación
79 3.1.5 Sistema de riesgo urbano
81 3.1.6 Diagnóstico del sistema urbano

3.2 Marco proyectual

85 3.2.1 Lineamientos de diseño y respuesta proyectual
87 3.2.2 Análisis de referentes y casos análogos
98 3.2.3 Estrategias de diseño urbano

101 04 PARQUE COSTERO INUNDABLE CAVANCHA

4.1 Proyecto urbano

103 4.1.1 Introducción al proyecto urbano
105 4.1.2 Planta general
107 4.1.3 Nodos programáticos
111 4.1.4 Cortes generales

4.2 Componentes del diseño urbano

117 4.2.1 Proyectos detonante
123 4.2.2 Estrategias de adaptabilidad climática y resiliencia
127 4.2.3 Detalle de pavimentos y paisajismo

4.3 Imágenes objetivo

4.4 Síntesis crítica del proyecto urbano

146 4.4.1 Conclusiones finales
147 4.4.2 Limitaciones de la investigación y del proyecto
148 4.4.3 Proyecciones futuras y líneas de desarrollo

149 05 REFERENCIAS Y ANEXOS

5.1 Bibliografía

5.2 Anexos

01 INTRODUCCIÓN

Este capítulo establece el marco general de la investigación, analizando el impacto del cambio climático en las ciudades costeras de Chile y las implicancias que esto tiene para su planificación urbana. A partir de una revisión del fenómeno climático global y de los acuerdos internacionales que enmarcan su gestión, se examina la vulnerabilidad nacional, el riesgo diferencial que enfrentan las zonas litorales y las condiciones que orientan la selección del caso de estudio.

1.1.1 Cambio climático como fenómeno global

El cambio climático representa uno de los desafíos más significativos y complejos del siglo XXI, caracterizado por alteraciones sustanciales y sostenidas en las condiciones climáticas globales. Entre sus principales manifestaciones se incluyen el aumento acelerado del promedio global de temperatura, cambios en los patrones de precipitación, mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos como huracanes, tormentas, inundaciones, sequías prolongadas y marejadas severas, además de la elevación progresiva del nivel del mar debido al derretimiento acelerado de glaciares y capas de hielo polar (IPCC, 2021).

La principal causa de estos fenómenos es la actividad humana, en particular las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producto del uso intensivo de combustibles fósiles, la deforestación, la expansión agrícola y actividades industriales (IPCC, 2021). La acumulación de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) en la atmósfera ha alterado profundamente el equilibrio energético planetario, intensificando el fenómeno conocido como calentamiento global.

La evidencia científica internacional respalda esta situación: según la NASA (2023), la temperatura promedio de la superficie del planeta ha aumentado aproximadamente 1 °C desde finales del siglo XIX, registrándose los últimos años como los más cálidos de la historia moderna. Este calentamiento no solo afecta los ecosistemas naturales, sino que también genera consecuencias sociales y económicas significativas, tales como la pérdida de biodiversidad, la disminución de la productividad agrícola, la escasez de agua, el aumento de desplazamientos humanos forzados y mayores riesgos para la salud pública (IPCC, 2021).

A nivel global, se estima que más de 3.600 millones de personas viven actualmente en contextos altamente vulnerables al cambio climático, con impactos desproporcionados en las regiones más pobres y en los grupos sociales marginados (IPCC, 2022). Estos efectos no solo amenazan los ecosistemas, sino que comprometen directamente la seguridad alimentaria, el acceso al agua potable, la habitabilidad de las ciudades costeras y la estabilidad económica de múltiples territorios.

Además, se ha observado un aumento en la intensidad y frecuencia de fenómenos climáticos extremos en todas las regiones del mundo, incluyendo olas de calor, incendios forestales, marejadas ciclónicas, lluvias torrenciales y sequías prolongadas. Este patrón evidencia que los impactos del cambio climático son de carácter global, pero con manifestaciones y niveles de riesgo diferenciados según las condiciones geográficas, socioeconómicas y ambientales de cada territorio (IPCC, 2021).

Frente a esta amenaza global, la comunidad internacional ha impulsado acuerdos y marcos de cooperación internacional que buscan coordinar esfuerzos para mitigar las emisiones y adaptarse a los efectos del cambio climático. Entre estos instrumentos destaca la creación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

El cambio climático no debe considerarse únicamente como un problema ambiental, sino como una amenaza sistémica que compromete el bienestar humano, la estabilidad global y el desarrollo sostenible, exigiendo respuestas urgentes, profundas y sostenidas en todos los niveles de gobernanza (IPCC, 2021).



La DANA en Valencia, 29 de octubre del 2024

Imagen 1: elaborado por National Geographic España.

1.1.2 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)

En respuesta a la creciente amenaza global que representa el cambio climático, la comunidad internacional adoptó en 1992 la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la cual entró en vigor en 1994 tras su ratificación por numerosos Estados. Este tratado internacional estableció como objetivo principal estabilizar las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero en un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático, dentro de un marco temporal que permita a los ecosistemas adaptarse naturalmente, garantice la seguridad alimentaria y promueva el desarrollo económico sostenible (CMNUCC, 2015, Artículo 2).

La CMNUCC no solo reconoce la necesidad de mitigar las emisiones, sino que también enfatiza la importancia de la adaptación, especialmente para los países más vulnerables a los efectos del cambio climático.

Para ello, identifica nueve criterios de vulnerabilidad, a partir de los cuales se determinan las naciones que requieren atención prioritaria debido a su especial exposición (CMNUCC, 2015, Artículo 4.8):

01 - Pequeños Estados insulares: Países insulares de baja altitud que enfrentan amenazas graves por el aumento del nivel del mar, la erosión costera y los eventos extremos, comprometiendo su territorio y medios de vida.

02 - Países con zonas costeras de baja altitud: Naciones con ciudades y áreas rurales en costas bajas, muy expuestas a inundaciones, marejadas y retroceso del litoral debido al cambio climático.

03 - Países con zonas áridas y semiáridas, áreas forestales cubiertas y zonas sujetas a deterioro forestal: Países con regiones secas o con bosques vulnerables a la degradación, afectados por escasez de agua, desertificación y pérdida de productividad ecológica.

04 - Países propensos a desastres naturales: Territorios con alta frecuencia de desastres como terremotos, huracanes, inundaciones o erupciones volcánicas, que agravan su vulnerabilidad climática.

05 - Países propensos a la sequía y a la desertificación: Regiones donde las precipitaciones escasas y las altas temperaturas causan sequías prolongadas, degradación del suelo y expansión de áreas desérticas.

06 - Países con zonas de alta contaminación atmosférica urbana: Grandes ciudades que registran altos niveles de polución del aire, lo que aumenta los problemas de salud pública y la sensibilidad ante olas de calor.

07 - Países con ecosistemas frágiles, incluidos ecosistemas montañosos: Países con ecosistemas sensibles, como montañas, glaciares y humedales, que cumplen funciones clave pero son muy vulnerables a los cambios de temperatura y precipitación.

08 - Países cuya economía depende en gran medida de ingresos generados por la producción, el procesamiento y la exportación de combustibles fósiles y productos asociados: Naciones cuya economía y empleo dependen de la producción y exportación de petróleo, gas o carbón, enfrentando riesgos económicos por la transición energética.

09 - Países sin litoral y países en desarrollo que son países de tránsito: Estados que no tienen salida al mar o dependen del tránsito internacional, enfrentando desafíos logísticos y económicos adicionales frente al cambio climático.

La identificación de estos criterios de vulnerabilidad permite reconocer a los países que enfrentan mayores riesgos frente al cambio climático, otorgándoles un rol prioritario en la agenda internacional. Así, su consideración orienta los esfuerzos de cooperación, financiamiento y formulación de políticas, focalizando la atención global en aquellos territorios que presentan los mayores desafíos de adaptación.

1.1.3 Vulnerabilidad de Chile frente al cambio climático

Chile, aunque contribuye de manera reducida a las emisiones globales de gases de efecto invernadero representando menos del 0,3 % del total mundial (Ministerio del Medio Ambiente, 2022), es considerado uno de los países altamente vulnerables a los efectos del cambio climático. Esta condición ha sido reconocida formalmente en su legislación nacional, tal como lo establece:

> "Chile es un país altamente vulnerable a los efectos del cambio climático, cumpliendo con siete de los nueve criterios de vulnerabilidad establecidos por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático" (Ley N° 21.455, Ministerio del Medio Ambiente, 2022, p. 2).

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y la normativa nacional vigente, los criterios de vulnerabilidad que afectan particularmente a Chile son:

02 - Países con zonas costeras de baja altitud: Amplias áreas urbanas y rurales del litoral chileno se encuentran expuestas al aumento del nivel del mar, inundaciones costeras y marejadas extremas, afectando infraestructura crítica y asentamientos humanos.

03 - Países con zonas áridas y semiáridas, y zonas expuestas a deterioro forestal: En el norte y centro-norte del país predomina la aridez creciente, mientras que en el sur y centro-sur los ecosistemas forestales enfrentan degradación debido a incendios forestales recurrentes, plagas y prolongadas sequías.

04 - Países propensos a desastres naturales: Chile registra una alta frecuencia de terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, inundaciones y sequías prolongadas, configurando un escenario de vulnerabilidad territorial permanente.

05 - Países expuestos a la sequía y desertificación: La disminución sostenida de las precipitaciones y el incremento de temperaturas han intensificado la

sequía y los procesos de desertificación en distintas zonas del país, afectando gravemente los recursos hídricos y agrícolas.

06 - Países con zonas de alta contaminación atmosférica urbana: Diversas ciudades chilenas, especialmente en la zona centro-sur (Santiago, Temuco, Coyhaique), presentan episodios críticos de contaminación del aire, deteriorando la salud pública y aumentando su vulnerabilidad frente a olas de calor.

07 - Países con ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos: Los ecosistemas de montaña, glaciares y alta cordillera fundamentales para la regulación hídrica son extremadamente sensibles a cambios en temperatura y precipitación, comprometiendo la seguridad hídrica futura.

08 - Países cuya economía depende de productos energéticamente intensivos: La economía chilena depende fuertemente de sectores como la minería del cobre, cuya producción implica un consumo intensivo de energía, lo que expone al país a vulnerabilidades derivadas del cambio climático y de la transición energética global.

La combinación de estos factores obliga a Chile a implementar estrategias sólidas de adaptación y mitigación, integrando la gestión de riesgos climáticos en su planificación territorial, en sus políticas sectoriales y en su desarrollo económico. Asimismo, posiciona al país como un actor estratégico en los foros internacionales sobre cambio climático, y lo convierte en prioritario para la cooperación técnica y financiera internacional orientada al fortalecimiento de su resiliencia climática.



El Instituto de Recursos Mundiales (WRI) predice que para **el año 2040 Chile podría ser el país con mayor escasez de agua** del hemisferio occidental (Aquae fundación, 2025)

Guanaco en el parque nacional Torres del Paine

Imagen 2: elaborado por Wirestock.

1.1.4 Impacto diferencial en zonas costeras de Chile

Chile, con más de 6.400 kilómetros de costa, mantiene una relación histórica, económica y cultural profundamente ligada a su borde costero. Esta extensa línea litoral, que conecta territorios desde el desierto hasta las regiones subantárticas, lo posiciona como un país particularmente expuesto a los efectos del cambio climático, en especial al aumento del nivel del mar, las marejadas extremas y la erosión costera.

Según el estudio académico "Evaluando el rol de la planificación territorial en ciudades costeras de Chile ante escenarios de cambio climático" (León, Winckler, Vicuña, Guzmán & Larraguibel, 2023), citado en Emol y La Tercera, se advierte que:

> "En Chile, cerca del 26% de la población reside en alguna de las 106 comunas costeras, lo que equivale a más de 4,5 millones de personas. De ellas, casi un millón vive en zonas situadas a menos de 10 metros sobre el nivel del mar, Zonas altamente expuestas a fenómenos como marejadas intensas y aumento del nivel del mar, asociados al cambio climático"

Esta alta concentración poblacional en áreas vulnerables también se refleja en la distribución de las capitales regionales:

Capitales regionales costeras (9 ciudades): Arica, Iquique, Antofagasta, La Serena, Valparaíso, Concepción, Valdivia, Puerto Montt y Punta Arenas.

Capitales regionales no costeras (7 ciudades): Copiapó, Santiago, Rancagua, Talca, Chillán, Temuco y Coyhaique.

En total, las ciudades costeras representan el 56,2% de las capitales regionales, mientras que las ciudades no costeras equivalen al 43,8%, evidenciando que la mayoría de los centros urbanos regionales del país están directamente expuestos a riesgos climáticos derivados de su proximidad al mar.

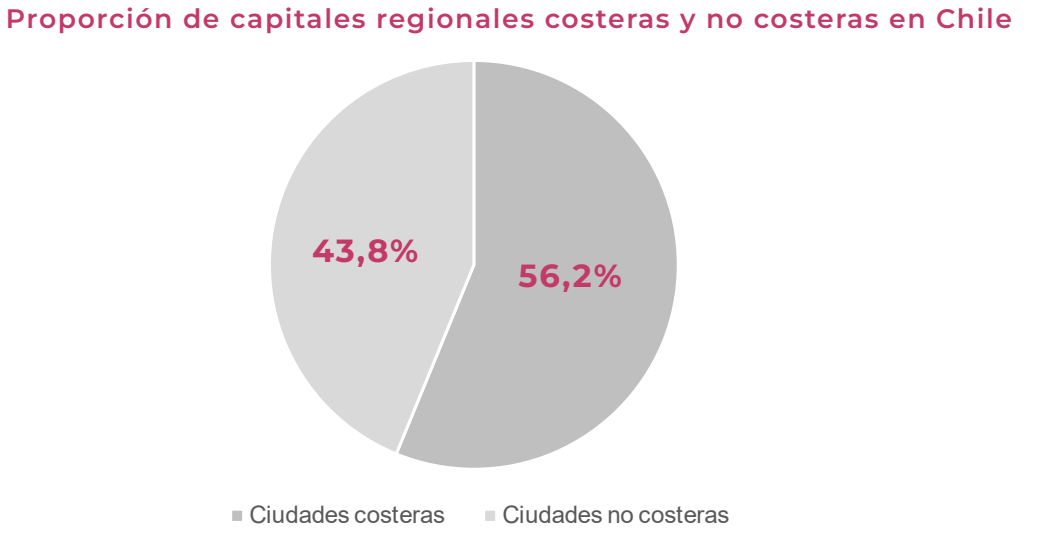


Gráfico de proporción de capitales regionales costeras y no costeras

Figura 1: elaboración propia en base de información proporcionada por la División Político-Administrativa de Chile.

La relevancia de las zonas costeras no radica únicamente en su densidad poblacional, sino también en la concentración de infraestructura crítica, puertos, polos turísticos, centros comerciales y áreas industriales, lo que incrementa significativamente su vulnerabilidad territorial frente al cambio climático (Ministerio del Medio Ambiente, 2020; ARClim, 2021). Este escenario da cuenta de un impacto diferencial sobre las ciudades costeras chilenas, donde factores como la alta densidad urbana, la presión inmobiliaria en zonas de riesgo y la cercanía de equipamientos estratégicos al borde costero amplifican los efectos del aumento del nivel del mar, la erosión costera y las marejadas cada vez más frecuentes.

En consecuencia, las zonas costeras deben ser consideradas áreas prioritarias para la planificación territorial y la implementación de políticas de adaptación, incorporando estrategias de gestión de riesgos y resiliencia climática ajustadas a las condiciones específicas de cada territorio expuesto (Ministerio del Medio Ambiente, 2020; ARClim, 2021).



En el siglo XX ocurrían del orden de 5 a 6 eventos extremos al año, **hoy en día estamos sufriendo del orden de 20 al año** y es probable que en el futuro se siga incrementando este número (Contreras López, 2022)

Marejadas en la costa chilena, enero 2025

Imagen 3: elaborado por Aton | La cuarta.

¿Qué ciudad costera es la más afectada por el Cambio Climático?

1.2.1 Metodología de análisis

El análisis se orienta a identificar cuáles ciudades costeras de Chile presentan mayor vulnerabilidad climática, con el fin de seleccionar un caso de estudio representativo. Para ello se definieron tres ejes críticos relacionados con los impactos más recurrentes, medibles y relevantes para la planificación urbana del borde litoral: aumento de temperatura e islas de calor urbana, incremento de precipitaciones e inundaciones urbanas, y aumento de marejadas y daños en infraestructura costera.

Para asegurar una evaluación representativa a escala nacional, se definieron como ciudades de estudio las capitales regionales ubicadas en la costa: Arica, Iquique, Antofagasta, La Serena, Valparaíso, Concepción, Valdivia, Puerto Montt y Punta Arenas.

Cada problemática fue abordada a través de indicadores cuantitativos, combinando datos geoespaciales, registros históricos, proyecciones climáticas y mapas de riesgo de ARClim.

01 - AUMENTO DE TEMPERATURA E ISLAS DE CALOR URBANAS

Se realizó una comparación de los registros oficiales de temperatura máxima anual proporcionados por la Dirección Meteorológica de Chile (producto RE2007), abarcando el periodo entre los años 2000 y 2024. El análisis se centró en la variación entre el valor máximo y el valor mínimo registrado en cada ciudad durante todo el periodo, con el objetivo de identificar la magnitud de la variabilidad extrema de las temperaturas. Estos resultados se complementaron visualmente mediante gráficos de líneas y espacialmente con el mapa de riesgo de isla de calor urbana del Atlas de Riesgo Climático (ARClim, escenario RCP 8.5), permitiendo reconocer las capitales regionales costeras más vulnerables frente al aumento de temperaturas extremas y al fenómeno de isla de calor urbana.

02 - AUMENTO DE PRECIPITACIONES E INUNDACIONES URBANAS

Se compararon los registros oficiales de precipitación total anual proporcionados por la Dirección Meteorológica de Chile (producto RE1001), abarcando el periodo entre los años 2000 y 2024. El análisis se centró en calcular la variación entre el valor máximo y el valor mínimo registrado en cada ciudad durante todo el periodo, con el objetivo de identificar la magnitud de la variabilidad extrema de las precipitaciones. Estos resultados se complementaron visualmente mediante gráficos de líneas y espacialmente con el mapa de riesgo de inundación urbana del Atlas de Riesgo Climático (ARClim, escenario RCP 8.5), permitiendo reconocer las capitales regionales costeras más expuestas a eventos de precipitación intensa e inundaciones urbanas.

03 - AUMENTO DE MAREJADAS Y DAÑOS EN INFRAESTRUCTURA COSTERA

Se compararon los registros anuales de eventos de marejadas obtenidos de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR), abarcando el período entre los años 2008 y 2020 (dado que no se dispone de registros oficiales previos ni posteriores para todas las ciudades analizadas). El análisis se centró en calcular la variación entre el valor máximo y el valor mínimo registrado en cada ciudad durante todo el período, con el objetivo de identificar la magnitud de la variabilidad extrema de los eventos costeros. Estos resultados se complementaron visualmente mediante gráficos de líneas y espacialmente con el mapa de riesgo de pérdida de turismo por aumento de marejadas del Atlas de Riesgo Climático (ARClim, escenario RCP 8.5), permitiendo reconocer las capitales regionales costeras más vulnerables frente al impacto de las marejadas en su infraestructura y actividad turística.

Finalmente, los resultados de cada análisis serán sintetizados en una matriz comparativa por ciudad, lo que permitirá visualizar de forma integrada los niveles de afectación y vulnerabilidad frente a las problemáticas abordadas. Este enfoque permitirá seleccionar de forma fundamentada la ciudad más representativa para el desarrollo del proyecto.

1.2.2 Diagnóstico de ciudades costeras chilenas

01 - Aumento de temperatura e islas de calor urbanas

Registros históricos de temperatura máxima (2000–2024) (C°)

Ciudad	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024
Arica	29,6	28,2	29,3	29	27,5	29,2	28,6	28,6	29,7	27,9	29	26,4	29
Iquique	28,2	28,7	27,4	29,5	28,8	26,5	29	29	33,4	29,6	29	27,8	30,2
Antofagasta	28,3	28,6	26	26,8	27,4	25,9	27,7	27,2	28	25,7	28,3	25,2	27,8
La Serena	24,2	26,6	24,6	28,2	24,7	26,6	25,6	26,9	28,5	24,5	26,1	23,3	25
Valparaíso	31,4	30	30,6	31,9	30,6	31,8	33	32,3	34,9	31,7	35,3	33,4	33,1
Concepción	27,4	31,6	30,9	26,7	30,2	27,2	29,7	29,6	32,5	28,7	27	31,3	28,4
Valdivia	30,8	35,2	35,1	32,4	35,2	30	32,6	32,9	35	32,6	32,5	33	34,6
Puerto Montt	30,1	27,5	29,5	27	31,3	25,3	26,4	28,7	28,3	26,3	29,4	28	28,4
Punta Arenas	21,3	24,9	26,8	19,2	24,1	20,5	21,2	22,5	23,3	23,9	25,2	23,6	23,2

Tabla de registros históricos de temperatura máxima (2000–2024) en ciudades costeras de Chile.
Figura 2: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile.

Gráfico de Registros históricos de temperatura máxima (2000–2024) (C°)

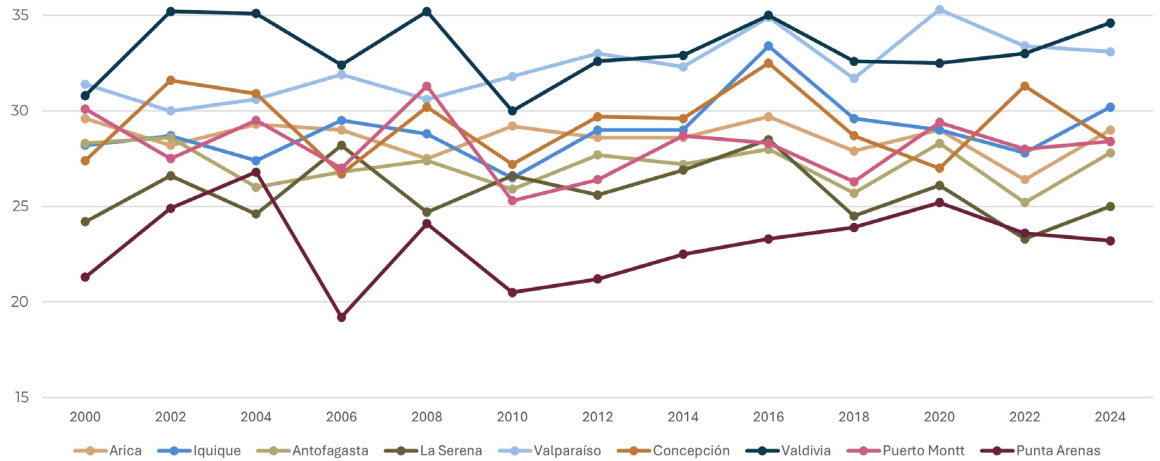


Gráfico de registros históricos de temperatura máxima (2000–2024) en ciudades costeras de Chile.
Figura 3: elaboración propia en base a información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile.

El gráfico muestra la evolución de la temperatura máxima anual (2000–2024). Pese a la variabilidad interanual, se observa una tendencia general al alza de la T máxima, evidenciando el impacto del calentamiento global a escala local.

Tabla de variación de temperatura máxima anual (valor mínimo y máximo entre 2000 y 2024)

Variación (%): (Tmáx-Tmin)/Tmin X 100

Ciudad	Año con menor T° máxima registrada	Año con mayor T° máxima registrada	Variación (%)
Arica	26,4	29,6	12,12
Iquique	26,5	33,4	**26,04**
Antofagasta	25,2	28,6	13,49
La Serena	23,3	28,5	22,32
Valparaíso	30	35,3	17,67
Concepción	26,7	31,6	18,35
Valdivia	30	35,2	17,33
Puerto Montt	25,3	31,3	**23,72**
Punta Arenas	19,2	26,8	**39,58**

Tabla de variación de temperatura máxima anual, mínima y máxima (2000–2024) en ciudades costeras de Chile.
Figura 4: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile.

La tabla presenta la variación de la temperatura máxima anual entre el valor mínimo y máximo registrado durante el período 2000–2024 en las capitales regionales costeras de Chile. Este indicador permite dimensionar la magnitud de los cambios extremos de temperatura experimentados a lo largo del tiempo, entregando una visión complementaria al análisis de tendencias generales (DMC, 2024; IPCC, 2021).

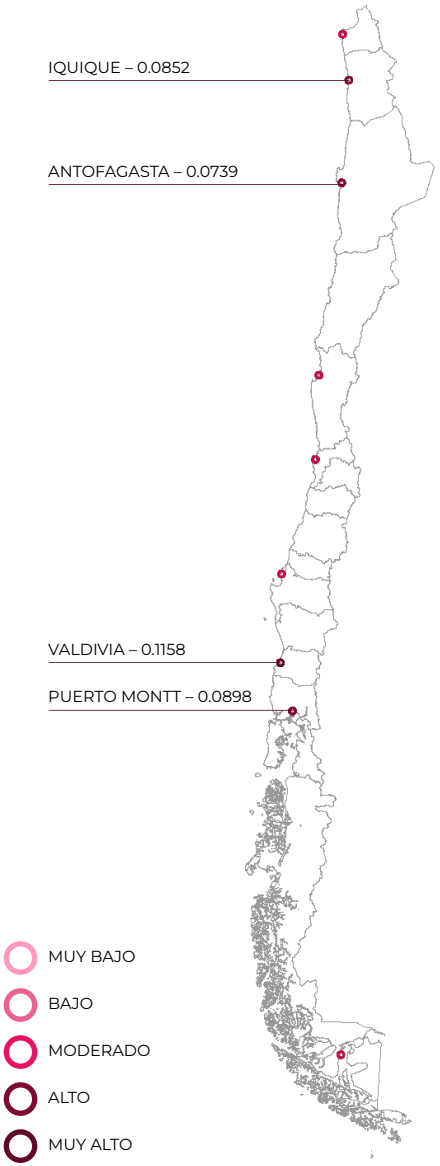
Los resultados muestran que las mayores variaciones relativas se observan en Punta Arenas (59,6 %), Puerto Montt (23,7 %) e Iquique (20,6 %), lo que refleja una mayor oscilación térmica y evidencia su vulnerabilidad frente al aumento de temperaturas extremas. Este comportamiento sugiere que, pese a las diferencias climáticas entre las ciudades, estos territorios comparten una exposición significativa a los efectos del calentamiento global (Ministerio del Medio Ambiente, 2023; IPCC, 2021).

Mapa de riesgo aumento del efecto de islas de calor urbanas - ARCLIM

El índice de intensificación proyectada de isla de calor urbana (ICU), desarrollado por el Atlas de Riesgo Climático (ARClim, 2021), compara condiciones climáticas históricas (1980–2010) con proyecciones futuras (2035–2065) bajo el escenario RCP 8.5. Este indicador, validado por la DMC, clasifica las ciudades según su vulnerabilidad futura al aumento de temperatura en entornos urbanos.

Según los resultados, las ciudades con mayor riesgo proyectado son Valdivia (0.1158), Puerto Montt (0.0898) e Iquique (0.0852). A pesar de sus diferencias climáticas, estas ciudades comparten factores que intensifican el fenómeno: alta densidad edificatoria, escasa cobertura vegetal y limitada ventilación urbana.

En este contexto, la intensificación del fenómeno de islas de calor urbanas en estos territorios podría implicar un aumento significativo en la demanda energética para refrigeración, así como una mayor prevalencia de enfermedades asociadas al calor. Este escenario plantea desafíos relevantes para la gestión urbana y subraya la necesidad de fortalecer la planificación y la implementación de medidas de adaptación que resguarden la salud pública y el bienestar de la población.



Mapa de riesgo efectos de la isla de calor urbana.
Figura 5: Elaboración propia en base de información proporcionada por ARClim.

02 - Aumento de precipitaciones e inundaciones urbanas

Registro de precipitaciones históricas anuales (2000–2024)

Ciudad	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024
Arica	4,1	9,3	0	0	2,4	0	0	5,9	0,3	0	7,8	0,9	0,4
Iquique	0,6	4,1	0	0,2	0	0	0,3	0	0	0	2,6	0	1
Antofagasta	4,2	2,7	0,6	7,7	0	1,4	0,6	1,2	4,6	2,6	3,2	0,2	1,4
La Serena	103,8	188,2	111,3	68,6	108	67,2	25,2	80,6	38,2	44,8	49,8	87,7	89,2
Valparaíso	630,2	360,8	398,6	257,1	392,3	382,3	485,3	342,5	678,7	623,8	571	1133,4	848,5
Concepción	1406,4	1363,2	1126,5	1315,5	1135,6	759,6	742,4	980,6	616	781,3	808,8	835,2	919,4
Valdivia	2063,3	2219,2	1834,7	2078	1995,1	1491,8	1741,8	1801,7	1271,8	1569,4	1400,9	1367,8	1280,2
Puerto Montt	1615,2	2034,3	1557,5	1918,8	1591,3	1293,6	1526,7	1507,8	963,8	1441,6	1352	1279,6	1202,6
Punta Arenas	504,2	417,8	378,4	384,4	468,3	365,3	306,6	300	281,7	221,6	300,4	193	363,6

Tabla de registros de precipitaciones históricas anuales (2000–2024) en ciudades costeras de Chile.
Figura 6: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile.

Gráfico de precipitaciones históricas anuales (2000–2024)

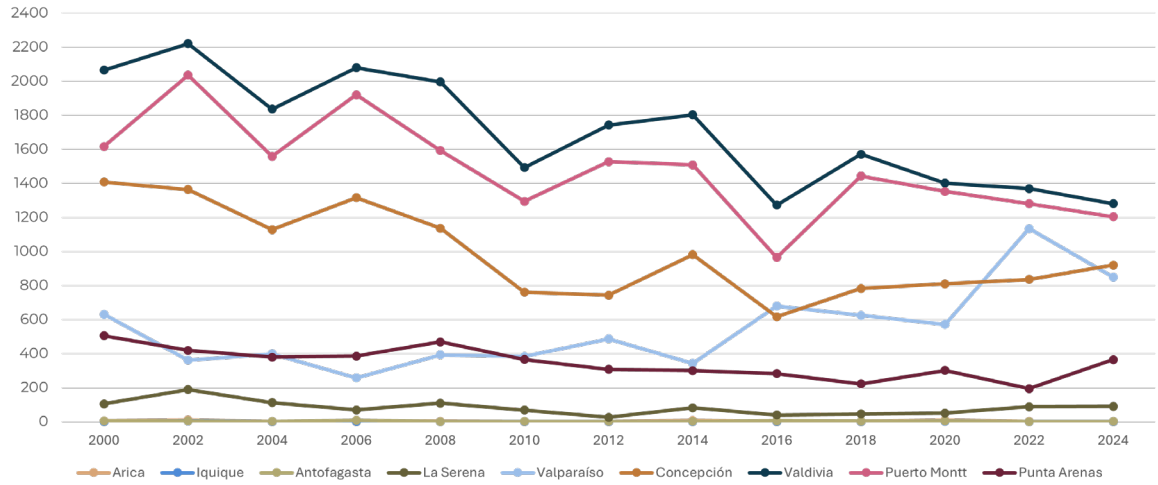


Gráfico de registros de precipitaciones históricas anuales (2000–2024) en ciudades costeras de Chile.
Figura 7: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile.

El gráfico muestra las precipitaciones anuales acumuladas (2000–2024). El total anual permite observar tanto el invierno altiplánico en el norte como las lluvias invernales del sur. Pese a la variabilidad interanual y las diferencias regionales, se identifican periodos con incrementos significativos de precipitaciones.

Tabla de comparación de precipitaciones anuales (valor mínimo y máximo entre 2000 y 2024)

Variación (%): (Pmáx-Pmin)/Pmin X 100

Ciudad	Año con menor prec. registrada	Año con mayor prec. registrada	Variación (%)
Arica	0	7,8	**780,00**
Iquique	0	4,1	410,00
Antofagasta	0	7,7	**770,00**
La Serena	25,2	188,2	**646,83**
Valparaíso	257,1	1133,4	340,84
Concepción	616	1406,4	128,31
Valdivia	1271,8	2219,2	74,49
Puerto Montt	963,8	2034,3	111,07
Punta Arenas	193	504,2	161,24

Tabla de comparación de precipitaciones anuales(2000–2024) en ciudades costeras de Chile.
Figura 8: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile.

La tabla presenta la variación de la precipitación total anual entre el valor mínimo y máximo registrado durante el período 2000–2024 en las capitales regionales costeras de Chile. Este indicador permite dimensionar la magnitud de la variabilidad extrema de las precipitaciones a lo largo del tiempo, complementando el análisis de tendencias generales (DMC, 2024; IPCC, 2021).

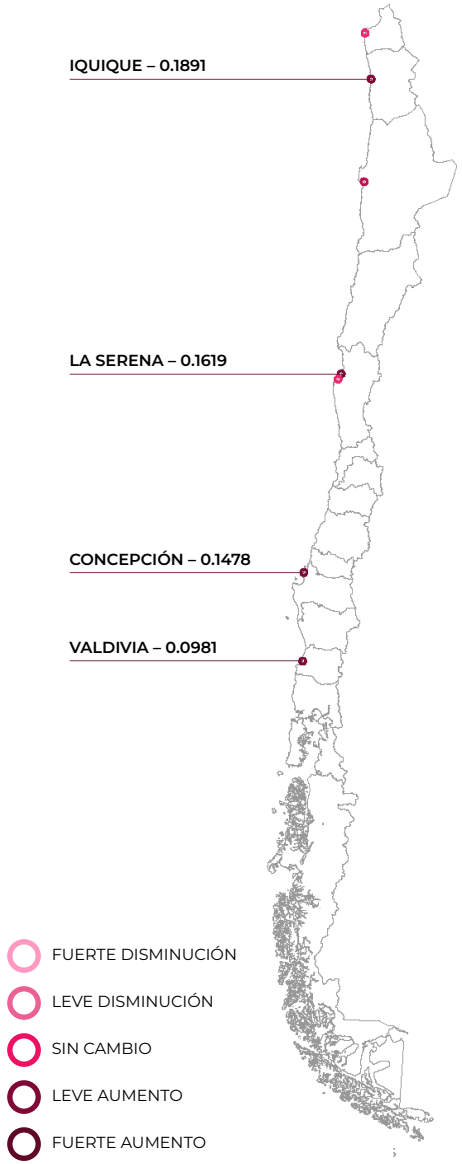
Los resultados muestran que las mayores variaciones relativas se concentran en las ciudades del norte, destacando Arica (780 %), Antofagasta (770 %) y La Serena (646,8 %), lo que refleja su alta vulnerabilidad frente a lluvias intensas en contextos habitualmente áridos (MOP-DGA, 2023). Este comportamiento evidencia una exposición crítica a precipitaciones extraordinarias, que, aunque poco frecuentes, representan un alto riesgo de inundaciones urbanas debido a la baja capacidad de drenaje y la limitada infraestructura (MINVU, 2022).

Mapa de riesgo de inundación en zonas urbanas - A

El índice de riesgo proyectado de inundación urbana, desarrollado por el Atlas de Riesgo Climático (ARClim, 2021), combina proyecciones de lluvias intensas bajo el escenario RCP 8.5 con datos de exposición urbana y vulnerabilidad territorial. Validado por la Dirección Meteorológica de Chile, clasifica las capitales regionales costeras según su susceptibilidad futura a inundaciones urbanas.

Según los resultados, las ciudades con mayor riesgo proyectado son Iquique (0.1891), La Serena (0.1619), Concepción (0.1478) y Valdivia (0.0981). A pesar de sus diferencias climáticas, comparten factores que agravan su vulnerabilidad: crecimiento urbano acelerado, infraestructura crítica en zonas de acumulación de aguas lluvias y limitada capacidad de drenaje (CR², 2022).

Estos resultados evidencian que las ciudades densamente pobladas y con baja capacidad de drenaje son altamente vulnerables a inundaciones. Esto refuerza la necesidad de incorporar infraestructura verde y soluciones sostenibles de drenaje en la planificación urbana, para reducir riesgos y fortalecer la resiliencia territorial (Fundación Chile, 2022).



Mapa de riesgo de inundación en zonas urbanas.
Figura 9: Elaboración propia en base de información proporcionada por ARCLIM.

03 - Aumento de marejadas y daños en infraestructura costera

Registro de marejadas históricas anuales (2000–2024)

Ciudad	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024
Arica	-	-	-	-	10	30	41	75	68	85	140	-	-
Iquique	-	-	-	-	15	50	47	85	115	38	68	-	-
Antofagasta	-	-	-	-	10	50	19	88	222	138	217	-	-
La Serena	-	-	-	-	44	35	85	163	141	83	170	-	-
Valparaíso	-	-	-	-	40	43	42	69	40	56	25	-	-
Concepción	-	-	-	-	63	74	141	177	191	161	144	-	-
Valdivia	-	-	-	-	54	75	83	145	82	83	101	-	-
Puerto Montt	-	-	-	-	226	136	134	156	88	95	152	-	-
Punta Arenas	-	-	-	-	163	150	150	154	184	215	283	-	-

Tabla de registros de marejadas históricas anuales (2000–2024) en ciudades costeras de Chile.
Figura 10: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Armada de Chile.

Gráfico de marejadas históricas anuales (2008–2020)

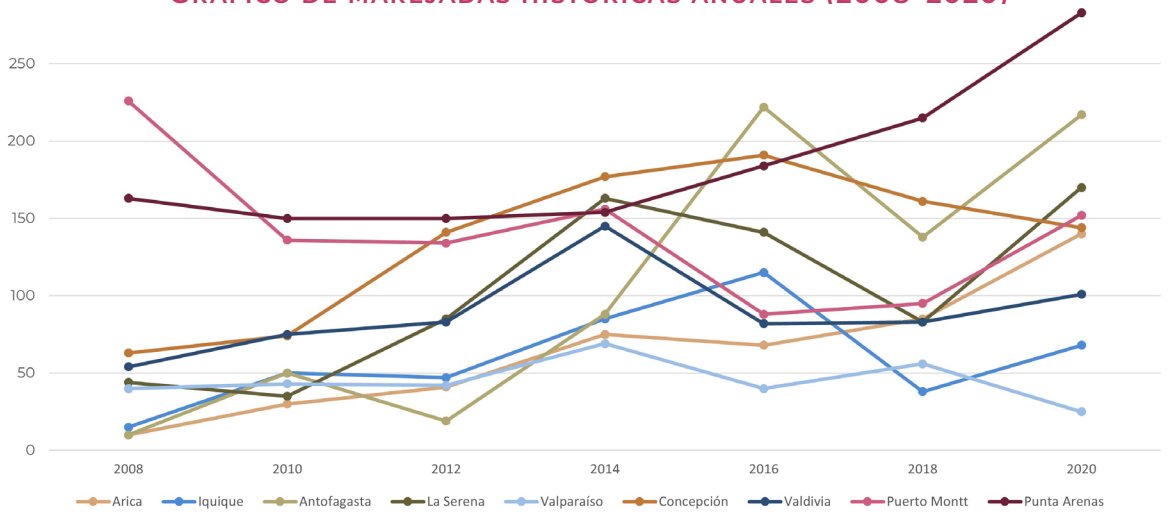


Gráfico de registros de marejadas históricas anuales (2008–2020) en ciudades costeras de Chile.
Figura 11: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Armada de Chile.

El gráfico muestra el registro anual de marejadas (2008–2020), según datos entregados por la Armada de Chile. No se encontraron registros disponibles para los años restantes. Pese a la variabilidad interanual y las diferencias regionales, se identifican períodos con incrementos significativos de marejadas.

Tabla de comparación de marejadas anuales (valor mínimo y máximo entre 2008 y 2020)

Variación (%): (Mmáx-Mmin)/Mmin X 100

Ciudad	Año con menor avisos de marejadas	Año con mayor avisos de marejadas	Variación (%)
Arica	10	140	**92,86**
Iquique	15	115	**86,96**
Antofagasta	10	222	**95,50**
La Serena	35	170	79,41
Valparaíso	25	69	63,77
Concepción	63	191	67,02
Valdivia	54	145	62,76
Puerto Montt	95	226	57,96
Punta Arenas	150	283	47,00

Tabla de comparación de marejadas anuales (2008–2020) en ciudades costeras de Chile.
Figura 12: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Armada de Chile.

La tabla presenta la variación anual de días con marejadas entre el valor mínimo y máximo registrado durante el período 2008–2020 en las capitales regionales costeras de Chile. Este indicador permite dimensionar la magnitud de la variabilidad extrema en la ocurrencia de marejadas a lo largo del tiempo, complementando el análisis de tendencias generales (Armada de Chile – DIRECTEMAR, 2024; IPCC, 2021).

Los resultados muestran que las mayores variaciones relativas se concentran en ciudades del norte y centro-norte, destacando Antofagasta (95,5 %), Arica (92,9 %) e Iquique (86,9 %), lo que refleja una creciente exposición a eventos extremos de oleaje en sectores históricamente menos afectados. Este comportamiento evidencia una vulnerabilidad creciente de la infraestructura costera frente al aumento de marejadas, con impactos sobre actividades portuarias, turismo y zonas urbanas adyacentes. En ciudades del sur como Puerto Montt (57,9 %) y Punta Arenas (47,0 %), aunque la variabilidad es menor en términos relativos, los registros absolutos siguen siendo elevados, subrayando la importancia de fortalecer la gestión del riesgo a lo largo de todo el litoral (Ministerio del Medio Ambiente, 2023).

Mapa de riesgo de perdida de turismo por aumento de marejadas - ARCLIM

El índice de riesgo proyectado de pérdida de infraestructura turística por aumento de marejadas, desarrollado por el Atlas de Riesgo Climático (ARClim, 2021), integra variables de exposición económica, sensibilidad turística y amenaza climática. Validado por la Dirección Meteorológica de Chile, clasifica las capitales regionales costeras según su vulnerabilidad futura al impacto de marejadas extremas.

Según los resultados, las ciudades con mayor riesgo proyectado son Iquique (1.000), La Serena (0.8281) y Viña del Mar (0.7333), las cuales concentran alta exposición turística y comercial en zonas vulnerables a la erosión costera, intensificación del oleaje y afectación directa de equipamientos en primera línea de playa (CR², 2022).

Este escenario evidencia la necesidad urgente de implementar medidas específicas de adaptación costera, destacando la infraestructura verde, el retroceso planificado y la protección de áreas estratégicas. Estas acciones son fundamentales para mitigar los impactos de marejadas extremas y resguardar la actividad turística en ciudades vulnerables (Fundación Chile, 2022).



Mapa de riesgo de pérdida de turismo por aumento de marejadas.
Figura 13: Elaboración propia en base de información proporcionada por ARCLIM.

1.2.3 Resultados y selección del caso de estudio

Tabla comparativa de vulnerabilidad climática

Ciudad	01 - Aumento de temperatura e islas de calor urbana	02 - Aumento de precipitaciones e inundaciones urbanas	03 - Aumento de marejadas y daños en infraestructura costera
Arica	Bajo	**Alto**	**Alto**
Iquique	**Alto**	**Alto**	**Muy alto**
Antofagasta	Medio	**Alto**	**Alto**
La Serena	Medio	**Muy alto**	**Alto**
Valparaíso	Bajo	Bajo	**Alto**
Concepción	Bajo	Bajo	Medio
Valdivia	Medio	Bajo	Medio
Puerto Montt	**Alto**	Muy bajo	Bajo
Punta Arenas	**Alto**	Muy bajo	Bajo

Tabla de comparativa de vulnerabilidad climática en capitales regionales costeras de Chile.
Figura 14: Elaboración propia en base a información proporcionada por DIRECTEMAR, DMC y ARClim.

La tabla comparativa sintetiza la vulnerabilidad de las capitales regionales costeras chilenas frente a tres problemáticas críticas del cambio climático: aumento de temperatura e islas de calor, incremento de precipitaciones e inundaciones urbanas, y aumento de marejadas con daños en infraestructura urbana. Esta herramienta permite identificar ciudades con mayor exposición al riesgo climático.

IQUIQUE: CIUDAD ALTAMENTE EXPUESTA

Esta ciudad destaca por presentar niveles altos o muy altos en todas las problemáticas evaluadas, especialmente en marejadas e inundaciones urbanas, lo que incrementa significativamente su exposición al riesgo climático. Aunque otras ciudades del norte también presentan una vulnerabilidad considerable, Iquique sobresale por su alto nivel de exposición conjunta.

Por ello, Iquique se selecciona como caso de estudio. Su alta vulnerabilidad frente a múltiples amenazas climáticas exige integrar medidas específicas como infraestructura verde, drenajes sostenibles, retroceso planificado y protección de áreas clave en el proyecto a desarrollar, fortaleciendo así su resiliencia urbana y territorial.



39

Cerro dragón, Iquique

Imagen 4: elaborado por Alice Nerr.



02 CASO DE ESTUDIO

Este capítulo profundiza en el caso de estudio seleccionado: la ciudad de Iquique, en la Región de Tarapacá. A través del análisis de sus principales características territoriales, urbanas y sociales, se busca comprender su estructura, funcionamiento y dinámicas internas. El foco se sitúa en su dependencia del turismo y en la exposición diferencial al riesgo de tsunamis y marejadas, elementos que han modelado su desarrollo y que permiten justificar la elección de Playa Cavancha como área estratégica de intervención para la resiliencia urbano-costera.

2.1.1 Contexto general de la ciudad

La ciudad de Iquique, capital de la Región de Tarapacá, se ubica en el norte de Chile. Su desarrollo estuvo vinculado a la industria salitrera del siglo XIX, atrayendo inmigración europea y asiática (González, 2008). Tras la Guerra del Pacífico, fue incorporada a Chile mediante el Tratado de Ancón en 1883 (Villalobos, 2000). La masacre de la Escuela Santa María en 1907 marcó su historia política y social (Pinto, 2007).

Actualmente, la economía de Iquique se basa en la minería, pesca, turismo y comercio, destacando la Zona Franca de Iquique, creada en 1975, como motor clave del comercio nacional e internacional (ZOFRI S.A., 2020).

La ciudad posee un clima desértico costero (BWn según Köppen), con temperaturas moderadas y escasas precipitaciones (DMC, 2023). Estas condiciones favorecen deportes náuticos, consolidando su atractivo turístico (SERNATUR, 2021). Su borde costero y playas como Cavancha y Brava impulsan infraestructura hotelera y de servicios (Municipalidad de Iquique, 2019).

Su crecimiento urbano está restringido entre el mar y la cordillera, aumentando su vulnerabilidad ante desastres naturales (Ministerio del Medio Ambiente de Chile, 2021). Su patrimonio arquitectónico salitrero enfrenta amenazas por la erosión costera y la presión urbana (Consejo de Monumentos Nacionales, 2020).

Con cerca de 199.600 habitantes (INE, 2024), Iquique refleja diversidad cultural fruto de migraciones históricas y recientes (Tapia, 2017). Su historia, economía y vulnerabilidad conforman un escenario urbano complejo que exige planificación sostenible y resiliente (CR², 2022).

2.1.2 Plan de desarrollo comunal (PLADECO) 2023-2031

El PLADECO es el principal instrumento de planificación estratégica a nivel comunal, orientado a mejorar la calidad de vida de los habitantes mediante un desarrollo equilibrado en los ámbitos urbano, económico, social, ambiental y cultural (Municipalidad de Iquique, 2019).

Las principales líneas estratégicas del PLADECO 2023–2031 para Iquique son:

01 - Crecimiento urbano y ordenamiento territorial: Se propone un desarrollo urbano regulado y sostenible, considerando la limitada disponibilidad de suelo por la ubicación geográfica de la ciudad, promoviendo una expansión ordenada y segura frente a riesgos naturales.

02 - Desarrollo económico diversificado: Se busca diversificar la economía local, fortaleciendo sectores estratégicos como la Zona Franca de Iquique (ZOFRI) y el turismo, para reducir la dependencia exclusiva en actividades tradicionales como la minería y la pesca.

03 - Mejoramiento de infraestructura y servicios: El plan contempla inversiones significativas en infraestructura urbana, transporte público y equipamiento comunitario, apuntando a mejorar la conectividad interna y ampliar la cobertura y calidad de servicios básicos para la población.

04 - Sostenibilidad ambiental: Se establecen lineamientos específicos para proteger y preservar el medio ambiente mediante gestión sustentable de residuos, uso eficiente del agua y conservación de ecosistemas locales, mitigando el impacto ambiental del crecimiento urbano.

05 - Fortalecimiento de la identidad cultural y patrimonial: Se plantea promover la conservación y valorización del patrimonio cultural e histórico de Iquique, incluyendo la restauración de edificaciones patrimoniales y la organización de actividades culturales que fortalezcan la identidad local.

La Región de **Tarapacá registró una contracción del 15,4% en su Producto Interno Bruto (PIB) durante el primer trimestre de 2025**, posicionándose como la única región del país con un desempeño económico negativo en dicho período.



Caleta Riquelme, Iquique

Imagen 5: elaborado por Innovart tours.

2.1.3 Hitos urbanos y zonas relevantes

La estructura urbana de Iquique se configura a partir de hitos y zonas que articulan su dinámica territorial, social y económica. Estos elementos, resultado de su historia y desarrollo contemporáneo, reflejan la diversidad funcional, el valor patrimonial y la relevancia estratégica de la ciudad a nivel regional.

El borde costero constituye su principal eje articulador. Las playas de Cavancha y Brava concentran gran parte de la vida recreativa, deportiva y turística, integrando caletas tradicionales y recintos como el Estadio Municipal Cavancha. Esta franja litoral activa expresa la estrecha relación entre la comunidad, el mar y la identidad local (SERNATUR, 2021).

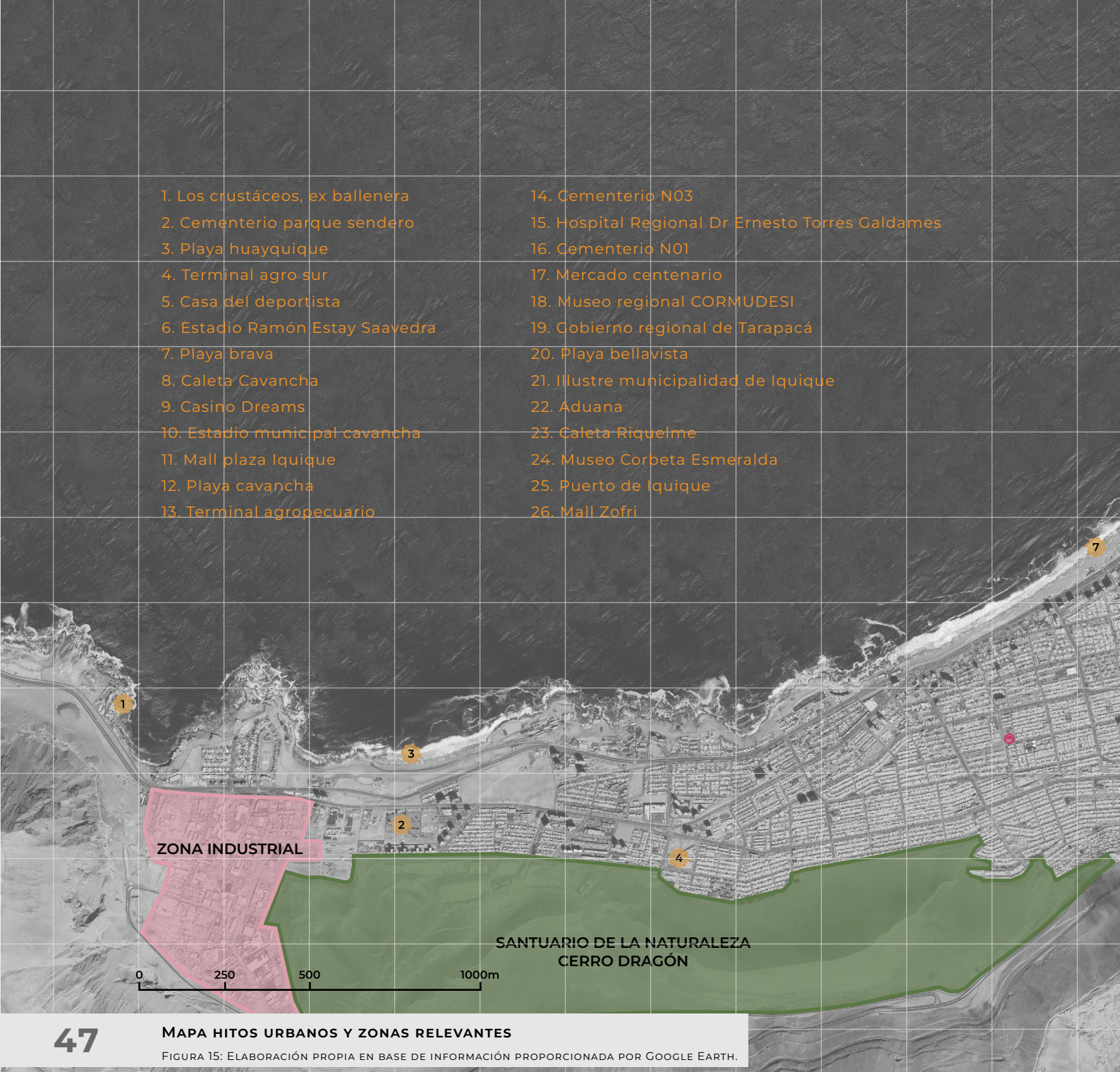
El componente productivo y logístico se concentra en la Zona Franca (ZOFRI) y el Puerto de Iquique, al norte de la ciudad. La ZOFRI se consolida como polo económico regional de alcance internacional, mientras que el puerto refuerza la conectividad marítima y la vocación exportadora (ZOFRI S.A., 2020). A ello se suma la Zona Industrial, ubicada al suroeste junto al Terminal Agropecuario, que sostiene actividades de abastecimiento y servicios urbanos.

El Centro Histórico, donde se ubican el Teatro Municipal, la Plaza Prat y el Casino Español, representa el principal núcleo patrimonial y cultural. Este sector conserva el legado salitrero y mantiene su rol de centralidad administrativa y turística (Consejo de Monumentos Nacionales, 2020).

En el plano ambiental y paisajístico, el Santuario de la Naturaleza Cerro Dragón constituye un hito natural icónico que vincula el desierto con el mar, y cuya protección es esencial ante el crecimiento urbano y la presión inmobiliaria.

La distribución de estos hitos permite comprender la red de relaciones espaciales que estructura Iquique, evidenciando nodos de actividad, corredores funcionales y áreas de valor patrimonial y ambiental, fundamentales para orientar una planificación urbana integrada y sostenible.

1. Los crustáceos, ex ballenera
2. Cementerio parque sendero
3. Playa huayquique
4. Terminal agro sur
5. Casa del deportista
6. Estadio Ramón Estay Saavedra
7. Playa brava
8. Caleta Cavancha
9. Casino Dreams
10. Estadio municipal cavancha
11. Mall plaza Iquique
12. Playa cavancha
13. Terminal agropecuario
14. Cementerio N03
15. Hospital Regional Dr Ernesto Torres Galdames
16. Cementerio N01
17. Mercado centenario
18. Museo regional CORMUDESI
19. Gobierno regional de Tarapacá
20. Playa bellavista
21. Illustre municipalidad de Iquique
22. Aduana
23. Caleta Riquelme
24. Museo Corbeta Esmeralda
25. Puerto de Iquique
26. Mall Zofri



Mapa hitos urbanos y zonas relevantes

Figura 15: Elaboración propia en base de información proporcionada por Google Earth.


CENTRO HISTÓRICO
ZONA FRANCA
(ZOFRI)
5
6
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

2.2.1 Iquique como ciudad turística

El turismo es un sector económico fundamental para diversas ciudades chilenas, especialmente en aquellas ubicadas en el borde costero, donde la riqueza natural y cultural se transforma en una importante fuente de ingresos y empleo local (Subsecretaría de Turismo, 2023; SERNATUR, 2024).

GRÁFICO DE DEPENDENCIA DEL PIB MUNICIPAL EN TURISMO

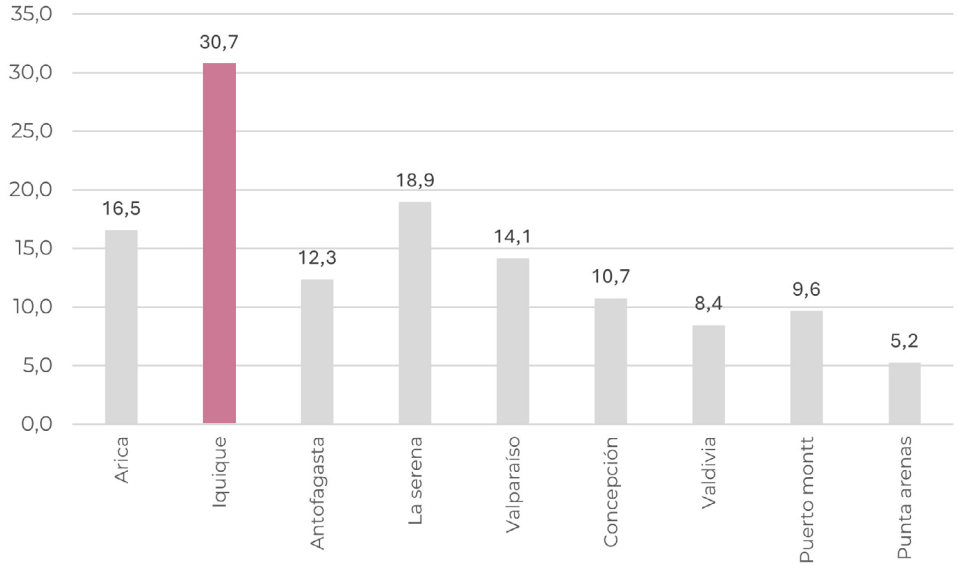


GRÁFICO DE DEPENDENCIA DEL PIB MUNICIPAL EN TURISMO (2024) EN CAPITALES REGIONALES COSTERAS DE CHILE.
FIGURA 16: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL SERVICIO NACIONAL DE TURISMO.

Como se observa en el gráfico anterior, entre las capitales regionales costeras de Chile, Iquique presenta la mayor dependencia económica del turismo, representando un 30,7 % del Producto Interno Bruto (PIB) comunal. Esta cifra supera ampliamente a otras ciudades turísticas costeras como La Serena, Arica y Valparaíso, destacando claramente el rol estratégico del turismo en la economía local de la ciudad (SERNATUR, 2024).

Gráfico de llegadas de turistas anuales a la ciudad

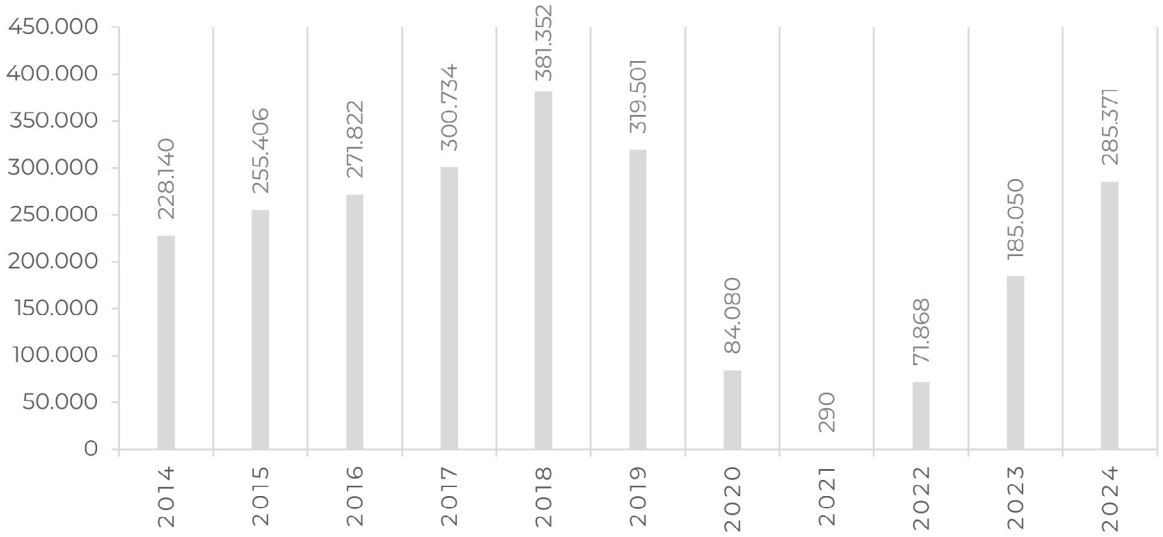
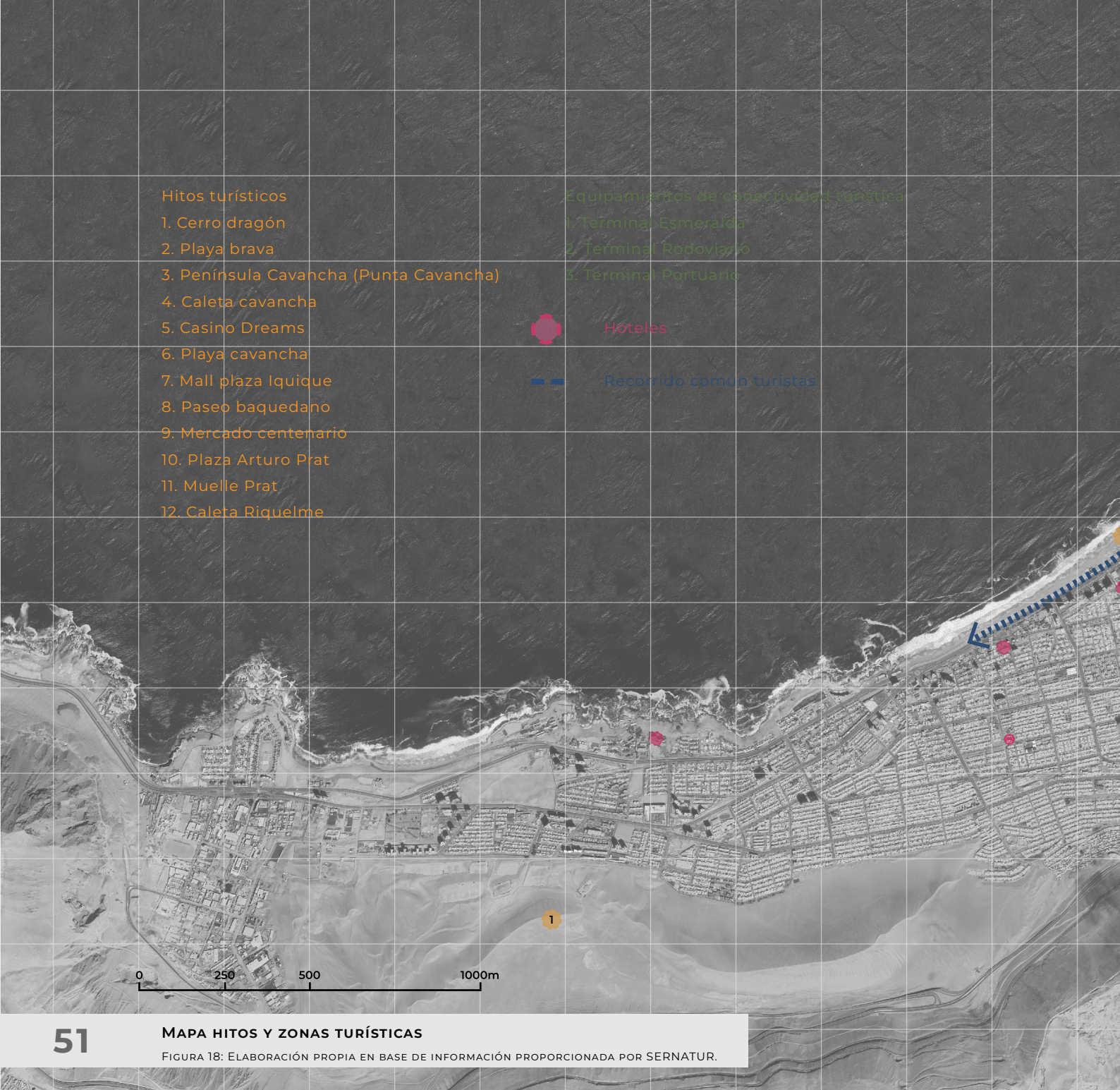


Gráfico de llegadas de turistas anuales a la ciudad de Iquique (2014–2024).

Figura 17: Elaboración propia en base a información proporcionada por el Servicio Nacional de Turismo.

La llegada anual de turistas a Iquique ha mostrado una tendencia positiva sostenida desde 2014, alcanzando su máximo histórico en 2018 con 381.352 visitantes. Sin embargo, a partir de 2020, la crisis sanitaria global provocada por la pandemia de COVID-19 produjo una caída drástica, registrándose solo 84.080 llegadas ese año (SERNATUR, 2024). Desde 2022, la ciudad muestra señales claras de recuperación, alcanzando nuevamente una cifra relevante con 285.371 turistas en 2024.

Este contexto refleja no solo la vulnerabilidad estructural del sector turístico frente a eventos globales, sino también la necesidad urgente de fortalecer su resiliencia. El desarrollo de iniciativas estratégicas que impulsen la actividad turística y mejoren la infraestructura asociada será clave para consolidar la recuperación económica local y diversificar la matriz productiva de la ciudad.



51

Mapa hitos y zonas turísticas

Figura 18: Elaboración propia en base de información proporcionada por SERNATUR.


3
11
3
12
10
13
8
2
4
1
5
6
9
2
7
14

2.2.2 Exposición del borde costero a tsunamis y marejadas

Iquique, ciudad costera del norte de Chile, se sitúa frente al océano Pacífico en una zona donde convergen fenómenos oceánicos de igual naturaleza física, pero de distinta magnitud. Tanto los tsunamis como las marejadas responden al mismo principio básico del oleaje: la transferencia de energía que se propaga a través del agua en forma de ondas. Su diferencia radica en el origen, la energía involucrada y la magnitud de sus impactos en el litoral (SHOA, 2024; CR2, 2023).

Los tsunamis se generan por desplazamientos abruptos del fondo marino, derivados de terremotos, erupciones volcánicas o deslizamientos submarinos. Estos eventos liberan grandes cantidades de energía, movilizan masas de agua en altura y generan olas de longitud considerable con capacidad de penetración continental. En contraste, las marejadas se originan a partir de perturbaciones meteorológicas de gran escala, como depresiones extratropicales y frentes polares o subtropicales, que pueden recorrer miles de kilómetros antes de impactar las costas chilenas (Meteoarmada, 2024). Aunque comparten una dinámica oceánica común, su escala temporal y espacial es distinta: los tsunamis ocurren de forma súbita y con alto potencial destructivo, mientras que las marejadas son fenómenos recurrentes cuya intensidad puede variar notablemente.

La ubicación de Iquique sobre el límite convergente de las placas de Nazca y Sudamericana ha expuesto históricamente a la ciudad a terremotos de gran magnitud y a sus consecuentes tsunamis. Entre los episodios destacados se encuentra el terremoto y maremoto del 9 de mayo de 1877, con magnitud estimada de 8,5 Mw, cuyas olas impactaron desde Pisco hasta Antofagasta, alcanzando una altura máxima de 23 metros en Arica, este evento fue tan poderoso que se registró incluso en costas lejanas como Japón, Samoa y Hawái (Efemérides CSN, 1877). Más recientemente, el terremoto del 1 de abril de 2014, de magnitud 8,2 Mw y epicentro en Pisagua, generó un tsunami que afectó el tramo costero entre Arica y Bahía Mansa, con olas de hasta 2,11 metros en Iquique (ONEMI). Si bien su impacto fue menor al esperado en función de los antecedentes históricos, reforzó la conciencia local sobre la amenaza oceánica permanente.

Sin embargo, los tsunamis no son el único riesgo que enfrenta Iquique. Las marejadas, más frecuentes y progresivamente más intensas, han mostrado una clara tendencia al alza en la última década. Se han registrado episodios reiterados que han impactado playas urbanas, caletas pesqueras, paseos costeros y zonas turísticas. Según su magnitud, pueden clasificarse como marejadas anormales (que superan los valores promedio e ingresan a bahías o causan daños localizados), marejadas intensas (oleaje de fuerza superior que impacta estructuras marítimas y costeras) y marejadas extraordinarias (eventos excepcionales con energías elevadas y efectos severos sobre la infraestructura del borde costero). Estos episodios han provocado socavación de pavimentos, deterioro de muros costeros, cierres temporales de puertos y suspensión de actividades recreativas en sectores emblemáticos como Playa Cavancha, Playa Brava y el borde portuario (Directemar, 2024).

La intensificación de estos fenómenos se relaciona directamente con las dinámicas asociadas al cambio climático: el aumento del nivel del mar, la expansión térmica de las aguas y la modificación de los patrones atmosféricos del Pacífico Sur (CR2, 2023). Hoy, las marejadas extremas ya no se limitan al invierno, también se registran en primavera y verano, ampliando el período de riesgo para la ciudad.

En conclusión, Iquique es un territorio donde el oleaje ya sea bajo la forma de marejadas de distinta intensidad o, en su extremo, como tsunami constituye una amenaza permanente que ha moldeado tanto su desarrollo urbano como su cultura del riesgo. Esta condición exige la incorporación de estrategias de planificación, mitigación y evacuación específicas para el borde costero, fundamento del sistema de acción que se presenta en la sección siguiente.



Ilustración | tsunami 1968

Imagen 6: elaborado por V. Wilter.



Playa Cavancha | Marejada 2013

Imagen 8: elaborado por Claudio Andrés.

1868 - TSUNAMI

Evento: Terremoto magnitud 9.0 Mw con tsunami (evento originado en Arica, afectó significativamente a Iquique).

1877 - TSUNAMI

Evento: Terremoto magnitud 8.5 Mw con tsunami, olas alcanzaron hasta 23 metros, causando daños severos.

2005 - MAREJADA

Evento: Marejada extraordinaria, daños menores en infraestructura costera.

2013 - MAREJADA

Evento: Marejada intensa, impacto leve en infraestructura turística.

2014 - TSUNAMI

Evento: Terremoto magnitud 8.2 Mw con tsunami de olas de hasta 4 m, generó daños en puerto, ZOFRI y borde costero.

Caleta riquelme | tsunami 2014

Imagen 7: elaborado por Rocío Montes.



Registro eventos destacados

Figura 19: Elaboración propia en base de información proporcionada por Google.



Sector Intendencia | Marejada 2023

imagen 10: elaborado por Municipalida I.

2015 - MAREJADA

Evento: Marejada anómala generó cierre de puerto, daños moderados en infraestructura turística y borde costero.

2023 - MAREJADA

Evento: Marejada intensa con alerta preventiva, daños menores en Playa Brava.

2024 - MAREJADA

Evento: Marejada anómala, afectó significativamente el borde costero urbano.

2025 - MAREJADA

Evento: Marejada anómala con socavaciones importantes en Playa Cavancha y daños considerables en infraestructura.

2025 - MAREJADA

Evento: Marejada anómala con daños considerables en infraestructura costera de playa Brava.

Sector municipalidad | Marejada 2015

Imagen 9: elaborado por Cooperativa.

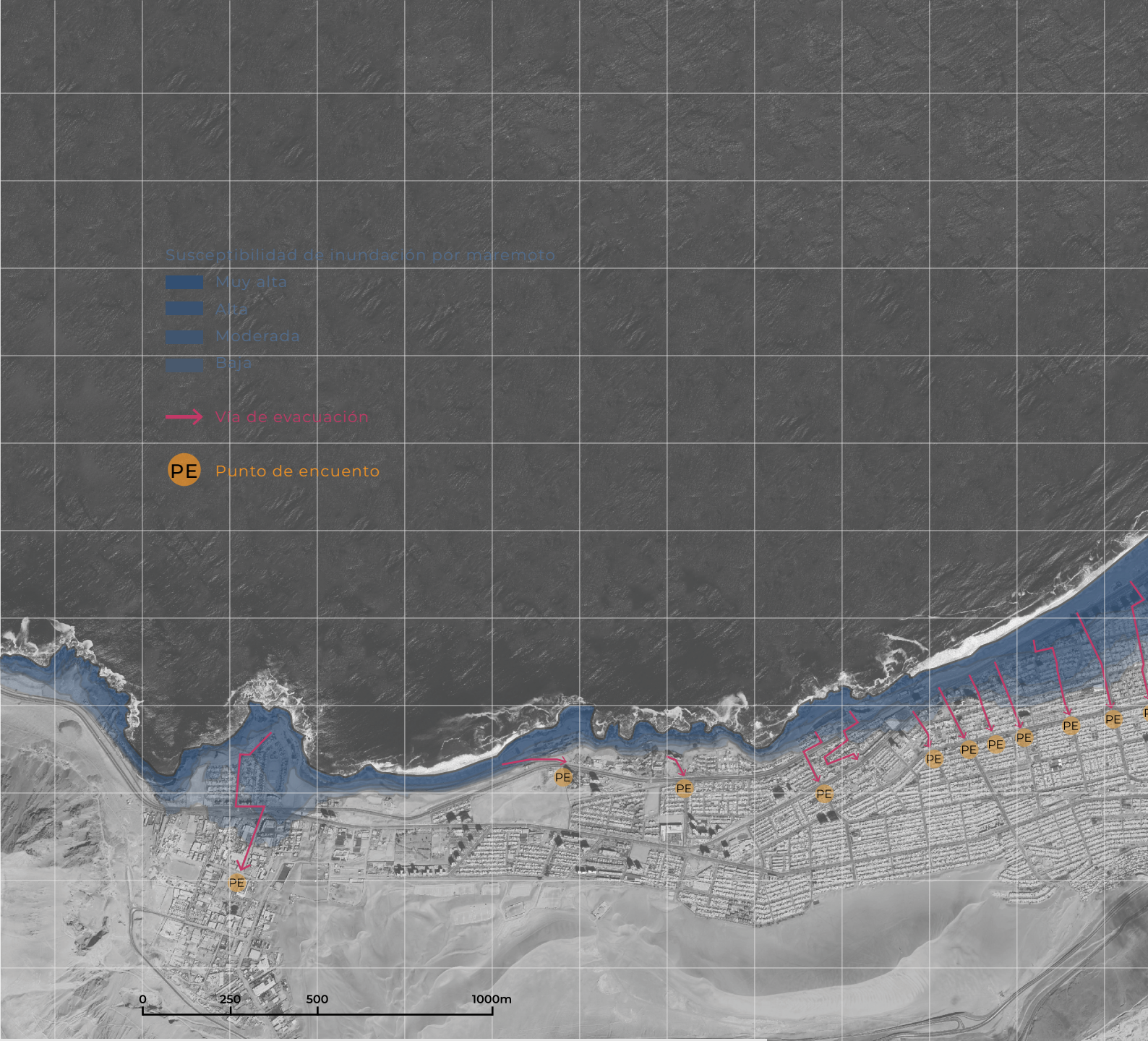


Playa brava | Marejada 2025

imagen 11: elaborado por Ahora Tarapacá.

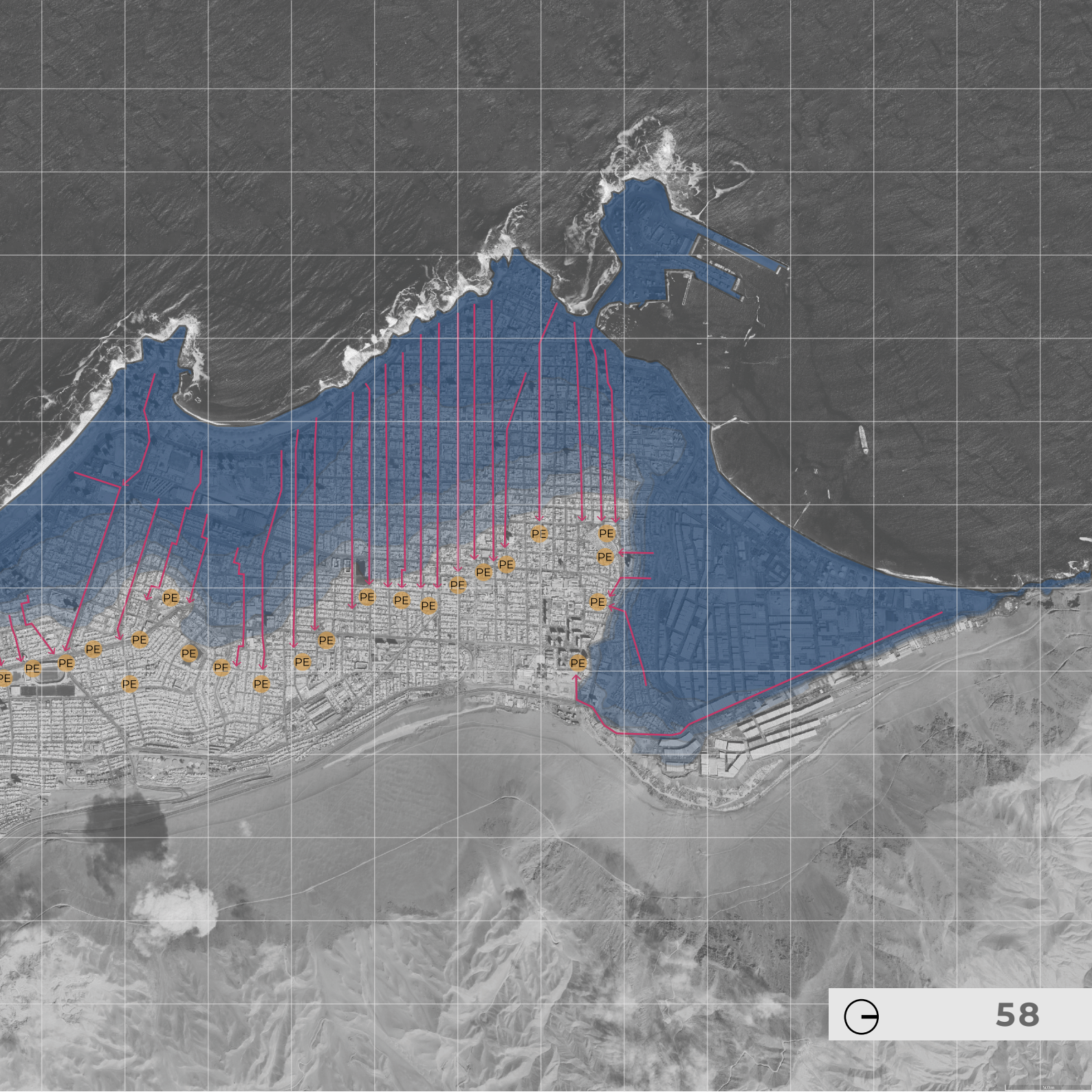


Baja Magnitud Media Magnitud Alta Magnitud



Carta de inundación tsunami

Figura 20: Elaboración propia en base de información proporcionada por SHOA.


PE
PF

2.2.3 Sistema de acción frente a tsunamis y marejadas

El borde costero de Iquique, al igual que el de muchas ciudades costeras del país, debe comprenderse como un territorio de riesgo permanente frente a fenómenos oceánicos de diversa magnitud. La exposición a marejadas, tsunamis y la progresiva intensificación de los efectos del cambio climático exigen un replanteamiento profundo sobre cómo las ciudades costeras se relacionan con su frente marítimo. Así como el clima evoluciona, también deben hacerlo las estrategias urbanas, incorporando criterios de adaptación, mitigación y resiliencia dentro de su estructura territorial.

En este contexto, el sistema de acción propuesto reconoce el borde costero urbano como una franja crítica de intervención, donde la planificación debe anticiparse al riesgo y no limitarse a reaccionar ante él. Se plantea, por tanto, un modelo de respuesta dual, capaz de operar de manera diferenciada frente a marejadas y tsunamis, considerando la intensidad, el alcance y los tiempos de respuesta de cada fenómeno.

Por un lado, las marejadas, catalogadas como amenazas de baja a media magnitud, requieren estrategias de mitigación y absorción controlada del impacto marino. En esta línea, se propone la incorporación de parques costeros inundables en playas urbanas estratégicas, los cuales actúan como infraestructuras de amortiguación capaces de recibir el exceso de energía del oleaje y proteger las áreas edificadas. Estos parques se conciben como espacios públicos resilientes, donde la topografía, la vegetación y los materiales del paisaje operan como filtros y disipadores naturales del impacto marino, manteniendo a la vez su uso recreativo cotidiano.

Por otro lado, frente a eventos de mayor magnitud, como los tsunamis, el sistema de acción se orienta hacia la evacuación segura y eficiente de la población. Actualmente, las vías de evacuación de Iquique presentan tiempos excesivos de desplazamiento, producto de la pendiente, la extensión de los recorridos y la concentración poblacional en zonas bajas. En respuesta a ello, el sistema de

acción propuesto contempla la optimización integral de las vías de evacuación existentes, incorporando señalización reforzada, iluminación autónoma y mejoras en la infraestructura física, con el fin de facilitar un desplazamiento continuo y seguro hacia zonas altas. Estas rutas deben articularse con la infraestructura urbana existente, integrando espacios públicos, parques y ejes viales que funcionen tanto en el uso cotidiano como en situaciones de emergencia.

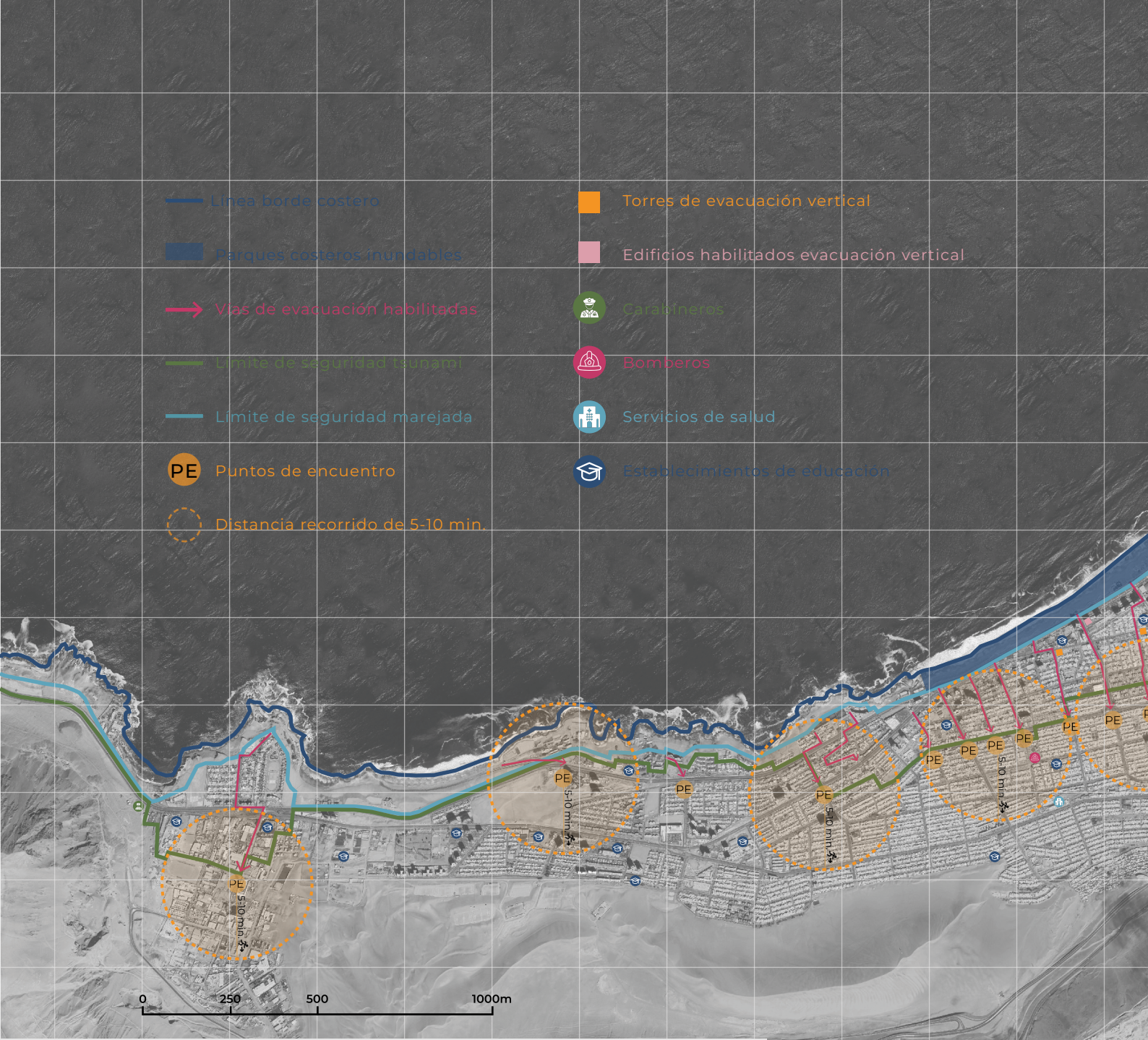
Por otra parte, se propone habilitar y equipar como posibles albergues temporales aquellos equipamientos críticos ubicados dentro de la zona segura, tales como establecimientos educacionales, de salud, cuarteles de bomberos y dependencias de Carabineros, de manera que puedan operar como centros de resguardo y apoyo logístico ante eventos de mayor magnitud.

Complementariamente, se plantea equipar la ciudad con torres de evacuación vertical, ubicadas en puntos estratégicos del borde costero y en espacios públicos disponibles. Estas estructuras permitirían reducir significativamente los tiempos de llegada a zonas seguras, complementando las rutas horizontales de escape ya existentes.

De esta manera, el sistema de evacuación contempla dos alternativas operativas:

01 – Evacuación vertical: mediante torres de evacuación vertical, destinadas principalmente a los sectores con mayor densidad poblacional o uso turístico, se busca reducir los tiempos de desplazamiento hacia zonas seguras.
En una segunda etapa se proyecta la habilitación de edificios ubicados en primera línea para permitir la evacuación vertical ante emergencias.

02 – Vías de evacuación existentes: corresponden a las rutas tradicionales definidas en los planes comunales de emergencia, las cuales dirigen el desplazamiento de la población hacia puntos de encuentro o albergues ubicados en cotas seguras, garantizando una evacuación ordenada y eficiente.



Sistema de acción comunal

Figura 21: Elaboración propia en base de información proporcionada por SHOA.


ENCUADRE ANÁLISIS SISTEMAS URBANOS
PE
5-10 min

2.2.4 Plan de acción frente a tsunamis y marejadas

PLAN DE ACCIÓN FRENTE A TSUNAMIS

Ante una alerta de tsunami, se activarán de inmediato los sistemas de aviso sonoro para informar a la población sobre la necesidad de evacuar. El sistema contempla dos alternativas según la ubicación y distancia al límite de seguridad:

01 - Evacuación horizontal: Consiste en desplazarse a través de las vías de evacuación habilitadas hasta alcanzar un punto de encuentro o un albergue seguro. Esta opción es prioritaria, ya que permite un desplazamiento ordenado hacia zonas de menor riesgo, articulando rutas con espacios públicos y equipamientos críticos que funcionan como centros de resguardo temporal.

02 - Evacuación vertical: Se aplica en sectores donde la población se encuentre a más de 10 minutos del límite de seguridad, dificultando alcanzar una zona segura antes de la llegada de la ola. En estos casos se recomienda dirigirse hacia edificios o torres de evacuación vertical estratégicamente ubicadas a lo largo del borde costero. Estas estructuras, vinculadas a las vías de evacuación, reducen los tiempos de desplazamiento y ofrecen una alternativa segura ante emergencias de rápida ocurrencia.

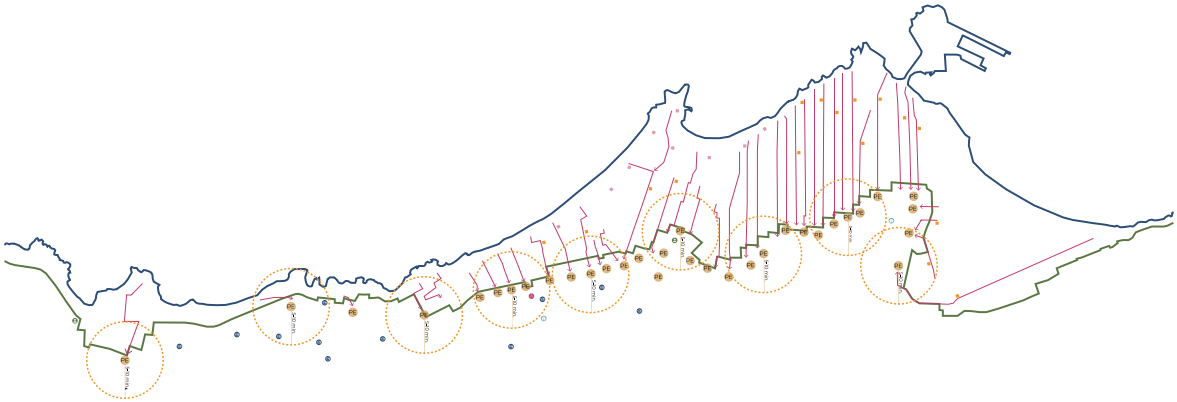


Diagrama plan de acción tsunami

Figura 22: Elaboración propia en base de información proporcionada por SENAPRED.

PLAN DE ACCIÓN FRENTE A MAREJADAS

Ante el aumento progresivo de la intensidad y frecuencia de las marejadas, se activará el sistema de acción costera, que contempla dos etapas según la magnitud del evento y su impacto en la franja costera:

01 - Mitigación controlada: Consiste en la activación de los parques costeros inundables como primera línea de defensa y mitigación. Estos espacios funcionan como infraestructuras de absorción controlada, capaces de recibir y disipar la energía del oleaje, reduciendo su impacto sobre las áreas urbanas y evitando que el agua alcance la avenida principal y las zonas edificadas. Durante esta etapa, se restringe parcialmente el acceso peatonal a las zonas de mayor exposición, priorizando la seguridad y la vigilancia preventiva del borde costero.

02 - Evacuación horizontal: En caso de marejadas de magnitud media o superior, donde la capacidad de los parques sea sobrepasada y se considere un peligro para la población, se deberá evacuar preventivamente el borde costero, considerando una franja mínima de 100 metros desde la línea de costa. La evacuación se realizará exclusivamente de manera horizontal, a través de las vías de evacuación habilitadas, dirigiendo el desplazamiento hacia puntos de encuentro seguros y zonas protegidas dentro del área urbana.

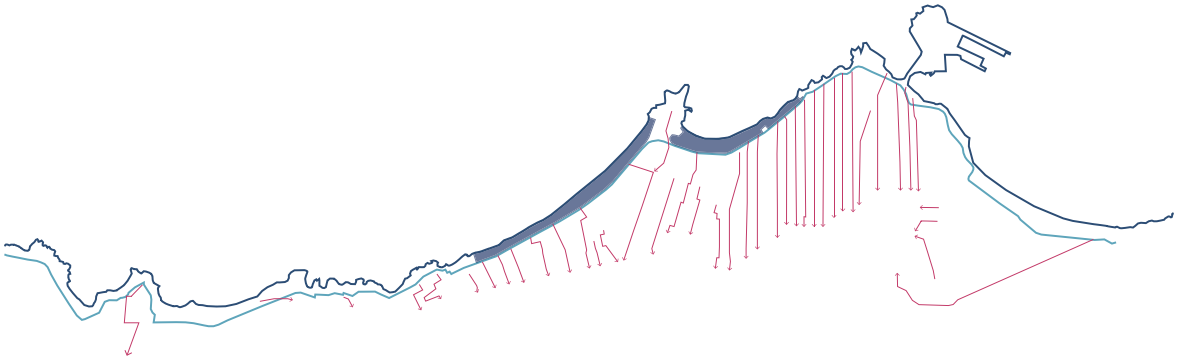


Diagrama plan de acción marejada

Figura 23: Elaboración propia en base de información proporcionada por SENAPRED.

2.2.5 Justificación y delimitación del área de intervención

La selección de Playa Cavancha como área estratégica para la resiliencia costera en Iquique se fundamenta en el cruce de información territorial, turística y de exposición a amenazas naturales. Cavancha concentra la principal oferta hotelera, gastronómica y de servicios de la ciudad, por lo que su alta dependencia turística incrementa la sensibilidad económica del borde costero frente a eventos climáticos disruptivos.

Asimismo, funciona como nodo articulador entre el centro histórico, la expansión urbana sur y los principales polos turísticos, con equipamientos críticos y una red vial densa que conecta directamente con el centro y los barrios residenciales, favoreciendo accesibilidad. La presencia de vías de evacuación y sistemas de alerta temprana refuerza su capacidad de respuesta (Directemar, 2024).

En términos de riesgo, la Carta de Inundación por tsunami (SHOA, 2024) clasifica gran parte del frente costero como zona de alta susceptibilidad, mientras que en la última década las marejadas han incrementado su frecuencia e intensidad, generando daños en infraestructura turística y costera (Directemar, 2024). Este escenario de doble exposición peligro costero y alto valor urbano-turístico subraya la urgencia y el potencial estratégico de intervenir en Cavancha como caso demostrativo de resiliencia.

Respecto de Playa Brava, si bien presenta una exposición relevante a riesgos costeros, su menor densidad de equipamientos turísticos, actividad más estacional y uso predominantemente local disminuyen su impacto demostrativo para la resiliencia turística y económica de la ciudad, por ello resulta menos prioritaria como caso de estudio para la intervención urbana.

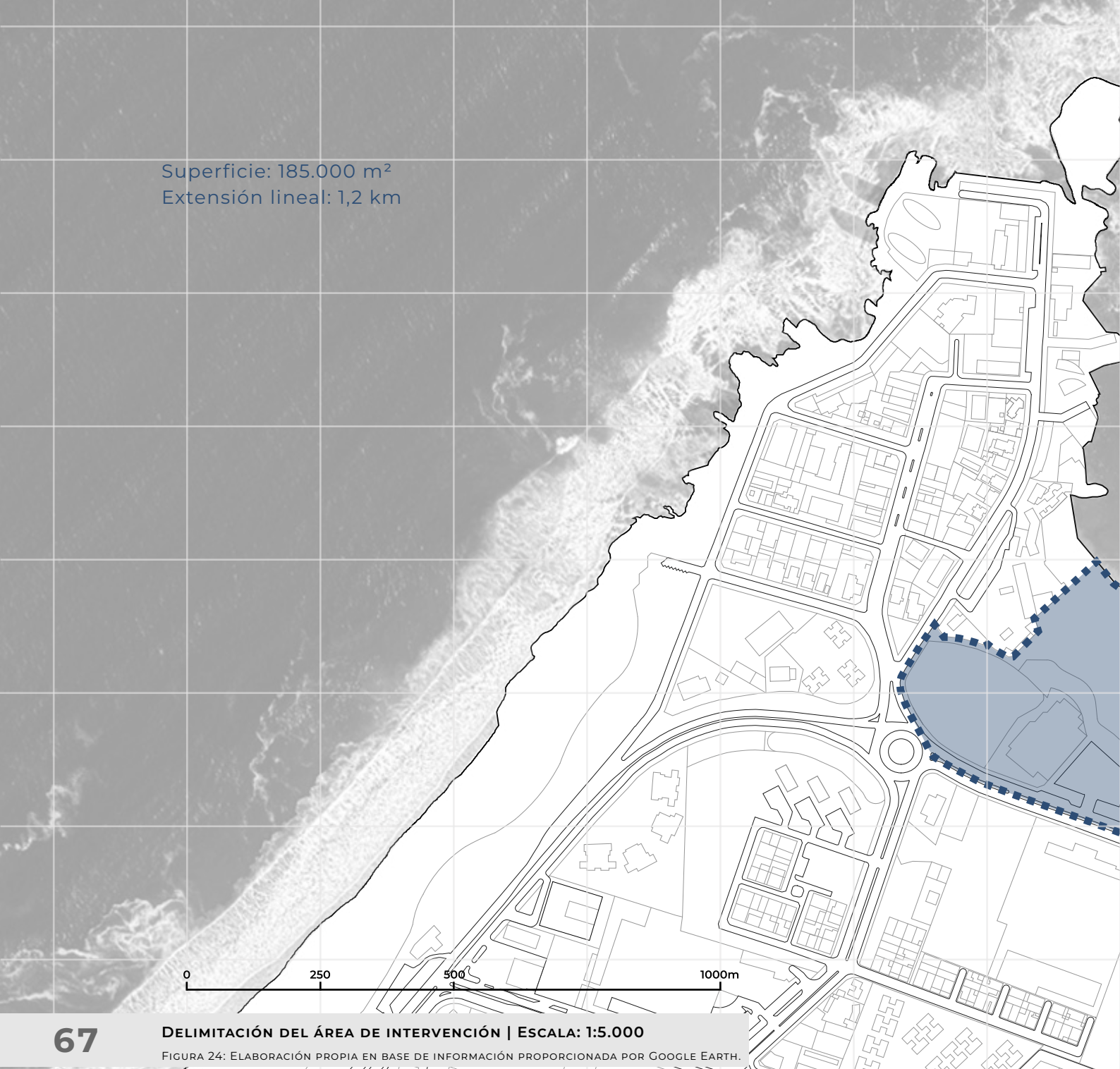
En conclusión, la combinación de centralidad, exposición al riesgo, infraestructura clave, conectividad y alta visibilidad pública convierte a Cavancha en el área idónea para implementar un modelo integral de resiliencia urbano-costera, con capacidad de ser replicado en otros sectores del litoral de Iquique.



Playa Cavancha, Iquique | Noviembre 2024

Imagen 12: elaborado por Andro Lonza.

Superficie: 185.000 m²
Extensión lineal: 1,2 km



Delimitación del área de intervención | Escala: 1:5.000

Figura 24: Elaboración propia en base de información proporcionada por Google Earth.

El área de intervención se ubica en Playa Cavancha e incluye la franja de playa junto a los espacios públicos colindantes: plazas, parques lineales, jardines costeros y paseos peatonales. La delimitación del área es de carácter referencial, incorporando zonas de transición entre playa y ciudad, y adaptándose a la morfología existente.



03 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN

Este capítulo caracteriza en detalle el área de intervención, profundizando en los sistemas urbanos que estructuran el borde costero de Iquique. A través del análisis de la morfología, los usos de suelo, la movilidad, la vegetación y las condiciones de riesgo, se identifican las dinámicas espaciales y ambientales que determinan el funcionamiento del territorio.

Esta caracterización permite comprender las tensiones y potencialidades del borde, constituyendo la base para el diagnóstico urbano y los lineamientos de diseño que guiarán la propuesta proyectual.

3.1.1 Sistema de llenos y vacíos (Nolli)



Sistema de lenos y vacíos (Nolli) | Escala: 1:5.000

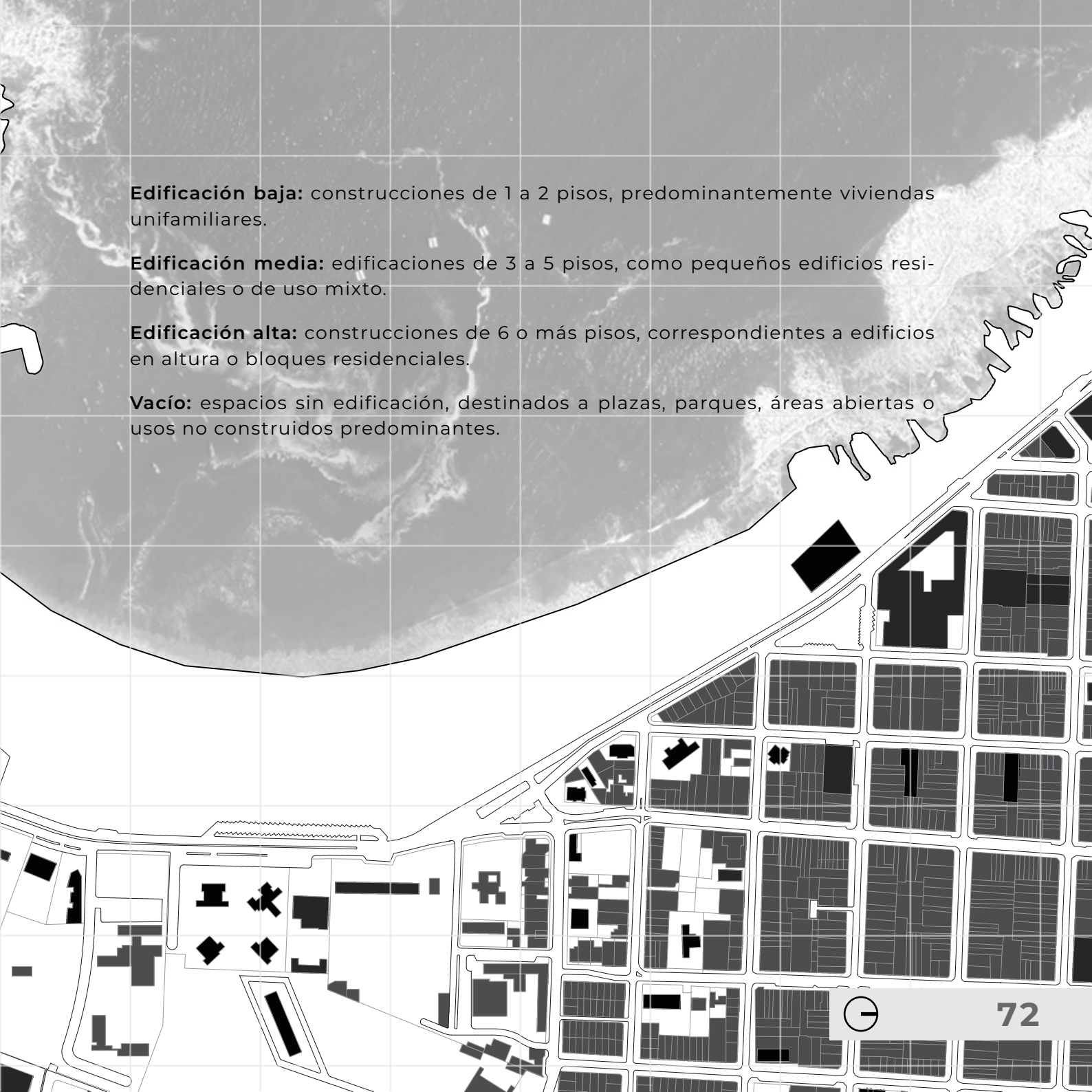
Figura 25: Elaboración propia en base de información proporcionada por Google Earth.

Edificación baja: construcciones de 1 a 2 pisos, predominantemente viviendas unifamiliares.

Edificación media: edificaciones de 3 a 5 pisos, como pequeños edificios residenciales o de uso mixto.

Edificación alta: construcciones de 6 o más pisos, correspondientes a edificios en altura o bloques residenciales.

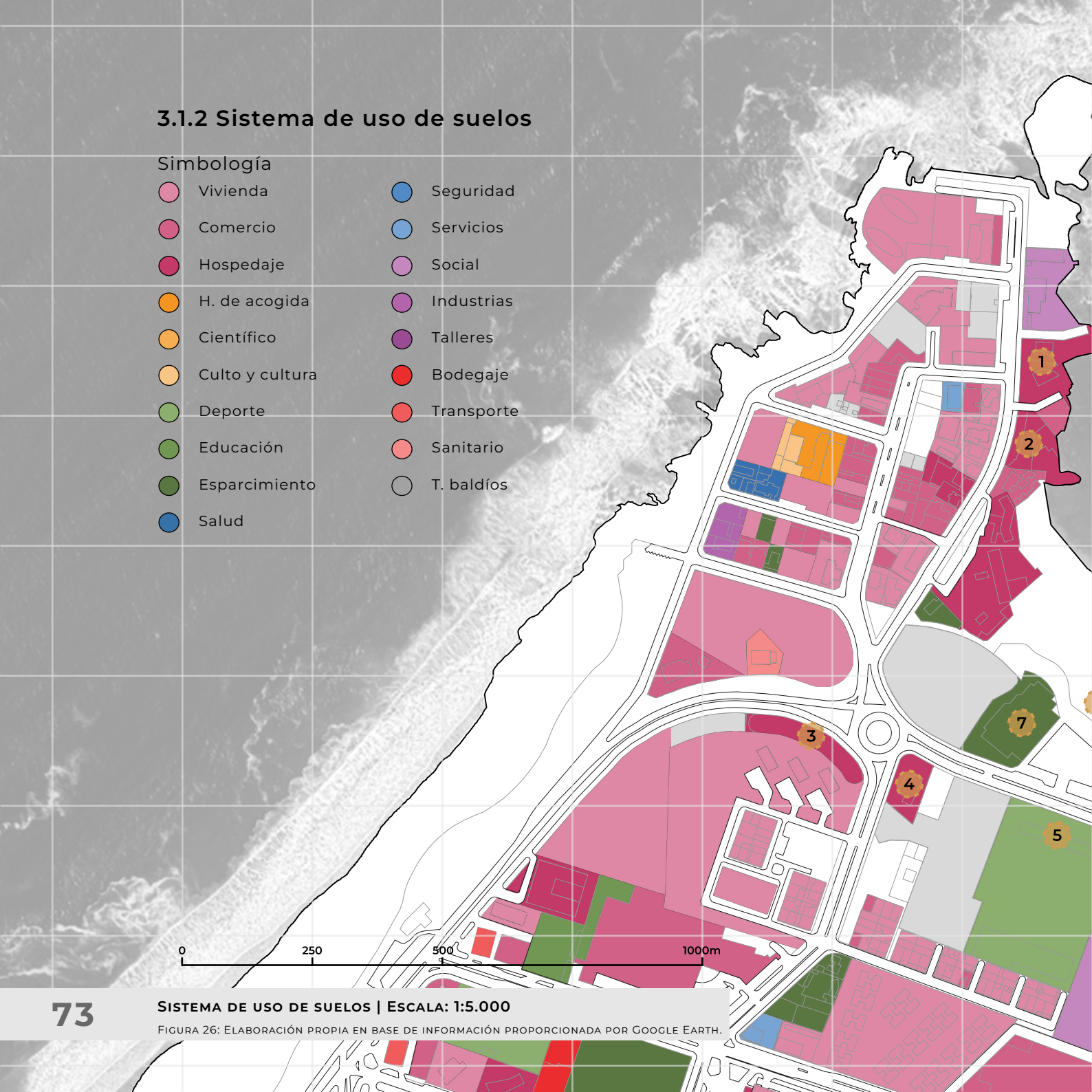
Vacío: espacios sin edificación, destinados a plazas, parques, áreas abiertas o usos no construidos predominantes.



3.1.2 Sistema de uso de suelos

Simbología

- Vivienda
- Comercio
- Hospedaje
- H. de acogida
- Científico
- Culto y cultura
- Deporte
- Educación
- Esparcimiento
- Salud
- Seguridad
- Servicios
- Social
- Industrias
- Talleres
- Bodegaje
- Transporte
- Sanitario
- T. baldíos



Sistema de uso de suelos | Escala: 1:5.000

Figura 26: Elaboración propia en base de información proporcionada por Google Earth.



Vivienda: Considera casas unifamiliares, departamentos y conjuntos residenciales como condominios.

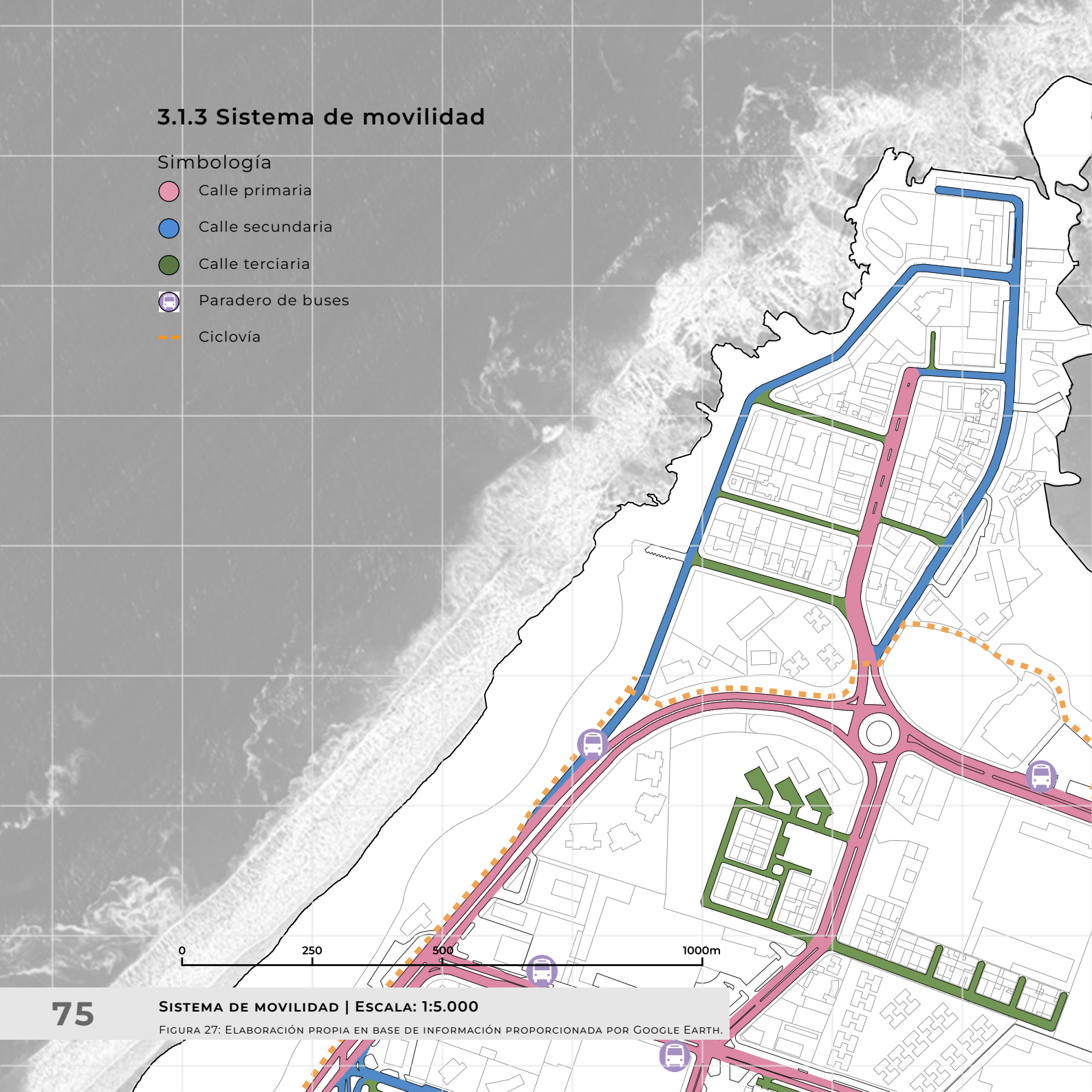
Comercio: Retail, gastronomía y servicios; Hitos: Caleta Cavancha (1).

Hospedaje: Hoteles, hostales y moteles; Hitos: Terrado Suites (2), Hilton Garden Inn (3) y Terrado Cavancha (4).

Deporte: Gimnasios, canchas y recintos deportivos. Hitos: Estadio Municipal Cavancha (5) y Arena Cavancha (6).

Esparcimiento: Espacios o establecimientos destinados a actividades recreativas, de ocio y encuentro ciudadano. Hitos: Casino Dreams (7).

3.1.3 Sistema de movilidad



Sistema de movilidad | Escala: 1:5.000

Figura 27: Elaboración propia en base de información proporcionada por Google Earth.

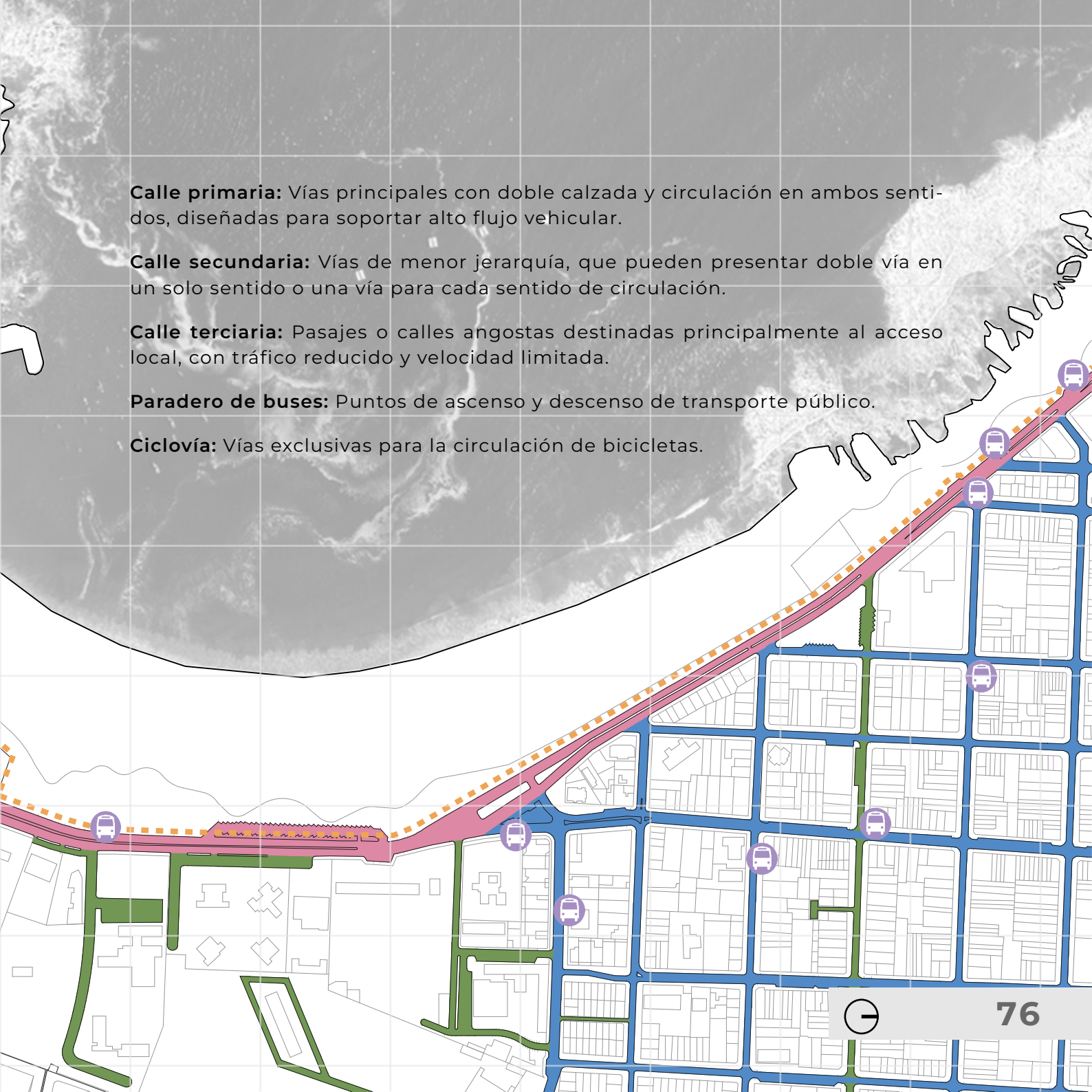
Calle primaria: Vías principales con doble calzada y circulación en ambos sentidos, diseñadas para soportar alto flujo vehicular.

Calle secundaria: Vías de menor jerarquía, que pueden presentar doble vía en un solo sentido o una vía para cada sentido de circulación.

Calle terciaria: Pasajes o calles angostas destinadas principalmente al acceso local, con tráfico reducido y velocidad limitada.

Paradero de buses: Puntos de ascenso y descenso de transporte público.

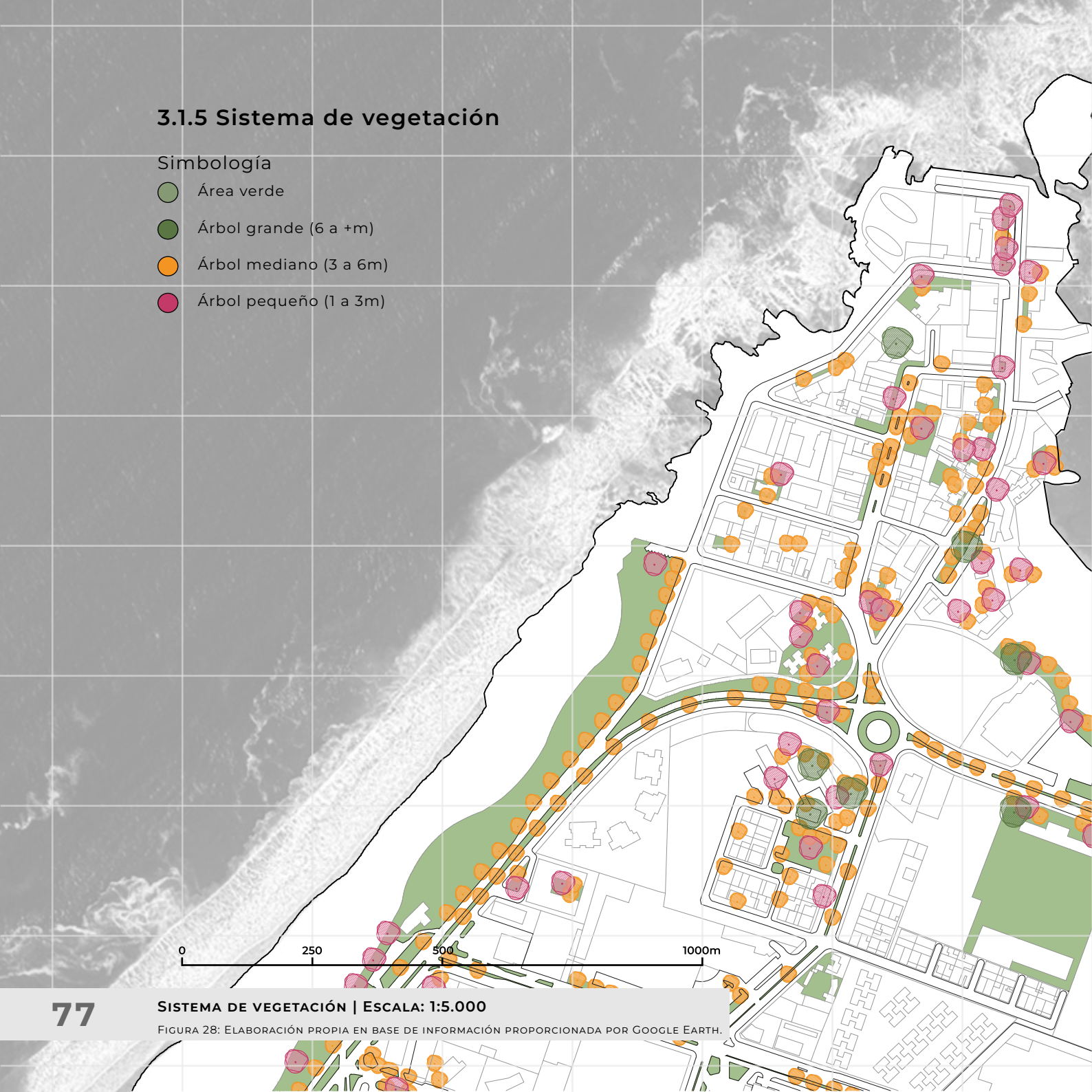
Ciclovía: Vías exclusivas para la circulación de bicicletas.



3.1.5 Sistema de vegetación

Simbología

- Área verde
- Árbol grande (6 a +m)
- Árbol mediano (3 a 6m)
- Árbol pequeño (1 a 3m)



Sistema de vegetación | Escala: 1:5.000

Figura 28: Elaboración propia en base de información proporcionada por Google Earth.

Área verde: Espacios abiertos destinados al esparcimiento y recreación, incluyendo parques, jardines, plazas y otros espacios públicos con vegetación.

Árbol grande: Vegetación arbórea de gran tamaño, con alturas desde 6 metros en adelante.

Árbol mediano: Vegetación arbórea de tamaño intermedio, con alturas que oscilan entre los 3 y 6 metros.

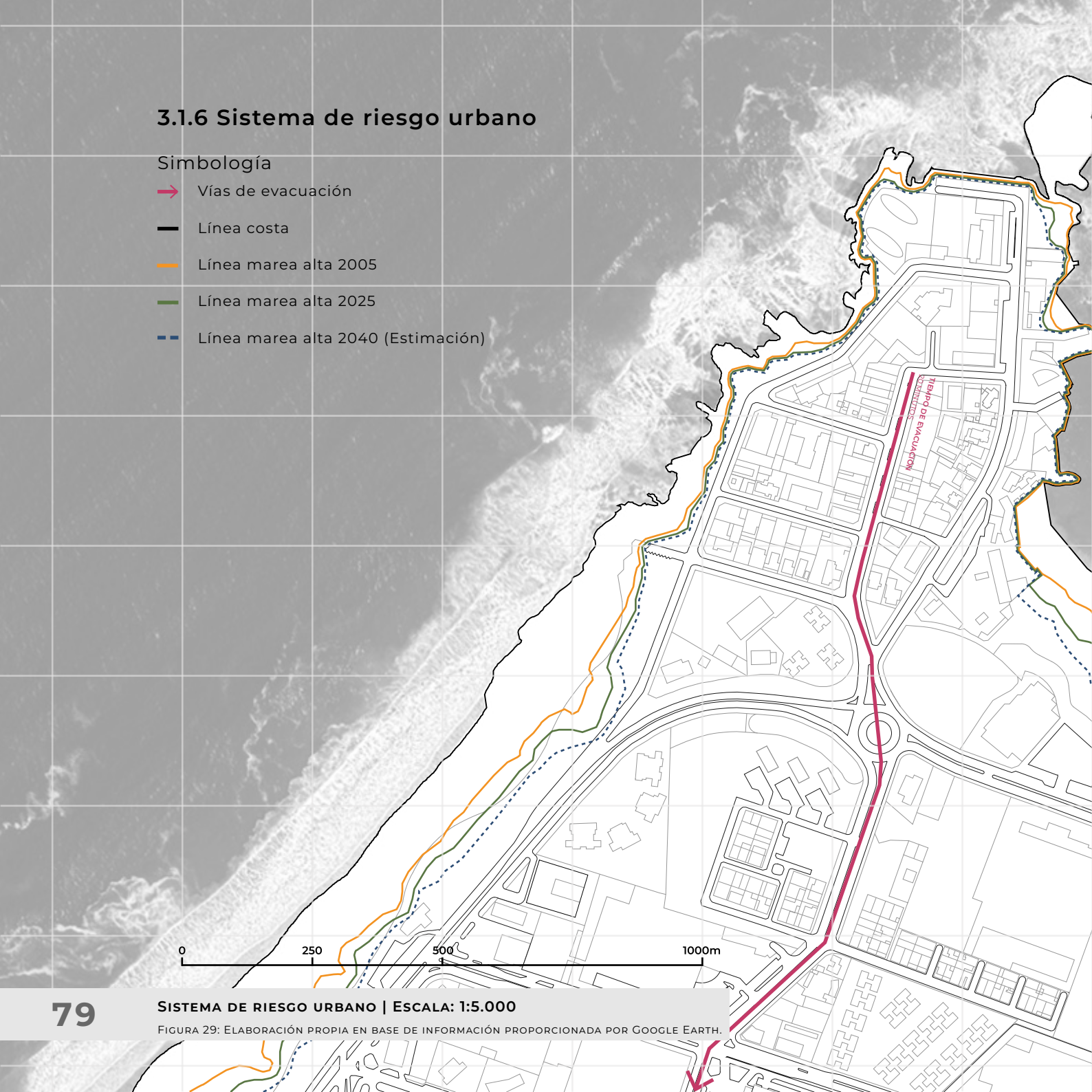
Árbol pequeño: Vegetación arbórea o arbustiva baja, con alturas entre 1 y 3 metros.



3.1.6 Sistema de riesgo urbano

Simbología

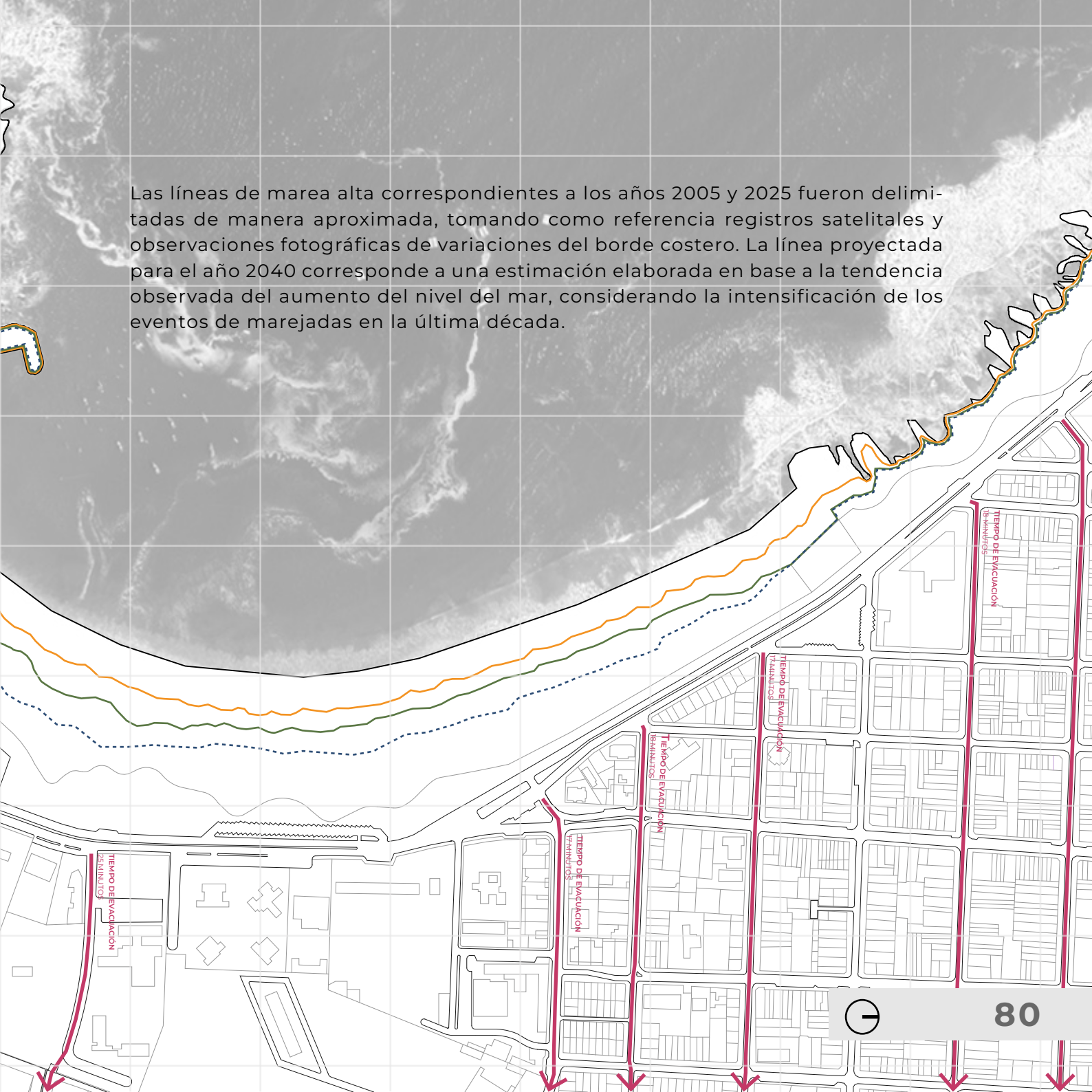
- Vías de evacuación
- Línea costa
- Línea marea alta 2005
- Línea marea alta 2025
- Línea marea alta 2040 (Estimación)



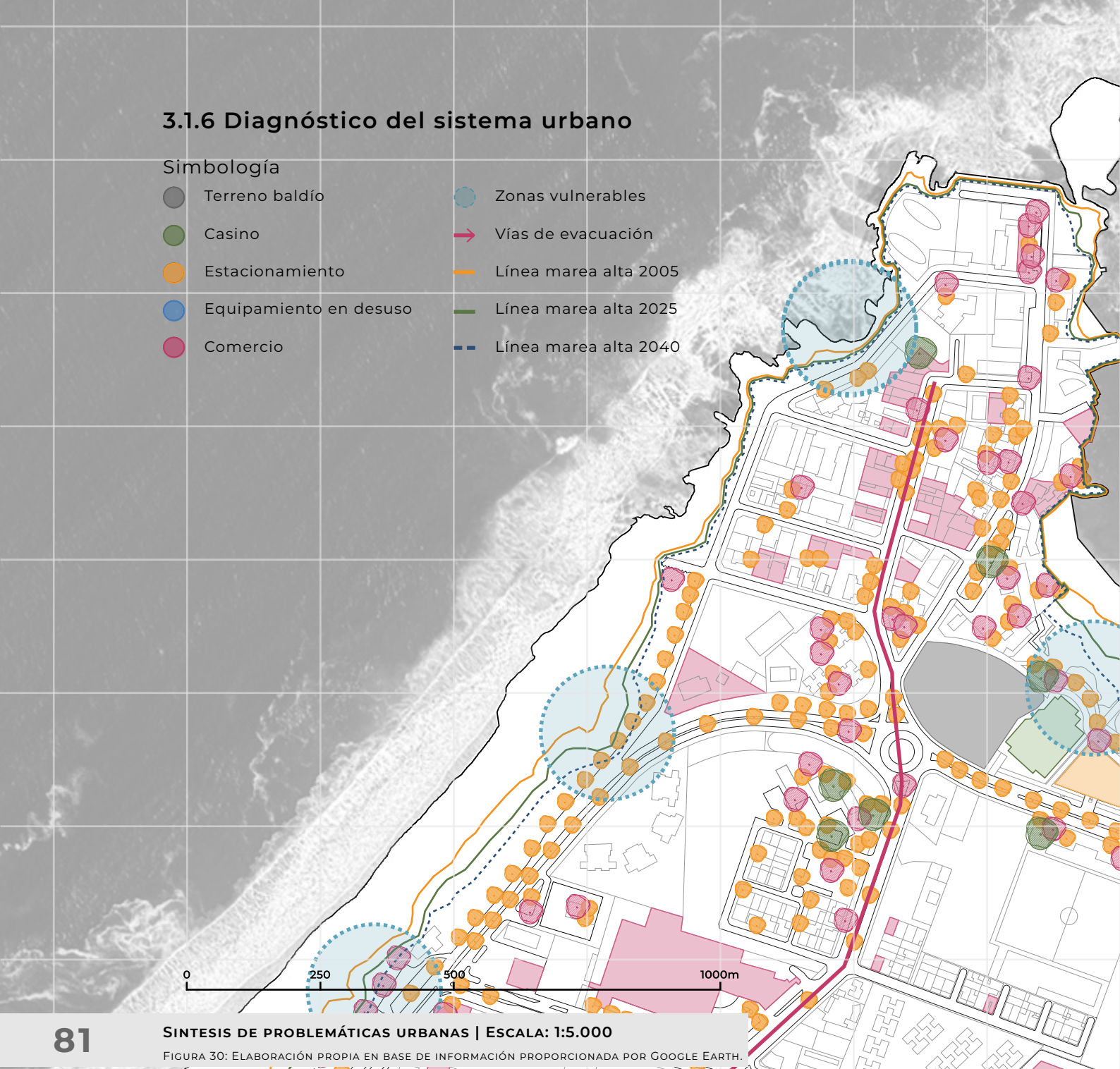
Sistema de riesgo urbano | Escala: 1:5.000

Figura 29: Elaboración propia en base de información proporcionada por Google Earth.

Las líneas de marea alta correspondientes a los años 2005 y 2025 fueron delimitadas de manera aproximada, tomando como referencia registros satelitales y observaciones fotográficas de variaciones del borde costero. La línea proyectada para el año 2040 corresponde a una estimación elaborada en base a la tendencia observada del aumento del nivel del mar, considerando la intensificación de los eventos de marejadas en la última década.



3.1.6 Diagnóstico del sistema urbano



Síntesis de problemáticas urbanas | Escala: 1:5.000

Figura 30: Elaboración propia en base de información proporcionada por Google Earth.



Terreno baldío: Predio sin uso efectivo por litigio vigente desde hace 35 años.

Estacionamiento: Aparcamiento privado de baja ocupación por tarifas elevadas.

Equipamiento en desuso: Edificaciones abandonadas sin función.

Zonas vulnerables: Sectores expuestos a la acción directa de las marejadas, con alta probabilidad de afectación por inundación.

Vías de evacuación: Calles designadas para evacuación ante tsunami y otras emergencias.

A partir del análisis de los sistemas urbanos, se identifican las tensiones críticas que estructuran el borde costero de Iquique. Estas problemáticas, evidentes tanto en la configuración física como en el funcionamiento cotidiano, exponen una triple condición de diagnóstico: una estructura urbana fragmentada, una conectividad deficiente y una alta vulnerabilidad frente a las condiciones ambientales.

Con el fin de ordenar y sintetizar estas observaciones, el diagnóstico se estructura en tres ejes interrelacionados que abordan la estructura urbana.

EJE 1: ESTRUCTURA URBANA Y VACÍOS

01 - Vacíos urbanos y obsolescencia: La presencia de extensos terrenos baldíos y edificaciones en desuso interrumpe la continuidad del parque costero. Estos vacíos no solo degradan la vitalidad del borde, sino que actúan como barreras físicas que fragmentan la integración entre el espacio público litoral y la trama urbana consolidada.

02 - Comercio desarticulado y falta de permanencia: El sector carece de un sistema comercial formal que sustente la actividad cotidiana y fomente la permanencia. Si bien existen economías informales (food trucks, ferias), estas no logran por sí solas consolidar una demanda urbana continua, lo que debilita la relación programática entre el parque y el tejido residencial adyacente.

EJE 2: MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD

03 - Red de movilidad fragmentada: La red peatonal y de ciclovías es discontinua, presentando tramos desconectados e interrumpidos por los vacíos urbanos y equipamientos obsoletos. Esta fragmentación limita la conectividad interna, restringe el acceso fluido al borde costero y desincentiva su uso cotidiano.

04 - Tiempos de evacuación deficientes (Riesgo de Tsunami): El espaciamiento entre las vías de evacuación supera críticamente los umbrales de diseño recomendados. Se verifican tramos con separaciones de hasta 480 metros, lo que implica desvíos peatonales excesivos. Esto genera tiempos de evacuación esti-

mados de 20 a 25 minutos, duplicando el margen de seguridad recomendado (7-14 minutos). La configuración actual no garantiza la seguridad de los usuarios.

05 - Barreras en la conexión transversal (Ciudad-Mar): La escasez de cruces peatonales seguros y funcionales dificulta la conexión transversal entre la ciudad y el borde. Esta condición limita la accesibilidad universal y refuerza la desconexión entre la franja litoral y el tejido urbano, tratando la avenida principal como una barrera.

EJE 3: CONDICIONES AMBIENTALES Y DE RIESGO

06 - Inhospitabilidad climática y déficit de sombra: La escasa cobertura vegetal y la ausencia de estructuras de sombra generan condiciones térmicas extremas en un clima desértico. Esta situación disminuye drásticamente la habitabilidad del espacio público, afectando el confort térmico y reduciendo la permanencia y el uso social del parque.

07 - Vulnerabilidad por riesgo de marejadas y erosión: Sectores significativos del borde están expuestos a la acción directa del oleaje. Las marejadas frecuentes provocan erosión costera e inundaciones que afectan la infraestructura turística, vial y recreativa. El diseño actual carece de mecanismos de mitigación, comprometiendo la durabilidad del espacio público y evidenciando su nula adaptación al cambio climático.

El diagnóstico evidencia la necesidad de una intervención integral que articule las dimensiones urbanas, ambientales y sociales, para consolidar el parque costero como un sistema público resiliente, adaptable y seguro.

3.2.1 Lineamientos de diseño y respuesta proyectual

A partir del diagnóstico, se definen lineamientos estratégicos orientados a transformar el borde costero de Cavancha en un espacio público resiliente, habitable y seguro.

Su propósito es articular respuestas coordinadas que aborden simultáneamente la estructura urbana, la movilidad, la habitabilidad y la gestión del riesgo , recuperando áreas degradadas e incorporando soluciones basadas en la naturaleza para fortalecer la capacidad de adaptación del borde costero.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

01 - Reactivar los vacíos urbanos: En respuesta a la fragmentación (Problema 01), se propone reactivar los terrenos baldíos y equipamientos en desuso mediante programas recreativos, culturales y deportivos. El objetivo es coser la fractura urbana, devolver la continuidad espacial al parque y promover una ocupación coherente con el entorno.

02 - Integrar y diversificar el comercio costero: Frente al comercio desarticulado (Problema 02), se busca dar soporte e integrar a las economías locales existentes (ej. food trucks), complementándolas con equipamientos ligeros y gastronómicos de bajo impacto. La estrategia busca dinamizar la economía local, generar permanencia y fortalecer la identidad del borde.

03 - Garantizar la conectividad continua: Para resolver la fragmentación de la movilidad (Problema 03), se busca restablecer una red unitaria de paseos, ciclovías y senderos sombreados. Esto debe garantizar la accesibilidad universal y, sobre todo, una conexión fluida y segura entre la ciudad y el mar.

04 - Asegurar la conexión transversal y la evacuación eficiente: Respondiendo a la escasez de cruces (Problema 05) y al déficit de vías de evacuación (Problema 06), se propone un rediseño integral. Se deben crear cruces peatonales seguros, universales y bien distribuidos que restablezcan la conexión transversal diaria. A su vez, estos cruces se diseñarán como componentes clave de las vías de evacuación, asegurando que el flujo sea rápido, visible y eficiente ante emergencias.

05 - Generar habitabilidad y confort térmico: Para combatir la inhospitabilidad climática (Problema 06), es mandatorio incorporar masivamente vegetación y estructuras de sombra (pérgolas, cubiertas permeables). El objetivo es generar microclimas habitables que mejoren la experiencia de uso y favorezcan la permanencia en el espacio público.

06 - Gestionar el riesgo costero con infraestructura natural: Como respuesta directa a la vulnerabilidad (Problema 07), se aplicarán modelaciones topográficas adaptativas. Mediante terrazas, taludes y dunas artificiales, el parque se diseñará como un sistema inundable capaz de absorber y disipar la energía del oleaje, mitigar la erosión y proteger la infraestructura urbana.

07 - Consolidar un paisaje sostenible en clima desértico: Se propone consolidar un sistema vegetal que refuerce la identidad costera. Dada la condición de desierto extremo, la estrategia hídrica es crítica: se basará en la selección de especies nativas de ultra-bajo consumo y la implementación de sistemas de riego tecnificado que utilicen aguas no convencionales (como aguas grises tratadas o agua desalinizada) para asegurar la sostenibilidad del parque.

El Parque Costero Inundable Cavancha se concibe como la síntesis de estos lineamientos: un espacio público que no solo responde a la crisis climática y al riesgo de tsunami, sino que lo hace integrando a la comunidad, cosiendo la ciudad y creando habitabilidad en el desierto.

3.2.2 Análisis de referentes y casos análogos

01 - LAS PLAZAS AL MAR, ANTOFAGASTA



Arquitectos: BOZA + SHIFT Arquitectos
Ubicación: Antofagasta, Región de Antofagasta
Año de Proyecto: 2017
Superficie: 100 ha

Las plazas al mar, Antofagasta

Imagen 13: elaborado por BOZA + SHIFT Arquitectos.

El proyecto Las Plazas al Mar surge como una respuesta a la fragmentación del borde costero y la necesidad de **conectar** nuevamente la ciudad con el mar. A través de una serie de plazas, explanadas y paseos lineales, el proyecto establece una continuidad peatonal y visual que permite revalorizar la relación urbana con el paisaje marítimo. La operación redefine el límite entre lo urbano y lo natural, transformando un espacio residual en un corredor público activo, accesible y multifuncional.

El diseño se apoya en una topografía controlada que permite **modelar** superficies a distintas cotas, facilitando la articulación entre los ejes viales existentes y el borde costero. Estas variaciones se traducen en plataformas que funcionan como miradores, zonas de encuentro y lugares de descanso frente al mar. La geometría del terreno, junto con el uso de materiales resistentes y vegetación costera, refuerza la identidad del litoral como espacio público permanente.

Asimismo, el proyecto incorpora **áreas sombreadas** mediante pérgolas y estructuras livianas, creando zonas de confort y permanencia. Las Plazas al Mar representa así una lectura contemporánea del borde costero: un espacio de transición donde la continuidad, el relieve y el confort ambiental se integran para restituir el vínculo entre ciudad y mar.



Las plazas al mar, Antofagasta

Imagen 14: elaborado por BOZA + SHIFT Arquitectos.

02 - PARQUE URBANO KAUKARI, COPIAPÓ



Arquitectos: Teodoro Fernández Arquitectos
Ubicación: Copiapó, Región de Atacama
Año de Proyecto: 2014
Superficie: 60 000 m²

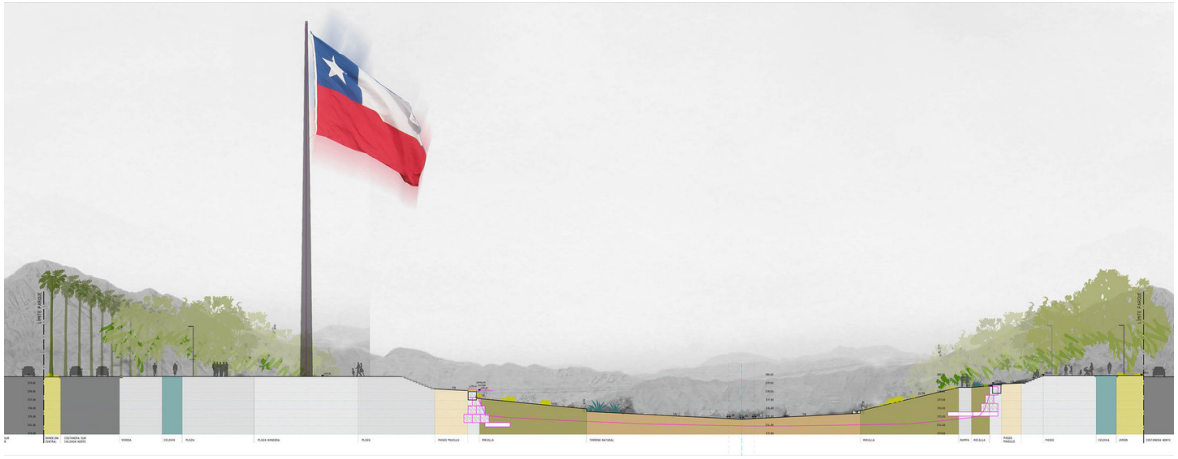
Parque urbano Kaukari, Copiapó

Imagen 15: elaborado por Teodoro fernández Arquitectos.

El Parque Urbano Kaukari, se desarrolla sobre el cauce del río como una gran operación de recuperación territorial que busca **conectar** la ciudad con su paisaje fluvial. A través de una red de recorridos, explanadas y pasarelas, el parque restablece la relación entre los márgenes del río, convirtiéndolo en un eje estructurante de la vida urbana. El proyecto combina criterios de diseño urbano, hidráulico y paisajístico, transformando un borde degradado en un sistema público de alta calidad ambiental.

La **modelación** del terreno constituye el principio estructural del diseño. A partir de terrazas y planos escalonados, el parque se adapta a las variaciones del caudal, creando áreas inundables y zonas estables que funcionan en conjunto como infraestructura de contención y soporte programático. Esta topografía controlada permite integrar actividades recreativas, deportivas y culturales sin alterar el comportamiento natural del río.

El parque se **activa** mediante una diversidad de programas distribuidos a lo largo del recorrido, fomentando la interacción social y la apropiación del espacio. Por último, la vegetación nativa cumple una función esencial al **sombrear** los caminos, moderar el microclima y reforzar la identidad del valle árido. Kaukari ejemplifica cómo la relación entre agua, suelo y ciudad puede abordarse desde la resiliencia, combinando gestión ambiental y habitabilidad urbana.



Parque urbano Kaukari, Copiapó

Imagen 16: elaborado por Teodoro fernández Arquitectos.

03 - PARQUE DE LA FAMILIA, SANTIAGO



Arquitectos: Boza Wilson Arquitectos
Ubicación: Quinta Normal, Santiago, Chile
Año de Proyecto: 2015
Superficie: 200 000 m²

Parque de la familia, Quinta normal

Imagen 17: elaborado por Felipe Díaz Contardo.

El Parque de la familia, emplazado en el sector poniente de Santiago, constituye una de las intervenciones más significativas del sistema Mapocho Urbano Limpio. El proyecto transforma un borde industrial y degradado en un espacio público que **modela** el terreno y el curso del río como parte integral del diseño. La propuesta introduce un sistema de canales, lagunas y explanadas que permiten controlar el flujo del agua, creando un paisaje cambiante que convive con las crecidas y sequías estacionales.

El parque se organiza en torno a un eje longitudinal que articula zonas recreativas, culturales y deportivas, logrando **activar** el borde fluvial y reincorporarlo a la dinámica urbana. Las áreas más bajas pueden inundarse temporalmente, funcionando como espacios flexibles que se adaptan a distintas condiciones del río. Esta característica convierte la infraestructura hidráulica en un escenario público que integra educación ambiental, recreación y esparcimiento.

El uso de vegetación ribereña, árboles de sombra y pavimentos permeables contribuye a **sombrear** las áreas de permanencia, generar confort térmico y filtrar el agua de escorrentía. Renato Poblete demuestra cómo una infraestructura técnica puede transformarse en un espacio de encuentro, resiliente y habitable, donde la gestión del agua se convierte en una experiencia urbana.



Parque de la familia, Quinta normal

Imagen 18: elaborado por Felipe Díaz Contardo.



Arquitectos: Grupo Moebis, arquitectura + entorno
Ubicación: Constitución, Región del Maule
Año de Proyecto: 2013
Superficie: 126 000 m²

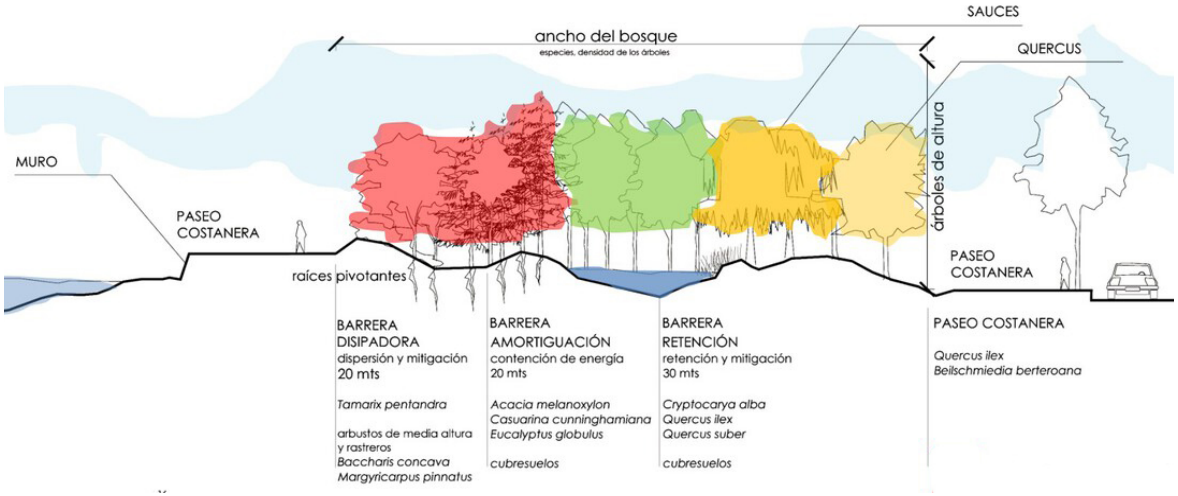
Parque borde fluvial, Constitución

Imagen 19: elaborado por Minvu.

El Parque Borde Fluvial aborda la recuperación de un entorno natural a partir de la interacción entre paisaje, comunidad y dinámica hídrica. El proyecto **modela** el terreno a través de plataformas y taludes que acompañan el curso del río, generando una secuencia espacial que alterna entre áreas inundables y zonas de permanencia. Esta disposición permite una relación directa con el agua sin alterar su comportamiento natural, transformando el borde en un espacio adaptable y educativo.

La propuesta busca también **conectar** a la comunidad con su entorno mediante senderos, miradores y áreas de observación que invitan a la contemplación del paisaje fluvial. El recorrido se convierte en una experiencia sensorial y ambiental, donde el visitante percibe las variaciones del terreno, la vegetación y el sonido del agua como parte de una misma composición.

La vegetación ribereña cumple un rol ecológico y de confort, al **sombrear** los caminos y estabilizar el suelo frente a la erosión. En conjunto, el proyecto constituye un ejemplo de infraestructura verde a escala local, en la que la forma del terreno y la gestión ambiental se combinan con un uso público cotidiano, fortaleciendo la relación entre naturaleza y habitar.



Parque borde fluvial, Constitución

Imagen 20: elaborado por Constanza Lopez.

05 - SILT PARK, BÉLGICA



Arquitectos: DELVA Landscape Architects
Ubicación: Middelkerke, Bélgica
Año de Proyecto: 2021
Superficie: 5 000 m²

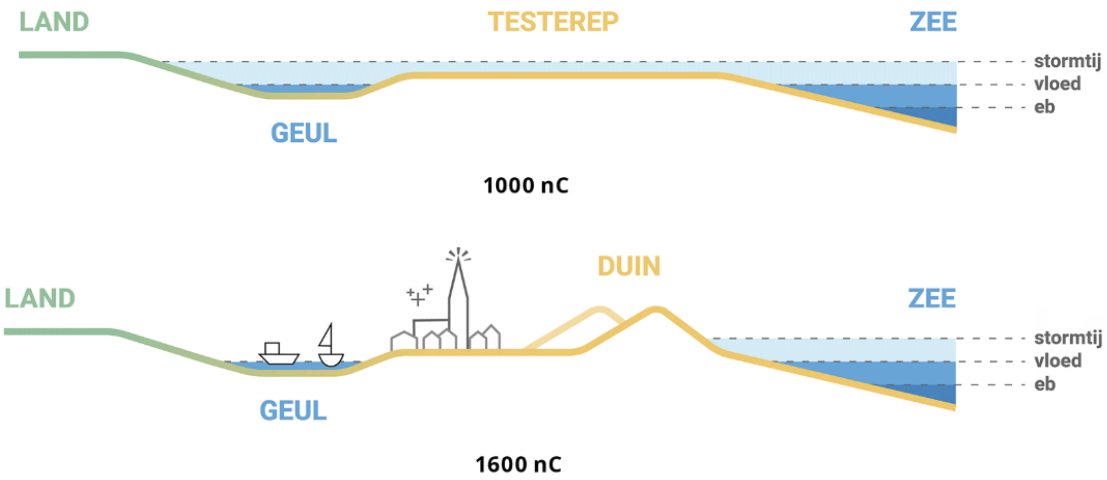
Silt park, Middelkerke

Imagen 21: elaborado por DELVA Landscape Architects

Situado en la costa de Bélgica, el SILT Park plantea una visión contemporánea del paisaje costero frente al cambio climático. La propuesta utiliza la **modelación** del terreno como herramienta principal para generar una defensa natural contra las marejadas y el aumento del nivel del mar. A través de dunas artificiales, explanadas y ondulaciones controladas, el parque conforma un sistema topográfico capaz de absorber y disipar la energía del oleaje.

Además de su función de protección, el proyecto busca **activar** el litoral mediante recorridos, áreas de descanso y espacios culturales que permiten el uso público continuo del borde marítimo. Estas superficies, alternadas entre cotas altas y bajas, promueven una experiencia dinámica del paisaje y refuerzan la integración entre ciudad y costa.

La vegetación costera se emplea estratégicamente para **sombrear** los espacios de permanencia, estabilizar el suelo y favorecer la biodiversidad local. La conjunción de forma, materia y naturaleza convierte a SILT Park en un modelo de infraestructura paisajística resiliente, donde el diseño del terreno y la vegetación se transforman en mecanismos de adaptación y habitabilidad frente a las condiciones extremas del litoral.



Silt park, Middelkerke

Imagen 22: elaborado por DELVA Landscape Architects

El análisis de referentes evidencia la evolución del diseño paisajístico hacia enfoques resilientes e identifica un conjunto de estrategias proyectuales recurrentes y exitosas.

Más que una simple colección de casos, esta investigación consolida las cuatro lecciones clave que fundamentan la propuesta para Iquique:

01- La Conectividad como Herramienta de Integración: Se observa que la continuidad peatonal y visual es la estrategia fundamental para restituir la relación ciudad-mar , transformando el borde de un espacio residual a un corredor urbano y ambiental.

02- La Topografía como Infraestructura de Mitigación: La modelación del terreno surge como el recurso proyectual decisivo. Permite controlar el flujo del agua , absorber la energía del oleaje y generar superficies adaptativas que funcionan simultáneamente como defensa natural y como espacio público recreativo.

03 - El Programa como Activador Social: La activación programática es reconocida como un elemento estructurante. La incorporación de usos culturales, deportivos y recreativos fomenta la apropiación de la comunidad, dinamiza la economía local y da vida al espacio costero.

04 - El Confort como Base de la Habitabilidad: Finalmente, la generación de confort ambiental mediante sombra y vegetación adaptada demuestra que el diseño no solo debe responder a riesgos físicos, sino también al bienestar y la permanencia de quienes habitan el territorio.

En conjunto, los referentes revelan que la intervención del borde costero es una oportunidad para reconciliar la ciudad con su paisaje. Las estrategias observadas demuestran que la conectividad, la modelación topográfica, la activación social y el confort ambiental son las herramientas capaces de redefinir el límite urbano frente al mar, convirtiéndolo en un espacio de resiliencia y convivencia.

3.2.3 Estrategias de diseño urbano

Las estrategias de diseño definidas para el Parque Costero Inundable Cavancha configuran un modelo de espacio público resiliente, habitable y adaptativo. Surgen como respuesta directa al diagnóstico territorial, buscando revertir la fragmentación del sistema costero y gestionar el riesgo de marejadas para consolidar una relación equilibrada entre la ciudad y el mar.

La propuesta se organiza en torno a cuatro operaciones:

Conectar - Modelar - Activar - Sombrear

Más que operaciones aisladas, estas estrategias conforman un sistema interdependiente que aborda simultáneamente la gestión del riesgo, la conectividad urbana, el confort climático y la activación social. Su objetivo es recuperar la continuidad del litoral y transformar el borde en una infraestructura capaz de anticipar los desafíos del cambio climático, incorporando criterios de sostenibilidad y de adaptación a largo plazo.

Bajo esta lógica, el parque opera como un sistema integral en tres escalas. A nivel territorial, consolida una red costera continua que mejora la relación entre distintos tramos del borde urbano. A escala urbana, fortalece los vínculos transversales entre el tejido residencial, los espacios recreativos y el borde costero, asegurando que la conexión entre la ciudad y el borde costero sea fluida y universal. Finalmente, a escala local, genera espacios de permanencia con condiciones de confort adecuadas para el clima desértico, incorporando soluciones que mejoran la estadía y promueven la apropiación comunitaria del parque.

En conjunto, estas operaciones redefinen el borde costero de Iquique, transformándolo en un espacio seguro y accesible, donde la ciudad y el mar coexisten en un equilibrio dinámico y sostenible. El resultado es una propuesta que integra paisaje, infraestructura y comunidad, proyectando un modelo replicable para otros sectores costeros vulnerables del norte de Chile.

01 - CONECTAR: Restablecer la continuidad física, visual y funcional del borde costero. La estrategia busca recomponer los tramos fragmentados a través de una red integrada de paseos, ciclovías y senderos, garantizando la accesibilidad universal y reforzando la relación transversal entre el tejido urbano y la franja litoral.

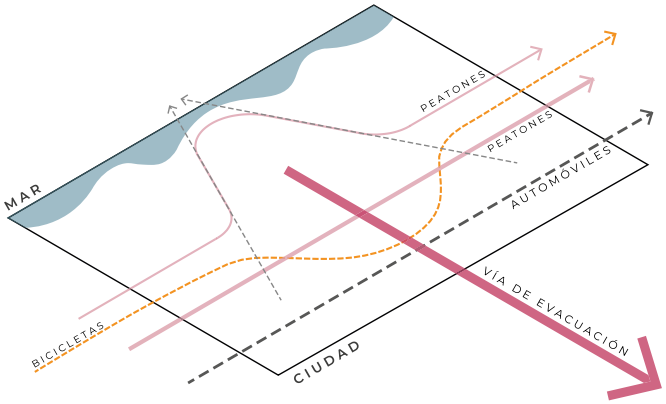


Figura 31: elaboración propia.

02 - MODELAR: Utilizar la topografía como herramienta de diseño y mitigación frente a marejadas. A través de relieves y depresiones controladas, el terreno se transforma en una infraestructura natural capaz de absorber el oleaje, generando a su vez nuevos espacios de permanencia adaptativos.

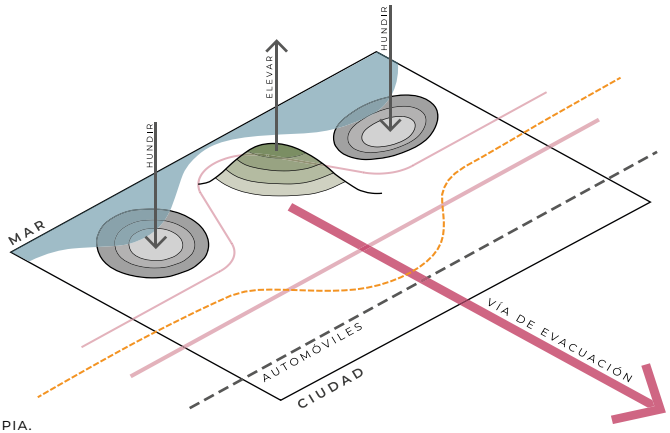


Figura 32: elaboración propia.

03 - ACTIVAR: Incorporar programas culturales, deportivos y recreativos que fomenten la permanencia y la diversidad de usos. La activación del borde costero es un motor para impulsar la vida urbana y reforzar la identidad local en torno al mar.

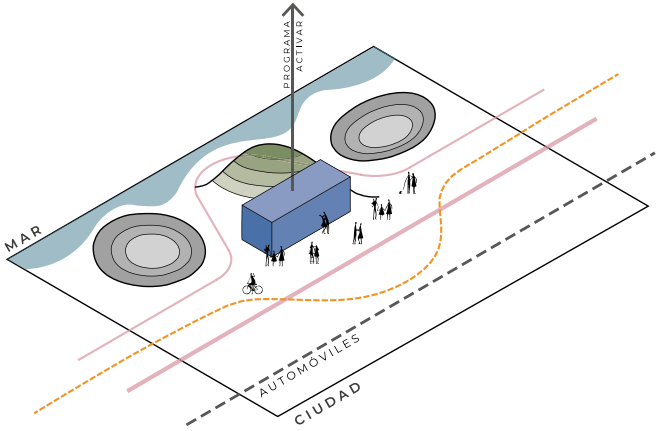


Figura 33: elaboración propia.

04 - SOMBREAR: Crear microclimas habitables mediante vegetación adaptada, pérgolas y estructuras permeables que generen confort térmico. Esta estrategia es fundamental para mejorar la habitabilidad del parque frente a las condiciones extremas del clima desértico.

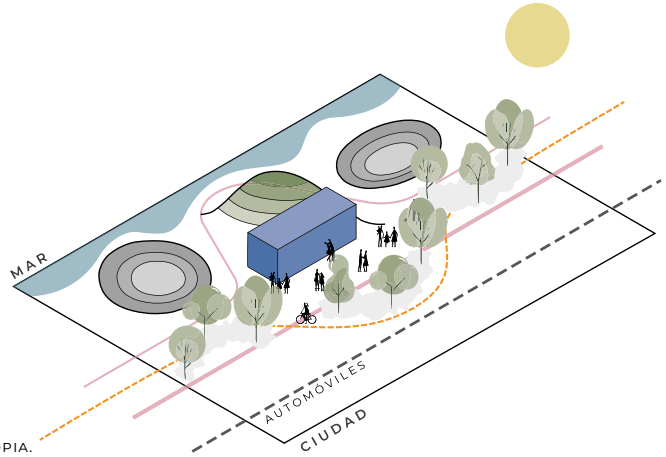


Figura 34: elaboración propia.

04 PARQUE COSTERO INUNDABLE CAVANCHA

Este capítulo desarrolla la propuesta proyectual del Parque Costero Inundable Cavancha, concebido como una estrategia integral de resiliencia frente al cambio climático y la exposición del borde costero a marejadas y eventos extremos.

La propuesta se articula a partir de los lineamientos definidos en el diagnóstico urbano, integrando conectividad, mitigación del riesgo, confort climático y activación programática en un sistema único. A través de la modelación topográfica, el paisajismo adaptado y la incorporación de infraestructura flexible, el proyecto busca consolidar un borde costero seguro, accesible y ambientalmente sostenible.

El capítulo presenta la estructura general del parque, sus nodos programáticos, la operación de las lomas inundables y las estrategias de resiliencia climática que definen esta intervención.

4.1.1 Introducción al proyecto urbano

El proyecto se emplaza en el borde costero de Iquique, en el sector de Playa Cavancha, un territorio que concentra una tensión crítica: es el principal espacio público recreativo de la ciudad y, simultáneamente, un frente urbano altamente vulnerable ante los efectos del cambio climático. La fragmentación del sistema costero, la pérdida progresiva de infraestructura y el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos han evidenciado la necesidad de replantear la relación entre la ciudad y el mar, transformando el borde en un espacio resiliente y adaptativo, capaz de actuar a largo plazo.

Frente a este escenario, el Parque Costero Inundable Cavancha se plantea como una propuesta de adaptación urbana orientada a fortalecer la resiliencia costera y mejorar la habitabilidad climática del borde litoral. La iniciativa surge de la necesidad de consolidar un modelo sostenible donde la gestión del riesgo, la recuperación ambiental y la calidad del espacio público converjan en un mismo sistema.

La identidad del proyecto se estructura a partir de una doble condición operativa:
01 - En situación normal: El parque funciona como el “pulmón verde” de Iquique, ofreciendo confort climático, áreas de sombra, vegetación adaptada y zonas de encuentro. Su diseño restituye la continuidad del paseo costero, promueve un acceso equitativo a la playa y reconecta la trama urbana con el borde marino mediante recorridos accesibles y espacios públicos cualificados.

02 - En eventos extremos (marejadas): El parque activa su función de infraestructura resiliente. Su configuración topográfica, compuesta por lomas artificiales, desniveles y zonas de amortiguación,

opera como un paisaje “inundable” capaz de recibir, disipar y reconducir la energía del oleaje, protegiendo la avenida principal y las áreas edificadas frente a sobrepasos y erosión.

Para cumplir esta doble función, el diseño aplica los lineamientos derivados del diagnóstico urbano, reinterpretando los vacíos del sistema costero y transformándolos en oportunidades de reconexión. El proyecto articula espacios multifuncionales que mejoran la conectividad peatonal, fortalecen la estructura ecológica del borde y generan confort climático mediante vegetación adaptada y topografías suaves que acompañan la dinámica natural del mar.

El parque se desarrolla en tres escalas complementarias. A escala territorial, se integra a la red de resiliencia costera de Iquique, funcionando como un eslabón que amortigua el impacto de eventos extremos. A escala urbana, actúa como un conector transversal entre el tejido residencial y la franja litoral, integrando usos recreativos, deportivos y culturales. Finalmente, a escala local, ofrece un espacio público diverso que combina vegetación costera, infraestructura recreativa y zonas de confort climático vinculadas al paisaje natural.

A través de esta estructura, el Parque Costero Inundable Cavancha busca redefinir el rol del espacio público costero, promoviendo una cultura urbana orientada a la convivencia con el riesgo, la restauración ambiental y la mejora de la calidad de vida en Iquique. El proyecto no solo se concibe como una obra de mitigación, sino como un modelo de infraestructura paisajística capaz de integrar procesos naturales y humanos en un equilibrio dinámico entre resiliencia, identidad y adaptación climática.

4.1.2 Planta general



Planta general | Escala: 1:2.500

Figura 35: Elaboración propia.


ENCUADRE PROYECTO DETONANTE 2
NODO 5
CAFETERÍA
BAÑOS PÚBLICOS
INFORMACIÓN TURÍSTICA
NODO 6
CIRCUITO CALISTENIA
ZONA DE DESCANSO
ESTACIONAMIENTO BICICLETAS
NODO 7
ZONA DEPORTES ACUÁTICOS
TALLER BICICLETAS
EDIFICIO ATALAYA CAVANCHA
HOTEL GRAN CAVANCHA SUITES
VIA DE EVACUACIÓN
JUAN MARTINEZ
BICICLETAS

4.1.3 Nodos programáticos

La activación del Parque Costero Inundable Cavancha se estructura a través de una secuencia de siete nodos programáticos distribuidos a lo largo del borde. Estos puntos estratégicos concentran actividades recreativas, deportivas, culturales y de servicios, articulando la vida urbana con la infraestructura de protección costera. Su diseño no solo responde a las demandas actuales de uso, sino que propone nuevos focos de actividad que fortalecen la conectividad y amplían la oferta de espacio público.

El sistema programático se organiza de la siguiente manera:
Nodo 01 - Acceso al parque (Casino): Punto de inicio que articula el flujo urbano con el borde costero. Funciona como un umbral de transición, equipado con estacionamientos de bicicletas y áreas de estancia que dialogan espacialmente con el equipamiento existente del Casino Dreams.

Nodo 02 - Recreación Familiar y Eventos (Arena Cavancha): Foco deportivo y lúdico de escala mayor. Integra el estadio existente Arena Cavancha sede de eventos competitivos con nuevas zonas de juegos infantiles, conformando un núcleo de actividad familiar seguro y dinámico.

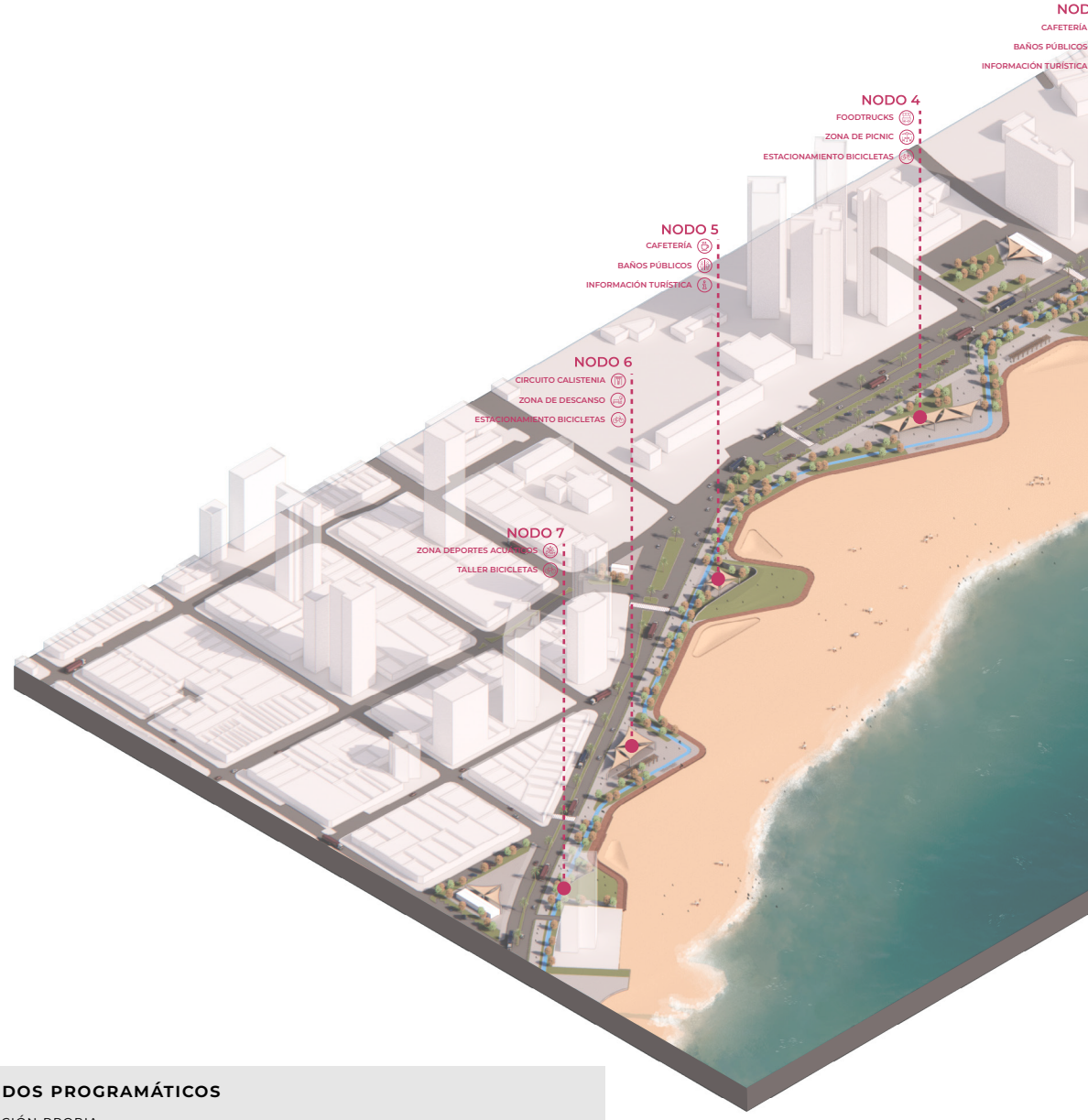
Nodo 03 - Servicios y Mirador (Proyecto Detonante 1): Punto estratégico de servicios turísticos. Bajo la loma de protección se inserta un programa arquitectónico que alberga cafetería, servicios higiénicos y punto de información turística. Al exterior, se proyecta una terraza y se habilita la cubierta de la loma como anfiteatro natural y mirador. Este nodo se articula espacialmente con la plaza colindante, con un espacio expositivo vinculado a la FACH.

Nodo 04 - Gastronomía y Estancia (Foodtrucks): Espacio diseñado para formalizar y potenciar la oferta gastronómica local. Se propone una plaza dura acondicionada para foodtrucks y zonas de picnic, garantizando sombra, mobiliario y estándares sanitarios adecuados para el consumo de alimentos, integrándose funcionalmente con el estacionamiento vehicular existente.

Nodo 05 - Seguridad y Servicios (Plaza Cívica): Replica la tipología del Nodo 03, loma habitable con servicios bajo cubierta pero con una vocación cívica. Este nodo se articula físicamente con la plaza urbana colindante, la cual alberga equipamiento de seguridad ciudadana, generando un punto de control estratégico que garantiza vigilancia pasiva y una respuesta rápida ante emergencias en el borde costero.

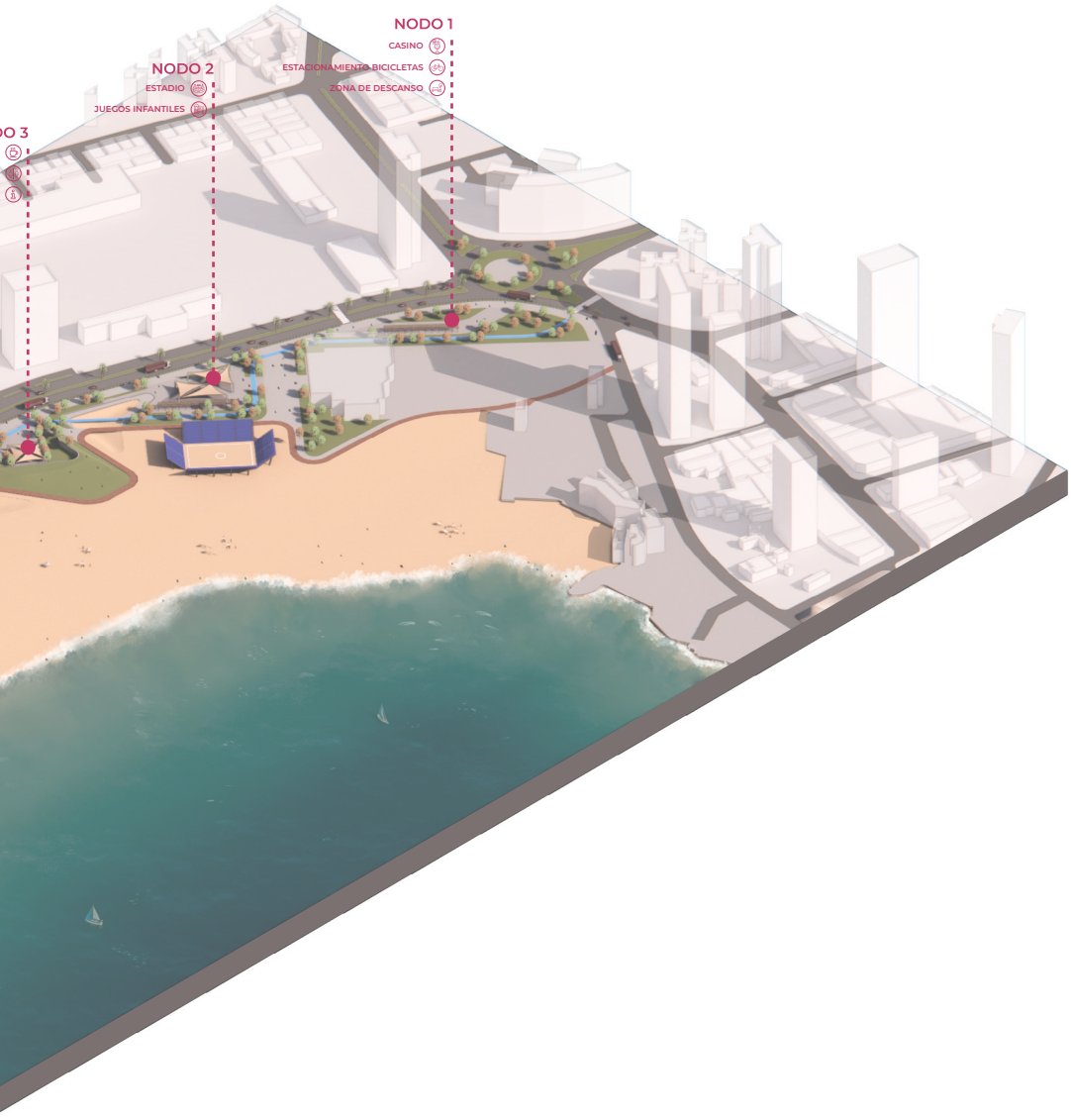
Nodo 06 - Deporte Urbano (Calistenia): Respuesta directa a las dinámicas deportivas locales. Se formaliza la práctica de la calistenia mediante una plaza dura especializada, equipada con circuitos de alto estándar y zonas de descanso, consolidando este punto como un gimnasio al aire libre frente al mar.

Nodo 07 - Movilidad y Borde Activo (Proyecto Detonante 2): Nodo de remate, enfocado en la movilidad sostenible y el deporte costero. Bajo la loma de protección se ubica un taller de bicicletas y servicios para ciclistas, mientras que la loma funciona como gradería natural para los practicantes de bodyboard. Este nodo se integra fluidamente con una plaza colindante que incorpora un restaurante costero, ampliando la oferta comercial de primera línea.



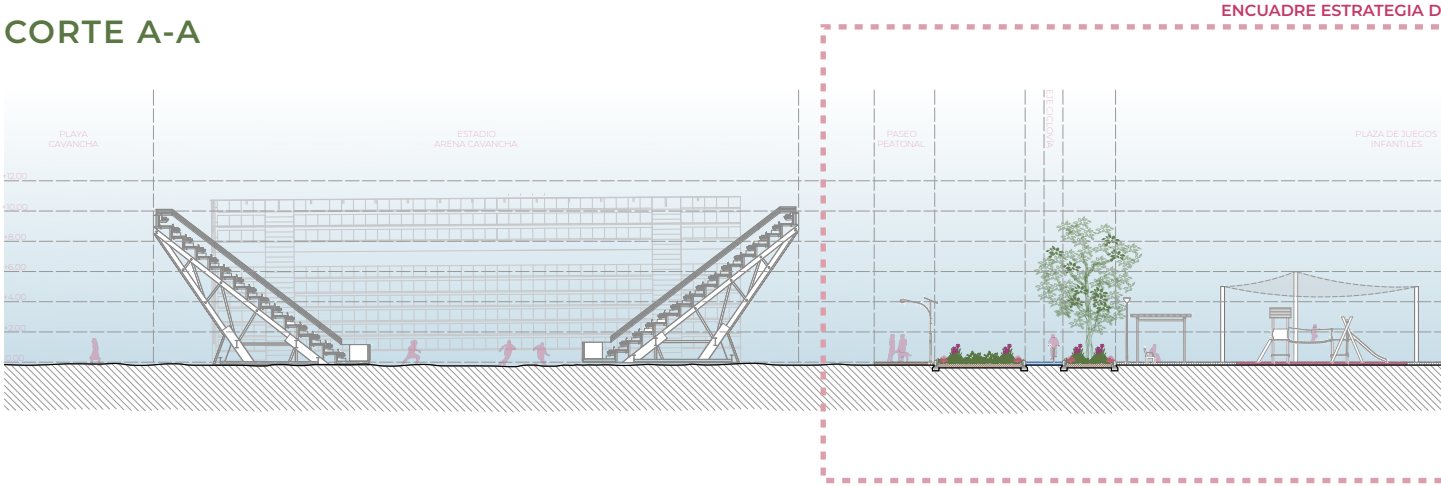
Isometrica nodos programáticos

Figura 36: Elaboración propia.

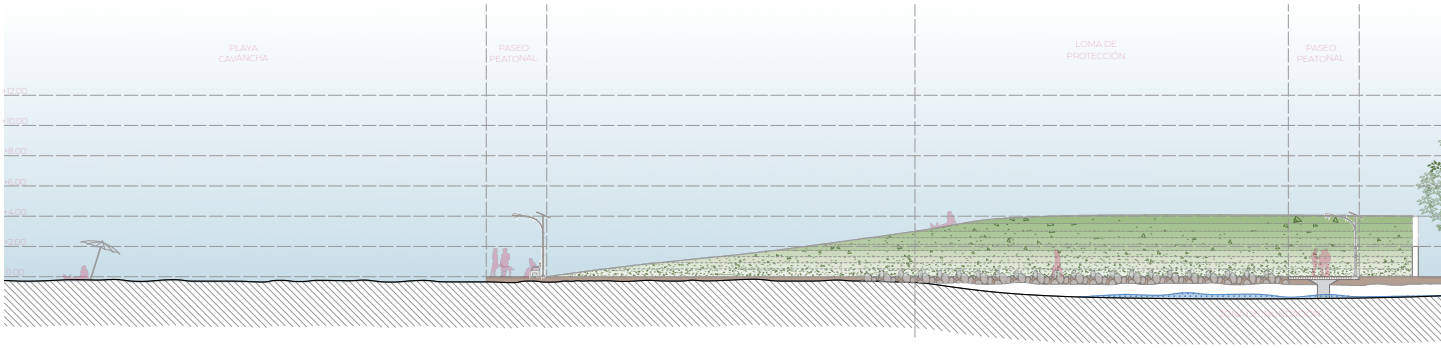

NODO 1
CASINO
ESTACIONAMIENTO BICICLETAS
ZONA DE DESCANSO
NODO 2
ESTADIO
JUEGOS INFANTILES
O 3

4.1.3 Cortes generales

CORTE A-A



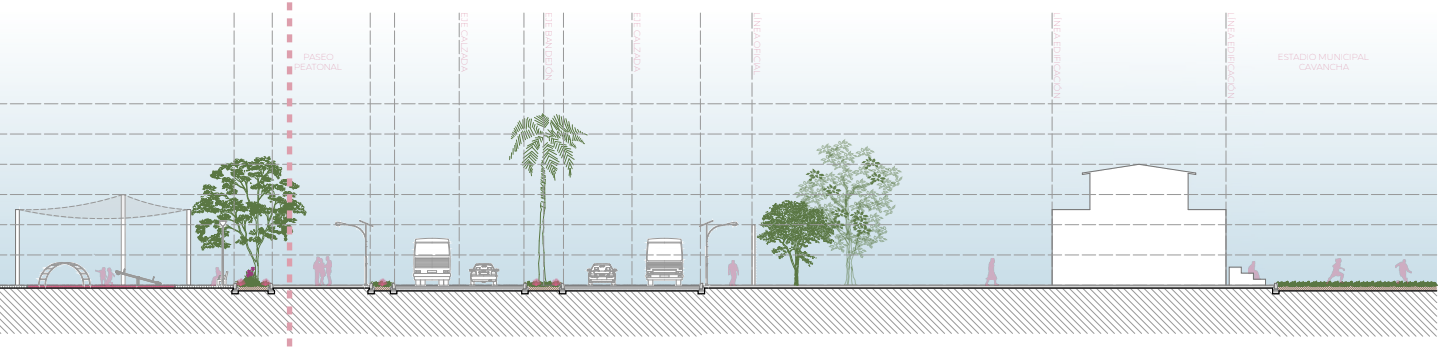
CORTE B-B

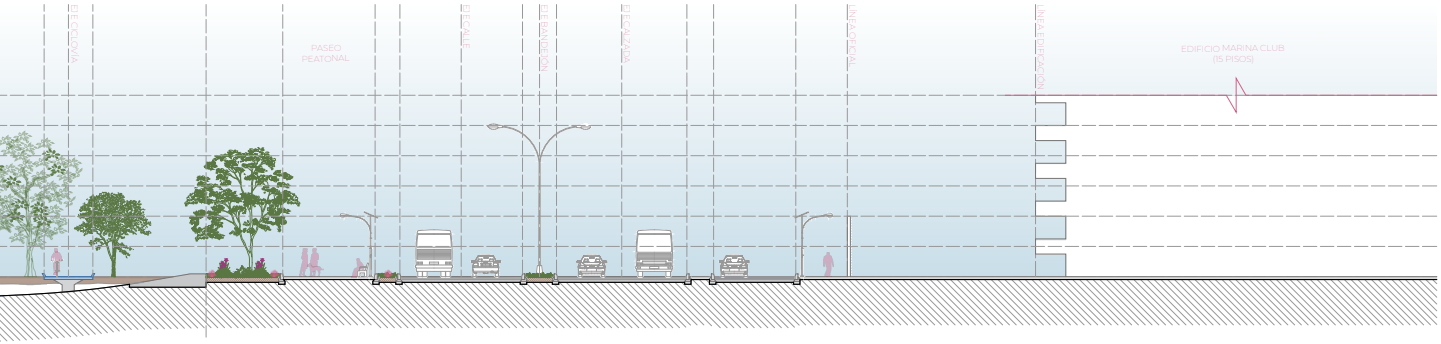


Cortes generales | Escala: 1:500

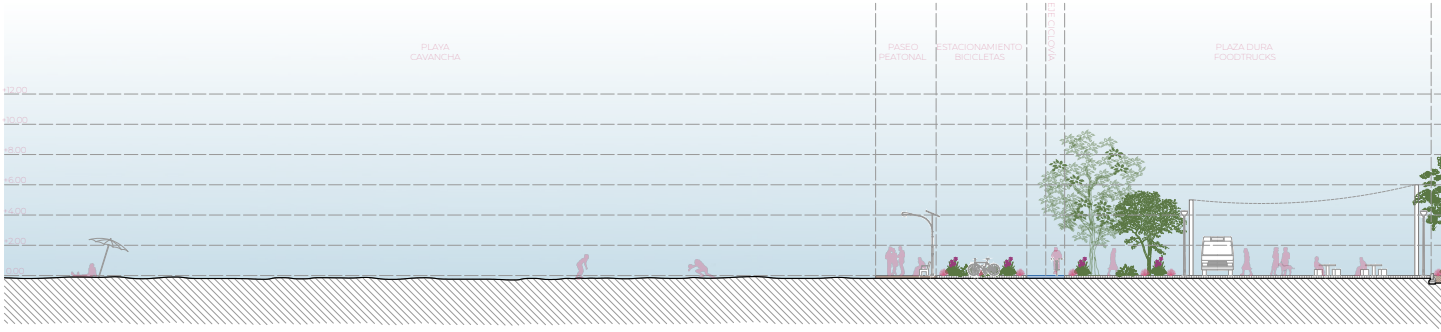
Figura 37: Elaboración propia.

E RESILIENCIA Y ADAPTABILIDAD 1

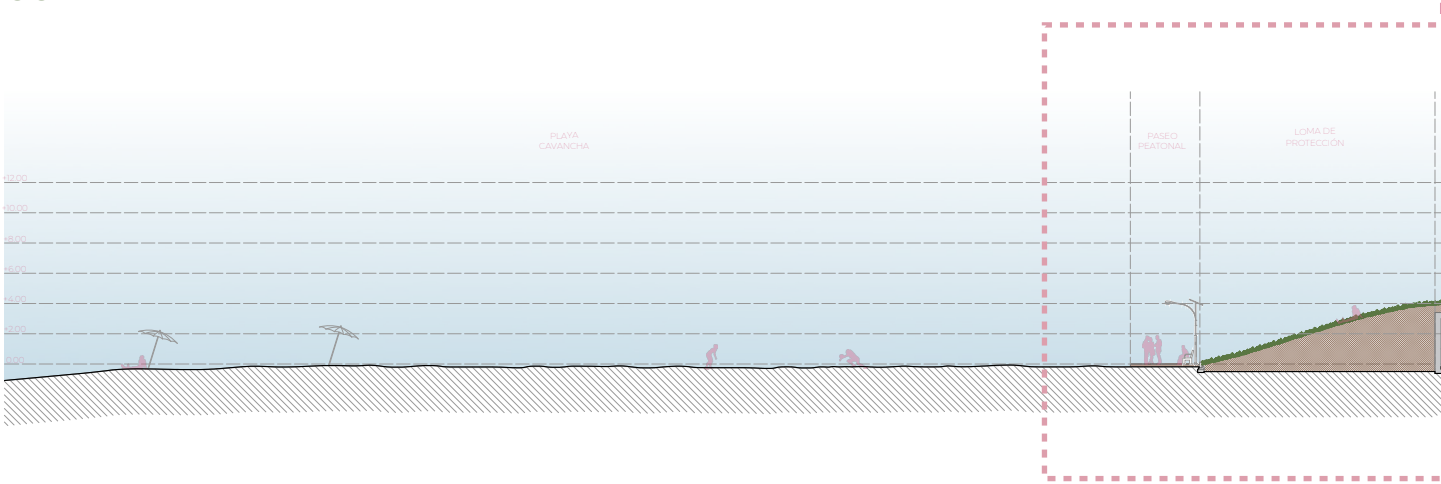




CORTE C-C

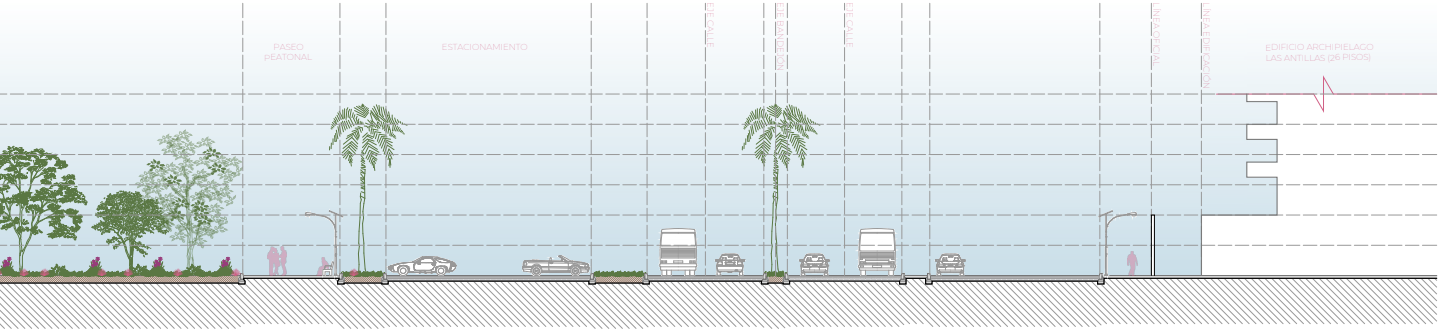


CORTE D-D

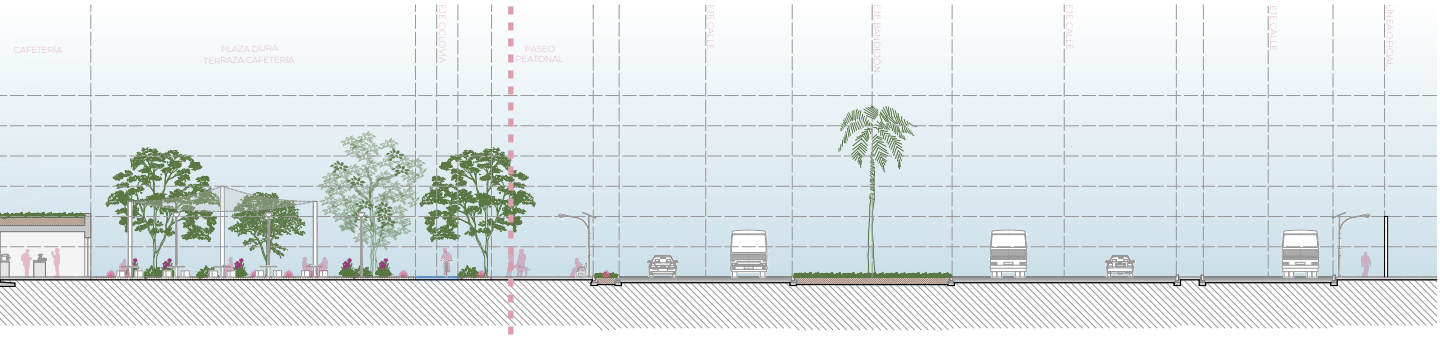


Cortes generales | Escala: 1:500

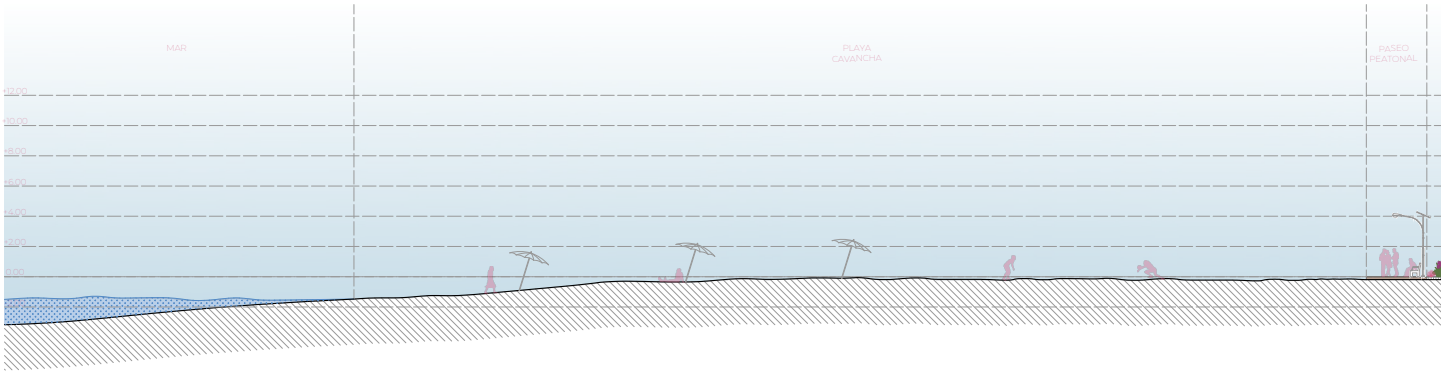
Figura 38: Elaboración propia.



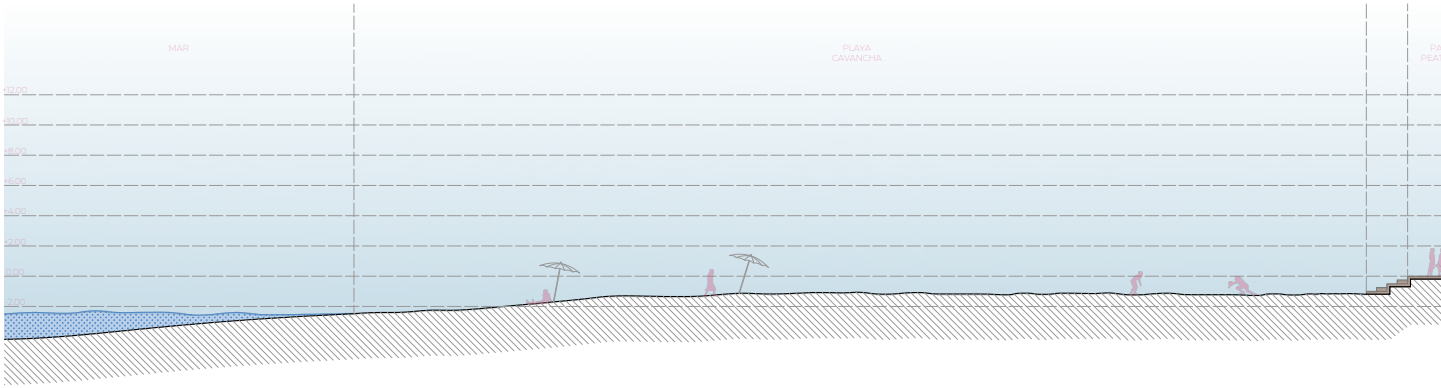
ENCUADRE ESTRATEGIA DE RESILIENCIA Y ADAPTABILIDAD 2



CORTE E-E

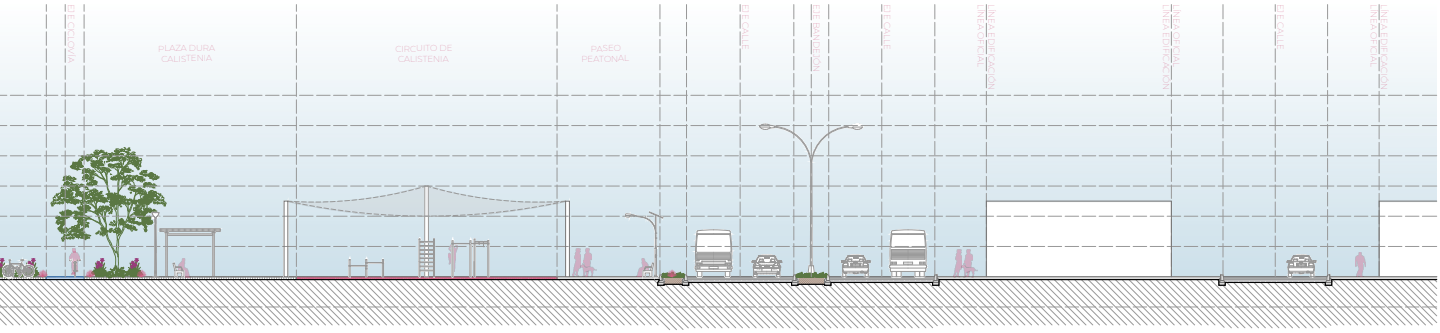


CORTE F-F



Cortes generales | Escala: 1:500

Figura 39: Elaboración propia.


EJE CICLOVÍA
PLAZA DURA CALISTENIA
CIRCUITO DE CALISTENIA
PASEO PEATONAL
EJE CALLE
EJE BANDERÓN
EJE CALLE
LÍNEA DE FRANJA DE LÍNEA DE CALLE
LÍNEA DE FRANJA DE LÍNEA DE CALLE
EJE CALLE
LÍNEA DE FRANJA DE LÍNEA DE CALLE


LOMA DE PROTECCIÓN
TALLER BICICLETAS
PLAZA DURA TALLER BICICLETAS
EJE CICLOVÍA
PASEO PEATONAL
EJE CALLE
EJE BANDERÓN
EJE CALLE
PLAZA DURA RESTAURANTE COSTERO
EJE CALLE
LÍNEA DE FRANJA

4.2.1 Proyectos detonantes

La estrategia de intervención se materializa a través de dos Proyectos Detonantes: infraestructuras arquitectónicas y paisajísticas insertas bajo la topografía de las lomas de protección. Estas piezas no operan de manera aislada, sino como nodos articuladores que organizan y cualifican sectores específicos del borde costero, reuniendo programas complementarios y potenciando la identidad programática de cada zona.

Proyecto detonante 1: Comercio y esparcimiento familiar

Este sector se consolida como el corazón comercial y familiar del parque. Su estructura se configura a partir de la integración entre el Arena Cavancha (Nodo 02), un hito deportivo preexistente, y una renovada oferta de servicios, gastronomía y espacios de permanencia.

El Programa principal (Nodo 03) actúa como la pieza clave de este sistema. Su arquitectura, que alberga cafetería, servicios higiénicos y punto de información turística, funciona como una rótula programática entre la zona de juegos infantiles del estadio y la Plaza Gastronómica (Nodo 04). Frente a este nodo se incorpora además una plaza dura colindante, destinada a funcionar como espacio expositivo vinculado a la FACH.

Esta disposición genera un circuito continuo de alta intensidad de uso, orientado a la permanencia prolongada de familias y visitantes. La cualificación espacial del encuadre se centra en el confort y el abastecimiento: es el lugar para descansar, comer, informarse y observar el mar. El sector se consolida así como un espacio seguro, equipado y funcional, capaz de complementar la actividad masiva del estadio y fortalecer la dimensión social y cultural del borde costero.

Proyecto detonante 2: Polo deportivo y esparcimiento juvenil

En el extremo sur del parque, el carácter del espacio cambia para responder a una orientación más activa, juvenil y deportiva. Este encuadre reconoce, amplifica y formaliza dinámicas ya presentes en el lugar, tales como el ciclismo, la calistenia y los deportes náuticos.

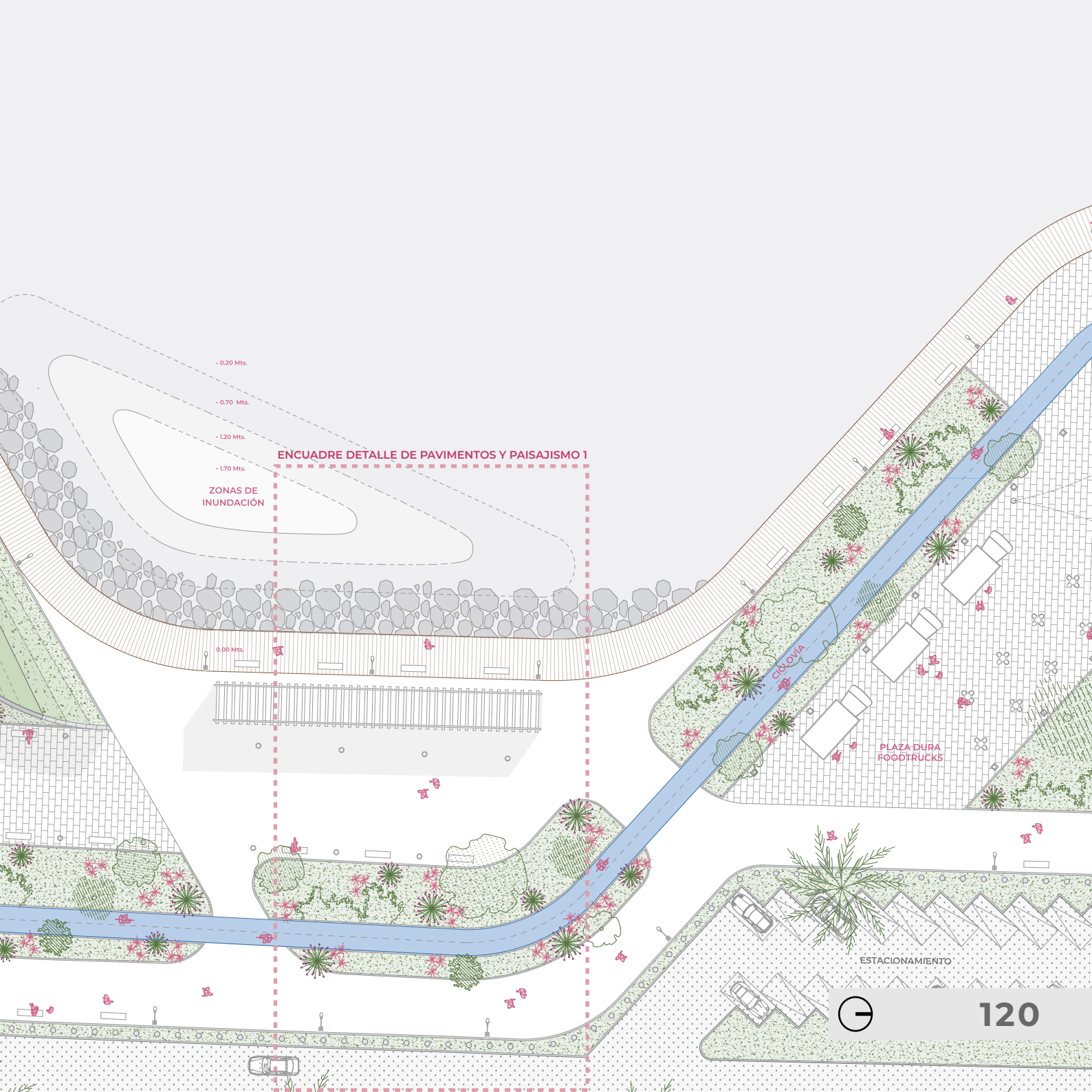
El Programa principal (Nodo 07), con su taller de bicicletas, servicios asociados y gradería natural, opera como el soporte logístico y estructurante del sector. Su cercanía y conexión directa con la Plaza de Calistenia (Nodo 06) permite conformar un clúster deportivo al aire libre que articula entrenamiento, circulación y descanso. Frente a este nodo se incorpora una plaza costera colindante, concebida como espacio público activo que integra un restaurante frente al mar con terraza exterior, complementando la oferta recreativa con un programa gastronómico de primera línea.

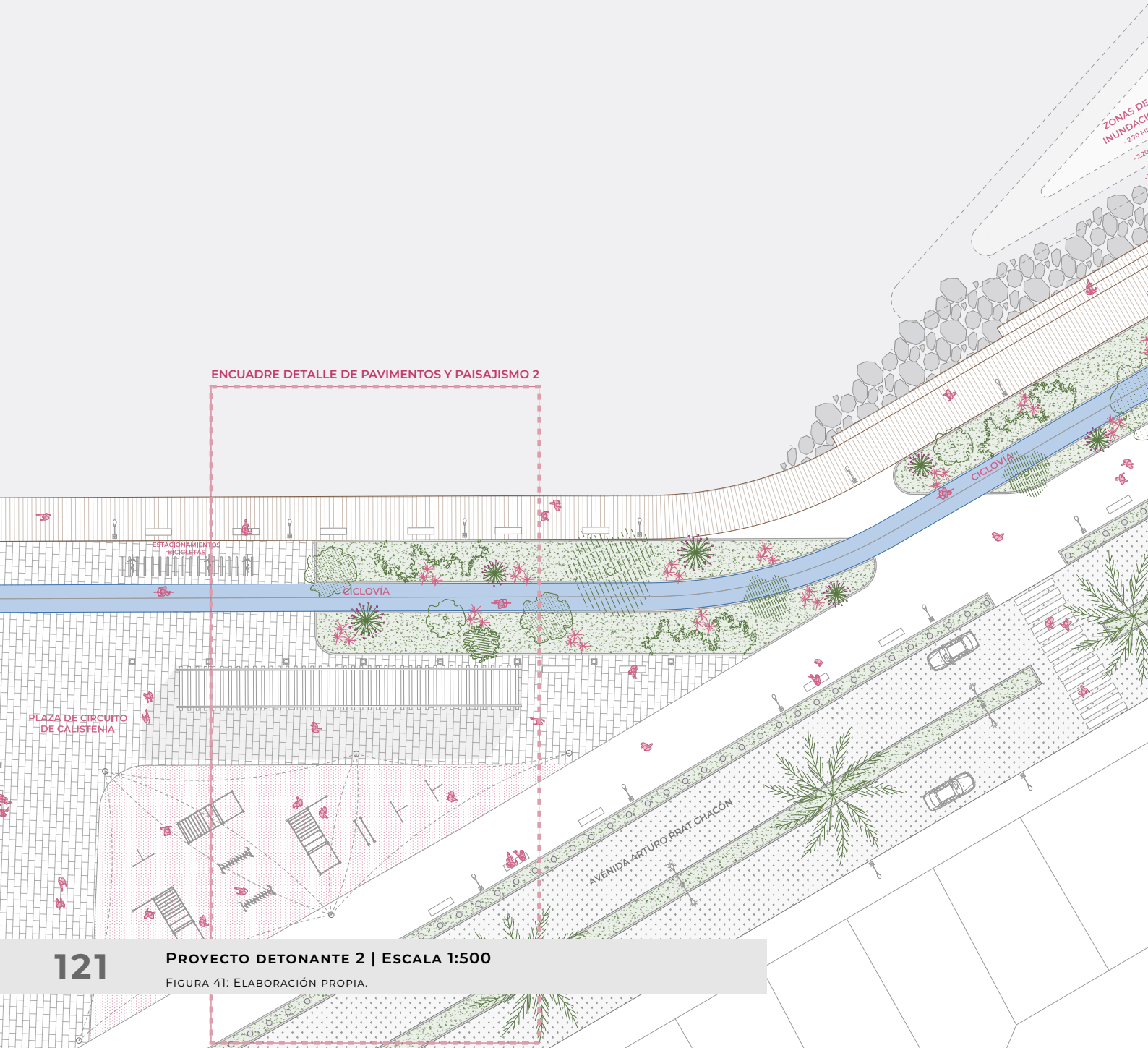
La cualificación espacial de este encuadre prioriza la fluidez, el movimiento y la resistencia: los pavimentos, recorridos y mobiliario están diseñados para el uso constante, el ejercicio físico y la convivencia con la infraestructura de borde mar. Se configura así una zona de energía alta donde la arquitectura no solo protege del oleaje, sino que habilita y fortalece la cultura deportiva y social del borde costero.



Proyecto detonante 1 | Escala 1:500

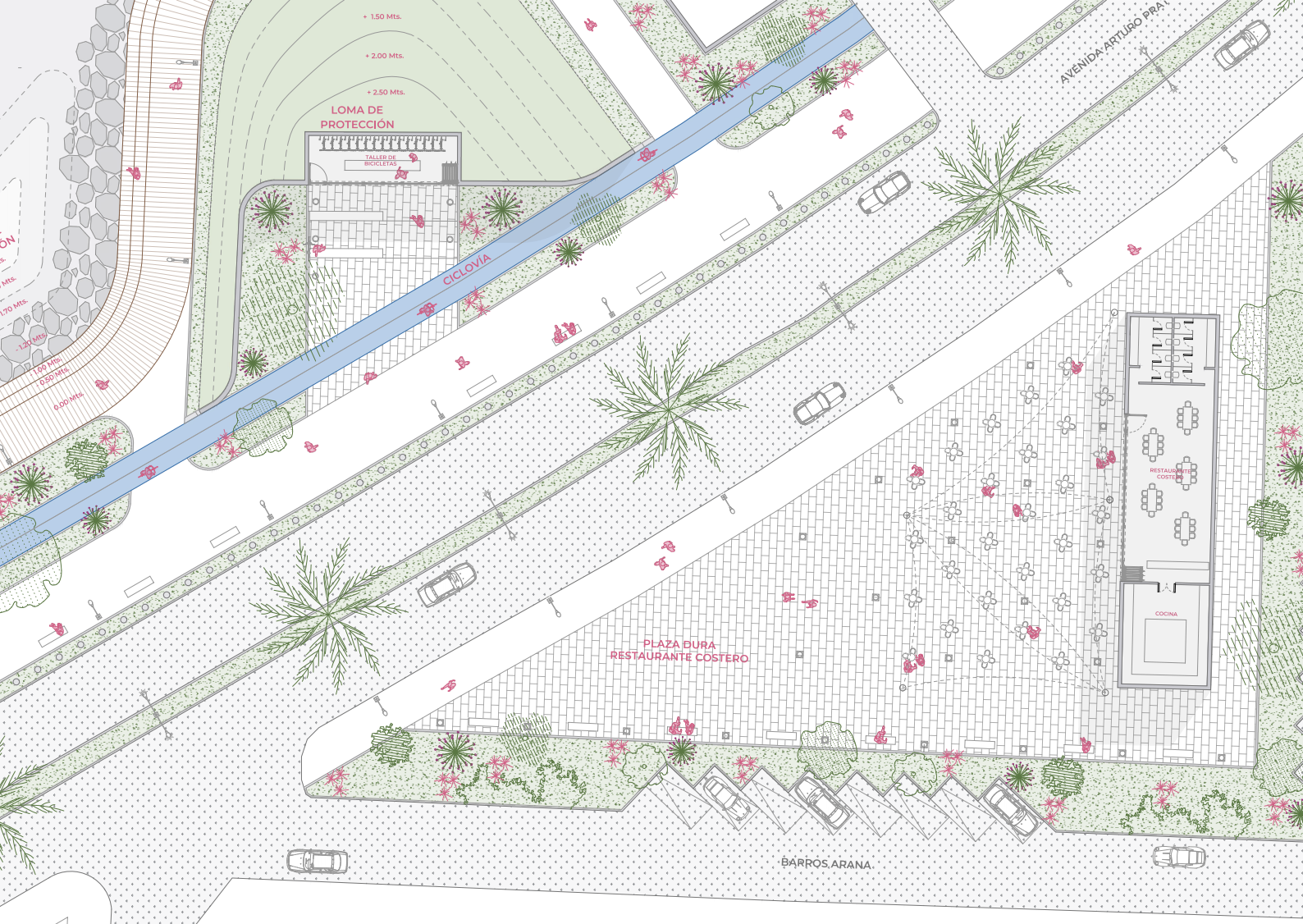
Figura 40: Elaboración propia.


- 0.20 Mts.
- 0.70 Mts.
- 1.20 Mts.
- 1.70 Mts.
ZONAS DE INUNDACIÓN
ENCUADRE DETALLE DE PAVIMENTOS Y PAISAJISMO 1
0.00 Mts.
CICLOVÍA
PLAZA DURA FOODTRUCKS
ESTACIONAMIENTO
120



Proyecto detonante 2 | Escala 1:500

Figura 41: Elaboración propia.


+ 1.50 Mts.
+ 2.00 Mts.
+ 2.50 Mts.
LOMA DE PROTECCIÓN
TALLER DE BICICLETAS
CICLOVÍA
AVENIDA ARTURO PRAT
RESTAURANTE COSTERO
COCINA
PLAZA DURA
RESTAURANTE COSTERO
BARROS ARANA

4.2.2 Estrategias de adaptabilidad climática y resiliencia

El proyecto implementa un sistema integral de estrategias destinadas a mitigar los efectos del cambio climático y garantizar la continuidad operativa del parque frente a eventos extremos. Estas operaciones funcionan como capas superpuestas de protección que gestionan la energía del mar, la permeabilidad del suelo y la disponibilidad hídrica.

01 - Modelación Topográfica (defensa pasiva): Estrategia principal que consiste en reconfigurar el terreno para crear barreras físicas. Se diseñan lomas de protección para disipar la energía del oleaje sin interrumpir las rutas de evacuación, complementadas por zonas de hundimiento que actúan como cuencas de retención temporal para contener el agua que supere la primera barrera.
Estrategia: Transforma la defensa costera en una topografía habitable que protege la infraestructura urbana y evita el avance de la inundación hacia la avenida principal.

02 - Sistema de Suelos Permeables (drenaje Activo): Como segunda línea de gestión, la materialidad del pavimento se selecciona por su alto desempeño hidráulico.
Estrategia: Se implementan pavimentos porosos (hormigón drenante, adoquines filtrantes) que permiten la infiltración inmediata del agua hacia el subsuelo. Esto gestiona los excedentes hídricos y acelera el secado del espacio público tras marejadas, recuperando su operatividad.

03 - Paisajismo Halófito y Xerófito: La paleta vegetal se diseña para responder tanto al ambiente salino costero como a la aridez extrema del desierto.
Estrategia: Se priorizan especies halófitas capaces de resistir el rocío salino e inmersiones puntuales, junto con especies xerófitas de bajo consumo hídrico. Esta doble condición garantiza la supervivencia del paisaje y la sostenibilidad del riego en Iquique.

04 - Gestión Circular del Agua (Recuperación): Sistema híbrido que prioriza la reutilización y eficiencia hídrica. Integra la fitorremediación de aguas marinas mediante vegetación filtrante y mezcla (blending), junto con el reciclaje de aguas grises provenientes de cafeterías y baños.

Estrategia: Este ciclo cerrado permite abastecer las zonas de mayor demanda (como las lomas de césped) sin depender exclusivamente de agua potable, reduciendo la huella hídrica del parque.

05 - Iluminación Híbrida y Seguridad (Energía): Instalación de un sistema de alumbrado público eficiente basado en tecnología solar híbrida.

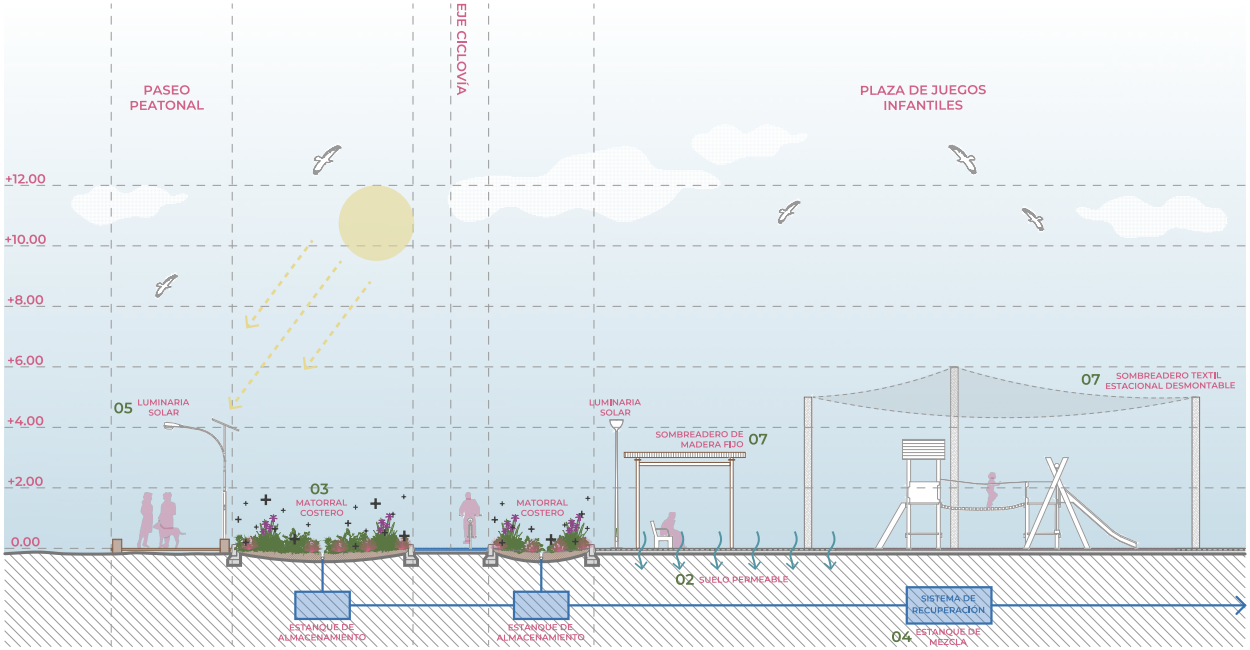
Estrategia: Las luminarias operan principalmente con energía fotovoltaica, manteniendo conexión a la red como respaldo. Esto garantiza iluminación continua en vías de evacuación y áreas clave, incluso en días nublados o ante cortes de energía.

06 - Cubiertas Activas: Generación Fotovoltaica: Aprovechamiento de las techumbres de los programas secundarios para la captación solar.

Estrategia: Transforma los edificios en superficies de generación limpia, reduciendo su huella de carbono y sus costos operativos, contribuyendo a la autosuficiencia energética del conjunto urbano.

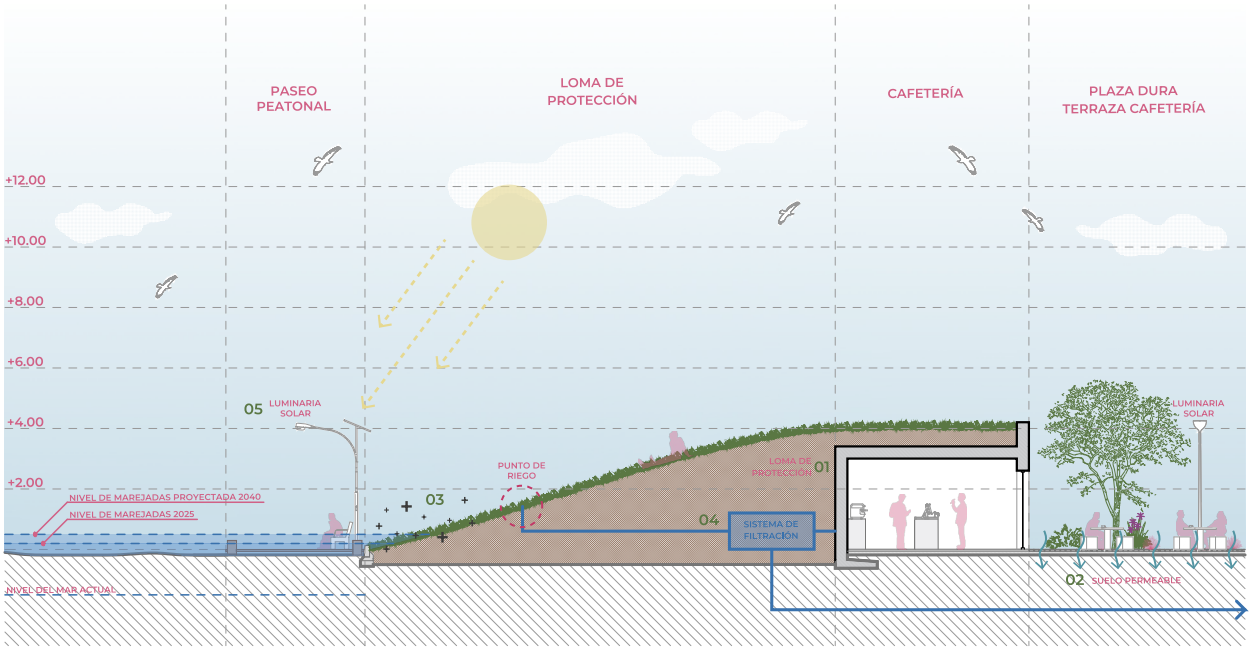
07 - Sistema de Sombra Híbrido (Control de Radiación): Se implementa una estrategia de protección solar compuesta por tres capas complementarias: vegetación vertical (arbolado de copa ancha), sombreaderos fijos de madera en zonas de alta permanencia y cubiertas textiles estacionales desmontables en áreas flexibles.

Estrategia: Esta configuración permite regular la exposición solar según la demanda estacional. Mientras la estructura fija y el arbolado garantizan protección constante, la cubierta textil ofrece adaptabilidad climática, permitiendo su retiro en invierno para favorecer la ganancia térmica natural y optimizar el confort ambiental del espacio público durante todo el año.



Estrategias de adaptabilidad climática 1 | Escala 1:250

Figura 42: Elaboración propia.



Estrategias de adaptabilidad climática 2 | Escala 1:250

Figura 43: Elaboración propia.

4.2.3 Detalle de pavimentos y paisajismo

La materialización del Parque Costero Inundable Cavancha responde a una estrategia de infraestructura resiliente.

PAVIMENTOS

La propuesta sustituye la impermeabilidad urbana por un sistema de superficies filtrantes. Esta técnica gestiona el ciclo del agua in situ, reduciendo la escorrentía y asegurando la operatividad inmediata tras eventos de oleaje.

La propuesta se articula en cinco tipologías según su uso:

01 - Circulación Principal y Ciclovía: Para el eje longitudinal, se combinan dos materialidades. El paseo peatonal principal utiliza hormigón poroso para alto tráfico, mientras que la ciclovía emplea asfalto poroso pigmentado (celeste) para un rodado suave y segregación visual.

Estrategia: Ambas superficies poseen una matriz de vacíos que permite la infiltración inmediata del agua hacia el subsuelo, evitando empozamientos y garantizando seguridad.

02 - Circulación Secundaria: Los senderos que se internan hacia el borde de arena se resuelven mediante pasarelas de deck de madera técnica (WPC) elevadas sobre pilotes.

Estrategia: Al elevarse del suelo, esta solución no interrumpe el flujo natural de la arena ni del agua en caso de inundación. El material WPC garantiza durabilidad frente a la salinidad y nulo mantenimiento, evitando la pudrición de la madera natural.

03 - Zonas de Estancia: En las plazas, se instalan pavimentos modulares de hormigón tipo adoquín con juntas filtrantes.

Estrategia: A diferencia del adoquín tradicional sellado, estos se instalan sobre una cama de arena y gravilla sin mortero, permitiendo que el agua se infiltre a través de las uniones anchas entre piezas. Esto aporta textura, escala humana y permeabilidad al suelo.

04 - Zona de Juegos: Para las áreas infantiles y deportivas, se utiliza una superficie de caucho reciclado continuo (EPDM).

Estrategia: Además de su función de seguridad (absorción de impactos), este pavimento es permeable y antideslizante, secándose rápidamente después de ser mojado, lo que garantiza la continuidad operativa del parque.

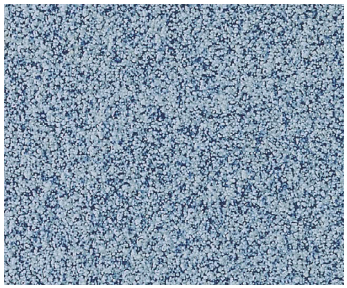
05 - Zonas de hundimiento: Se preserva la materialidad original del terreno sin pavimentar.

Estrategia: Se aprovecha su capacidad de infiltración total (100%) para actuar como superficie de amortiguación hidráulica en las depresiones topográficas. Esto permite la percolación inmediata del oleaje en las zonas de mitigación, manteniendo la continuidad ecológica con el borde costero.

01 - Hormigón poroso



02 - Asfalto poroso



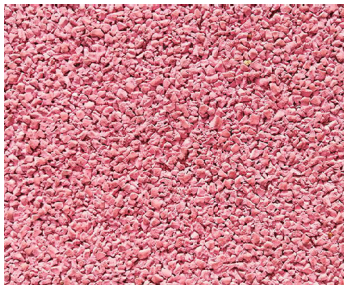
03 - Deck de madera (WPC)



04 - Adoquines



05 - Caucho reciclado



06 - Arena



Catálogo de Pavimentos

Figura 44: Elaboración propia.

PAISAJISMO

El diseño de paisajismo busca consolidar una identidad visual coherente con el ecosistema costero de Iquique. Se trabaja con una matriz vegetal común el matorral costero que recorre todo el parque, variando únicamente su estructura vertical según las funciones ambientales y de confort térmico.

La propuesta se organiza en tres zonas de paisajismo, definidas tanto por su exposición climática como por su rol en la experiencia del parque:

01 - Zona de Matorral Costero (Base Resiliente): Corresponde a la capa vegetal predominante del parque. Se ubica en los bordes más expuestos a la salinidad y al viento del litoral. Está compuesta por especies nativas o adaptadas, de bajo consumo hídrico, que aseguran la estabilidad ecológica del proyecto.
Estrategia: Resistir salinidad, estabilizar el suelo arenoso y mantener un verde sostenible durante todo el año.

02 - Zona de Bosque Costero (Sombra + Base): Se desarrolla en áreas interiores y de mayor permanencia. Mantiene la matriz de matorral costero, pero incorpora un estrato arbóreo que aporta sombra y confort térmico.
Estrategia: Superponer sombra + base vegetal sin perder la estética del paisaje costero.

03 - Lomas de Protección (Cubiertas Verdes Salinas): En los nodos principales, la topografía asciende para conformar las lomas de protección frente al oleaje. Estas lomas se cubren con césped halófito tolerante a la salinidad y al alto tránsito, permitiendo su uso recreativo directo y articulando una defensa costera habitable.
Estrategia: Transformar la protección hidráulica en un espacio público utilizable, humano y verde.

Esta estructura zonificada permite que el parque responda simultáneamente a criterios ecológicos, climáticos y de uso social, sin perder la coherencia visual del paisaje costero.

01 - Prosopis tamarugo



02 - Schinus molle



03 - Parkinsonia aculeata



04 - Tessaria absinthioides



05 - Nassella tenuissima



06 - Atriplex atacamensis



07 - Frankenia salina



08 - Nolana elegans



09 - Cistanthe grandiflora



Catálogo de vegetación

Figura 45: Elaboración propia.

01 - Zona de Matorral Costero (La Base Resiliente)



Elevación Tipo: Zona matorral Costero.
Figura 46: Elaboración propia.

01 - Arbustos / Gramíneas

Configura el cuerpo intermedio. Otorga textura, movimiento y protección contra el viento a nivel del usuario.

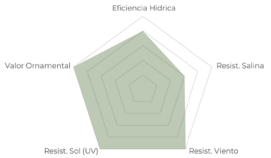
Tessaria absinthioides





Nassella tenuissima





Atriplex atacamensis





02 - Cubresuelos / Flores

Resuelve el plano de suelo. Fija el sustrato arenoso, evita la erosión y aporta la identidad cromática estacional.

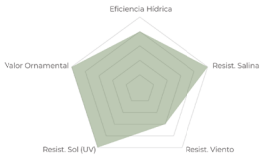
Frankenia salina





Nolana elegans



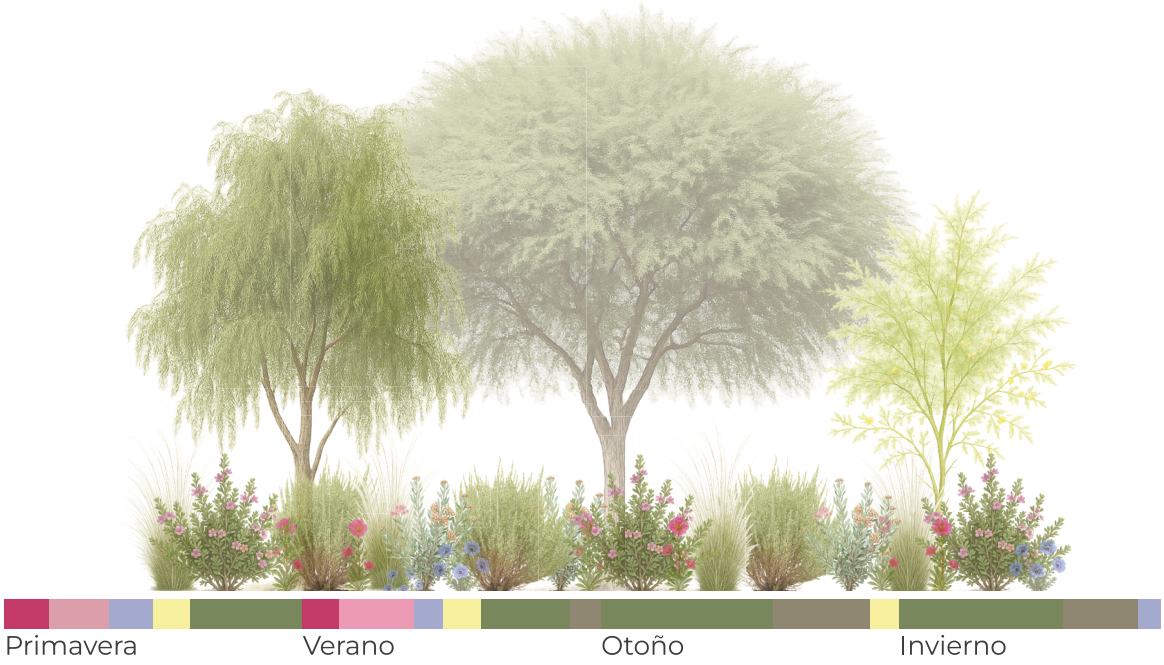


Cistanthe grandiflora





01 - Zona bosque Costero (Sombra + Base)



Elevación Tipo: Zona de Bosque Costero
Figura 47: Elaboración propia.

01 - Arbolado

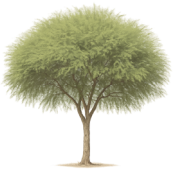
Constituye el techo del parque. Aporta la sombra necesaria para el confort térmico y define la escala espacial.

Prosopis tamarugo





Schinus molle





Parkinsonia aculeata





02 - Arbustos / Gramíneas

Configura el cuerpo intermedio. Otorga textura, movimiento y protección contra el viento a nivel del usuario.

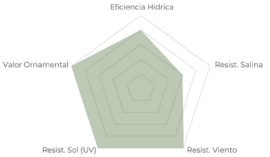
Tessaria absinthioides





Nassella tenuissima





Atriplex atacamensis





03 - Cubresuelos / Flores

Resuelve el plano de suelo. Fija el sustrato arenoso, evita la erosión y aporta la identidad cromática estacional.

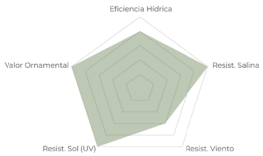
Frankenia salina





Nolana elegans





Cistanthe grandiflora





03 - Lomas de protección (Cubiertas verdes salinas)

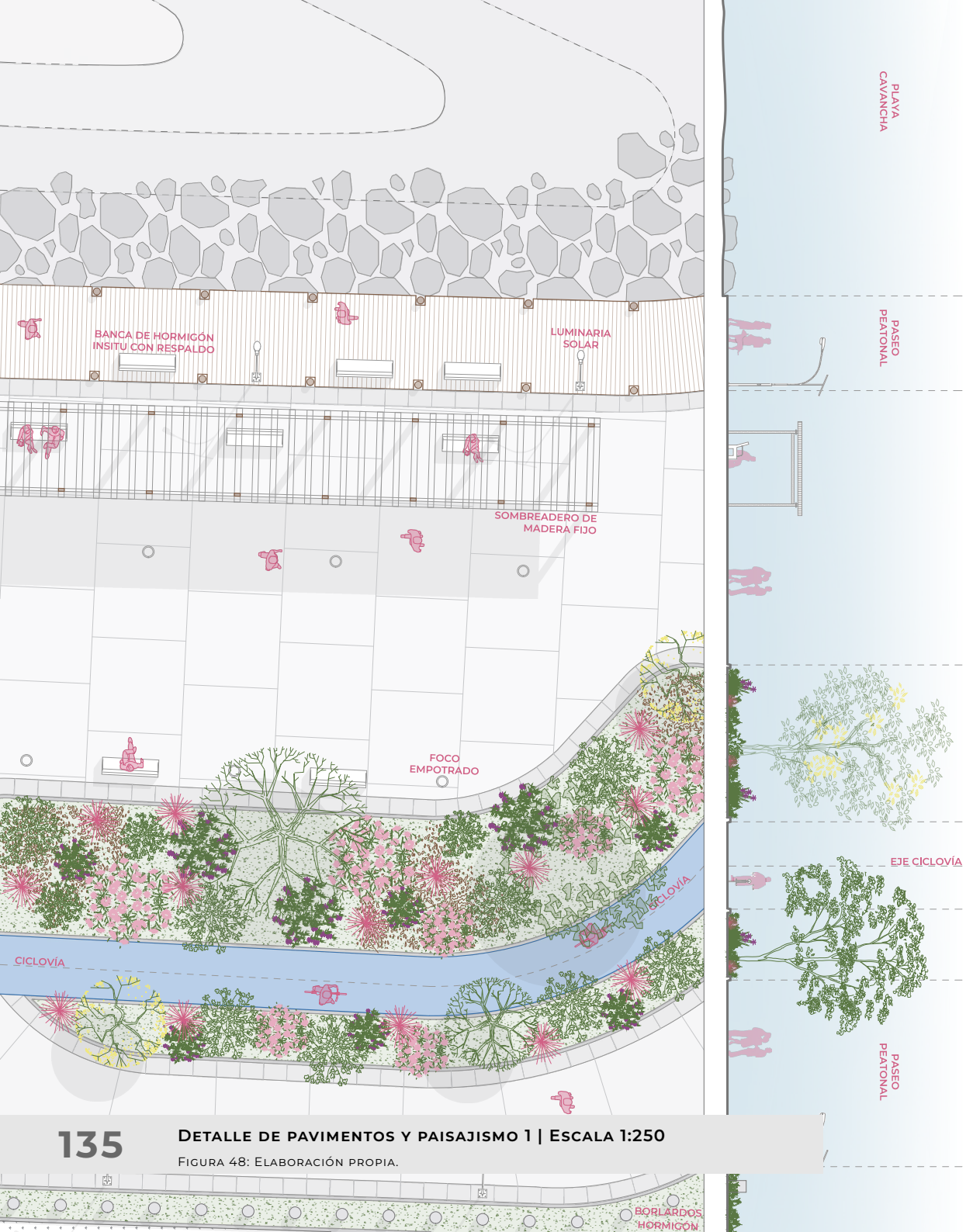
01 - Césped Halófito

Consolida una alfombra verde densa y resistente al alto tráfico y la salinidad, permitiendo el uso recreativo directo sobre la topografía de las lomas.

Paspalum vaginatum







Detalle de pavimentos y paisajismo 1 | Escala 1:250

Figura 48: Elaboración propia.



Detalle de pavimentos y paisajismo 2 | Escala 1:250

Figura 49: Elaboración propia.



Imagen objetivo nodo 3

Figura 50: Elaboración propia.





Imagen objetivo nodo 3

Figura 51: Elaboración propia.





Imagen objetivo nodo 3

Figura 52: Elaboración propia.





143

Imagen objetivo nodo 3

Figura 53: Elaboración propia.





4.4.1 Conclusiones finales

El Parque Costero Inundable Cavancha demuestra que la condición de vulnerabilidad del borde costero de Iquique frente al cambio climático puede transformarse en una oportunidad proyectual para redefinir la relación entre la ciudad y el mar. A partir del análisis territorial y del diseño proyectual, la propuesta evidencia que la resiliencia no debe comprenderse únicamente como una respuesta defensiva frente al riesgo, sino como un criterio estructurante del diseño urbano, capaz de mejorar la continuidad espacial, la calidad ambiental y el acceso equitativo al espacio público.

Mediante la incorporación de estrategias de infraestructura verde y azul, como la modelación topográfica, la gestión circular del agua y un sistema de paisajismo adaptado a condiciones de salinidad y aridez costera, el proyecto supera la lógica supera la lógica tradicional, centrada en el uso infraestructura gris y defensas rígidas, proponiendo una infraestructura habitable, ambientalmente sostenible y operativa frente a distintos escenarios climáticos.

A escala urbana, el parque se consolida como un eslabón dentro de una red de resiliencia climática, articulando conectividad, confort ambiental y restauración del paisaje. Su estructura programática, organizada en nodos, lomas de protección y zonas adaptativas, plantea un modelo replicable para otras ciudades costeras de Chile con condiciones similares, que enfrentan un aumento sostenido de marejadas.

En conjunto, el proyecto reafirma el rol estratégico del diseño urbano y la arquitectura del paisaje como disciplinas capaces de articular adaptación climática, espacio público y estructura territorial, contribuyendo a la construcción de bordes costeros más seguros, resilientes y habitables.

4.4.2 Limitaciones de la investigación y del proyecto

La presente memoria se desarrolla desde un enfoque proyectual, centrado en la escala urbano-paisajística del borde costero de Cavancha, lo que define de manera explícita el alcance de la investigación. En este contexto, el proyecto no profundiza en estudios técnicos especializados como modelaciones hidráulicas detalladas, simulaciones numéricas del comportamiento del oleaje o evaluaciones estructurales específicas, los cuales requerirían un desarrollo interdisciplinario complementario.

Asimismo, el análisis y las estrategias propuestas se construyen a partir de información secundaria, normativa vigente y proyecciones climáticas disponibles al momento de la investigación, las cuales se encuentran sujetas a actualización permanente en un escenario de cambio climático dinámico. Esto implica que los resultados deben entenderse como una base conceptual y proyectual, más que como una solución cerrada o definitiva.

Por otra parte, al abordar un caso de estudio específico, las decisiones de diseño responden a condiciones territoriales, climáticas y sociales propias de la ciudad de Iquique, lo que limita su aplicación directa en otros contextos costeros sin los ajustes necesarios. No obstante, estas limitaciones no invalidan la propuesta, sino que refuerzan su carácter como herramienta de exploración y demostración de estrategias adaptativas integradas.

4.4.3 Proyecciones futuras y líneas de desarrollo

A partir del enfoque desarrollado, el proyecto abre diversas proyecciones para su profundización y evolución futura. En una primera instancia, se plantea la necesidad de complementar la propuesta mediante estudios técnicos específicos que permitan evaluar con mayor precisión el desempeño hidráulico de las lomas de protección, la eficiencia de los sistemas de drenaje y la respuesta integral del parque frente a escenarios climáticos extremos. Para ello, resulta fundamental el desarrollo de instancias de trabajo interdisciplinario que incorporen a profesionales como ingenieros hidráulicos, oceanógrafos, especialistas en gestión del riesgo y expertos en modelación climática, fortaleciendo el respaldo técnico y operativo del proyecto.

Asimismo, la lógica del parque costero inundable se configura como un modelo adaptable y replicable para otros bordes costeros del norte de Chile, donde la exposición a marejadas, el déficit de infraestructura resiliente y la presión urbana sobre el litoral constituyen problemáticas recurrentes. En este sentido, ciudades como Antofagasta, Tocopilla y Mejillones presentan condiciones territoriales y climáticas comparables, en las que la aplicación de este enfoque permitiría ajustar estrategias proyectuales según variables locales, manteniendo un marco conceptual común orientado a la adaptación climática.

Desde una perspectiva disciplinar, la investigación plantea una línea de desarrollo orientada a integrar de manera más activa el diseño urbano y paisajístico en las políticas de adaptación al cambio climático, promoviendo una planificación costera que reconozca el riesgo como una condición inherente al territorio y lo incorpore de forma propositiva en la configuración del espacio público y la estructura urbana.

05 REFERENCIAS Y ANEXOS

5.1 Bibliografía

Arclim. (s.f.). Atlas de riesgo climático en Chile. Ministerio del Medio Ambiente. https://arclim.mma.gob.cl/

Boza Arquitectos. (2015). Parque Fluvial Padre Renato Poblete. ArchDaily. https://www.archdaily.cl/cl/793450/parque-fluvial-padre-renato-poblete-boza-arquitectos

CIGIDEN. (2018). Escenario sísmico en Iquique. https://cigiden.cl/wp-content/uploads/2018/12/Escenario-sismico-en-Iquique.pdf

Conyfera. (s.f.). Parque borde fluvial. https://conyfera.cl/parque-borde-fluvial

CR2 – Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia. (s.f.). https://www.cr2.cl/

Delva Landscape Architects. (s.f.). SILT Park, Belgium. https://delva.la/en/projects/silt-belgium/

Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR). (s.f.). https://www.directemar.cl/

Dirección Meteorológica de Chile. (s.f.). Climatología. https://climatologia.meteochile.gob.cl/

Emol. (2023, 7 de marzo). Estudio revela las zonas con mayor riesgo de inundación en Chile. https://www.emol.com/noticias/Nacional/2023/03/07/1088501/estudio-zonas-riesgo-inundacion-chile.html

Gobierno de Chile. Biblioteca del Congreso Nacional. (2022). Ley N° 21.455: Ley Marco de Cambio Climático.

IPCC – Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. (s.f.). Recursos en español. https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/

Municipalidad de Iquique. (s.f.). https://www.municipioiquique.cl/

MMA – Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). https://mma.gob.cl/

ONU – Organización de las Naciones Unidas. (s.f.). ¿Qué es el cambio climático? https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change

Plande Desarrollo Comunal (PLADECO), Municipalidad de Iquique. (s.f.). PLADECO. [Documento PDF].

SENAPRED – Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres. (s.f.). https://www.senapred.cl/

SERNATUR – Servicio Nacional de Turismo. (s.f.). https://www.sernatur.cl/

SHIFT Arquitectos. (s.f.). Las plazas al mar. https://shiftarquitectos.cl/las-plazas-al-mar/

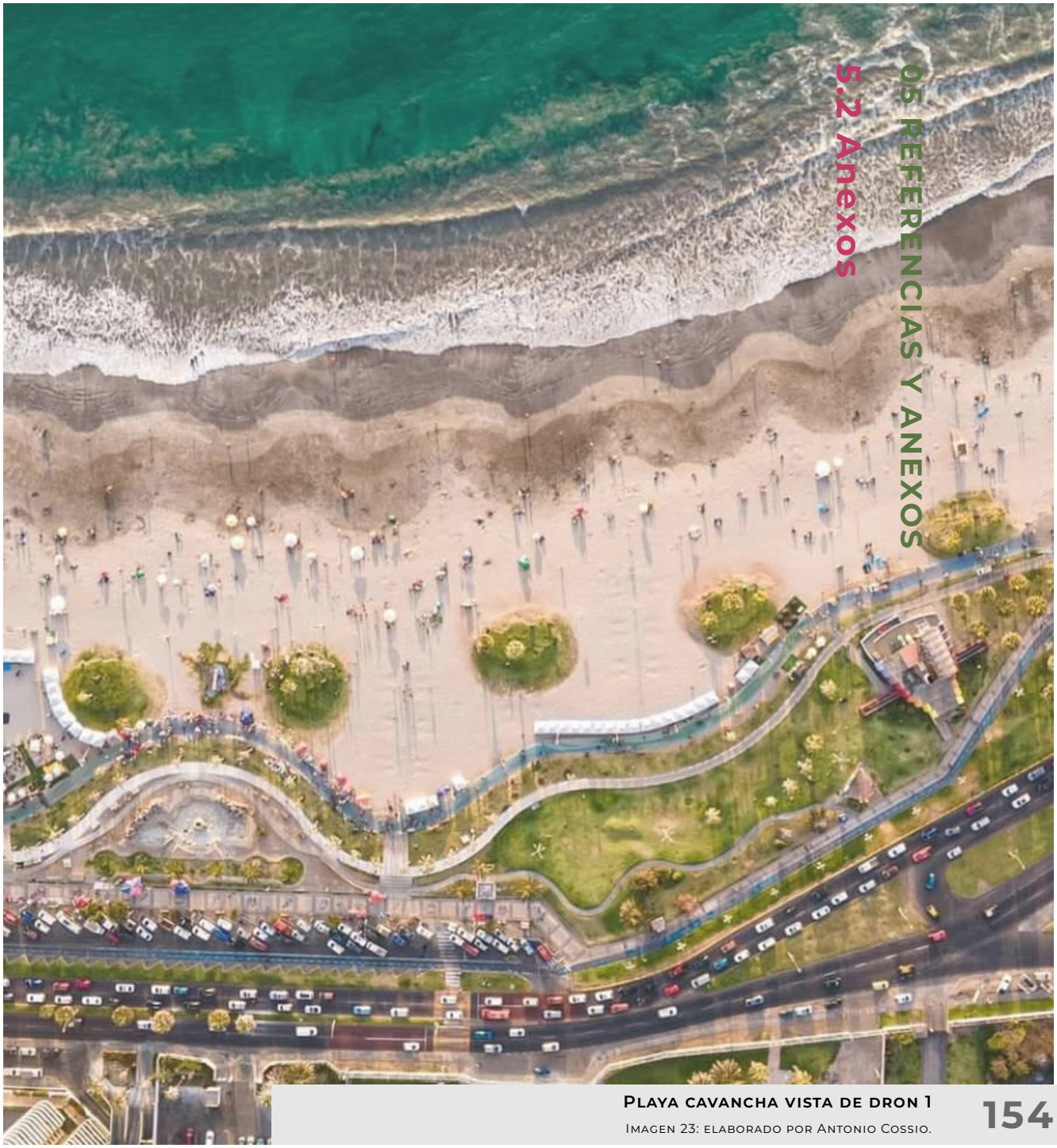
SHOA – Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile. (s.f.). https://www.shoa.cl/

Teodoro Fernández Arquitectos. (2014). Parque Kaukari. ArchDaily. https://www.archdaily.cl/cl/629488/kaukari-urban-park-teodoro-fernandez-arquitectos

UNEP – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (s.f.). https://www.unep.org/

UNFCCC – Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf

ArchDaily. (2023). Espacios públicos amortiguadores: ¿Cuál es el futuro de los bordes costeros en Chile? https://www.archdaily.cl/cl/991590/espacios-publicos-amortiguadores-cual-es-el-futuro-de-los-bordes-costeros-en-chile



Playa cavancha vista de dron 1

Imagen 23: elaborado por Antonio Cossio.



155

Playa cavancha vista de dron 2

Imagen 24: elaborado por Antonio Cossio.



Playa cavancha vista de dron 3

Imagen 25: elaborado por Antonio Cossio.



Playa cavancha vista de dron 4

Imagen 26: elaborado por José Castro.



Playa cavancha vista de dron 5

Imagen 27: elaborado por José Castro.