

# PLAN DE ACCIÓN COMUNAL

# CAMBIO CLIMÁTICO

COMUNA DE VALPARAÍSO





**Camila Nieto**  
Alcaldesa de Valparaíso

**A las vecinas y vecinos de Valparaíso,  
Guardianes de sus cerros, de su mar y de su memoria viva.**

Como alcaldesa de Valparaíso, me llena de orgullo presentar el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, una iniciativa que refleja nuestro compromiso con el cuidado de la ciudad y con el bienestar de las futuras generaciones.

Valparaíso es una comuna marcada por su historia, su geografía y la fortaleza de su gente. Sus cerros, quebradas, ascensores y trolebuses forman parte de una identidad que ha sabido adaptarse y salir adelante frente a distintos desafíos. Hoy, ese mismo espíritu nos impulsa a prepararnos para enfrentar los efectos del cambio climático y proteger el patrimonio natural y cultural que nos define.

Este plan es fruto de un trabajo colaborativo que reunió a la ciudadanía, organizaciones sociales, instituciones públicas y privadas, la academia y equipos municipales, permitiendo construir una mirada común sobre el futuro ambiental de nuestra comuna. Cada aporte realizado durante este proceso fortalece una planificación más consciente de las necesidades del territorio y de sus comunidades.

Como municipio, entendemos que actuar frente al cambio climático requiere decisiones concretas y una visión de largo plazo. Proteger las quebradas, recuperar espacios naturales y fortalecer la participación comunitaria son parte de un camino orientado a construir una ciudad más segura, sostenible y preparada para los desafíos que vienen.

Valparaíso siempre ha encontrado en su gente la capacidad de levantarse y avanzar. Por eso, este plan busca transformarse en una herramienta de planificación y acción, que convoque a seguir cuidando el puerto que heredamos y que también dejaremos a las próximas generaciones.

Mi mayor deseo es que este esfuerzo colectivo nos permita seguir construyendo un Valparaíso más humano, resiliente y consciente de su entorno; una ciudad que mantenga viva su identidad y continúe siendo motivo de orgullo para quienes la habitan y la sienten parte de su historia.

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
DIAGNÓSTICO.....	3
A) Caracterización climática detallada de la comuna de Valparaíso.....	3
Análisis del clima comunal con series de al menos 30 años, validadas por la DMC y el INIA, usando estaciones locales o productos grillados.....	3
Construcción de climatologías de referencia para temperatura y precipitación. ....	3
Cálculo de índices climáticos y mapas comunales de índices climáticos .....	6
Percepción al cambio climático de la ciudadanía. ....	14
B) Proyección climática a futuro .....	19
C) Identificación y categorización de los eventos hidrometeorológicos extremos históricos de la Comuna de Valparaíso asociados al cambio climático.....	24
D) Identificación y evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo climático en el territorio comunal.....	30
E) Evaluación de la capacidad de adaptación de la comuna frente al cambio climático. ..	47
F) Identificación de principales sectores de emisiones de gases de efecto invernadero en la comuna.....	62
PLAN DE ACCIÓN.....	66
A) Lineamientos estratégicos .....	66
Visión, objetivos y estrategia.....	66
Programas y lista de medidas prioritarias.....	69
Relación del PACCC con la planificación, el desarrollo comunal y otros instrumentos de la institucionalidad del Cambio Climático .....	71
Coherencia con la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) .....	73
Soporte tecnológico del plan para el desarrollo, MRV y la comunicación del plan.....	77
B) Instancias participativas para la definición de medidas .....	78
Participación de la ciudadanía en taller presencial.....	78
Taller interno con funcionarias y funcionarios municipales .....	80
C) Medidas de acción por Programa .....	86
REFERENCIAS .....	141
ANEXOS.....	143
Anexo 1. Taller presencial junto a la ciudadanía.....	143

## INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene la propuesta de Plan de Acción Comunal de Cambio Climático para la comuna de Valparaíso. La propuesta se estructura en dos grandes capítulos: Diagnóstico y la propuesta de Plan de Acción.

El **diagnóstico** se basa en el informe final aprobado de la “*Consultoría para apoyar el desarrollo de una caracterización y proyección climática para la comuna de Valparaíso*” orden de compra N°10473402, en el marco del apoyo que el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) brindó a la Ilustre Municipalidad de Valparaíso para la preparación de su Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC). El diagnóstico, estructurado según los objetivos específicos de dicha consultoría, considera los insumos técnicos necesarios para avanzar en la comprensión del clima actual (sección A), sus proyecciones futuras (B), la identificación y clasificación de eventos extremos relevantes para Valparaíso (C), la identificación y evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo comunal (D) y la evaluación de la capacidad de adaptación frente al cambio climático (E) considerando factores institucionales, sociales y territoriales mediante revisión documental y un proceso participativo. El informe contiene, adicionalmente, la Identificación de los principales sectores de emisiones de gases de efecto invernadero en la comuna (sección F).

Por su parte, el capítulo **Plan de Acción** se organiza en tres subsecciones fundamentales: **A) Lineamientos estratégicos**, **B) Instancias participativas para la definición de medidas** y **C) Medidas de acción por Programa**.

La sección de **lineamientos estratégicos** establece una **visión** de Valparaíso como un territorio que aborda sus desafíos climáticos de forma integrada, participativa y resiliente. El **objetivo general** es fortalecer la gobernanza climática municipal para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar la capacidad de adaptación, protegiendo el patrimonio natural y urbano. Para operativizar estos objetivos, el plan se organiza en **siete ejes temáticos o programas**.

La sección de **instancias participativas** detalla los resultados de talleres con la ciudadanía y funcionarios municipales, donde se validaron y priorizaron las acciones. Finalmente, la sección de **medidas de acción** presenta fichas descriptivas para **28 medidas prioritarias** (clasificadas como de prioridad Alta o Media-Alta), detallando objetivos, acciones específicas, responsables, financiamiento e indicadores de monitoreo.

El plan destaca que la acción climática en Valparaíso debe transitar de modelos predominantemente reactivos hacia un **enfoque preventivo y adaptativo** integrado en la planificación territorial. Se identificó una **alta coherencia** entre las medidas del PACCC y otros instrumentos vigentes, como el PLADECO (2020-2030) y el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres.

Entre los hallazgos de priorización, los funcionarios y expertos coinciden en que los desafíos más urgentes son la **prevención de incendios en zonas de interfaz urbano-forestal**, la **inseguridad hídrica** y el manejo de **remociones en masa**. Socialmente, existe una fuerte demanda por mejorar la gestión de residuos - lo que permitiría reducir las emisiones de metano- y por implementar programas de educación ambiental. Finalmente, el plan subraya la necesidad de un soporte para facilitar el **acceso a la información y el seguimiento de las metas climáticas**.

## DIAGNÓSTICO

### A) Caracterización climática detallada de la comuna de Valparaíso.

#### **Análisis del clima comunal con series de al menos 30 años, validadas por la DMC y el INIA, usando estaciones locales o productos grillados**

Para caracterizar el clima presente en la comuna de Valparaíso se recopilieron series temporales de las estaciones meteorológicas dentro de la comuna para el periodo 1980-2024, en conjunto con los datos del producto grillado nacional CR2 en el periodo 1980-2021, con reanálisis de datos de precipitación, temperatura, humedad, entre otras variables, en una grilla de 5x5 km.

El clima de la comuna de Valparaíso corresponde a uno de tipo mediterráneo costero. Las climatologías reafirman la marcada estacionalidad del área de estudio, con un período cálido y seco entre los meses de noviembre y marzo, mientras que uno húmedo y frío el resto del año. Para el análisis de los datos de temperatura mínimas, máximas y precipitación dentro del área de estudio se elaboraron climogramas de las estaciones ubicadas en la comuna de Valparaíso: Punta Ángeles, (DIRECTEMAR), Rodelillo (DMC-DGAC) y Lago Peñuelas (DGA). Desde los registros de estaciones meteorológicas se analizó el ciclo anual de temperatura y precipitación. En general, la climatología de las estaciones reafirma el característico ciclo de temperaturas más bajas en los meses de junio a agosto mientras las más altas entre diciembre y febrero. La situación inversa ocurre para la precipitación.

Las diferencias entre los regímenes de precipitación y temperatura de Punta Ángeles, Rodelillo y Lago Peñuelas se explican principalmente por la distancia al mar y, en menor medida, por la altura del terreno. Punta Ángeles, al estar directamente expuesta al océano, presenta un clima más suave, con temperaturas moderadas durante todo el año y precipitaciones más bajas, ya que el mar actúa como un regulador térmico y tiende a estabilizar la atmósfera. Hacia el interior, en Rodelillo, esa influencia marina se debilita, lo que se traduce en inviernos más fríos, veranos más cálidos y lluvias más abundantes. Esta tendencia se acentúa en Lago Peñuelas, ubicado aún más lejos de la costa y en un entorno natural, donde el contraste entre estaciones es mayor y las precipitaciones invernales aumentan, reflejando cómo el alejamiento del océano permite que el clima se vuelva más extremo y estacional dentro de la misma comuna.

#### **Construcción de climatologías de referencia para temperatura y precipitación.**

Los tres climogramas se construyeron con el promedio de la precipitación acumulada para cada mes y con el promedio de la temperatura promedio para cada mes en el período 1980-2024 y muestran diferencias claras entre las estaciones de Punta Ángeles, Rodelillo y Lago Peñuelas, evidenciando cómo la distancia al mar y la altitud modifican el comportamiento climático. La estación Punta Ángeles presenta una amplitud térmica de 5.69 °C, 5.4 °C y 6 °C para las temperaturas promedio, mínima y máxima, respectivamente. Mientras que para la precipitación el total anual promedio es de 160 mm concentrada en los meses de invierno.

En contraste, Rodelillo muestra una mayor amplitud térmica: inviernos más fríos y veranos más cálidos que la estación más costera, además de un régimen de precipitaciones más abundante. En concreto, es 2.1°C más frío en invierno y 2.3°C más cálido en verano. La precipitación total anual promedio es de 408 mm. Esta mayor amplitud se explica por su ubicación más interior y a mayor elevación, lo que permite que se registren temperaturas más extremas y mayores montos de precipitación durante el invierno.

Los datos de la estación Lago Peñuelas refuerzan esta tendencia hacia condiciones más continentales. Esta estación registra mínimas invernales de 4.1°C y máximas en verano de 23.5 °C. En ese sentido, es 2.9°C más frío en invierno y sólo 0.1°C más cálido en verano que Rodelillo. Presenta las precipitaciones más altas entre las tres estaciones, con un total de 516 mm anuales. Es el punto donde la estacionalidad se manifiesta con mayor intensidad, con una mayor amplitud térmica entre invierno y verano y mayor diferencia de precipitaciones entre la estación seca y la estación húmeda, evidenciando cómo la altitud y el alejamiento del océano intensifican tanto la lluvia invernal como las bajas temperaturas.

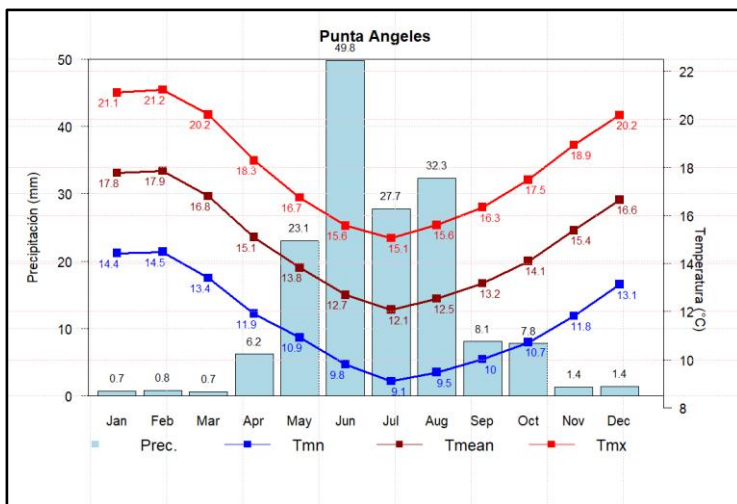


Figura 1: Climograma Estación Faro Punta Ángeles. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la dirección meteorológica de Chile. La figura muestra la temperatura promedio (Tmean, línea café), mínima (Tmn, línea azul) y máxima (Tmx, línea roja) mensual y la precipitación acumulada promedio mensual (Prec., barra celeste) en el periodo 1980-2024.

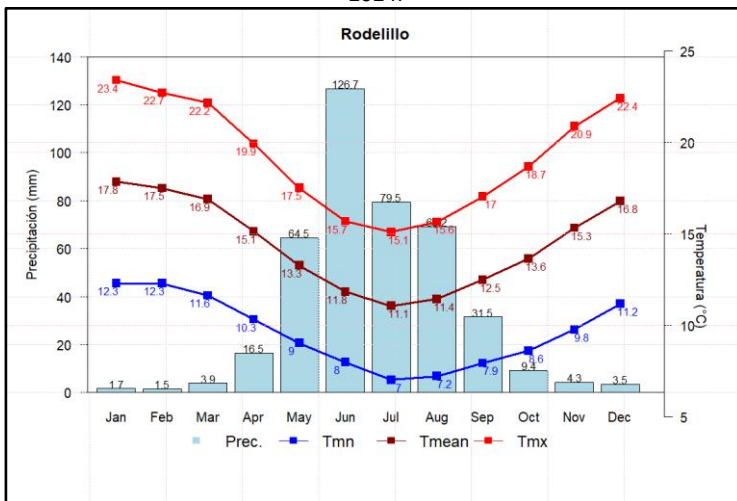


Figura 2: Climograma Estación Rodelillo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la dirección meteorológica de Chile. La figura muestra la temperatura promedio (Tmean, línea café), mínima (Tmn, línea azul) y máxima (Tmx, línea roja) mensual y la precipitación acumulada promedio mensual (Prec., barra celeste) en el periodo 1980-2024.

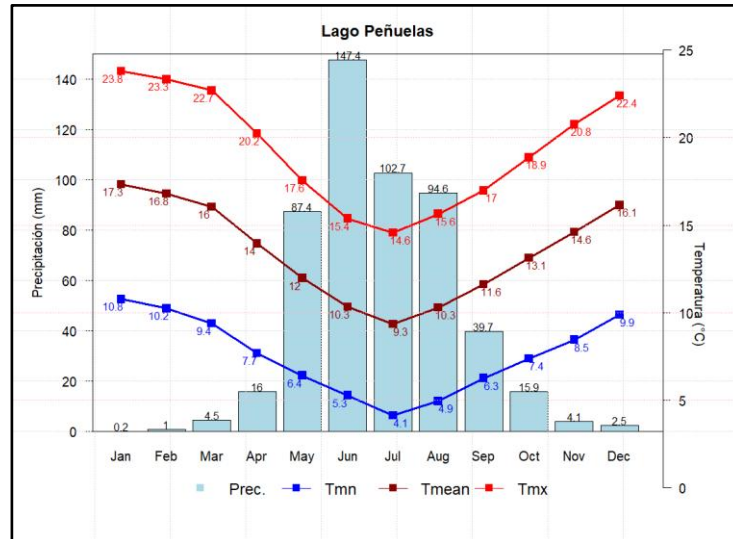


Figura 3: Climograma Estación Lago Peñuelas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la dirección meteorológica de Chile. La figura muestra la temperatura promedio (Tmean, línea café), mínima (Tmn, línea azul) y máxima (Tmx, línea roja) mensual y la precipitación acumulada promedio mensual (Prec., barra celeste) en el periodo 1980-2024.

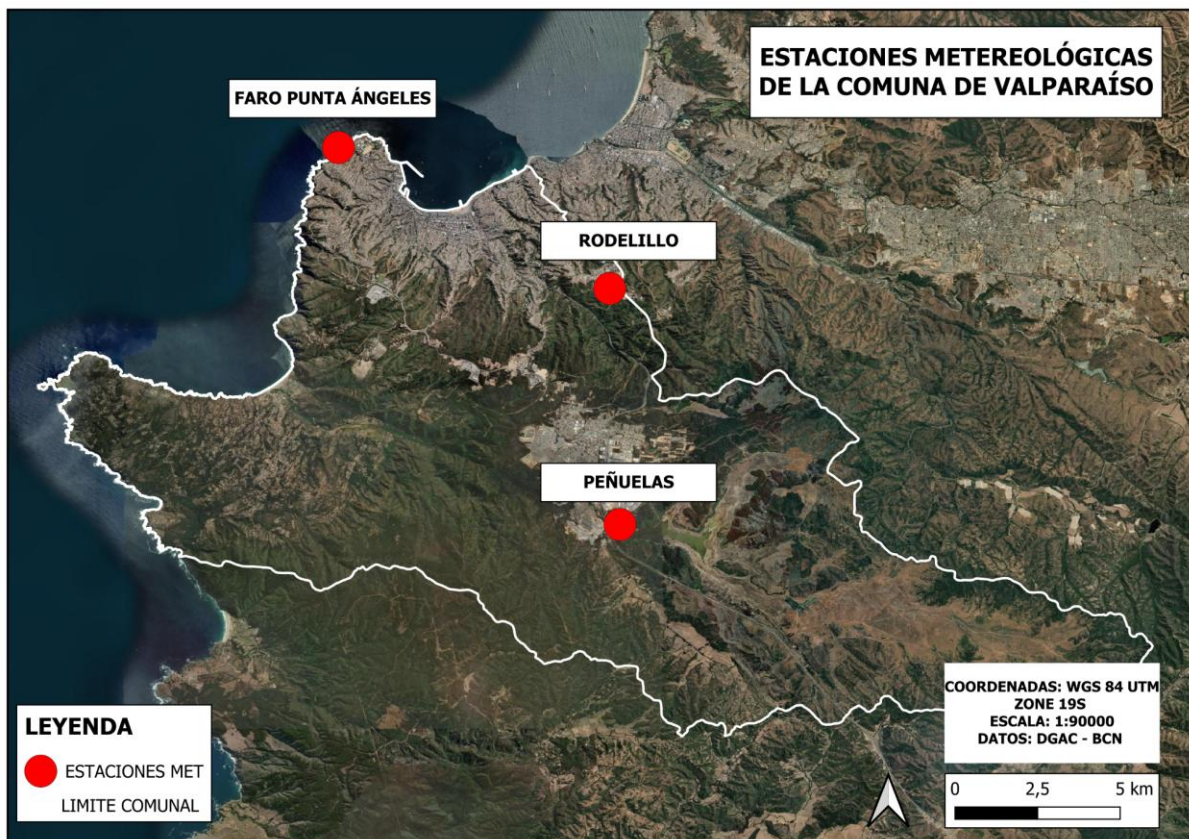


Figura 4: Estaciones metereológicas DGAC de la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración Propia.

La cartografía presenta la ubicación de las estaciones meteorológicas localizadas dentro de los límites comunales, identificadas mediante puntos rojos sobre una imagen satelital del territorio comunal. Se destacan las tres estaciones: Faro Punta Ángeles, Rodelillo y Peñuelas, pertenecientes a la Dirección General del Territorio Marítimo (DIRECTEMAR), a la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) y a la Dirección General de Aguas (DGA), respectivamente.

## **Cálculo de índices climáticos y mapas comunales de índices climáticos**

El análisis de índices climáticos estandarizados de temperatura y precipitación permite comprender la tendencia de la evolución del clima y de la ocurrencia de eventos extremos en la comuna. A continuación, se presenta una caracterización de índices climáticos relevantes para la comprensión de estas tendencias y eventos. Cabe destacar que la caracterización se realiza utilizando datos de la estación meteorológica de Rodelillo debido a que es la que presenta menor cantidad de datos vacíos en sus series de tiempo.

Los índices climáticos analizados fueron los siguientes:

- Las olas de calor (OC) se definen como un período de tres o más días consecutivos en que las temperaturas superan el percentil 90 de su distribución. En otras palabras, se trata de días con temperaturas inusualmente altas de acuerdo al común registrado.
- La temperatura máxima absoluta (TXx) se refiere al valor más alto de temperatura alcanzado en el año.
- La temperatura mínima absoluta (TNn) se refiere a la temperatura más baja registrada en el año.
- El viento máximo diario se define como el valor medio del máximo diario de magnitud del viento. Es decir, el promedio anual de los vientos diarios de mayor magnitud registrados.
- La precipitación total anual (PRCPTOT) es la cantidad de lluvia en milímetros caída en un año.
- La longitud máxima de días secos (CDD) es la cantidad máxima de días consecutivos sin precipitación registrada en la estación.
- La longitud máxima de días con lluvia (CWD) evalúa el valor máximo de días consecutivos con precipitaciones sobre 1 mm.
- La humedad relativa mínima diaria se define como el valor medio del mínimo diario de la humedad relativa, es decir el promedio de todos los valores de humedad mínima diaria registradas en un año.

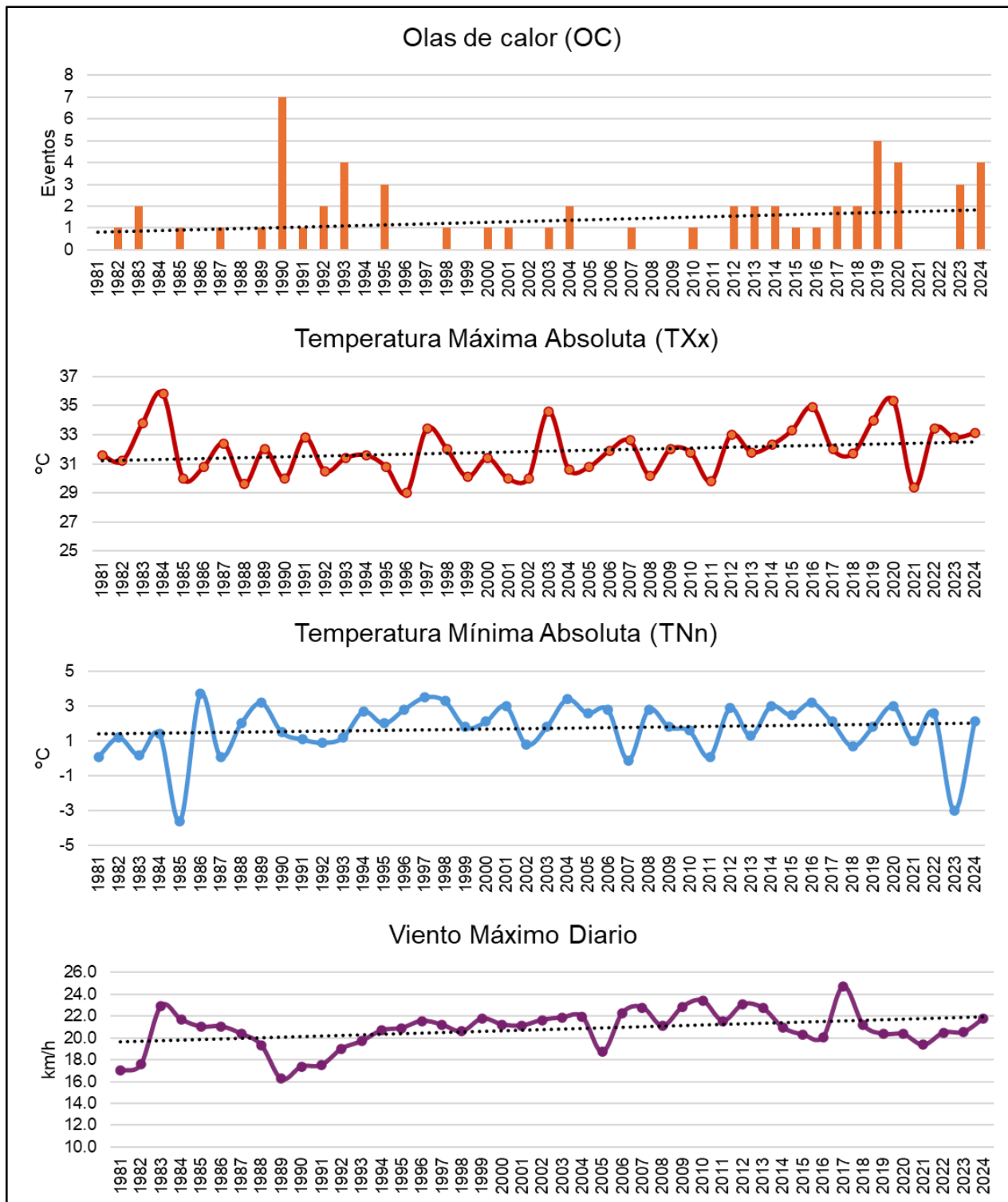


Figura 5a. Series de tiempo de tendencia de índices climáticos, para Olas de Calor, Temperatura Máxima Absoluta, Temperatura Mínima Absoluta, Viento Máximo Diario. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección Meteorológica de Chile.

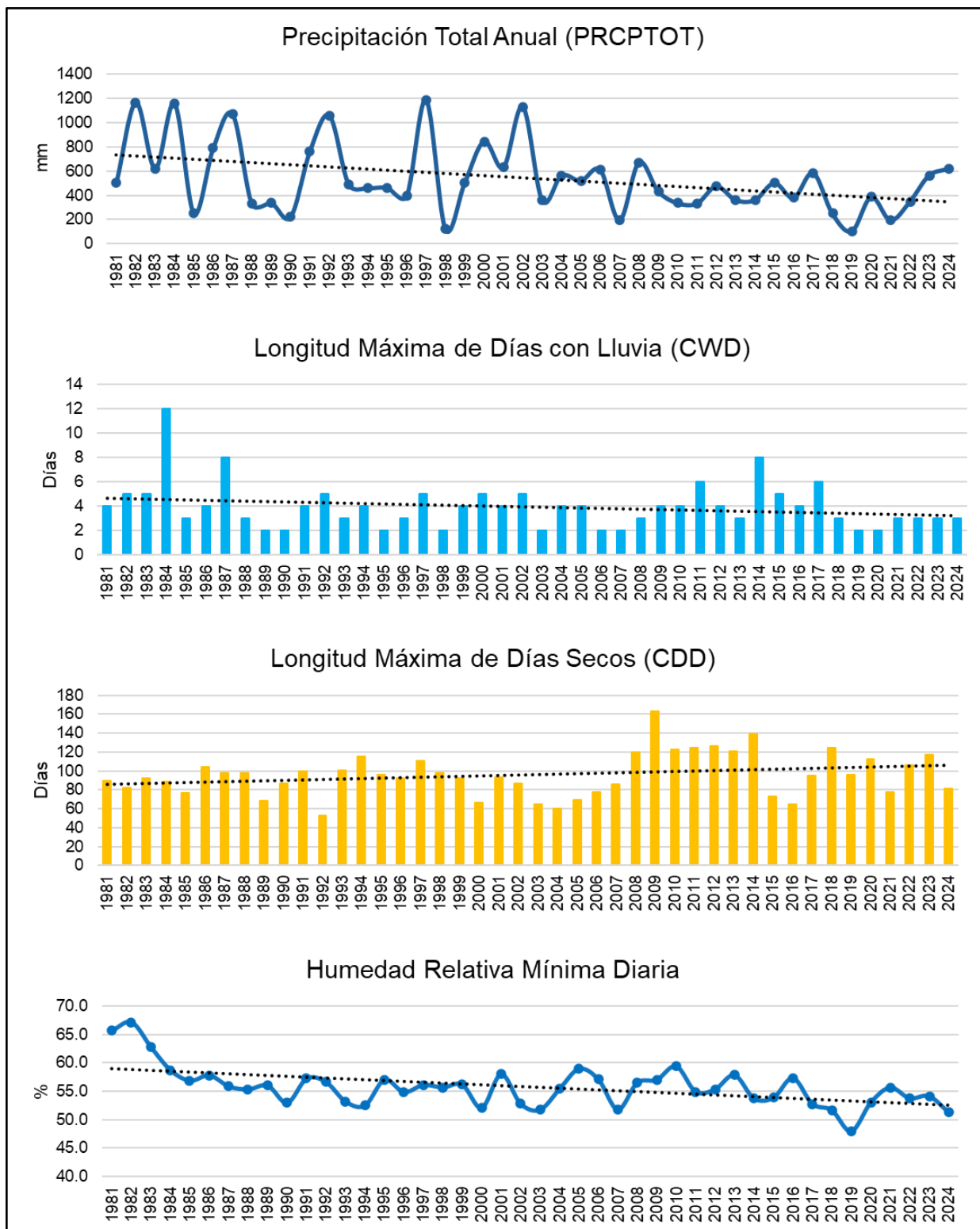


Figura 5b. Series de tiempo de tendencia de índices climáticos, para Precipitación Total Anual, Longitud Máxima de Días con Lluvia, Longitud Máxima de Días Secos, Humedad Relativa Mínima Diaria. Elaboración propia a partir de datos de la Dirección Meteorológica de Chile.

Las tendencias de los índices climáticos de interés registrados en la estación, es decir, la evolución que ha tenido la ocurrencia o las características de estos eventos desde 1980 hasta el 2024, son las siguientes:

Tabla 1. Tendencia de índices climáticos entre los años 1981 y 2024. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección Meteorológica de Chile.

Índice climático	Tendencia
Olas de calor	+0,2 eventos por década
Temperatura máxima absoluta	+0,3°C por década
Temperatura mínima absoluta	+0,1°C por década
Precipitación total anual	-89,8 mm por década
Longitud máxima de días con lluvia	-0,3 días por década
Longitud máxima de días secos	+4,6 días por década
Humedad relativa mínima diaria	-1,5% por década
Velocidad del viento máxima diaria	+0,5 km/h por década

Los resultados indican una tendencia hacia una mayor ocurrencia de eventos de olas de calor por año, mayores temperaturas máximas y mínimas, un viento de mayor magnitud y días menos húmedos. Además, se ha registrado una tendencia bajista de precipitación total anual, con periodos de lluvias más cortos y periodos sin lluvia más largos.

### Espacialización de los índices climáticos en la comuna de Valparaíso

Los siguientes mapas corresponden a la espacialización de los índices climáticos actuales, elaborados a partir del recorte de una grilla raster de 5 km x 5 km disponible en el Atlas de Riesgo Climático (ARClím, <https://arclim.mma.gob.cl/>), una plataforma oficial del Ministerio del Medio Ambiente que integra información climática, proyecciones, indicadores y niveles de riesgo a distintas escalas territoriales. Este instrumento permite evaluar amenazas presentes y futuras considerando múltiples escenarios climáticos.

A continuación, se presenta una visualización con mayor detalle de las principales diferencias geográficas presentes en la comuna de Valparaíso, evidenciando patrones térmicos y ambientales propios del territorio. Entre ellos, destaca la mayor concentración de temperaturas hacia los sectores norte y este, donde la presencia de pendientes interiores y áreas urbanizadas intensifica el calentamiento. En contraste, la zona costera exhibe condiciones más frías y ventosas debido a la influencia directa del océano y la topografía abierta. Asimismo, se observa una mayor acumulación de precipitaciones en el sector de Peñuelas, reflejando la interacción entre la elevación del terreno y los sistemas frontales que ingresan desde el suroeste. En conjunto, estas diferencias espaciales permiten comprender de manera más precisa cómo las características físicas y urbanas modulan el comportamiento climático local.

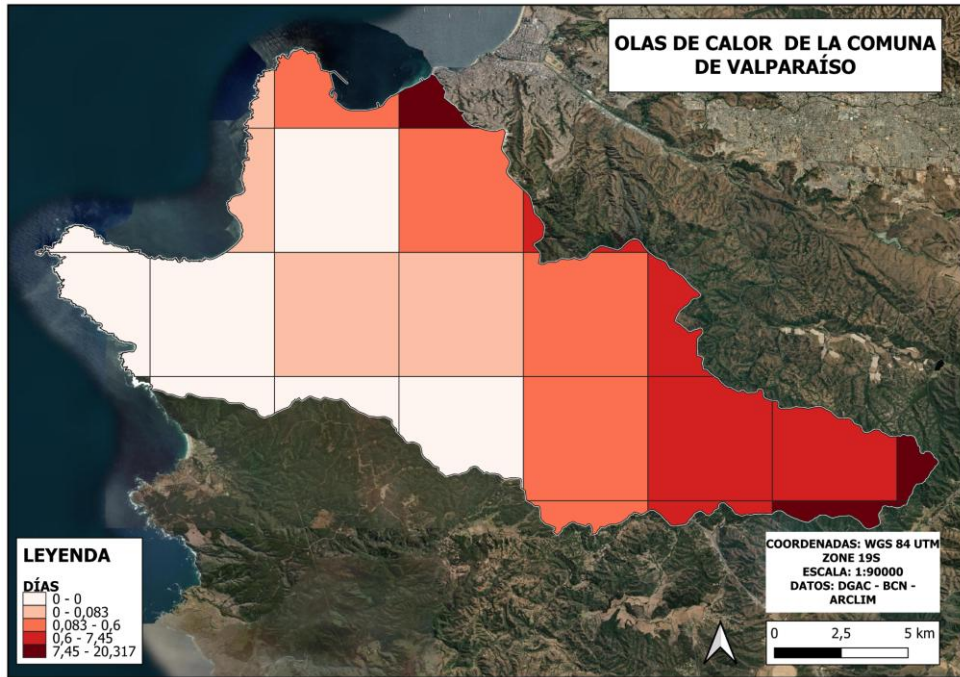


Figura 6. Olas de calor de la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

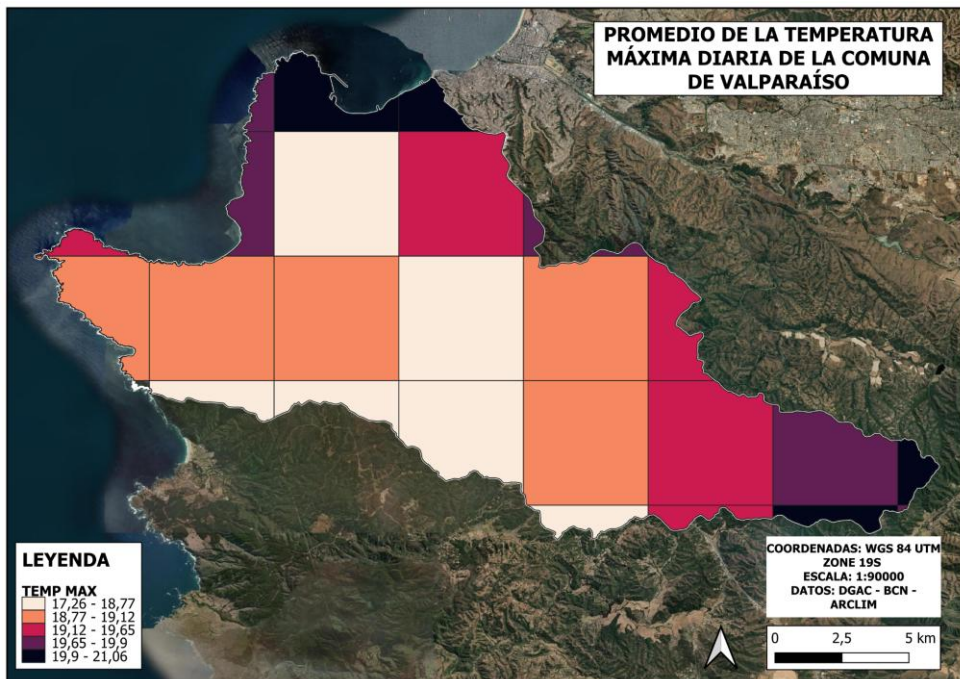


Figura 7. Promedio de la temperatura máxima diaria de la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

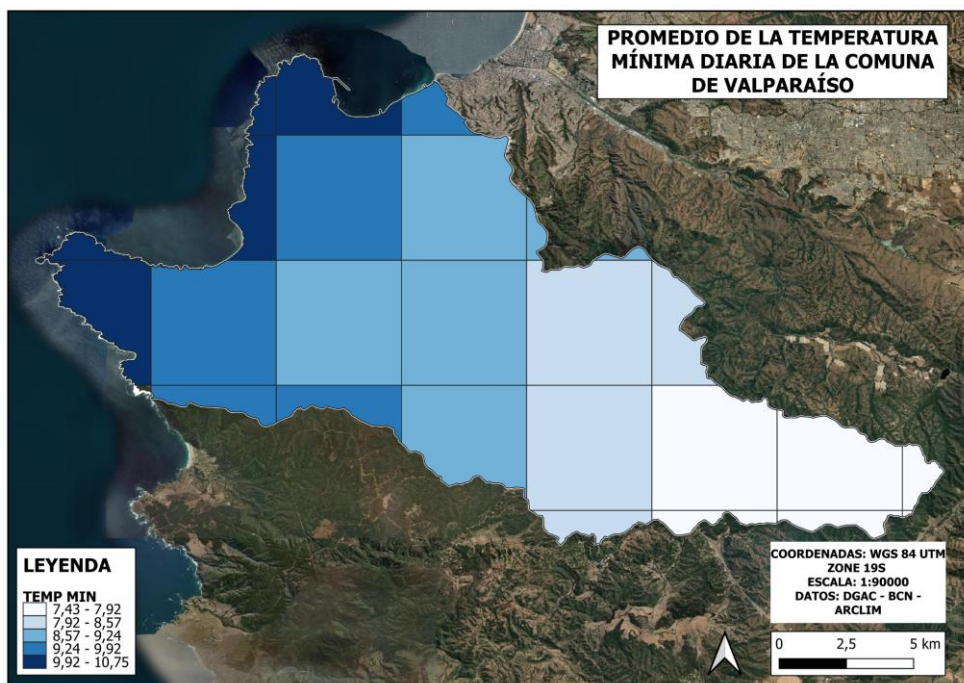


Figura 8. Promedio de la temperatura mínima diaria de la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

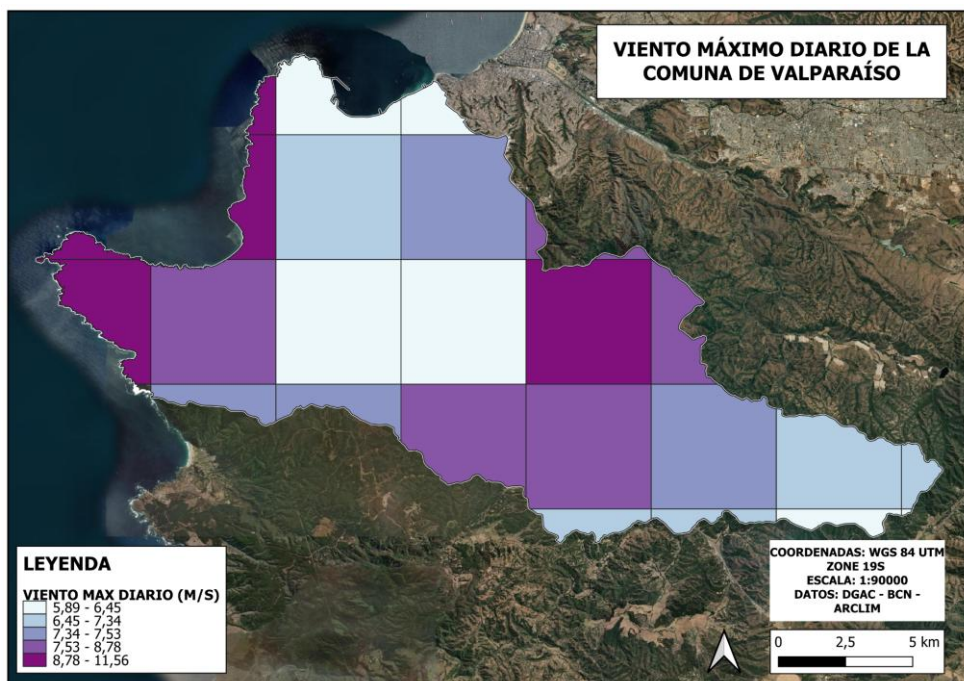


Figura 9. Viento máximo diario de la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

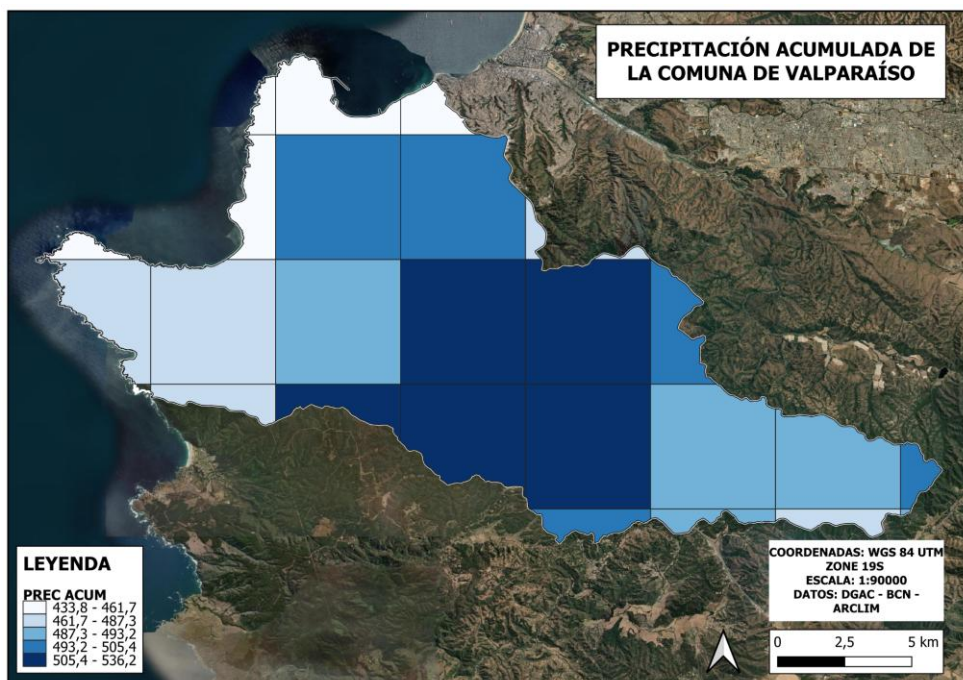


Figura 10. Precipitación anual acumulada de la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

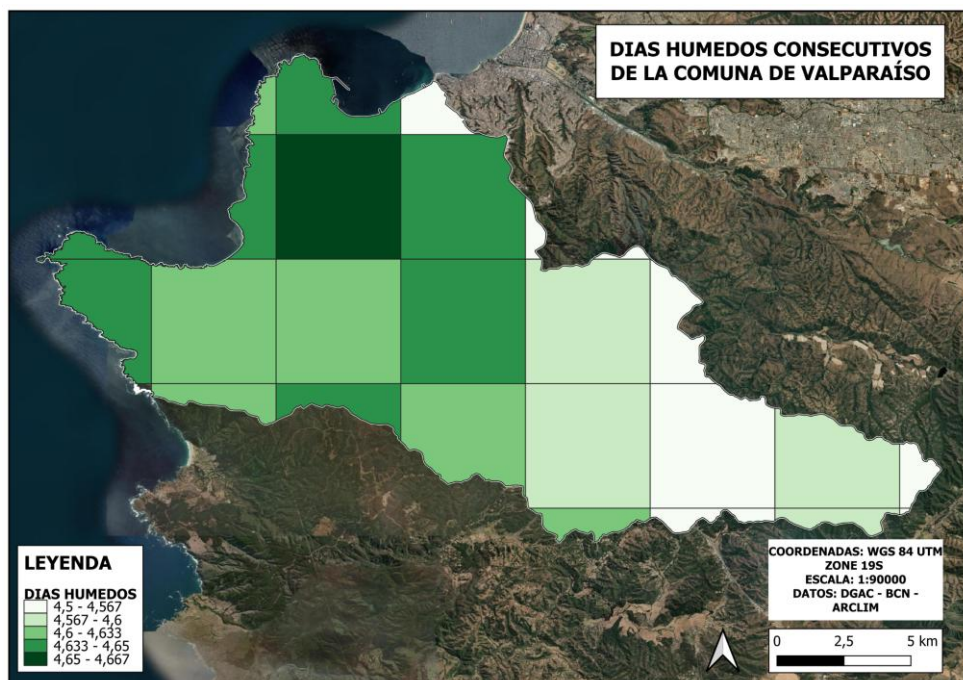


Figura 11. Días húmedos consecutivos en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

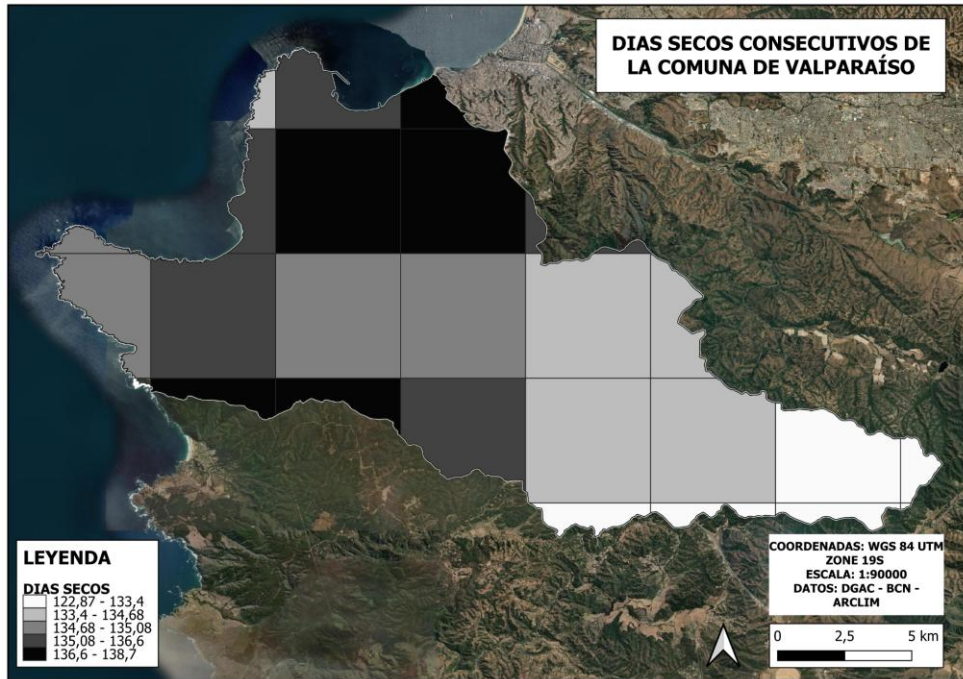


Figura 12. Días secos consecutivos en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

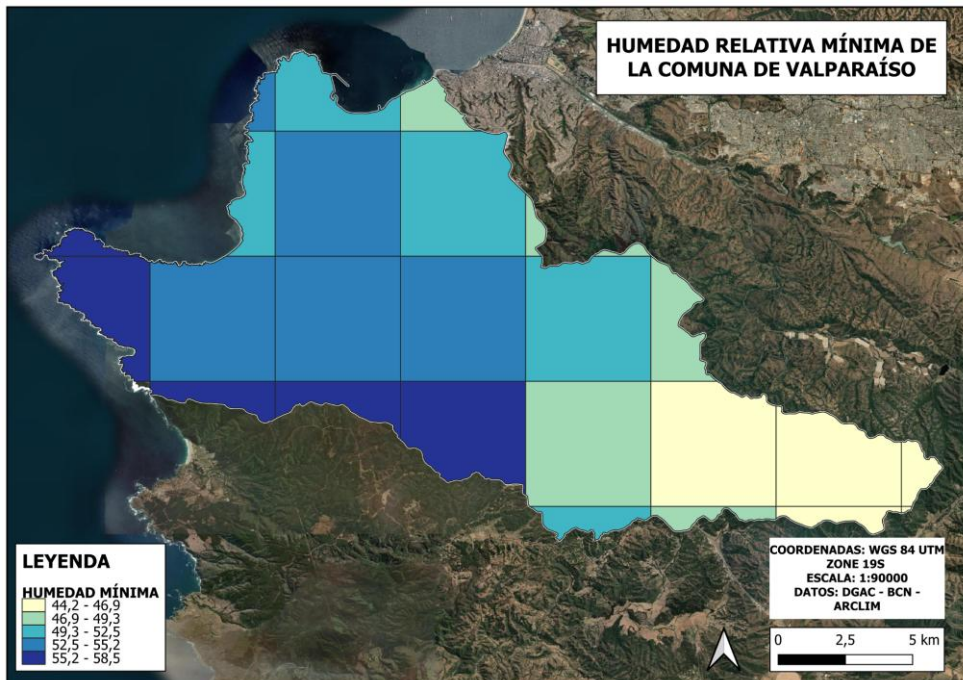


Figura 13. Humedad relativa mínima en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

## Percepción al cambio climático de la ciudadanía.

Para el levantamiento de la percepción local sobre cambio climático, se diseñó una encuesta de percepción en coordinación directa con la contraparte de la Municipalidad de Valparaíso. Los plazos de aplicación de la encuesta fueron definidos conjuntamente entre el 1 y el 15 de diciembre de 2025. Este calendario responde a la disponibilidad interna del municipio y a la necesidad de contar con un periodo de difusión adecuado, lo que justifica que la aplicación no se realice con anterioridad.

Para la encuesta se utilizó el formato de *Buzón Ciudadano*, una herramienta de consulta pública disponible en la plataforma digital municipal (<https://municipalidaddevalparaiso.cl/>), lo que permite recopilar opiniones de manera abierta, accesible y sin requisitos de inscripción. Este mecanismo facilita que la ciudadanía participe de forma sencilla, respondiendo preguntas breves y orientadas a conocer su percepción sobre fenómenos y riesgos climáticos en la comuna. La metodología consiste en un conjunto de preguntas tanto cerradas como abiertas, y que permiten obtener datos básicos del perfil de los participantes, su percepción sobre la evolución de eventos climáticos, los impactos observados y cómo estos afectan su vida cotidiana.

Los resultados obtenidos fueron estandarizados y utilizados principalmente para apoyar etapas posteriores del plan, y servirán para otros procesos vinculados al trabajo municipal en cambio climático, sirviendo como insumo para comprender mejor la percepción comunitaria y orientar actividades complementarias y futuras instancias de planificación climática a nivel local.

Es importante aclarar que la encuesta no es un proceso formal de participación ciudadana, ya que la Ley Marco de Cambio Climático no exige participación ciudadana para los Planes Comunales (PACCC). En este caso, la encuesta tiene un carácter consultivo y orientador, y forma parte de un esfuerzo conjunto con el municipio para complementar información relevante.

Las preguntas incluidas en la encuesta del buzón ciudadano fueron las siguientes:

1. ¿En qué sector de Valparaíso vives?
2. ¿A qué rango etario perteneces?
3. ¿Qué tanto han aumentado o disminuido estos fenómenos climáticos en los últimos años?
4. ¿Qué impactos del cambio climático has notado con mayor frecuencia en Valparaíso?
5. ¿Consideras que el cambio climático afecta tu calidad de vida?
6. Si respondiste que sí en la pregunta anterior, ¿de qué manera afecta tu vida cotidiana?
7. Coméntanos sobre tu percepción ante las amenazas climáticas y vulnerabilidades de Valparaíso ante los riesgos climáticos consultados o complementa alguna de las respuestas anteriores.

## Resultados encuesta de percepción

Se obtuvieron y analizaron un total de **370 respuestas**.

- **Sector de residencia:**
  - Cerros de Valparaíso: **64,3%**
  - Placilla de Peñuelas: **14,3%**
  - Plan (Anfiteatro): **9,7%**
  - Laguna Verde: **8,1%**
  - Fuera de la comuna: **3,2%**
  - Zona rural: **0,3%**

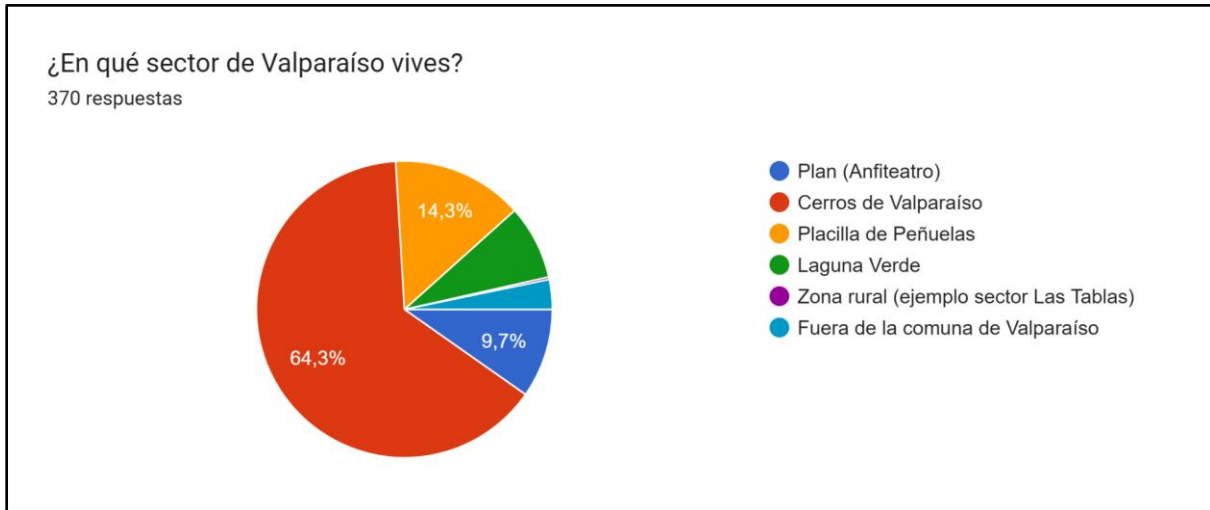


Figura 14. Sector de la comuna habitado por encuestados. Fuente: Encuesta de Percepción

- **Rango etario:**
  - 30–44 años: **40,0%**
  - 45–64 años: **30,0%**
  - 18–29 años: **17,6%**
  - 65 años o más: **9,7%**
  - Menos de 18 años: **2,7%**

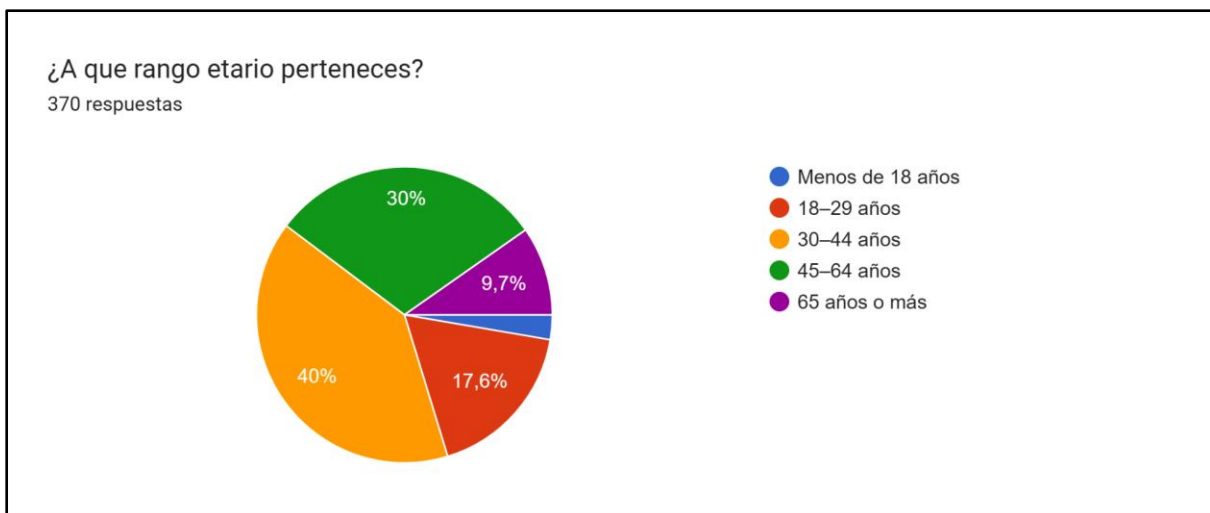


Figura 15. Rango etario de los encuestados. Fuente: Encuesta de Percepción

Estos resultados muestran una mayor representación de población adulta y residente en sectores de cerros, lo que resulta relevante para la interpretación de los impactos percibidos.

La encuesta consultó por la evolución de distintos fenómenos climáticos en los últimos años. De manera general, se observa una **percepción predominante de aumento** en la mayoría de ellos.

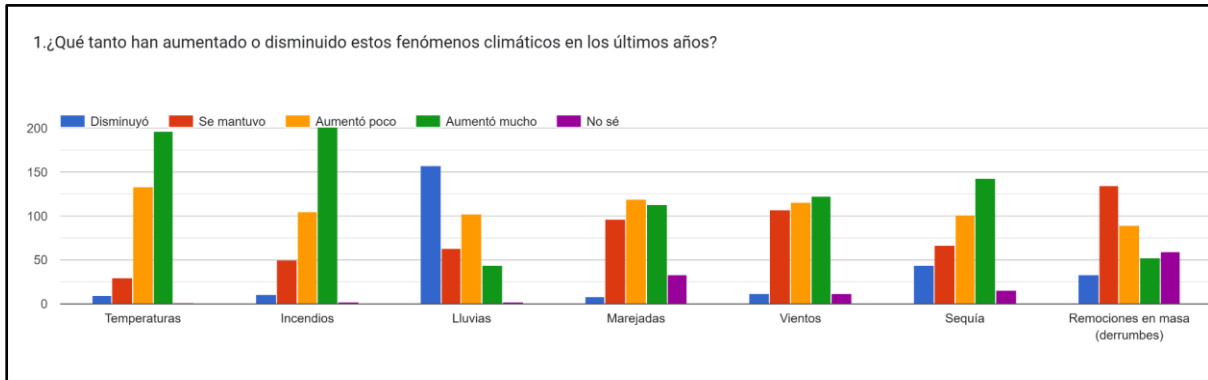


Figura 16. Valoración del aumento o la disminución de fenómenos climáticos en la comuna. Fuente: Encuesta de Percepción

Los impactos del cambio climático mencionados con mayor frecuencia se asocian a:

- Aumento del **riesgo de incendios forestales**.
- **Olas de calor** y temperaturas extremas.
- **Marejadas fuertes**
- Afectaciones por eventos extremos como falta de agua y lluvias intensas. (en un menor grado)

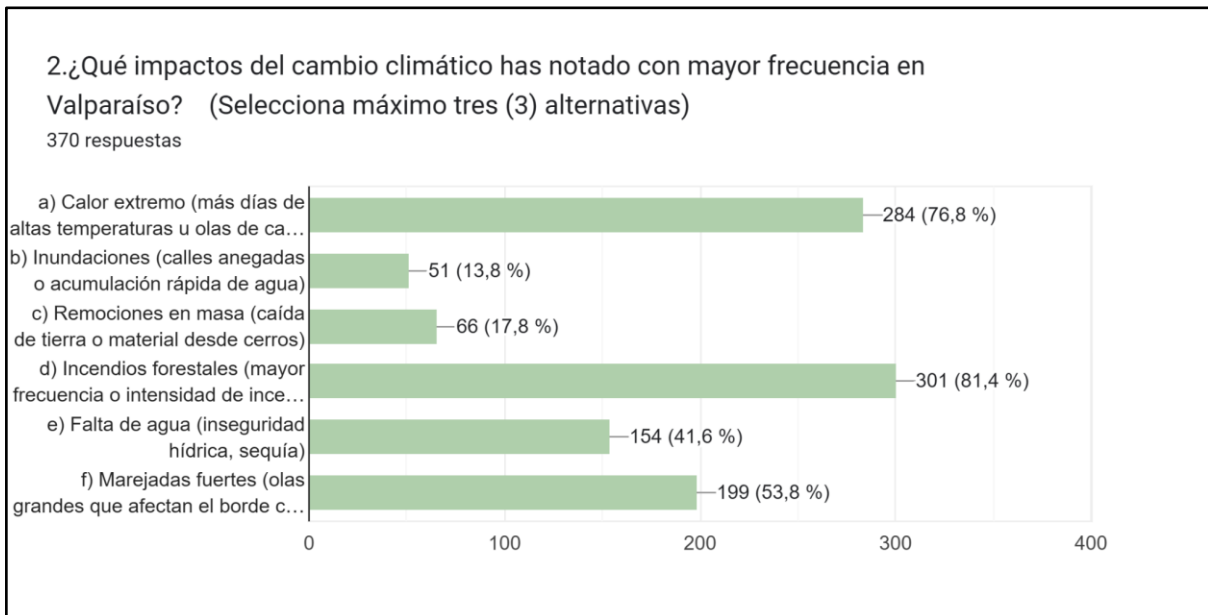


Figura 17. Valoración de impactos del cambio climático mayormente percibidos por los encuestados. Fuente: Encuesta de Percepción

### Impacto en la calidad de vida

Una mayoría significativa de las personas encuestadas declara que el cambio climático sí afecta su calidad de vida, lo que se manifiesta principalmente en:

- Dificultades asociadas al calor extremo.
- Preocupaciones por seguridad frente a incendios y eventos climáticos.
- Impactos en la salud y el bienestar general.

### **Afectaciones en la vida cotidiana**

Entre quienes señalan una afectación directa, las respuestas más recurrentes indican:

- Mayor incomodidad y problemas de salud durante el verano.
- Cambios en rutinas diarias y uso del espacio público.
- Incremento de la percepción de riesgo en sectores residenciales, especialmente en cerros.

### **Percepción de amenazas y vulnerabilidad comunal**

Las respuestas abiertas refuerzan la percepción de que Valparaíso presenta una alta vulnerabilidad climática, asociada a:

- La localización de viviendas en zonas de pendiente.
- La exposición recurrente a incendios forestales.
- Limitaciones en infraestructura, planificación territorial y prevención.

### **Comentarios libres**

Dada la opción de interpretar la percepción ante las amenazas climáticas y vulnerabilidades de Valparaíso ante los riesgos climáticos consultados o complementar alguna de las respuestas anteriores, se obtuvieron 231 respuestas (62,4% de los encuestados complementó sus respuestas) y donde se identifican 5 ejes principales de respuesta:

#### **Incendios como eje central**

El tema más recurrente y angustiante es el fuego. No se ve como un accidente, sino como una consecuencia lógica de factores que convergen peligrosamente:

- **La tríada del desastre:** Se identifica claramente la combinación de Viento (cada vez más intenso) + Calor extremo + Topografía (quebradas).
- **El factor "Combustible":**
  - **Especies Invasoras:** Hay un rechazo generalizado al Pino y Eucalipto (especialmente en Placilla y cerros) por ser altamente inflamables, frente a una demanda de restaurar el bosque nativo/esclerófilo para retener humedad.
  - **Basura en Quebradas:** Los vecinos denuncian que las quebradas actúan como vertederos informales (microbasurales), lo que acelera la propagación del fuego.
- **Infraestructura Deficiente:** Se reportan grifos sin agua o presión insuficiente, falta de cortafuegos mantenidos y dificultad de acceso para bomberos en zonas altas.

#### **Gestión de Residuos**

Existe una convergencia en que la gestión municipal de residuos es insuficiente y un motor del cambio climático:

- **Emisiones:** Se menciona explícitamente que los residuos orgánicos generan metano, contribuyendo al calentamiento global.
- **Falta de Cultura y Reciclaje:** Se pide urgentemente recolección diferenciada y puntos limpios. Hay una fuerte crítica a la falta de educación cívica ("inescrupulosos que botan basura").
- **Abandono de Espacios:** La suciedad se percibe como un síntoma de abandono institucional, lo que genera un ciclo de degradación.

### **Crisis Hídrica y Amenaza Costera**

El agua aparece en dos vertientes opuestas: la escasez para consumo y la fuerza destructiva del mar.

- **Escasez y Calidad:** En Laguna Verde y Placilla, la situación es crítica. Dependencia de camiones aljibe, agua turbia, y pozas naturales secas.
- **Marejadas:** Se percibe un cambio en el comportamiento del mar. Las marejadas ya no son solo invernales, destruyen el borde costero y reducen las playas, afectando el turismo y la economía local.
- **Inundaciones urbanas:** A pesar de la sequía, cuando llueve, la ciudad colapsa por alcantarillas tapadas (falta de limpieza preventiva).

### **Infraestructura Verde y Salud Pública**

Los comentarios conectan directamente la falta de árboles con la salud física y mental:

- **Isla de Calor:** La falta de árboles en el plan y cerros convierte a la ciudad en una "isla de cemento", exacerbando las altas temperaturas.
- **Salud Física:** Aumento de cáncer de piel, problemas respiratorios (alergias, contaminación), deshidratación y golpes de calor en adultos mayores.
- **Salud Mental:** Se menciona el estrés, la agresividad y el "miedo constante" a la emergencia. La naturaleza se valora como un refugio necesario para el bienestar psicológico.

### **Desconfianza Institucional y Desigualdad**

Este es un punto de convergencia social muy fuerte.

- **Desigualdad Territorial:** Hay una conciencia clara de que el cambio climático afecta más a los pobres (viviendas precarias en laderas, asentamientos irregulares, zonas sin agua).
- **Crítica a la Gestión:** Se percibe a la Municipalidad y a CONAF como entidades reactivas, no preventivas. Las acciones (como desmalezado) se sienten "insuficientes" o "tardías".
- **Negacionismo e Intereses:** Existe temor a que las autoridades nieguen el problema o prioricen intereses inmobiliarios/industriales sobre la seguridad de las personas.

En conjunto, los resultados evidencian una alta conciencia ciudadana respecto al cambio climático, así como una percepción general de que los riesgos climáticos han aumentado en intensidad como en frecuencia de manera sostenida en la comuna de Valparaíso durante los últimos años. Las respuestas reflejan que la población reconoce no solo la mayor frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos, sino también sus impactos directos en la vida cotidiana, la seguridad, el bienestar y el entorno urbano y natural.

Esta información constituye un insumo estratégico para el fortalecimiento del diagnóstico comunal de cambio climático, al incorporar la percepción y experiencia directa de la ciudadanía como complemento a los antecedentes técnicos y científicos. Asimismo, los resultados obtenidos permiten orientar el diseño y priorización de medidas de adaptación y mitigación del riesgo climático, promoviendo acciones más pertinentes al contexto territorial y social de la comuna, contribuyendo a una planificación local más informada, participativa y resiliente frente a los desafíos del cambio climático.

## B) Proyección climática a futuro

La iniciativa **CMIP6** (Coupled Model Intercomparison Project Phase 6) reúne a la comunidad internacional de modelación climática para generar y comparar proyecciones del sistema climático bajo distintos supuestos de desarrollo socioeconómico y trayectorias de emisiones. Estos supuestos se organizan en los **Shared Socioeconomic Pathways (SSP)** o en español **Trayectorias socioeconómicas compartidas**, que describen futuros posibles según cambios en población, tecnología, políticas climáticas y uso de energía.

Dentro de estos escenarios, **SSP1-2.6** representa un futuro sostenible con fuertes políticas de mitigación; **SSP2-4.5** describe un desarrollo intermedio con avances moderados en reducción de emisiones; y **SSP3-7.0** plantea un mundo fragmentado, de altas presiones demográficas y baja cooperación internacional, que conduce a mayores emisiones. Por su parte, **SSP5-8.5** corresponde a una trayectoria de *muy altas emisiones*, impulsada por un desarrollo intensivo en combustibles fósiles, crecimiento económico acelerado y escasa mitigación, lo que produce un fuerte forzamiento radiativo hacia finales de siglo.

Este último escenario, **SSP5-8.5**, es el que **Chile utiliza de manera oficial en herramientas como ARClim**, así como en otros instrumentos nacionales de análisis de riesgo, por ser el que entrega un marco más conservador y exigente para evaluar condiciones extremas de calentamiento. El uso de este escenario permite analizar la posible evolución futura de variables e índices climáticos bajo condiciones de máxima presión climática, reforzando la capacidad del informe para identificar riesgos relevantes y escenarios críticos para la planificación territorial

Para caracterizar la evolución del clima futuro en la comuna de Valparaíso, se utilizó este último escenario de proyección (SSP5-8.5) aplicado a los siguientes índices climáticos: olas de calor, temperatura máxima absoluta, temperatura mínima absoluta, precipitación total acumulada, días secos consecutivos, días húmedos consecutivos, humedad relativa mínima diaria y viento máximo diario. La revisión detallada de estos indicadores resulta especialmente relevante en territorios costeros y densamente poblados como Valparaíso, donde la combinación de alta exposición, vulnerabilidad social, infraestructura crítica y presiones ambientales acumuladas incrementa de manera significativa el riesgo ante la variabilidad y el cambio climático. En este contexto, las proyecciones basadas en la iniciativa CMIP6 permiten anticipar cómo podrían modificarse los extremos térmicos y los patrones de precipitación y humedad, entregando una base científica sólida para orientar la planificación territorial, fortalecer la gestión de recursos hídricos y diseñar medidas de adaptación más eficaces frente a eventos que podrían intensificarse en frecuencia, duración y magnitud.

Cabe destacar que estos datos no corresponden a una predicción exacta del clima futuro, sino a una aproximación basada en modelos climáticos que muestran posibles trayectorias. Sin perjuicio de ello, los resultados de las proyecciones adelantan una tendencia clara: **una evolución en dirección desfavorable tanto en montos de precipitación como en temperaturas**. Se observa un incremento en la frecuencia e intensidad de las olas de calor, acompañado de mayores temperaturas máximas y mínimas; al mismo tiempo, disminuyen la humedad relativa y la precipitación total acumulada, mientras se prolongan los períodos secos. Estos patrones, sumados a la persistencia de condiciones más extremas, sugieren un clima progresivamente más cálido, seco y variable, con implicancias directas para la infraestructura, los ecosistemas, la disponibilidad hídrica y la calidad de vida de la población de Valparaíso.

Para desarrollar la proyección de variables climáticas, se utilizaron valores extraídos del Atlas de Riesgo Climático de Chile (ARCLim). En este análisis, nos centramos principalmente en la zona de futuro, con el fin de comprender la importancia de cada factor relevante para la gestión local, especialmente ante su variabilidad y posible intensificación en las próximas décadas.

### Olas de Calor

Las olas de calor se definen como el número de días en los que la temperatura máxima diaria supera 25 °C durante 3 o más días seguidos. Las proyecciones muestran un incremento sostenido en la frecuencia anual de días pertenecientes a olas de calor, evidenciado por la tendencia ascendente del promedio de las simulaciones. Hacia el horizonte futuro (2035-2065), la señal conjunta de los modelos muestra un aumento cercano a 12 días adicionales por año, indicando una intensificación de los episodios cálidos extremos, en comparación con el clima histórico.

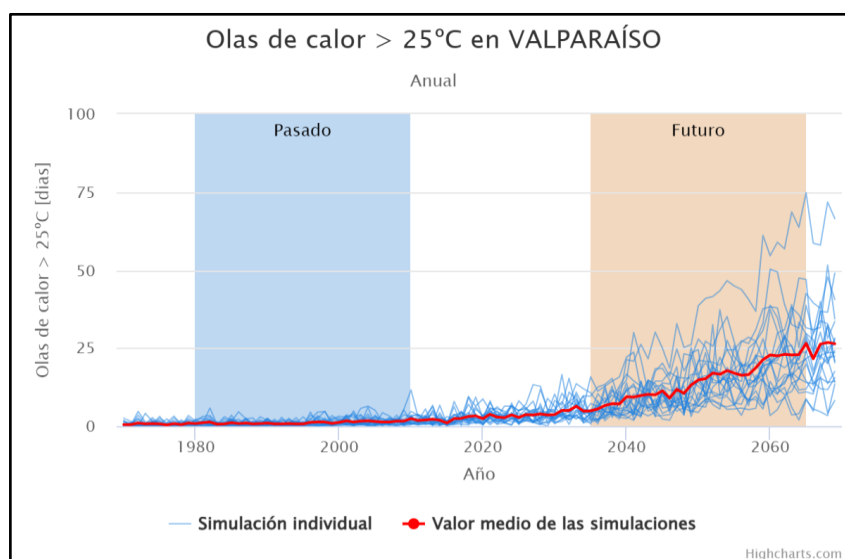


Figura 18. Simulación de olas de calor en la comuna de Valparaíso. Fuente: Extraído del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

### Temperatura Máxima diaria

La figura 18 muestra un aumento progresivo en el promedio anual de la temperatura máxima diaria, con un comportamiento relativamente estable durante el pasado y una tendencia claramente ascendente a partir de las décadas recientes. Para el horizonte futuro (2035–2065), el valor medio de las simulaciones exhibe un incremento aproximado de +1.66 °C.

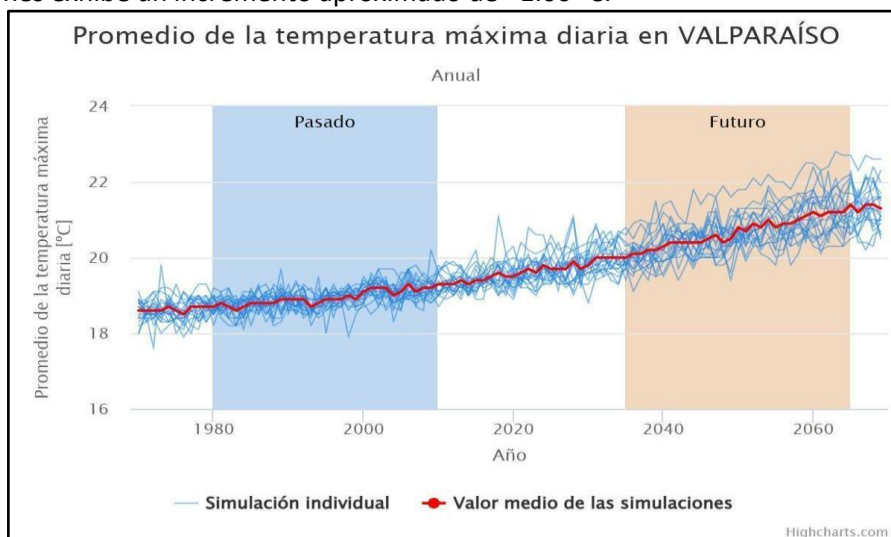


Figura 19. Simulación del promedio de la temperatura máxima en la comuna de Valparaíso. Fuente: Extraído del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

### Temperatura Mínima Absoluta

De forma similar, el promedio de la temperatura mínima diaria presenta una tendencia creciente a lo largo del registro, con una aceleración visible hacia el período futuro. Las proyecciones indican un aumento cercano a +1.38 °C, lo que sugiere noches más cálidas y una reducción en la frecuencia de temperaturas bajas.

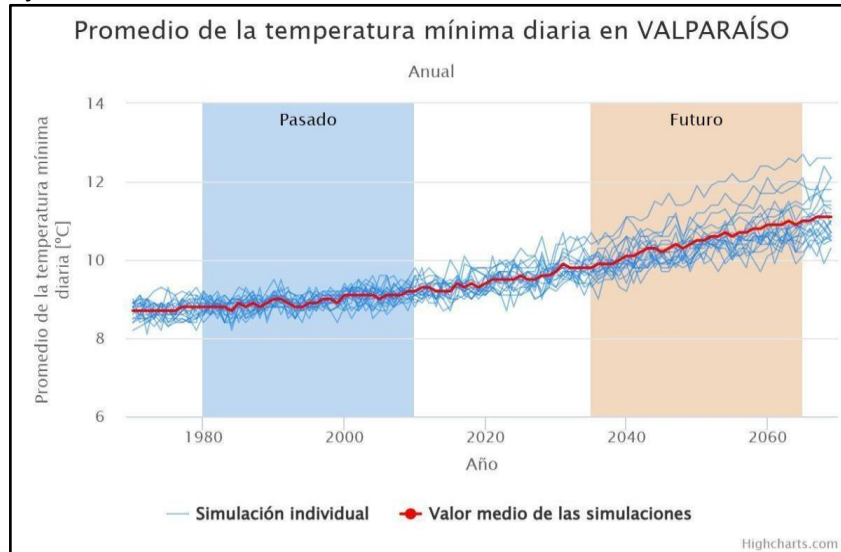


Figura 20. Simulación del promedio de la temperatura mínima en la comuna de Valparaíso. Fuente: Extraído del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

### Precipitaciones Total Acumulada Anual

La precipitación anual acumulada exhibe una marcada variabilidad interanual, característica del clima mediterráneo de Valparaíso; sin embargo, el promedio de las simulaciones muestra una tendencia leve pero consistente hacia una disminución de un -14.25% de precipitación total acumulada anual en el futuro. Esta disminución sugiere un escenario de mayor estrés hídrico, con años secos más frecuentes y menos disponibilidad de agua.

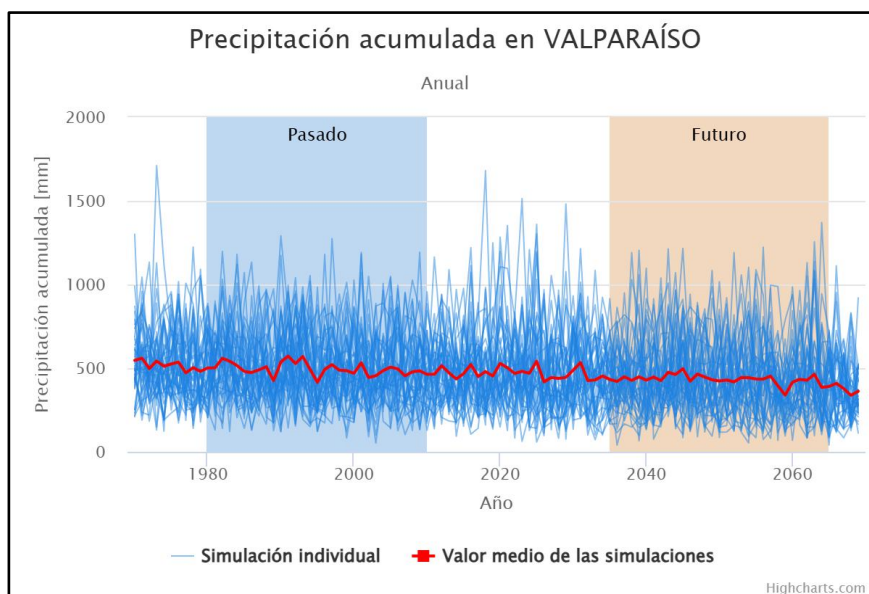


Figura 21. Simulación de días de precipitación intensa en la comuna de Valparaíso. Fuente: Extraído del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

### Días Secos Consecutivos

Se definen como el número máximo de días consecutivos en que la precipitación diaria no supera 1 mm. El índice de días secos consecutivos revela una ampliación gradual en la duración de los períodos sin precipitación, con un aumento proyectado cercano a +2 a 3 días por periodo seco consecutivo. La señal de los modelos indica que los eventos prolongados de sequedad tenderán a ser más habituales en el período futuro, reforzando condiciones propicias para incendios forestales y estrés hídrico.

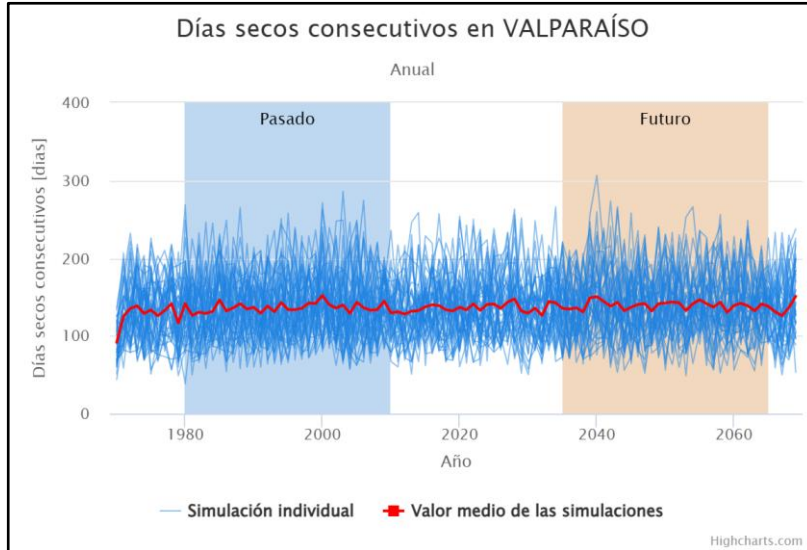


Figura 22. Simulación de días secos consecutivos en la comuna de Valparaíso. Fuente: Extraído del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

### Días húmedos consecutivos

Se definen como el número de días consecutivos donde la precipitación si supera 1 mm. A pesar del aumento en la duración de los períodos secos, el índice de días húmedos consecutivos muestra un leve incremento de 1 día por periodo, evidenciado por una leve elevación en el promedio de las simulaciones hacia el futuro. Esto puede interpretarse como una mayor concentración de eventos de lluvia en menos días, coherente con un clima más extremo y con precipitaciones más episódicas e intensas.

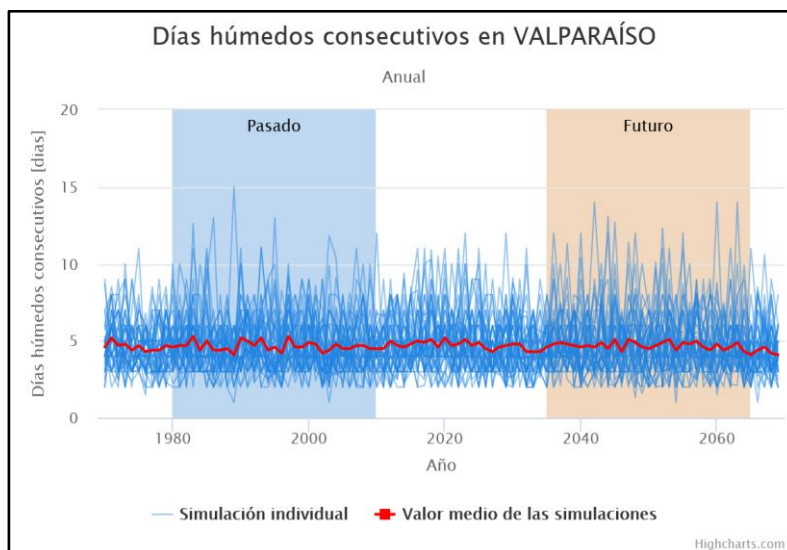


Figura 23. Simulación de días húmedos consecutivos en la comuna de Valparaíso. Fuente: Extraído del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

**Viento máximo diario:** Por definición es el valor medio del máximo diario de la magnitud del viento. El viento máximo diario presenta alta variabilidad en ambas fases del período observado, aunque el valor medio de las simulaciones exhibe una ligera tendencia a la disminución hacia el futuro, del orden de -0.45 %. Esta reducción sugiere cambios menores en la intensidad de los eventos de viento extremo, sin una señal robusta de intensificación.

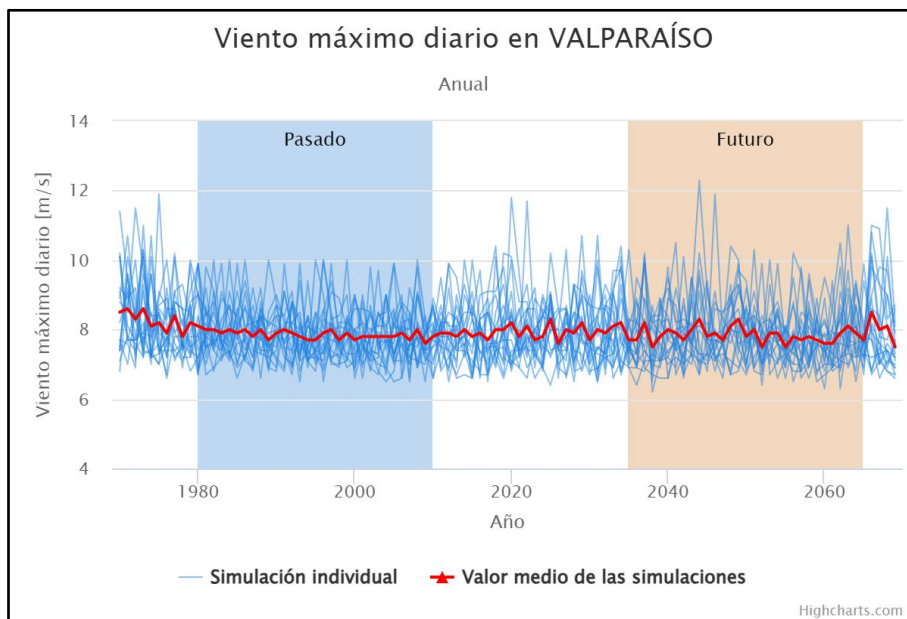


Figura 24. Simulación de viento máximo diario en la comuna de Valparaíso. Fuente: Extraído del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

**Humedad relativa mínima diaria**

La humedad relativa mínima diaria muestra una tendencia descendente tanto en el período histórico como en las proyecciones futuras. El promedio de los modelos indica una disminución de aproximadamente -2.9 %, lo que implica condiciones de aire más seco, favoreciendo la evaporación, el estrés hídrico y la propagación de incendios forestales.

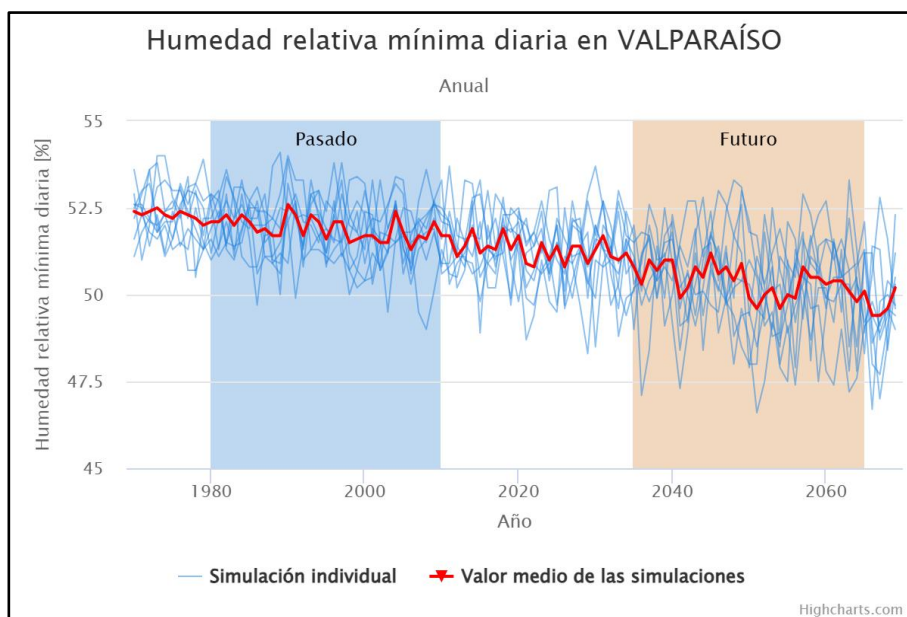


Figura 25. Simulación de humedad relativa mínima diaria en la comuna de Valparaíso. Fuente: Extraído del Atlas del Riesgo Climático de Chile.

## **C) Identificación y categorización de los eventos hidrometeorológicos extremos históricos de la Comuna de Valparaíso asociados al cambio climático.**

La búsqueda de información histórica de eventos hidrometeorológicos extremos y sus impactos se realizó bajo criterios temáticos y espaciales de manera de concentrarse en la información referida a su ocurrencia en el Área Metropolitana de Valparaíso, debido a que los eventos climáticos extremos abarcan más allá de la comuna de Valparaíso y es necesario este contexto para entenderlos.

La recopilación de información se hizo mediante el levantamiento de información secundaria en base a documentos históricos, estudios e investigaciones realizadas y en base a la consulta en plataformas web de noticias y servicios públicos que abordan estos aspectos. Entre las fuentes de información se encuentran la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), el Servicio Hidrográfico de la Armada (SHOA), El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), la Corporación Nacional Forestal (CONAF) entre otros.

Como resultado de lo anterior se pudo constatar la ocurrencia de los siguientes eventos: **Inundaciones; Remociones en Masa; Marejadas; Sequías; Olas de calor e Incendios forestales**<sup>1</sup>. A continuación, se presenta un breve análisis de los eventos mencionados.

### **Inundaciones**

Las inundaciones son uno de los eventos más recurrentes en la comuna Valparaíso, que se presentan con distintos niveles de impacto, acorde fundamentalmente al nivel de las precipitaciones.

Un estudio sobre desastres socio-naturales por precipitaciones en Valparaíso (González, 2009) establece que, de acuerdo a las estadísticas meteorológicas de eventos ocurridos entre 1958 y 2005, toda vez que las lluvias superaron los 55 mm de agua caída en un periodo de 24 horas, así como cuando ocurrieron precipitaciones continuas que alcanzaron 114 mm o más de precipitación total, se generaron inundaciones que registraron daños importantes a la integridad de las personas (heridos y/o muertos) daño y destrucción de viviendas, afectación al comercio, interrupción de servicios básicos y anegamientos, entre otros impactos.

### **Remociones en masa**

La remoción en masa se define como el deslizamiento de una parte del material superficial (suelos, agregados, rocas) de una ladera, por la acción directa de la fuerza de la gravedad, hasta encontrar un nuevo punto de reposo en el que el material alcanza un estado de equilibrio. El concepto de remoción en masa engloba una serie de procesos geofísicos, conocidos como: flujos (de barro, de detritos, laháricos, reptación y solifluxión), deslizamientos (bloques rocosos, detritos), desprendimientos y aludes (Cruden & Varnes, 1996).

Junto a las inundaciones, las remociones en masa son un fenómeno bastante habitual en la comuna de Valparaíso, dada la topografía donde se emplaza la ciudad, la irregular ocupación de sus cerros, la ausencia o deficiencias de los sistemas de evacuación de lluvias, la intervención de quebradas, la

---

<sup>1</sup> Los incendios forestales se caracterizaron como un estresor no climático, dado que en que en función de que en general en Chile los incendios forestales tienen un origen principalmente antrópico. La temperatura, precipitaciones, humedad atmosférica y viento intervienen como factores contribuyentes respecto a la intensidad e impactos de los incendios forestales.

presencia de microbasurales, entre otros. Entre los años 1980 y 2015 se reportan, acorde a la información recolectada, 376 eventos de remoción en masa.

De acuerdo a la historia de los eventos de remoción en masa, aquel que tuvo más impacto es conocido como "La tragedia del tranque Mena", ocurrido en agosto de 1888. (Temporales Chile, 2010) En este desastre, por lo menos 75 personas murieron y otras 300 quedaron heridas cuando la avalancha de barro, piedras y escombros se precipitó por la calle Yerbas Buenas hasta llegar a Pirámide y el centro porteño. Otros eventos con efectos catastróficos guardan relación con el transporte de material y sedimentos por esteros y quebradas y con el colapso de estanques.

### **Marejadas**

Las marejadas son fenómenos que afectan frecuentemente las costas de Chile causando sobrepasos de la infraestructura de la zona costera, tales como obras de protección, generando inundaciones en las vías cercanas, línea férrea, cese de operaciones portuarias, daños a infraestructura costera, naufragios, lesiones y pérdida de vidas humanas. (Campos, 2015)

A partir de la información de registro de marejadas de la Armada y reportadas fundamentalmente por Campos (2015), en el Atlas de Oleaje de Chile se identificaron 51 eventos que impactaron a la zona costera del Área Metropolitana de Valparaíso (AMV).

Entre las marejadas que produjeron los daños más graves en diferentes puntos a lo largo de la zona costera entre Valparaíso y Concón se encuentra la ocurrida el 8 de agosto del 2015, las que generaron múltiples daños en la zona costera de la comuna.

### **Incendios**

Cada año, en la Región de Valparaíso se registran numerosos incendios forestales. Estos incendios, además de ocasionar cuantiosos daños y graves efectos sobre la población, impactan seriamente el medio ambiente a partir de la destrucción y degradación de la vegetación, como del suelo, generando la pérdida de paisajes y la belleza natural. Los incendios forestales aledaños a zonas urbanas son capaces de destruir viviendas e infraestructura, detener procesos productivos, alterar el normal funcionamiento de las ciudades, eliminar fuentes de trabajo, provocar la muerte de personas y animales y degradar el medio ambiente.

Es importante destacar que en Chile y particularmente en la Región de Valparaíso, prácticamente la totalidad de los incendios forestales son provocados por acciones antrópicas (sean éstos intencionales, accidentales o negligentes). La región de Valparaíso corresponde a la segunda región a nivel nacional con mayor ocurrencia de incendios forestales entre los años 1985 y 2024 (CONAF, 2024), siendo a su vez las Provincias de Valparaíso y Marga Marga las que cuentan con un alto porcentaje de ocurrencias de este fenómeno en la región, concentrándose en las comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana.

Entre los años 1985 y 2024 la comuna de Valparaíso es la que posee el mayor número de incendios forestales, con 7.110 casos, varios de estos con grandes consecuencias en sistemas humanos, naturales, económicos e infraestructura. Por ejemplo, el incendio iniciado en el camino La Pólvora año 2014 en Valparaíso implicó que más de 12.000 personas quedaron damnificadas, 2.910 viviendas de siete cerros de la ciudad fueran destruidas y 15 personas fallecieron, impactando un área urbana de 148 hectáreas, entre otros impactos. Adicional a ello se generaron importantes daños a la salud mental de las personas, tanto por los impactos objetivos ligados a las pérdidas materiales y el estrés que causó el evento como a las pérdidas intangibles ligadas a la destrucción de las historias personales y familiares, la tensión por el futuro y el proceso de reconstrucción, entre otros. El evento también causó

daños ambientales por destrucción de vegetación, la emisión de partículas y gases contaminantes que afectaron tanto a la población como a los socorristas y voluntarios que se sumaron al proceso de control del evento y la reconstrucción.

Sumado a esto, el incendio ocurrido en enero de 2017 en el sector de Puertas Negras, en el cerro Playa Ancha, significó la destrucción de 140 viviendas y dejó a decenas de familias damnificadas, afectando fuertemente una zona caracterizada por altos niveles de vulnerabilidad. Este evento generó impactos relevantes en la salud física y emocional de los habitantes, tanto por las pérdidas materiales y el estrés provocado por la evacuación y la emergencia, como por la afectación de sus redes de apoyo y de su cotidianidad. Asimismo, se observaron daños ambientales significativos debido a la pérdida de cobertura vegetal y la degradación de suelos en un área históricamente presionada por la expansión urbana informal, lo que contribuyó a un aumento de la exposición futura a incendios.

El incendio del 2 de febrero de 2024 en la Reserva Nacional Lago Peñuelas, que rápidamente avanzó hacia sectores urbanos de Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué y Villa Alemana, se convirtió en uno de los eventos más destructivos de la última década en la región. El siniestro consumió más de 6.000 hectáreas de vegetación y provocó daños masivos en viviendas e infraestructura, además de numerosas pérdidas humanas. El evento generó un fuerte impacto emocional en la población debido a la velocidad de propagación del fuego y la magnitud de las pérdidas, mientras que ambientalmente significó la destrucción de ecosistemas clave y la emisión de grandes volúmenes de humo y material particulado que afectaron a habitantes, brigadistas y voluntarios.

### **Sequías**

Las sequías son un fenómeno recurrente en la región de Valparaíso y debido a los cambios proyectados hacia la disminución de las precipitaciones a nivel regional se proyecta un aumento en intensidad y frecuencia de las sequías. La mayoría de las definiciones de sequía apuntan a una deficiencia sostenida de las precipitaciones, en un área definida y por un largo período de tiempo, produciendo una perturbación en la normal de precipitación. Las sequías presentan una serie de impactos en el territorio acorde a la gravedad y duración de las mismas, tales como: la pérdida de cosechas y cultivos, degradación de los suelos y vegetación, aumento de los incendios forestales, pérdida de empleos y migraciones, afectación al turismo, pérdida de fuentes de agua, desnutrición, pérdida de vidas humanas, aumento de los conflictos, entre los usuarios de los recursos hídricos, conflictos entre los actores políticos y otros conflictos sociales, incremento en general de la pobreza, etc.

En la región de Valparaíso, desde el año 2010 se han registrado eventos de sequías prolongados, incluyendo los años 2019 y 2021 considerados como hipersecos, suponiendo una reducción de precipitaciones de alrededor de un 70%, impactando no sólo a las zonas rurales de las comunas ubicadas en la provincia de Marga Marga – Quilpué y Villa Alemana, sino que también afectaron gravemente la disponibilidad de agua potable en la comuna de Valparaíso debido a la disminución de los volúmenes de embalses y caudales de ríos claves para el abastecimiento.

Durante los últimos años, incluso las zonas urbanas del Gran Valparaíso estuvieron en riesgo de quedarse sin agua, mientras miles de habitantes de zonas rurales vieron secar sus fuentes de agua y se perdieron miles de hectáreas de cultivos (Consejo para el Desarrollo y la Sostenibilidad Hídrica de la Región de Valparaíso 2017).

Por su parte las proyecciones de cambio climático indican que para la zona centro y centro-norte del país, la tendencia general proyectada tanto por estudios anteriores CEPAL (2012) como por las proyecciones disponibles en ARClím, indican un alza significativa en el número probable de eventos de sequía, identificándose incluso zonas de sequía permanente hacia fines de siglo.

Dado que el abastecimiento de agua para la comuna proviene fundamentalmente de fuentes de agua de la cuenca del Aconcagua, se proyecta que se tendrá tensiones respecto al abastecimiento de agua.

### **Calor extremo**

A partir del modelamiento climático se proyecta un aumento considerable del número de días al año donde la temperatura máxima supere los 25°C hacia 2065. En general la temperatura promedio aumentará entre 10 y 18%, así como la temperatura mínima lo hará cercano al 20%. Respecto a otros indicadores de temperatura extrema como días con heladas o noches frías los reportes de la dirección meteorológica de Chile indican que la temperatura mínima estaría subiendo, lo cual también reduce los días y noches con bajas temperaturas.

Es importante destacar que junto al aumento de la temperatura que se proyecta tendrá la comuna, se ha experimentado un crecimiento de su huella urbana en las últimas décadas, en particular en el sector de Placilla y Curauma, lo cual ha implicado la pérdida de una importante superficie natural y su sustitución por áreas construidas. El cambio de coberturas naturales por espacios construidos genera desequilibrios sobre el clima urbano y la creación de islas y micro-islas de calor. Esta situación se presenta en la comuna donde la sustitución de cubiertas vegetales por áreas pavimentadas, techos y paredes de edificaciones ha generado la pérdida de servicios ambientales que controlan el desarrollo de las islas de calor urbano.

Como primera conclusión de la búsqueda de eventos hidrometeorológicos extremos y los otros eventos estresores ya descritos, se puede indicar que la información de sus impactos está relacionada fundamentalmente con los aspectos más tangibles de los mismos, especialmente con los daños, pérdidas y muertes que estos fenómenos generan. La tendencia actual a nivel internacional es ampliar la medición de las pérdidas y daños también a aspectos hasta ahora “intangibles”, como la salud mental de la población, el capital social y relacional, la criminalidad, el estrés, entre otros fenómenos que impactan la calidad de vida de la población (CCG, 2011).

Para identificar los impactos asociados a los eventos hidrometeorológicos extremos, la información se ha desagregado según el tipo de evento y sus efectos. Este análisis se basó tanto en los reportes de eventos como en antecedentes de la literatura nacional e internacional, con el fin de entregar una visión más completa de los daños que generan. El resumen de lo anterior se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Tipo y descripción de impactos observados con la tipología de evento asociada. Fuente: elaboración propia

Tipo y descripción de impactos observados	Tipo de evento
<p>Daños y destrucción de viviendas, bienes e infraestructura: Viviendas e infraestructura destruidas o dañadas por efecto del agua o el fuego. Pérdida de enseres, vehículos y otros bienes de las familias, Presión y colapso del sistema de albergues. (González, 2009; informes ONEMI, periódicos locales y otras fuentes)</p>	<p>Inundaciones, remociones en masa, incendios, marejadas</p>
<p>Daños a la salud e integridad física de las personas: Muerte y lesiones por efectos directos del evento extremo (hipotermia, electrocución, quemaduras, ahogamiento, aplastamiento) (Werrity et al., 2007); González 2009, informes ONEMI, periódicos locales y otras fuentes. Muertes por agudizamiento de enfermedades preexistentes (respiratorias y cardiovasculares) (Bell et al., 2008; Chalmers et al., 2009; McGregor et al., 2007, MINSAL 2016 u otras) enfermedades causadas por los eventos como diarrea e infecciones estomacales asociadas al contacto con aguas contaminadas (Tapsell et al., 1999; Whittle et al., 2010, MINSAL 2016) Daños y alteración de la salud mental: Problemas psicológicos, ansiedad y depresión asociados a eventos climáticos extremos (The Climate Institute, 2011, GreenLabUC, 2012; MINSAL 2016) Estrés, miedo y pánico durante y posterior a los eventos (Werrity et al., 2007). Aumento del riesgo de suicidio (Werrity et al., 2007). Desórdenes del sueño y depresión (Tapsell et al., 1999; Whittle et al., 2010)</p>	<p>Inundaciones, remociones en masa, incendios, marejadas, olas de calor, sequías</p>
<p>Daños y destrucción de infraestructura crítica, productiva y patrimonial: Daños y destrucción de infraestructura crítica, productiva y patrimonial como caminos, puentes, líneas telefónicas, redes de servicios, comercios, hospitales, escuelas, puertos y otros, González, 2009, ONEMI, periódicos locales y otras fuentes. Alteración del suministro de servicios básicos, (González, 2009; Werrity et al., 2007). Colapso de servicios básicos (agua, electricidad, telefonía) e Interrupción de vías. (González, 2009, ONEMI, periódicos locales)</p>	<p>Inundaciones, remociones en masa, incendios, olas de calor, marejadas</p>
<p>Pérdida de cohesión social: Pérdida de sentido de comunidad (Werrity et al., 2007) y reducción de la vida social y menor participación de las personas en las comunidades. Pérdida de capital social “vertical” (confianza en autoridades, organizaciones) y “horizontal” (interacciones sociales y confianza entre miembros de la comunidad) (Alston, 2004; GreenLabUC, 2012). Aumento de la tensión social por provisión de agua potable (Pitt, 2008). Aumento de los niveles de violencia tras los eventos (Clemens y Hietala, 1999). Aumento en niveles de violencia social y doméstica después de las inundaciones (Clemens y Hietala, 1999). Aumento de la criminalidad (McGregor et al., 2007)</p>	<p>Incendios, sequías, olas de calor, inundaciones, remociones en masa</p>
<p>Escasez de agua para consumo humano y otros usos urbanos (Baeza 2018)</p>	<p>Sequías</p>

Tipo y descripción de impactos observados	Tipo de evento
<p>Aumento de presiones y demanda de servicios municipales y públicos: Se genera un aumento de los requerimientos y demanda de apoyo al Municipio y servicios públicos (González 2009). Sobredemanda de los servicios de salud durante la ocurrencia y en forma posterior a los eventos (Leonardi et al., 2006).</p>	<p>Incendios, Inundaciones, remociones en masa, sequías y olas de calor</p>
<p>Degradación ambiental: El medio ambiente se degrada por efecto de eventos extremos generando la pérdida de especies y hábitat, aumento de plagas y enfermedades, modificación de la calidad y el régimen de los caudales, aumento de los índices de contaminación atmosférica, pérdida y degradación de humedales, aumento de enfermedades. (MINSAL 2016)</p>	<p>Incendios, sequías, olas de calor</p>
<p>Aumento de consumo de servicios básicos: Se genera un aumento en el consumo de agua y energía como efecto de los eventos extremos de temperatura (Chalmers et al., 2009; McGregor et al., 2007) y las sequías</p>	<p>Olas de calor, sequías.</p>
<p>Modificación línea costera y pérdida de playas: La línea costera se modifica por efecto de las marejadas</p>	<p>Marejadas</p>
<p>Pérdida de seguridad alimentaria: Pérdida de cultivos y abandono de tierras coloca en riesgo la seguridad alimentaria. (FAO 2018)</p>	<p>Sequías</p>
<p>Escasez de agua para consumo humano y otros usos urbanos (Baeza 2018)</p>	<p>Sequías</p>

## D) Identificación y evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo climático en el territorio comunal.

En la Conferencia de las Partes del año 2010, (COP16), se acordó otorgar igual prioridad tanto a la adaptación como a la mitigación. Desde entonces, la Evaluación de Riesgo y Vulnerabilidad al Cambio Climático (RVA) ha adquirido un rol central en las estrategias climáticas nacionales y locales. A través de un RVA, los gobiernos y actores territoriales pueden comprender los riesgos y vulnerabilidades presentes en su territorio, facilitando la toma de decisiones respecto a la identificación, selección, implementación y evaluación de medidas de adaptación. Este proceso permite responder de manera ordenada a las preguntas fundamentales del cambio climático: **qué** impactos ocurren, **dónde** se manifiestan y **por qué** se producen (Bertoldi et al., 2018).

El diseño metodológico se basa en la conceptualización de riesgo climático propuesta por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC 2014) y adoptada por el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2 2018), donde el riesgo resulta de la interacción entre **amenazas climáticas**, **exposición** y **vulnerabilidad** (que incluye sensibilidad y capacidad adaptativa). Bajo este enfoque, el riesgo corresponde a las potenciales consecuencias derivadas de fenómenos o tendencias climáticas peligrosas, en función del grado en que los sistemas humanos y naturales están expuestos y de sus condiciones internas de vulnerabilidad.

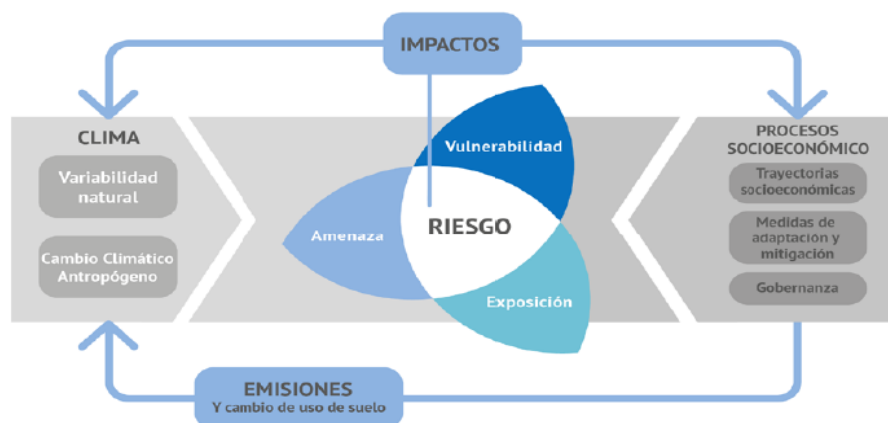


Figura 26. Esquema del riesgo climático. Fuente: IPCC (2014) y ECLP (2021)

La figura anterior resume la conceptualización del riesgo climático propuesta por el IPCC, destacando la interacción entre tres componentes centrales: (1) **Amenazas**, entendidas como los fenómenos o tendencias climáticas potencialmente dañinas, ya sean extremos (como incendios o inundaciones) o cambios graduales (como el aumento de temperatura); (2) **Exposición**, que se refiere a la presencia de personas, infraestructura, ecosistemas o actividades económicas en zonas donde estas amenazas pueden manifestarse; y (3) **Vulnerabilidad**, definida por las condiciones sociales, económicas, territoriales y ambientales que determinan cuán susceptibles son dichos sistemas a sufrir daños, lo que incluye tanto su sensibilidad como su capacidad de respuesta y de adaptación. La interacción dinámica de estos elementos describe por qué ciertos territorios, como Valparaíso, enfrentan mayores niveles de riesgo climático que otros.

Para el desarrollo del plan de acción, se estimó la vulnerabilidad y el riesgo climático a una escala de **manzana censal**, lo que permitió identificar variaciones relevantes al interior del territorio comunal. Se consideraron amenazas climáticas asociadas a incendios forestales, marejadas, remociones en masa, inundaciones, calor extremo e inseguridad hídrica en el acceso al agua potable para consumo humano.

El proceso metodológico siguió el esquema conceptual de **Cadenas de Impacto** propuesto por la GIZ, que permite relacionar de manera coherente los elementos de amenaza, exposición y vulnerabilidad, facilitando la comprensión integral de sus interacciones. Asimismo, se incorporaron los lineamientos metodológicos del *working package* de Asentamientos Humanos del proyecto ARClim (Urquiza et al., 2020), que operacionalizan la definición de riesgo en coherencia con el IPCC.

La construcción de las cadenas de impacto para Valparaíso se basa en la metodología aplicada en “*Riesgo integrado de asentamientos humanos en la conurbación Valparaíso–Viña del Mar*” (Amigo et al., 2021), la cual integra múltiples fuentes de información subcomunal, tales como encuestas de hogares, registros administrativos, imágenes satelitales e informes técnicos desarrollados previamente en la zona.

En la Tabla 3 se presentan las fuentes de información utilizadas, junto a su descripción sobre la utilización del dato y su respectiva unidad de análisis geoespacial. Cabe señalar que los siguientes documentos han sido revisados y serán utilizados como referencia para la definición de los indicadores de capacidad adaptativa: PLADECO, PRC, Plan de Emergencia y Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres, Plan de Acción Regional de Cambio climático, y referencias de enfoque de género. Para más detalle, ver sección E.

**Tabla 3.** Fuentes de información descripción y unidad de análisis para la construcción de cadenas de impacto.

Fuente de información	Descripción	Unidad de Análisis
Censo 2017	Se utilizó información de la base a nivel de manzana censal, así como del microdato de las bases de personas y vivienda que se encuentran a escala de zona censal.	Manzana y zona censal
Instituto Nacional de Estadísticas	Se utilizó información levantada por el Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano (SIEDU) respecto a accesibilidad a la salud	Manzana censal
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Se utilizó información levantada en el catastro de campamentos del 2018	Área georreferenciada
Producto Landcover del laboratorio de geomática de la Universidad de Chile	Se utilizó información acerca del tipo de suelo en formato raster para todo el país	Grilla 30 x 30 metros.
Fondecyt de iniciación 11180990	Se utilizó información de la temperatura de emisión superficial en formato raster	Grilla de 300 x 300 metros.
CR2MET	Se utilizó información de diversas variables climáticas asociadas a temperaturas.	Grilla de 5 x 5 kilómetros.
Proyecto “Programa de resiliencia climática para el área metropolitana de Valparaíso”	Se utilizó información relativa a la exposición, vulnerabilidad y amenazas ante distintos riesgos climáticos para el área metropolitana de Valparaíso	Zona Censal
Proyecto “Determinación del riesgo de los impactos del cambio climático en las costas de Chile”	Se utilizó información relativa a la exposición y amenazas ante marejadas en el área de interés. (Ministerio de Medio Ambiente, 2019)	Información georreferenciada
Plan maestro de aguas lluvia para Valparaíso y Viña del Mar	Se utilizó información de cuencas, subcuencas, colectores y áreas de inundación	Área georreferenciada

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la unidad de análisis, se trabajó a escala de manzana censal. Esta decisión—validada con especialistas y equipos técnicos locales—permite capturar diferencias territoriales finas y evitar falsos positivos en zonas donde la amenaza afecta sólo una fracción del territorio. Cuando determinadas variables no estaban disponibles a escala sub comunal, se imputó el valor correspondiente a la unidad territorial superior.

En Valparaíso, los efectos del cambio climático se expresan de forma particularmente marcada debido a su geografía, estructura urbana y desigualdades territoriales. El aumento sostenido de las temperaturas incrementa el riesgo de incendios forestales en los sectores periurbanos (Placilla–Curauma, Laguna Verde, cordón El Vergel) y la ocurrencia de eventos de calor extremo en el anfiteatro urbano densificado. La mayor frecuencia de precipitaciones intensas aumenta la probabilidad de inundaciones en quebradas canalizadas, esteros y zonas bajas del plan, mientras que las laderas con alta pendiente y urbanización precaria presentan mayor riesgo de remociones en masa.

Las marejadas recurrentes—registradas en Caleta Portales, Muelle Barón, Torpederas y otros puntos de la línea de costa—incrementan la exposición de infraestructura crítica, áreas turísticas y sectores residenciales costeros. Asimismo, la disminución de las precipitaciones anuales afecta la disponibilidad de agua en la cuenca abastecedora, lo que eleva el riesgo de inseguridad hídrica, especialmente para hogares vulnerables y zonas con menor resiliencia del sistema sanitario ante eventos extremos.

La exposición se evaluó mediante la población residente, su distribución espacial y densidad por manzana censal. La vulnerabilidad incorpora variables sociodemográficas (edad, ingresos, dependencia, hacinamiento), condiciones territoriales (pendientes, accesibilidad, cercanía a quebradas y zonas de interfaz urbano–forestal) y características de la infraestructura (viviendas precarias, materialidad deficiente, presencia de equipamientos críticos). Para las amenazas con potencial de desastre—incendios forestales, inundaciones, marejadas y remoción en masa—se caracterizó además la infraestructura con alto flujo de personas, asentamientos precarios y establecimientos educacionales e industriales.

La capacidad de respuesta se estimó mediante la accesibilidad a servicios de emergencia —bomberos, carabineros, centros asistenciales— y la presencia de zonas de evacuación. Para calor extremo, se utilizó únicamente la accesibilidad a servicios de salud.

En el caso de inseguridad hídrica, se aplicó la metodología de Álamos, Monsalve et al. (2021), que identifica dos amenazas principales: sequía hidrológica y precipitaciones intensas. La vulnerabilidad hídrica depende de la condición socioeconómica, la robustez del sistema sanitario y la capacidad de resiliencia del operador (diversidad de fuentes, autonomía operativa, planificación ante sequías). Debido a la limitación de datos a nivel de cuenca, se estimaron solo los índices de exposición y vulnerabilidad.

Finalmente, se definieron seis cadenas de impacto, cada una con su estructura lógica:

- **Calor extremo**
- **Inundaciones por desbordes de colectores, ríos, esteros y quebradas**
- **Inundaciones por marejadas en borde costero**
- **Remoción en masa y deslizamientos**
- **Incendios forestales**
- **Inseguridad hídrica**

La justificación de estas seis cadenas de impacto radica en los talleres realizados por el Centro de Acción Climática de la PUCV en los años 2021 y 2022, junto a funcionarios y funcionarias de la Ilustre Municipalidad de Valparaíso. En dichas instancias, se definieron estos riesgos como prioritarios, se analizaron los planes y políticas de ordenamiento territorial y planificación local y su relación a estos riesgos y a la capacidad de adaptación, y también se realizó una definición inicial de acciones necesarias para la adaptación al cambio climático en la comuna.

En la Figura 27 se sintetizan las variables seleccionadas para cada componente del riesgo climático aplicadas a las amenazas de incendios forestales, marejadas, inundaciones, remociones en masa, calor extremo e inseguridad hídrica. Estas variables incluyen indicadores sociodemográficos, territoriales, condiciones constructivas, cobertura vegetal/urbana, características del relieve (pendientes, exposición), proximidad a quebradas o borde costero, disponibilidad de infraestructura crítica y condiciones del sistema sanitario, entre otros.

Cada cadena se organizó siguiendo la estructura conceptual del enfoque de Cadenas de Impacto: **Amenaza** → **Exposición** → **Sensibilidad** → **Capacidad Respuesta** → **Impacto intermedio potencial** → **Riesgo**, reforzando la trazabilidad entre indicadores, relaciones causales y el resultado final del índice.

Cabe aclarar que la capacidad de respuesta es complementada con la sección E, en donde se aborda la capacidad de adaptación, y que pueda ser sumado al esquema del riesgo climático.

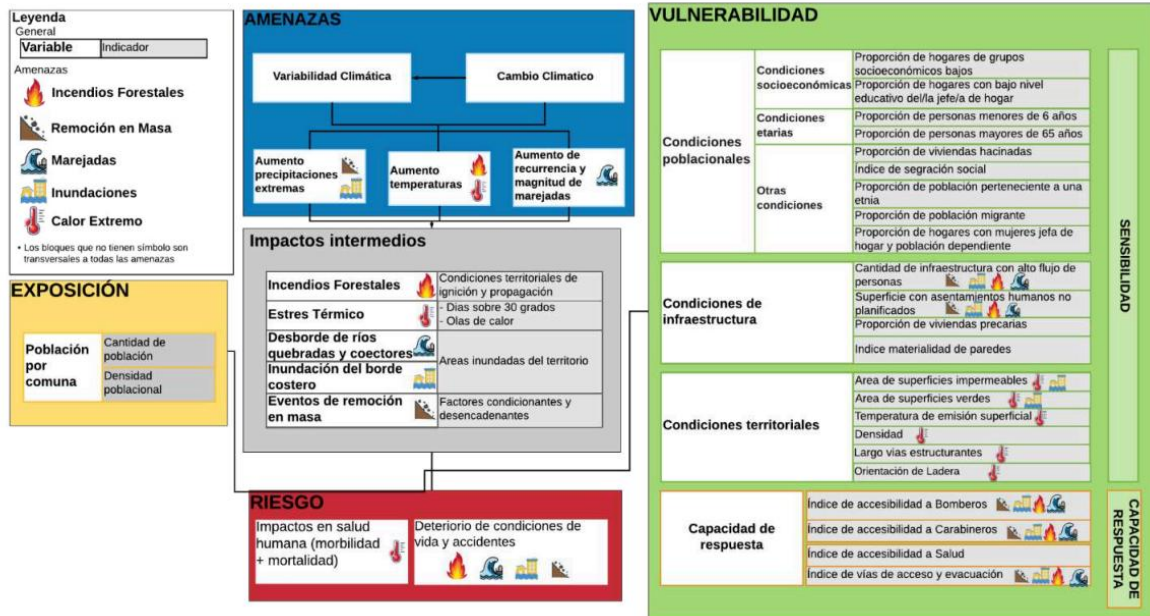


Figura 27. Cadena de impactos al riesgo de Incendios Forestales, Remoción en Masa, Marejadas, Inundaciones y Calor extremo a nivel doméstico en la comuna de Valparaíso. Fuente: Extraído de: Desarrollo de propuesta de planes de adaptación municipales: Riesgo y Adaptación al Cambio Climático

## Cadenas de Impacto (CDI)

### Olas de Calor

En Urquiza et al. (2020) se indica que el cambio climático tendrá un impacto relevante en el aumento de los fenómenos de calor extremo, así como su impacto sobre la mortalidad y morbilidad humana. Para el caso de este piloto se considera la amenaza de calor extremo, compuesta tanto por la presencia de olas de calor como de aumento de los días cálidos (sobre 25°C y 30°C).

La cadena de impacto de la Figura 28 sistematiza los componentes del riesgo ante calor extremo, el cual tiene un efecto sobre el estrés térmico que enfrenta la población y por lo tanto, en la morbilidad y mortalidad de la población. Para esta amenaza, además de las condiciones de la población y de sus viviendas, se consideraron características del territorio que inciden en el desarrollo de islas de calor, fenómeno donde la temperatura del aire se ve aumentada en contextos urbanos. A diferencia de las amenazas por riesgo de desastre, dada la naturaleza de la amenaza de calor extremo solamente se utiliza un índice de accesibilidad a salud para caracterizar la capacidad de respuesta.

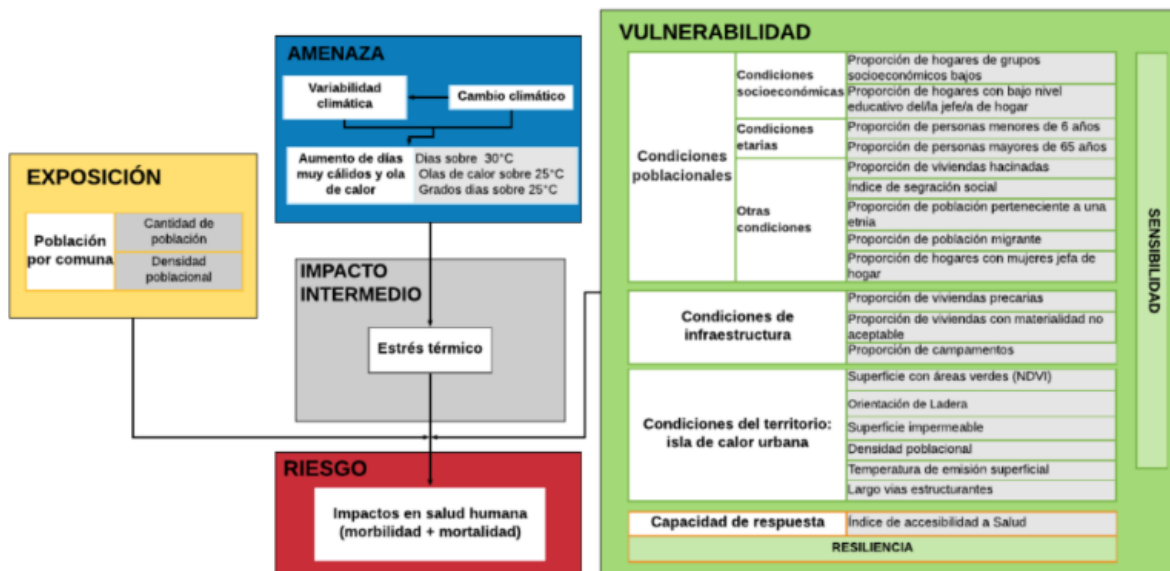


Figura 28. Cadena de impactos al riesgo de olas de calor a nivel doméstico en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia.

Esta amenaza afecta a todo el territorio, por lo cual el 100% de la superficie y la población que lo habita se encuentran expuestos a ella. Aunque solamente el 3% de la superficie se ve expuesto a niveles de riesgo alto o muy alto, este representa al 10% de la población. Un 28% se presenta en riesgo calificado como medio y la mayor cantidad se concentra en un nivel de riesgo bajo con 62,8% y nivel muy bajo a solo el 5,4% de la totalidad del suelo urbano de la comuna.

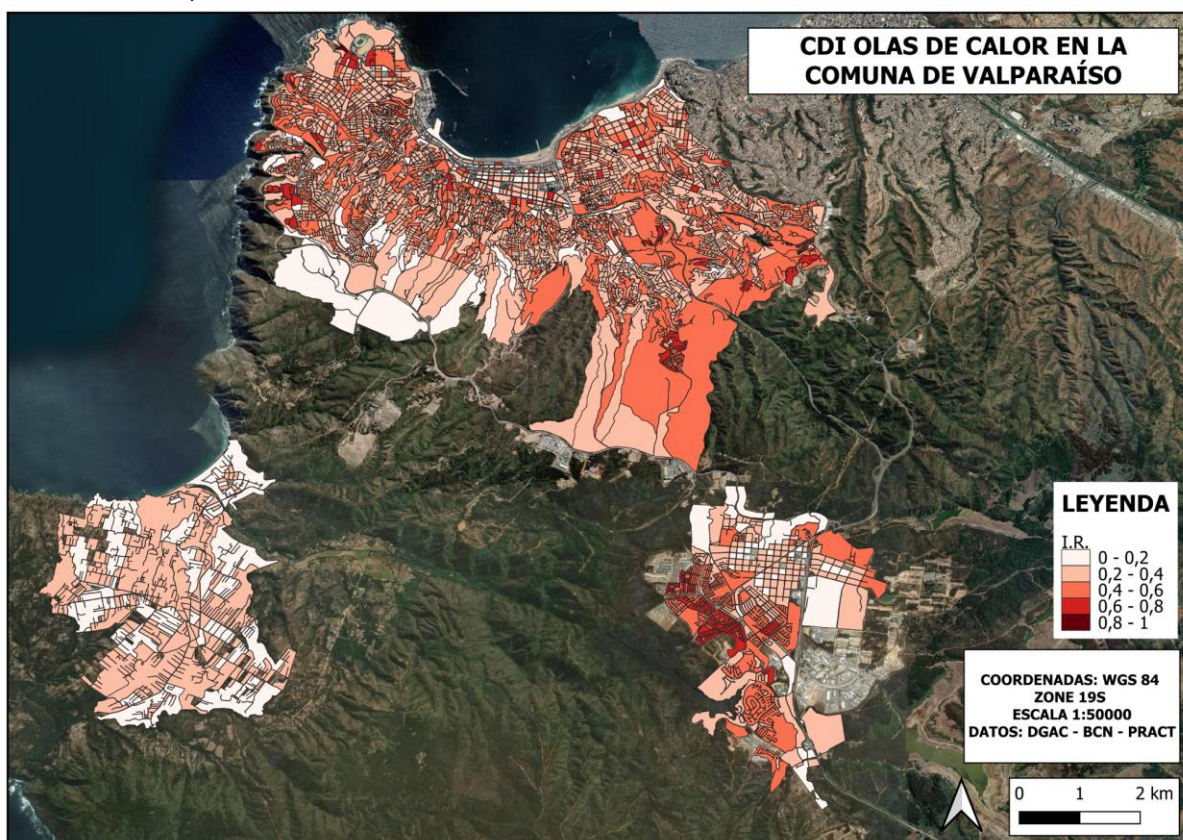


Figura 29: Mapa Cadena de Impacto Olas de Calor en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Plataforma de riesgo y adaptación climática (PRACCT).

## Inseguridad Hídrica

El análisis de esta amenaza se basa en el trabajo desarrollado en Álamos, Monsalve, et al. (2021). En este, la cadena de impactos aplicada para el AMV (ver Figura 30), identifica dos grandes amenazas asociadas al cambio climático y al incremento de la sequía hidrológica y de las precipitaciones intensas. Estos fenómenos tienen, como impacto intermedio, la disminución en la cantidad y calidad de la disponibilidad de agua para la empresa sanitaria que gestiona y distribuye el agua potable que abastece a sectores urbanos.

Acorde a Álamos, Monsalve, et al. (2021), “producto de lo anterior, lo que se ve puesto en riesgo por efecto de esta amenaza, es la seguridad hídrica urbana de los hogares que se ven expuestos a estas amenazas. En lo que respecta a los ámbitos expuestos, se prestó atención a la población urbana, cuya sensibilidad depende de factores relacionados con la existencia de grupos vulnerables a este tipo de amenaza y condiciones de los servicios sanitarios. Estos ámbitos recibieron especial consideración en la presente cadena de impacto, dado que permiten posicionar las condiciones locales de cada territorio de manera integral en la definición del grado de inseguridad hídrica que experimentan los sectores urbanos. A su vez, la resiliencia está determinada principalmente por la flexibilidad del sistema, comprendida como la capacidad de las empresas sanitarias — en este caso— de adaptarse a la falta de agua y contar con diversidad de fuentes, planificación ante sequías y cambio climático, horas de autonomía del sistema, entre otros.”

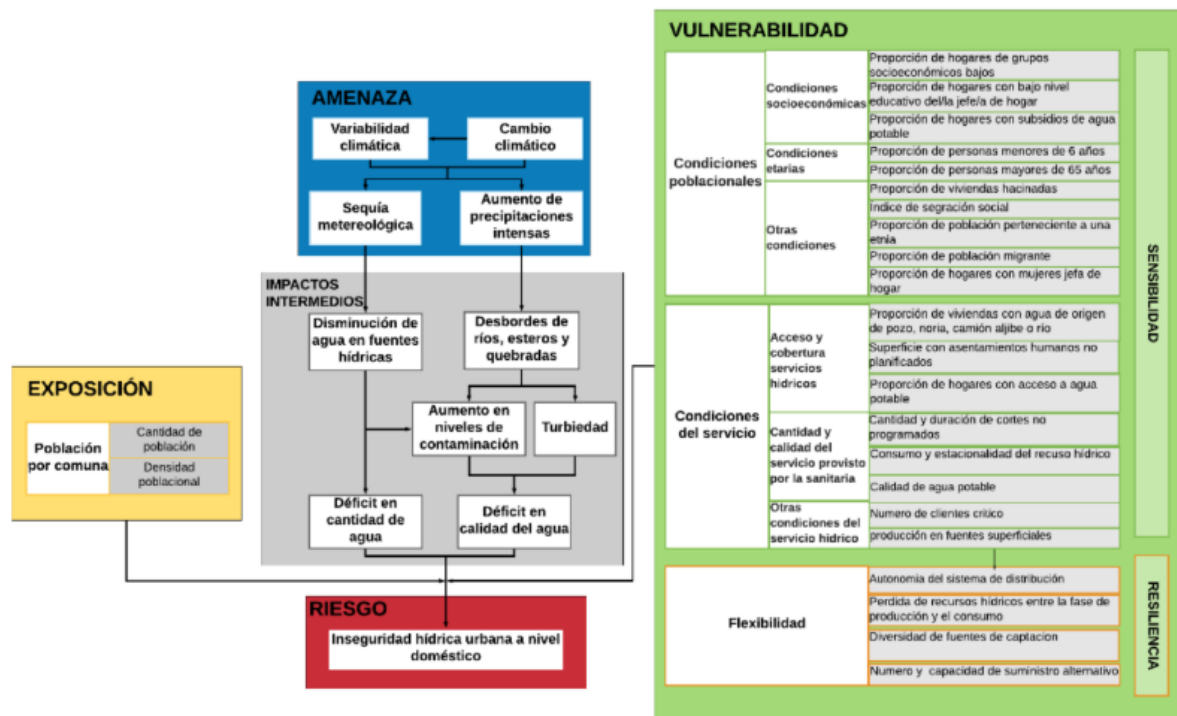


Figura 30. Cadena de impactos al riesgo de inseguridad hídrica a nivel doméstico en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia.

Dada la naturaleza de la amenaza, todo el territorio y su población se ven expuestas ante la inseguridad hídrica. Las mayores condiciones de vulnerabilidad se hacen presentes en la periferia de la comuna, específicamente en aquellos lugares donde hay presencia de asentamientos informales, los cuales presentan características asociadas a la falta de cobertura de agua potable por red y condiciones de sensibilidad de carácter económico y sociodemográfico, como también en sectores de expansión urbana en la localidad de placilla, en donde pese a la regularización su avance representa una amenaza para el abastecimiento general de la localidad y la comuna. La comuna presenta bajos niveles de resiliencia, es decir de horas de autonomía de sus sistemas de distribución.

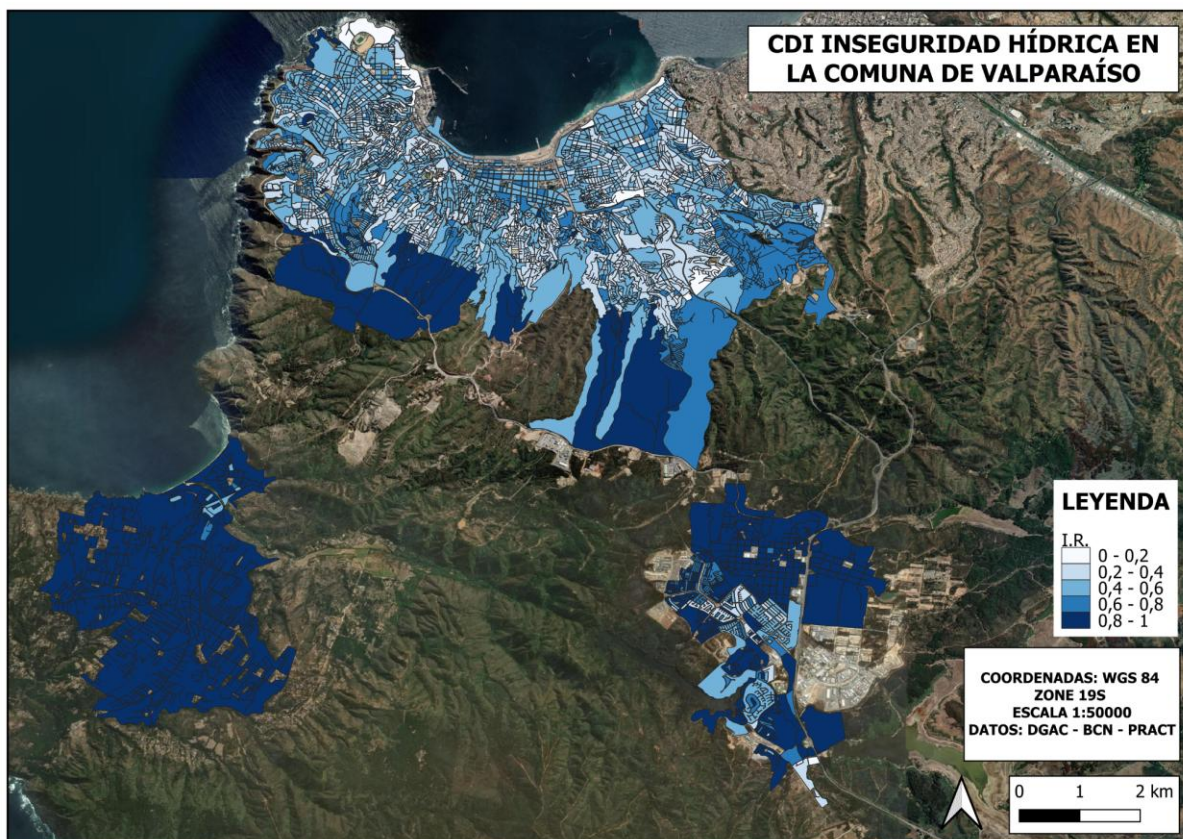


Figura 31. Mapa Cadena de Impacto Inseguridad Hídrica en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Plataforma de riesgo y adaptación climática (PRACT).

## Inundaciones

Como se indica en Urquiza et al. (2020), debido al cambio climático se espera un aumento de las inundaciones como consecuencia del aumento de eventos de precipitaciones intensas. En línea con ello, la cadena de impacto considera el riesgo de deterioro de condiciones de vida y probabilidades de “accidentes” de la población debido a inundaciones asociadas al desborde de colectores de aguas lluvias, ríos, esteros y quebradas.

En la figura 32 se muestra la cadena de impacto que permite construir el índice de riesgo ante inundaciones en el AMV. Para la amenaza se consideró como fuente de información las áreas de superficie inundable consideradas en los planes maestros de aguas lluvia (PMALL) que consideran distintas modelaciones y registros históricos, así como información proveniente del trabajo de Muñoz et al. (2019). En la vulnerabilidad se consideran condiciones poblacionales y de infraestructura, de forma similar a las otras amenazas de riesgo de desastre (incendios forestales, remoción en masa, marejadas y tsunami), pero además se consideran condiciones territoriales respecto a las superficies de áreas verdes e impermeables, para considerar la capacidad de drenaje del territorio, lo que no está considerado en la amenaza.

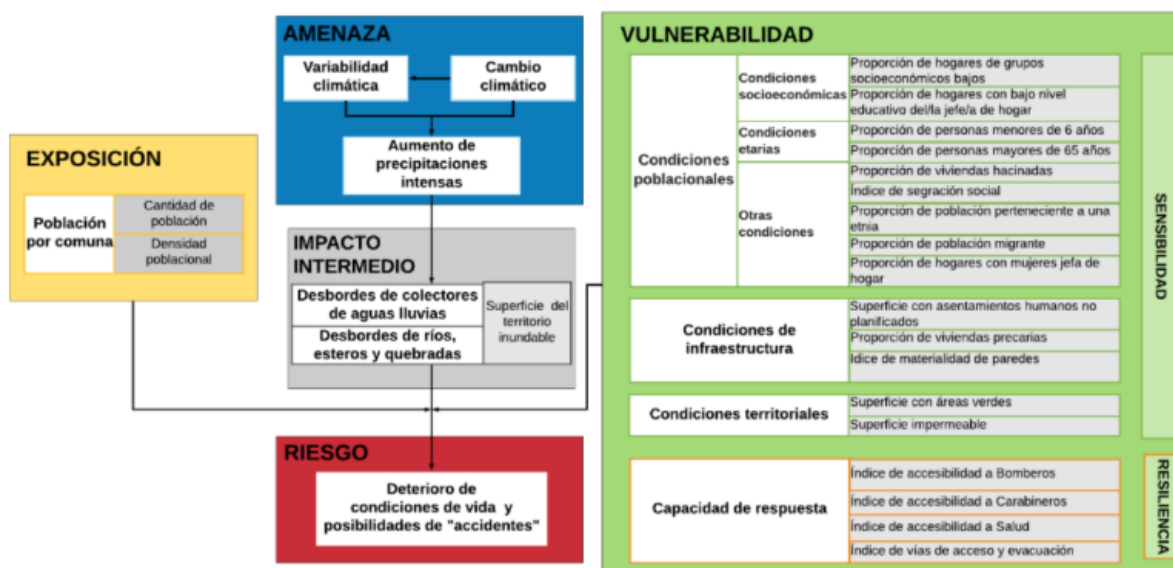


Figura 32. Cadena de impactos al riesgo de inundaciones a nivel doméstico en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia.

Valparaíso no destaca respecto al riesgo por inundaciones. La amenaza afecta, en categoría de alto o muy alto a solamente 22 manzanas censales que representan solo el 1%, de las cuales una sola manzana se encuentra en la categoría de muy alto, con solo 70 habitantes. El riesgo se concentra en tres sectores, primero el tranque La Luz en el sector de Placilla, la desembocadura del estero del Sauce en la localidad de Laguna Verde y el sector de pajonal en el cerro Las Cañas.

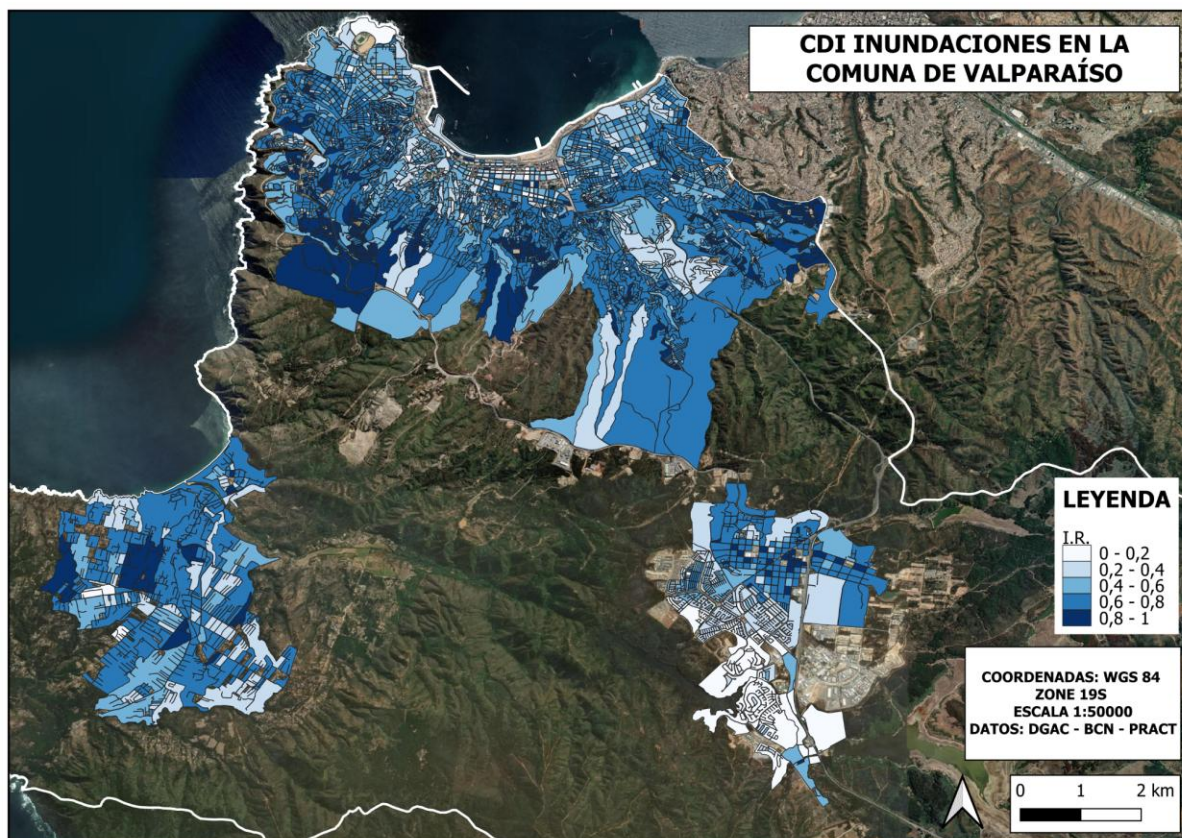


Figura 33. Mapa Cadena de Impacto Inundaciones en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Plataforma de riesgo y adaptación climática (PRACT).

## Marejadas

Debido al cambio climático se espera un aumento en la magnitud y recurrencia de las marejadas, que tienen un impacto sobre el borde costero. La cadena de impacto evalúa el riesgo sobre las condiciones de vida y la probabilidad de sufrir “accidentes” por parte de la población, asociado a inundaciones del borde costero por marejadas. Se incorpora también la posibilidad de inundaciones por tsunamis, debido a que comparte en gran medida los impactos y riesgos con marejadas, y que para efectos de planificación territorial la evaluación del riesgo por tsunami es una condición obligatoria.

En la figura 34 se muestra la cadena de impacto. Como se verá en la siguiente sección, se diferencia con la cadena de inundación por desbordes en que no se considera la sensibilidad por condiciones territoriales asociadas a la propagación de la amenaza, dado que en el caso de las marejadas la inundación se produce por un alza del nivel del mar, la cual no es mitigada por el tipo de cobertura del suelo. Es importante destacar que el área amenazada proviene de un ejercicio empírico desarrollado por parte del equipo involucrado en el proyecto “Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile (2019)”. A continuación, se ofrece más información sobre los indicadores utilizados para operacionalizar esta cadena de impacto.

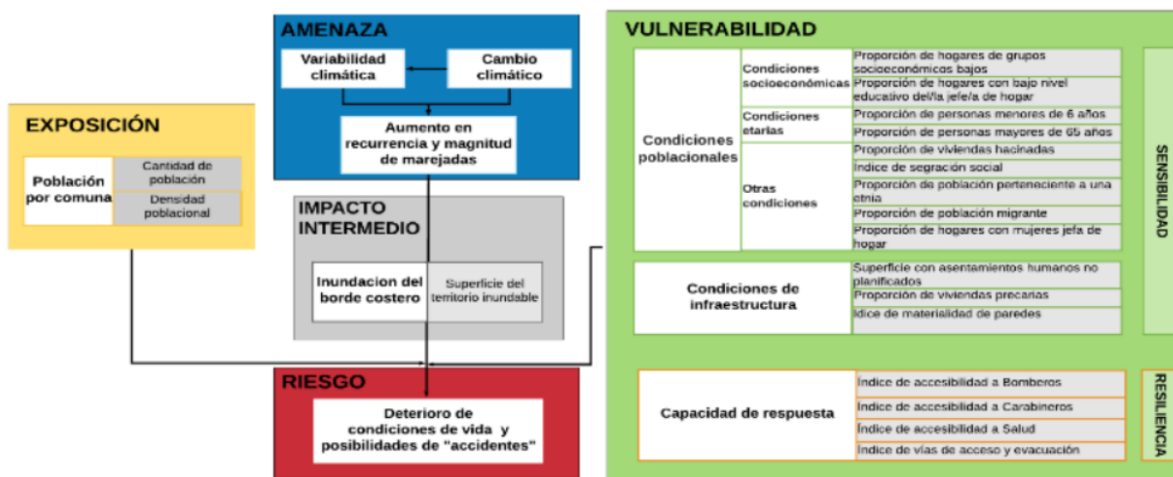


Figura 34. Cadena de impactos al riesgo de marejadas en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia.

Se denota con el menor riesgo para la comuna, puesto que el 95,6% de la población no se ve afectada por las marejadas, principalmente por la distribución de esta y la geomorfología de la ciudad y sus sectores. En la categoría de muy alto solo el 0,4% de la totalidad se ve afectado ubicado en la zona de la desembocadura del estero del Sauce en la localidad de Laguna Verde y manzanas en el sector El Almendral de Valparaíso.

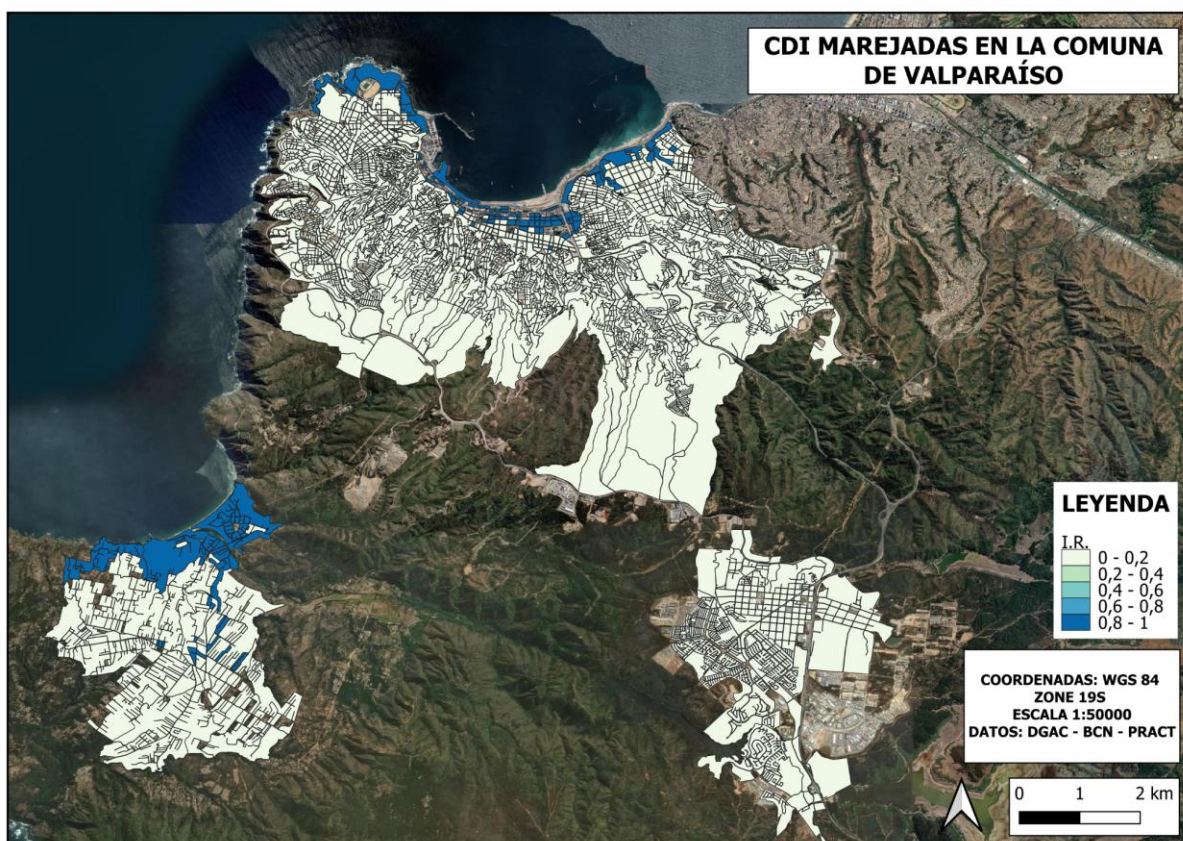


Figura 35. Mapa Cadena de Impacto Marejadas en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Plataforma de riesgo y adaptación climática (PRACT).

## Incendios Forestales

Si bien los incendios urbano-forestales corresponden a una amenaza de carácter antrópica, esta se ha visto potenciada ante el cambio climático y los consecutivos aumentos de temperatura y disminución de precipitaciones que inciden en el comportamiento del fuego. El riesgo ante incendios adquiere especial relevancia en el área de estudio, la cual, históricamente se encuentra entre las áreas más afectadas por esta amenaza en el país con eventos catastróficos como el reciente mega incendio del año 2014, donde 2.910 viviendas de siete cerros de la ciudad fueron destruidas y 15 personas fallecieron (Muñoz, 2019).

En línea con lo expuesto en el resto de las amenazas relacionadas con riesgo de desastres, la cadena de impacto evalúa el riesgo sobre las condiciones de vida y probabilidad de sufrir “accidentes” de la población debido a incendios. La figura 36 muestra la cadena de impacto de incendios forestales. Se considera que existe una población expuesta que debido al aumento sostenido de las temperaturas en el territorio que favorecen condiciones de ignición, verán un aumento en el riesgo que enfrentan debido al cambio climático. Cómo afectará la amenaza a la población dependerá de sus condiciones de vulnerabilidad

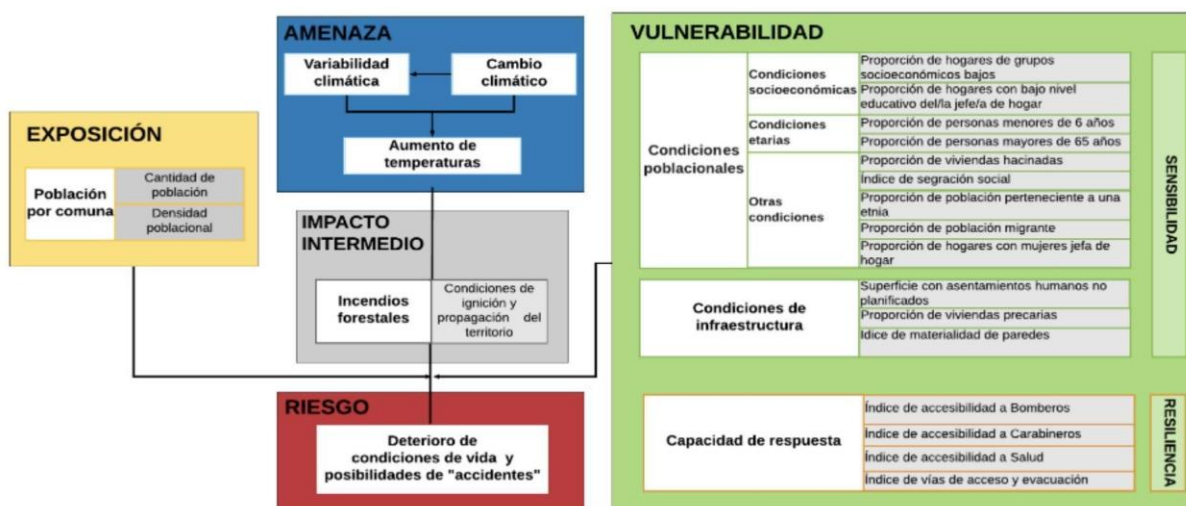


Figura 36. Cadena de impactos al riesgo de incendios forestales en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia.

Debido a que en la comuna cerca del 68% de la superficie es bosque y plantaciones forestales, la exposición a los incendios es muy alta, el 21,1% (cerca del 80% de la superficie urbana de la comuna) de las manzanas censales representan riesgos calificados como muy alto o alto, que se traduce en aproximadamente 100.000 habitantes, más del 30% de la población total. Mientras que el riesgo medio afecta al 33% de la población, el riesgo bajo afecta al 33,6% y el muy bajo al 2,9% de la población. Como ocurre con la remoción en masa, el riesgo por incendios forestales está influenciado fuertemente por la vulnerabilidad del territorio y la población, reflejando la realidad de los asentamientos irregulares y condiciones de sensibilidad poblacional, además de una baja capacidad de respuesta, que acentúan la condición de riesgo en la periferia de la comuna.

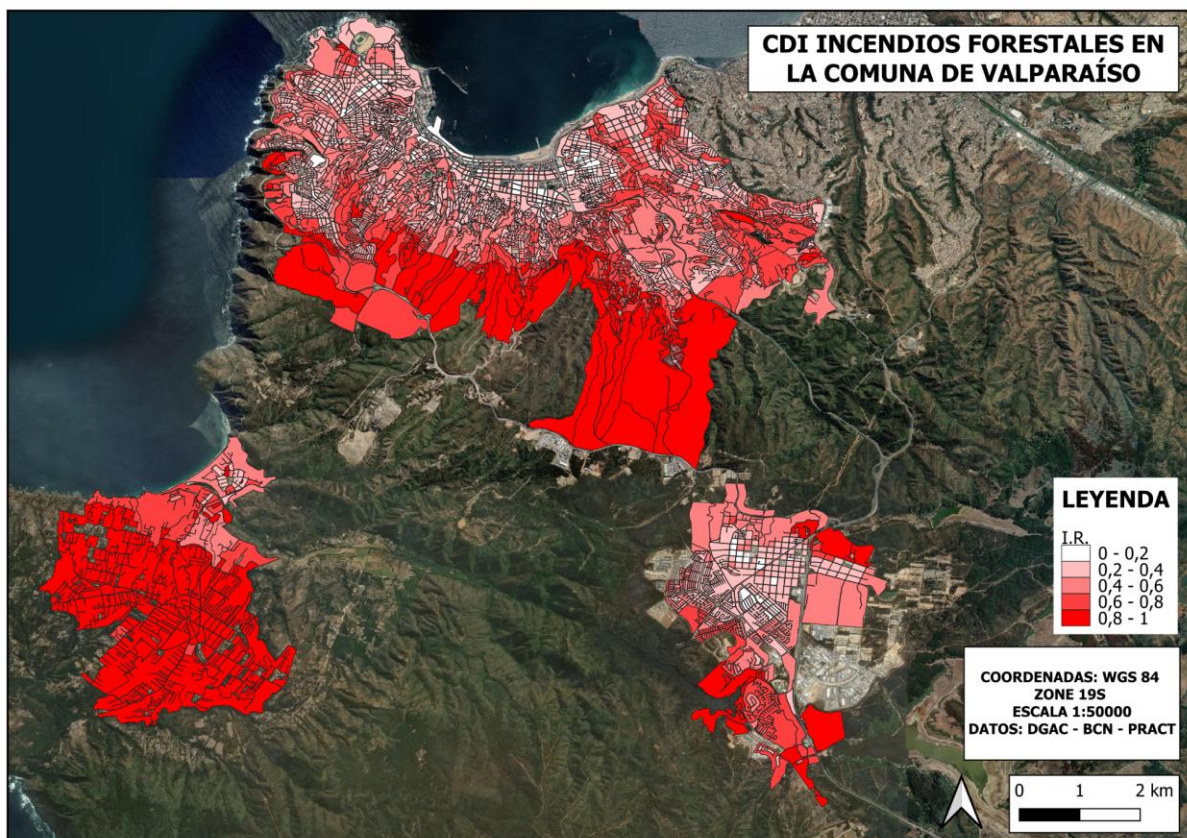


Figura 37. Mapa Cadena de Impacto Incendios Forestales en la comuna de Valparaíso. Fuente: propia a partir de datos de la Plataforma de riesgo y adaptación climática (PRACT).

## Remoción en masa

Se espera por el cambio climático un aumento en los eventos de precipitaciones intensas y, por lo tanto, un mayor escurrimiento de aguas superficiales que puede desencadenar fenómenos de remoción en masa y deslizamientos. Este concepto engloba flujos de distintos tipos de materiales, deslizamientos, desprendimientos y aludes entre otros. Se consideran las consecuencias sobre las condiciones de vida y la probabilidad de sufrir “accidentes” en la población debido a estos eventos.

En línea con lo expuesto en el resto de las amenazas relacionadas con riesgo de desastres, la cadena de impacto evalúa el riesgo sobre las condiciones de vida y probabilidad de sufrir “accidentes” de la población debido a incendios. En la figura 38 se muestra la cadena de impacto.

En el caso de esta amenaza existen una serie de condiciones territoriales como la pendiente y la cobertura del suelo que son relevantes en la generación y propagación de un evento. Estas son consideradas en la construcción de la amenaza, por lo cual el índice de vulnerabilidad es igual en esta cadena, la de marejadas y de incendio, donde las condiciones territoriales no se consideran en la dimensión de vulnerabilidad.



Figura 38. Cadena de impactos al riesgo de remociones en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia.

La distribución relativa del riesgo asociado a remoción en masa refleja una combinación de los patrones observados en los mapas de vulnerabilidad, exposición y amenaza, donde el riesgo se presenta en las áreas donde existe la amenaza. A partir de ello, en términos generales, el riesgo presenta una distribución similar al mapa de vulnerabilidad. El cruce de áreas amenazadas con sectores vulnerables donde existen asentamientos irregulares y condiciones de sensibilidad poblacional, además de una baja capacidad de respuesta, acentúan la condición de riesgo de las zonas concentradas en la periferia de la comuna. Con esto, se destaca que las remociones en masa son el mayor riesgo para la comuna, con un 17,3% de la población con un riesgo de “muy alto” y un 44,2% con un riesgo alto, principalmente en las partes altas de los cerros, disminuyendo mientras se acercan a sectores con menor pendiente, mientras que el riesgo medio afecta al 37% de los habitantes y solo un 1,5% con riesgo bajo, marcando ninguna manzana censal o población con riesgo considerado como muy bajo.

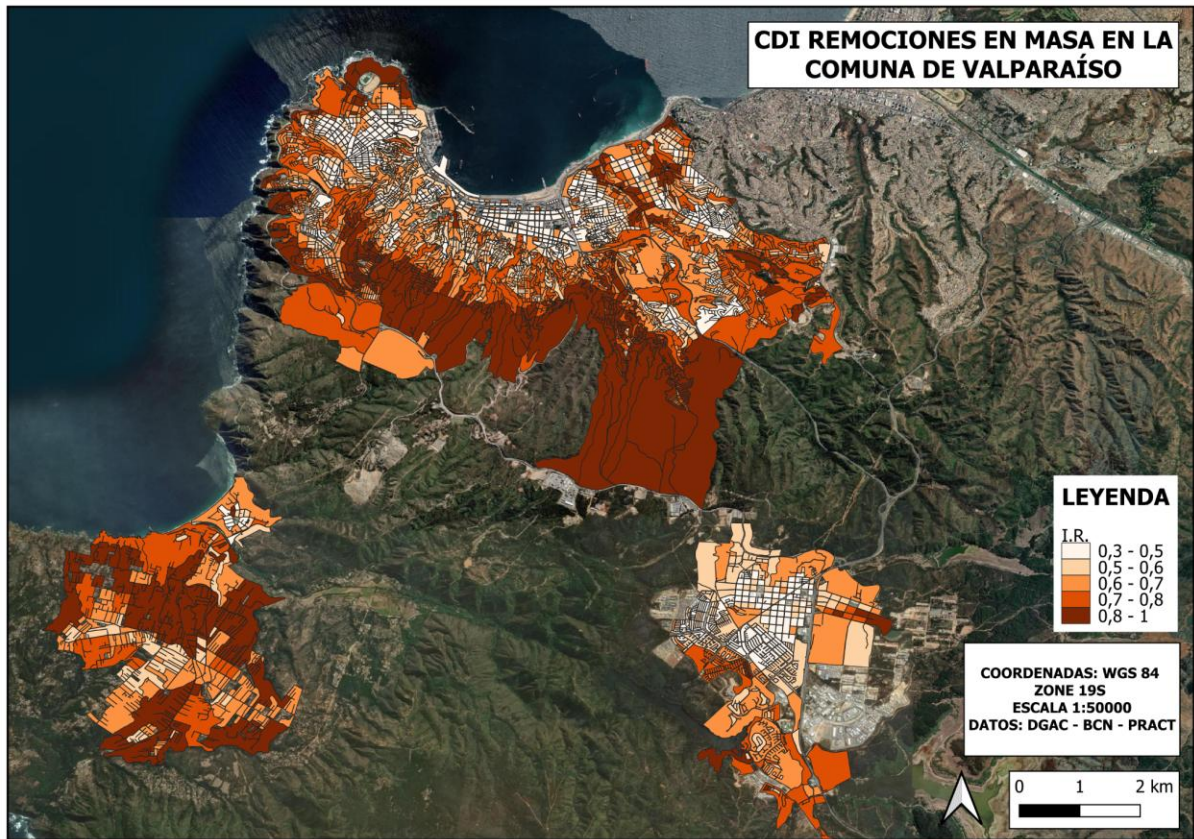


Figura 39. Mapa Cadena de Impacto Remociones en masa en la comuna de Valparaíso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Plataforma de riesgo y adaptación climática (PRACT).

## Matriz de priorización

El gráfico muestra el **porcentaje de la población comunal expuesta** a las seis cadenas de impacto específicas. Los niveles de riesgo se categorizaron en una escala de 0 a 1, con cortes de 0,2, de manera que "Muy Bajo" corresponde a valores entre 0 y 0,2, y "Muy Alto" a valores entre 0,8 y 1. Esto permite relacionar directamente el nivel de riesgo con la proporción de población afectada, indicando qué fracción de la comuna se encuentra en cada categoría de riesgo.

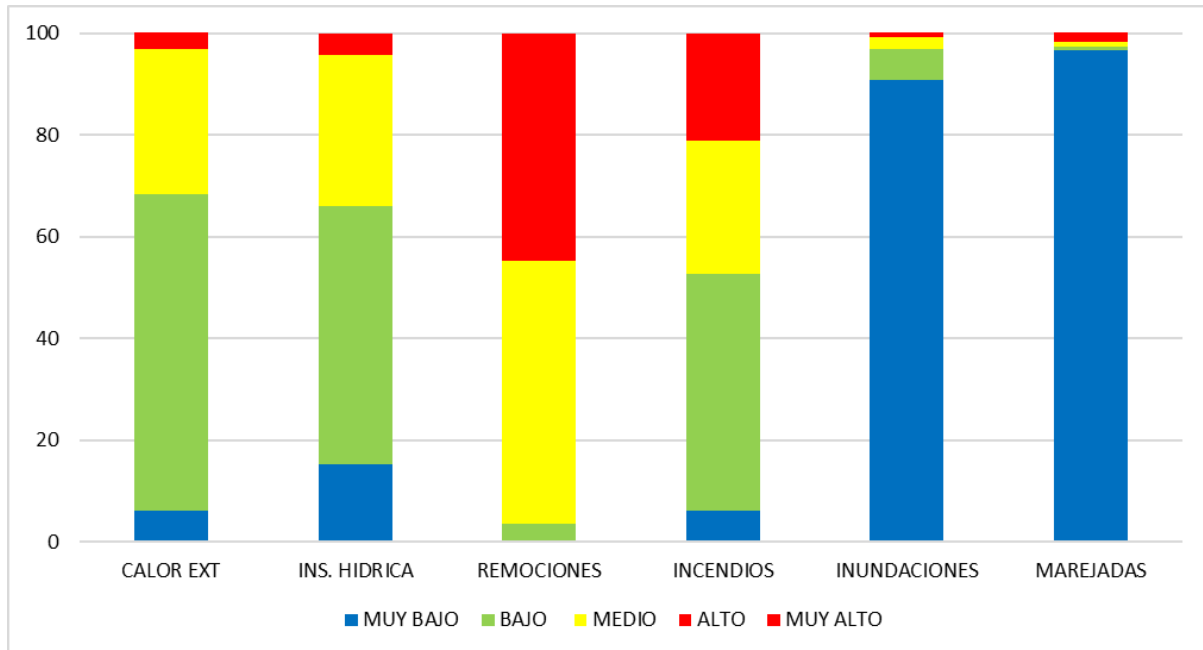


Figura 40. Nivel de riesgo de la población de la comuna. Fuente: Elaboración propia

En relación con la priorización de acciones, el análisis muestra que el riesgo por remociones en masa presenta la mayor concentración de población en el nivel de riesgo "Muy Alto", alcanzando a cerca de la mitad de la población comunal. Al mismo tiempo, se identifican sectores específicos que se ubican en niveles de riesgo considerados aceptables (bajo o medio) para este fenómeno. Esta situación sugiere que la configuración geográfica de los asentamientos humanos en la comuna los cuales están altamente expuestos a deslizamientos o derrumbes, lo que representa una amenaza directa a la integridad física de las personas y la infraestructura. En un segundo nivel de prioridad se encuentran los incendios, que afectan a aproximadamente un 20% de la población bajo un nivel de riesgo "Alto". Esta amenaza, sumada a los niveles de calor extremo e inseguridad hídrica —donde predomina el riesgo medio y bajo—, dibujan un escenario de vulnerabilidad considerable.

***Cuadro 1: Sobre la interpretación del riesgo de remociones en masa e incendios urbano-forestales***

Los resultados del cálculo de riesgo frente a remociones en masa e incendios urbano-forestales deben interpretarse considerando el enfoque metodológico utilizado. En ambos casos, los diagnósticos están determinados principalmente por la componente de amenaza (Muñoz et al., 2019). En este sentido, la amenaza de incendios urbano-forestales se concentra principalmente en la parte alta de la ciudad y en zonas de interfaz, mientras que la amenaza de remociones en masa se distribuye también hacia sectores cercanos a cauces, quebradas y áreas con pendientes pronunciadas.

Particularmente, los factores de propagación de incendios, entre los que se encuentra la pendiente, orientación de ladera, cobertura de uso de suelo, entre otros, explican 46% de la amenaza. Por otro lado, los factores condiciones de amenaza de remociones en masa, entre los que se encuentra la pendiente, exposición, cobertura, y también distancia a cauces y quebradas, entre otros, explican un 90% de la amenaza calculada.

Debido a esto se evidencian mayores niveles de riesgo de remociones en masa en una mayor área de la comuna. No obstante, el riesgo de incendios es y ha sido uno de los más relevantes durante las últimas décadas y su historia debe considerarse al momento de plantear medidas de adaptación.

## E) Evaluación de la capacidad de adaptación de la comuna frente al cambio climático.

### Capacidad de adaptación

En el marco de la adaptación al cambio climático, resulta fundamental comprender el concepto de capacidad de adaptación, ya que permite evaluar en qué medida una comuna, sus instituciones y su población están preparados para enfrentar los impactos actuales y futuros del clima. En este sentido la capacidad de adaptación se define como la **“capacidad de los sistemas, las instituciones, los humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias”** (Glosario IPCC, 2022).

Esta capacidad no solo depende de la disponibilidad de recursos técnicos, económicos y humanos, sino también de factores como la organización institucional, la participación social, el acceso a información, la planificación territorial y la existencia de instrumentos de gestión que permitan anticiparse, responder y recuperarse frente a eventos climáticos extremos. Así, evaluar la capacidad de adaptación permite identificar fortalezas, brechas y oportunidades para fortalecer la resiliencia del territorio y de sus comunidades.

La medición de la capacidad de adaptación se realiza a partir de un conjunto de indicadores que permiten evaluar de manera integrada los recursos, condiciones y mecanismos disponibles para enfrentar los riesgos climáticos. En el marco del enfoque de riesgo utilizado, los indicadores consideran dimensiones relacionadas con la **gobernanza**, entendida como el grado de integración del cambio climático en la gestión municipal, incluyendo liderazgo, claridad de responsabilidades y existencia de estrategias que orienten la acción local. Asimismo, incorporan aspectos de **coordinación interinstitucional**, vinculados a la capacidad del municipio para articularse con servicios públicos, gobierno regional, academia y otros actores relevantes, tanto en prevención como en respuesta. Finalmente, incluyen la dimensión de **recursos**, asociada a la disponibilidad y estabilidad de capacidades técnicas, humanas y financieras necesarias para implementar medidas de adaptación y sostenerlas en el tiempo. La evaluación conjunta de estos elementos permite identificar las fortalezas y brechas del territorio, establecer niveles de capacidad de adaptación y orientar la definición de acciones prioritarias para reducir la vulnerabilidad y fortalecer la respuesta frente a los impactos del cambio climático.

Para la construcción de los datos utilizados en la evaluación, se implementó una metodología mixta que combinó fuentes secundarias y primarias. En primer lugar, se realizó una revisión sistemática de literatura y de bases de datos institucionales y académicas, que permitió identificar experiencias previas, marcos conceptuales y evidencia relevante para el contexto local. A modo de complemento, se realizó una encuesta dirigida a expertos en adaptación climática local con el objetivo de recoger percepciones informadas, validar supuestos y priorizar variables críticas del análisis. Finalmente, se desarrolló una instancia participativa interna junto a funcionarios del municipio, que permitió contrastar los resultados preliminares, enriquecer la interpretación de los datos y fortalecer la pertinencia local del diagnóstico. Este proceso aseguró robustez de la información y solidez en las conclusiones obtenidas.

## Tabla de consolidación de la adaptación

La evaluación de la capacidad de adaptación de la comuna se construyó a partir de una revisión integral que combina percepciones de expertas y expertos, apreciaciones internas de funcionarios municipales e información secundaria disponible. Este enfoque busca identificar de manera cualitativa el nivel de desarrollo de las capacidades institucionales, técnicas y de articulación necesarias para enfrentar los desafíos asociados al cambio climático.

En este sentido, la siguiente tabla sintetiza dicha evaluación, calificando el desempeño comunal en cuatro categorías —muy baja, baja, media y alta— para los tres ejes definidos: gobernanza, coordinación interinstitucional y recursos. Estos ejes permiten observar de manera comparativa cómo se expresa la capacidad de adaptación desde distintas fuentes de información y niveles de análisis.

**Tabla 4.** Tabla de consolidación de evaluación de la capacidad de adaptación de la comuna

Ejes	Evaluación de Expertos	Evaluación interna de Funcionarios	Información Secundaria
<b>Gobernanza</b>	Muy baja/Baja	Baja/Media	Media
<b>Coordinación Interinstitucional</b>	Baja/Media	Baja/Media	Media
<b>Recursos</b>	Muy baja/Baja	Muy baja/Baja	Media

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se resume la evaluación según el método utilizado, para posteriormente detallar los resultados de cada uno.

### Evaluación de Expertos/as

De manera transversal, las y los expertos coinciden en que Valparaíso enfrenta una alta vulnerabilidad climática estructural, donde el cambio climático intensifica riesgos históricos vinculados a la ocupación del territorio, la compleja topografía, la presión urbana sobre ecosistemas frágiles y las desigualdades socio-territoriales.

Existe consenso en que estos riesgos no pueden abordarse de forma sectorial ni reactiva, ya que responden a un modelo territorial históricamente vulnerable. Por ello, las y los expertos enfatizan la necesidad de avanzar hacia una planificación territorial con enfoque de riesgo, que incorpore escenarios futuros y permita orientar decisiones estratégicas de largo plazo.

Al mismo tiempo, se reconocen brechas significativas en la gobernanza local para la adaptación, especialmente en términos de liderazgo, coordinación interinstitucional y estabilidad de capacidades técnicas. La acción climática aparece como fragmentada, dependiente de iniciativas puntuales y con recursos limitados, tanto en financiamiento como en capital humano especializado

## **Evaluación interna de funcionarios**

La evaluación interna de funcionarios reconoce donde se encuentran los roles asignados respecto de algunas emergencias que se asignan a la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), como incendios, inundaciones y remociones en masa, pero hay brechas significativas en algunos eventos sobre los que aún no hay definición de acción o prevención como lo son sequía y olas de calor. Sobre la capacidad social de gobernanza se ha avanzado desde el reconocimiento de organismos situados desde las Oficinas Municipales Zonales (OMZ), lo que se relaciona directamente con la capacidad de coordinación y comunicación con la sociedad civil.

Las capacidades de coordinación de las unidades internas son generalmente limitadas a su vez por los recursos humanos. Si bien GRD realiza actividades y capacitaciones tanto internas como externas, estas no tienen el alcance, convocatoria y/o capacidad para abarcar todo el territorio o unidades institucionales. A su vez aún hay coordinaciones en curso para tener un plan de gestión coordinado con unidades sectoriales como la corporación o el Servicio Local de Educación Pública (SLEP), y el PACCC parece ser un instrumento que aporte a ello.

Se espera que el PACCC insume las actualizaciones de los planes de planificación territorial (PRC) y Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), incluyendo normativa que permita abordar el trabajo con la población irregular más expuesta, así como incidir en la cultura institucional como comunitaria, facilitando el reconocimiento de conceptos para apuntar al desarrollo de capacidades de adaptación y resiliencia.

## **Información secundaria**

Hay un marco normativo claro, roles definidos, instrumentos vigentes (PLADECO, Plan de Emergencia, Plan RRD) y reconocimiento de la necesidad de integración entre planificación, participación y GRD. Sin embargo, muchos elementos están “en proceso” por lo que aún no se ve una consolidación efectiva.

Sumado a esto, existen mecanismos formales (Comité Comunal GRD), objetivos explícitos de coordinación, acciones estratégicas que incluyen academia, empresas y servicios públicos, y se promueven instancias comunitarias. No obstante, la operacionalización todavía enfrenta desafíos y hay una falta de fortalecimiento en la práctica.

Se identifican fuentes de financiamiento, instrumentos que aseguren recursos (PIIMEP, Ley 20.958), presupuestos definidos para acciones específicas y disponibilidad de equipamiento municipal básico. Sin embargo, existe una dependencia a postulaciones, financiamiento condicionado y recursos que pueden no ser suficientes.

## **Análisis información secundaria**

La planificación climática comunal se sustenta en un marco normativo y estratégico de alcance internacional, nacional y sectorial, el cual orienta la acción local en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. En este contexto, el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) debe alinearse con los principales instrumentos de política pública vigentes, asegurando coherencia vertical entre las metas nacionales, regionales y comunales, así como consistencia con la planificación territorial y la gestión del riesgo de desastres.

La siguiente tabla presenta una sistematización de los principales instrumentos normativos y estratégicos que inciden directamente en el diseño e implementación del PACCC. Para cada instrumento se describe su alcance general, su aplicación específica en la comuna y la fuente oficial correspondiente, permitiendo comprender de qué manera estos marcos orientan, condicionan y respaldan las decisiones locales en materia de adaptación y resiliencia climática.

**Tabla 5.** Análisis de instrumentos relevantes.

Instrumento	Descripción general	Relevancia para la comuna	Fuente
Ley Marco de Cambio Climático (LMCC)	Establece el marco jurídico para la gestión del cambio climático en Chile, definiendo metas nacionales de mitigación y adaptación, gobernanza climática, instrumentos de planificación a distintos niveles y la obligación de desarrollar Planes de Acción Comunales de Cambio Climático (PACCC).	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Obliga a la comuna a contar con un PACCC vigente, actualizado cada 5 años.</li> <li>– Requiere integrar el riesgo climático en planificación territorial (PRC, PLADECO, emergencias).</li> <li>– Vincula al municipio a la estructura de gobernanza regional y nacional (CORECC).</li> <li>– Exige reportabilidad del avance de medidas de adaptación.</li> </ul>	Ley N°21.455.
Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC 2023)	Compromiso internacional de Chile ante el Acuerdo de París, el cual establece metas de reducción de emisiones y medidas de adaptación en biodiversidad, recursos hídricos, infraestructura y ciudades, y otros sectores priorizados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La NDC de adaptación orienta la necesidad local de fortalecer infraestructura crítica ante eventos extremos.</li> <li>– Refuerza prioridades comunales como gestión hídrica, protección costera y ecosistemas urbanos.</li> <li>– Apoya la coherencia entre PACCC– región–país.</li> </ul>	Ministerio de Medio Ambiente
Estrategia Climática a Largo Plazo, 2021	Define la hoja de ruta para alcanzar la carbono-neutralidad y resiliencia al 2050, estableciendo metas orientadoras para sectores productivos, infraestructura, gestión territorial y adaptación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Enfatiza la resiliencia en ciudades costeras, enfocándose en infraestructura portuaria, borde costero y protección ante marejadas.</li> <li>– Establece lineamientos para restauración ecológica en áreas con degradación severa, relevantes en quebradas y borde urbano.</li> <li>– Orienta la reducción de la vulnerabilidad social ante eventos climáticos.</li> </ul>	Ministerio de Medio Ambiente
Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC-II)	Instrumento operativo que orienta acciones de adaptación y mitigación para el período 2017–2022 (en actualización). Define ejes, medidas y acciones priorizadas a nivel nacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Refuerza la importancia de la gestión del riesgo de desastres en zonas expuestas como los cerros y el borde costero.</li> <li>– Propone medidas aplicables en la comuna, como planificación urbana resiliente, fortalecimiento de sistemas de alerta, educación climática y manejo de cuencas.</li> <li>– Prioriza áreas como incendios, sequía y eventos extremos, todos de alta relevancia para la comuna.</li> </ul>	Ministerio de Medio Ambiente
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	Marco general que orienta la adaptación multisectorial y multiescalar del país, proporcionando objetivos transversales, principios y líneas estratégicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entrega lineamientos para incluir escenarios climáticos en la toma de decisiones municipales.</li> <li>– Releva la necesidad de proteger infraestructura crítica afectada por</li> </ul>	Ministerio de Medio Ambiente

Instrumento	Descripción general	Relevancia para la comuna	Fuente
		amenazas costeras, precipitaciones intensas e incendios. – Establece acciones para aumentar la resiliencia de territorios urbanos vulnerables, como los cerros densamente poblados.	
Planes Sectoriales de Adaptación (11 sectores)	Planes específicos para sectores como biodiversidad, recursos hídricos, ciudades, infraestructura, salud, energía, pesca y acuicultura, entre otros. Cada uno define vulnerabilidades, medidas y acciones prioritarias.	– <b>Recursos hídricos:</b> relevante por estrés hídrico, pozos, APR y quebradas. – <b>Infraestructura y ciudades:</b> central para planificación urbana en cerros, movilidad, drenajes y protección costera. – <b>Bosques y agricultura:</b> clave por incendios y degradación de suelos. – <b>Salud:</b> refuerza preparación ante olas de calor, mala calidad del aire y vectores. – <b>Biodiversidad:</b> aplicable a ecosistemas costeros y microcuencas urbanas.	Ministerios sectoriales
PLADECO (2019-2030)	Instrumento orientador del desarrollo de una comuna. El Plan de Desarrollo Comunal de Valparaíso (2019-2030) está estructurado en 5 ejes estratégicos, incluyendo la adaptación y mitigación al cambio climático.	– Reconoce los riesgos asociados al cambio climático (sequías, inundaciones, incendios, remociones en masa y marejadas). – Busca impulsar el desarrollo territorial sostenible y promover la producción de ecosistemas sostenibles. – Propone iniciativas para mejorar la capacidad adaptativa y de respuesta, y establecer estrategias de sensibilización y educación ambiental.	Ilustre Municipalidad de Valparaíso
Plan Regulador Comunal	Establece las normas de uso del suelo, condiciones de subdivisión predial, edificación, urbanización y vialidad dentro del área urbana.	– Busca limitar los usos de suelo en zonas de riesgo. – Las acciones para enfrentar riesgos climáticos se relacionan con la definición de zonas de riesgo (zonas G y ZP) ante inundaciones y remociones en masa, según las disposiciones del Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (PREMVAL).	Ilustre Municipalidad de Valparaíso
Evaluación Ambiental Estratégica PRC en estudio (revisión del CAC PUCV al avance del instrumento)	Procedimiento que inicia la actualización del Plan Regulador Comunal (PRC) y que debe incorporar el Cambio Climático (CC) de manera obligatoria a través de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), según el artículo 43 de la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC).	Se sugiere considerar la situación de cimas y sectores de interfaz en Placilla-Curauma y Laguna Verde, especialmente ante incendios, y el riesgo de marejada y tsunami en el borde costero.	Procedimiento EAE y borrador Informe Ambiental (febrero 2024)
Plan Comunal de Emergencia – Anexos Plan por Amenaza	Documento aprobado por Decreto Alcaldicio N° 62 del 05.01.2024 que establece la coordinación para la Fase de Respuesta ante emergencias.	– Brinda protección a las personas, sus bienes y el medio ambiente, con un enfoque de derechos. – Contempla la coordinación de	Ilustre Municipalidad de Valparaíso

Instrumento	Descripción general	Relevancia para la comuna	Fuente
	Forma parte de los Planes para la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) definidos por la Ley N° 21.364 (SINAPRED)	acciones de respuesta estándar para cualquier emergencia, con anexos específicos para amenazas como Terremotos y Tsunami e Incendios Forestales. – Define estructuras de respuesta como el Comité Comunal para la GRD y el Mando Conjunto en Terreno (MCT).	
Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres 2024-2026	Herramienta de planificación y gestión de actividades, iniciativas, proyectos y programas (estructurales y no estructurales) orientados a la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD). Se alinea con el Plan Estratégico Nacional para la RRD (PENRRD). Aprobado por Decreto Alcaldicio N° 149 del 15.01.2024).	– Busca identificar, evaluar y mitigar riesgos asociados a amenazas como terremotos, tsunamis, inundaciones, incendios forestales y remociones en masa, que históricamente han afectado a la ciudad. – Su objetivo es fortalecer la gobernanza local y fomentar la resiliencia comunitaria y la cultura de prevención. – Contiene acciones estratégicas basadas en los cinco ejes prioritarios del PENRRD (Comprender el Riesgo, Fortalecer la Gobernanza, Planificar e Invertir, Respuesta Eficiente, Recuperación Sostenible).	Ilustre Municipalidad de Valparaíso
Lineamientos para la integración del enfoque de género en soluciones de adaptación climática	Guía metodológica para el diseño e implementación de medidas y acciones de adaptación al cambio climático, buscando un enfoque al menos género-responsivo e idealmente género-transformador. Incluye 12 pasos agrupados en las fases del ciclo de política: Evaluación de riesgos, Identificación y diseño, Implementación, y Monitoreo y Evaluación.	– Orientación para desarrollar políticas que consideren la perspectiva de género interseccional para abordar las desigualdades sociales que se replican en la vivencia del cambio climático. – Propone tres ejes transversales: facilitar participación inclusiva y efectiva, establecer comunicaciones efectivas y no sexistas, y elaborar indicadores de género con perspectiva interseccional. – Es relevante para disminuir brechas de género como el acceso desigual a recursos e información, y la división sexual del trabajo.	Ministerio de Medio Ambiente, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2023

Fuente: Elaboración propia

Nota: El Plan Regional de Cambio Climático de la región de Valparaíso aún está en etapa de desarrollo, y sus avances a la fecha no pueden ser considerados como referencias oficiales ni definitivas.

Respecto a la **dimensión de gobernanza**, los instrumentos analizados establecen los marcos normativos, las estructuras de toma de decisiones y los principios de planificación esenciales para la acción climática:

- **Marco Legal y Estratégico:** El futuro PACCC debe alinearse con la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), específicamente el Artículo 12, que se refiere a los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático. Además, debe considerar la Ley 21.364 (SINAPRED), que establece aspectos de gobernanza para la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) a nivel comunal.
- **Estructuras de Liderazgo Local:** El Plan Comunal para la RRD (2024-2026) tiene como objetivo explícito fortalecer la gobernanza local. Por su parte, el Plan Comunal de Emergencia define roles de Mando de Autoridad (Alcalde/Alcaldesa) y de Mando y Coordinación (Jefatura de la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres Comunal) para la fase de respuesta.
- **Visión Integrada:** El PLADECO (2019-2030) de Valparaíso incluye el eje estratégico de "Gobierno local y planificación participativa". Además, reconoce la necesidad de establecer una retroalimentación entre el PLADECO, el PRC y los instrumentos de GRD. El Plan para la RRD sugiere la revisión y modificación de la estructura organizativa interna del municipio, proponiendo la creación de direcciones como la de Seguridad Humana.
- **Participación y Transparencia:** El PLADECO considera la participación como un pilar fundamental en la planificación y propone mecanismos para la fiscalización de la ejecución de iniciativas y el presupuesto, promoviendo la transparencia. El Plan de Inversión en Infraestructura y Movilidad de Espacios Públicos (PIIMEP) también destaca que la participación ciudadana resulta esencial para su elaboración y requiere que la información sobre aportes e inversión se incorpore en la transparencia activa.

Respecto a la **dimensión de Coordinación Interinstitucional**, los documentos destacan la necesidad de coordinación en múltiples niveles y entre diversos actores debido a la naturaleza de los riesgos climáticos, que trascienden los límites comunales:

- **Necesidad Multinivel y Multiamenaza:** Se señala que el abordaje de los riesgos climáticos, como la escasez hídrica o los incendios que no distinguen límites comunales, requiere una coordinación multinivel que debe ser promovida desde los municipios.
- **Mecanismos Formales de Coordinación:** El objetivo general del Plan Comunal de Emergencia es establecer la coordinación para la Fase de Respuesta ante emergencias. La estructura principal para esto es el Comité Comunal para la GRD, encargado de la coordinación intersectorial de las acciones de respuesta y recuperación.
- **Inclusión de Actores:** El Plan Comunal para la RRD propone la acción estratégica N° 2, "Convenios Interinstitucionales con Organismos técnicos y actores de la academia", con el fin de implementar proyectos conjuntos de carácter académico, científico y cultural. Esta coordinación incluye a organismos del sistema comunal de GRD, como Carabineros, Bomberos y CONAF. También incluye a empresas de servicios básicos (ESVAL, Chilquinta, Gasvalpo) y otras entidades como la Empresa Portuaria. El PLADECO ya contempla la realización de convenios con Universidades e Institutos Profesionales para la colaboración científica y técnica en diagnósticos de planificación territorial, sostenibilidad ambiental y cambio climático.
- **Desarrollo de Capacidades:** El Plan para la RRD también incluye acciones no estructurales como la "Creación de Comités de Gestión de riesgos comunitarios" (Acción N°5), buscando generar instancias de colaboración y coordinación con los actores del territorio.

Finalmente, respecto a la **dimensión de recursos**, los instrumentos son relevantes ya que detallan mecanismos de financiamiento y la disponibilidad de capacidades para la implementación de acciones climáticas:

- **Identificación de Fuentes de Financiamiento:** El PLADECO establece que cada plan debe identificar a los entes o instituciones responsables del financiamiento de sus iniciativas (comunales, regionales, nacionales).
- **Financiamiento Específico para Infraestructura:** El PIIMEP (Plan de Inversión) es un instrumento fundamental, ya que su financiamiento proviene de la Ley de Aportes al Espacio Público (Ley 20.958), estimando ingresos por concepto de permisos de edificación. Estos fondos pueden financiar iniciativas de infraestructura como áreas verdes, luminarias, y prevención y mitigación de riesgos de desastres.
- **Inversión en Reducción de Riesgos:** Las acciones estratégicas del Plan Comunal para la RRD tienen montos estimados y fuentes de financiamiento. Por ejemplo:
  - La Ejecución del Plan Invierno (Acción N°3) y el Plan Preventivo Incendios Forestales de Interfaz (Acción N°4) contemplan presupuestos anuales de \$150.000.000, con la intención de postular a fondos regionales para la adquisición de maquinaria.
  - La Instalación de sistema de Telecomunicaciones (Acción N°6) tiene un presupuesto de \$300.000.000, con financiamiento municipal y postulaciones a fondos regionales.
- **Gestión de Recursos en Emergencia:** El Plan Comunal de Emergencia detalla la solicitud de recursos y capacidades al nivel superior (Delegación Presidencial Provincial o Regional) en caso de que el Municipio constatare la falta de capacidad para responder a una emergencia. El plan también cataloga la maquinaria y personal operativo municipal disponible, como siete camiones aljibe, dos camiones ampliroll, y retroexcavadoras, entre otros, que pueden ser movilizados ante alertas.

## Consulta a expertos

Mediante una consulta en formato de formulario online, se procedió a contactar con expertos y expertas en la planificación y adaptación climática de la comuna de Valparaíso. Los expertos contactados para poder completar esta encuesta fueron:

- Ariel Muñoz - Director Centro de Acción Climática PUCV, investigador asociado CR2
- Luis Álvarez - Académico Instituto de Geografía PUCV
- Claudio Carrasco - Arquitecto e investigador académico UV
- Danae Nuñez - Académica Universidad de Chile
- Carolina Martínez - Directora Observatorio de la Costa UC
- Marco Billi - Académico e Investigador CR2
- Vicente Gajardo - Profesional DIPLAD GORE Valparaíso
- Rocío Parra - Académica y jefa jurídica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
- Patricio Winckler - Investigador y Académico UV

Estos expertos participaron aportando conocimiento técnico, experiencia sectorial y comprensión del territorio comunal, elementos necesarios para la evaluación y fortalecimiento de la capacidad de adaptación frente al cambio climático. El proceso de consulta se enmarca dentro de la *Metodología general para planes de adaptación climática a nivel local*, desarrollada por el Centro de Acción Climática de la PUCV, el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) y Nest-R3 (2022).

Esta metodología permite identificar las principales amenazas climáticas a nivel sub comunal, junto con la exposición y vulnerabilidad de la población y del territorio. Además, ayuda a definir prioridades de adaptación considerando su impacto y viabilidad, vinculándose con la planificación local existente. En este proceso, el aporte de los expertos es clave para validar la información, complementar el análisis y asegurar la pertinencia de las acciones propuestas.

La encuesta consta de una parte de introducción en donde se da el contexto necesario para la guía de las respuestas, entendiendo por **adaptación al cambio climático** como un proceso de ajustes al clima y sus efectos actuales o esperados. Son las acciones, medidas o actividades que buscan reducir la vulnerabilidad de sistemas naturales y humanos, moderando los impactos negativos y/o aprovechando los efectos beneficiosos (MMA). Por otra parte, se entiende por **capacidad de adaptación** como la "Capacidad de los sistemas, las instituciones, los humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias" (Glosario IPCC, 2022). A su vez, de acuerdo al marco del IPCC, la capacidad de adaptación se combina con factores de sensibilidad, exposición y amenazas climáticas, para conformar el riesgo climático de un territorio. Las respuestas a esta encuesta será un aporte para identificar brechas persistentes, nuevas oportunidades y elementos institucionales, sociales o territoriales que condicionan la adaptación de Valparaíso frente a eventos climáticos como incendios forestales, marejadas, remociones en masa, inundaciones, calor extremo e inseguridad hídrica, que se ven exacerbados por efecto del cambio climático.

De esta manera, el cuestionario quedó estructurado de la siguiente manera:

1. Desde su experiencia, ¿Qué **desafíos** en materia de adaptación climática tiene la comuna de Valparaíso?
2. **Gobernanza local para la adaptación**
  - Explicación: Para esta consulta, entendemos “gobernanza” como la capacidad del municipio y sus instituciones asociadas para conducir, coordinar e implementar acciones de adaptación climática, incluyendo planificación, normativa, participación y toma de decisiones.
  - Pregunta: ¿Cómo evalúa la gobernanza de Valparaíso en materia de adaptación climática?
  - Escala: Muy baja – Baja – Media – Alta
3. **Coordinación interinstitucional**
  - Explicación: Se entiende “coordinación interinstitucional” como el grado de articulación entre el municipio, servicios públicos, academia, organizaciones locales y otros actores relevantes para enfrentar amenazas climáticas de manera integrada.
  - Pregunta: ¿Cómo evalúa la coordinación interinstitucional vinculada a la adaptación climática en Valparaíso?
  - Escala: Muy baja – Baja – Media – Alta - No sabe
4. **Disponibilidad de recursos**
  - Explicación: Incluye recursos humanos, financieros, técnicos y de información necesarios para impulsar acciones de adaptación.
  - Pregunta: ¿Cómo evalúa la disponibilidad actual de recursos para la adaptación climática en Valparaíso?
  - Escala: Muy baja – Baja – Media – Alta - No sabe
5. En su opinión, ¿cuáles deberían ser las **prioridades en materia de capacidad de adaptación** al cambio climático en la comuna de Valparaíso? Por favor, indique las áreas, capacidades o aspectos que considera más relevantes de fortalecer

6. Desde su perspectiva o conocimiento, ¿cuáles son los principales **avances en materia de adaptación climática a las olas de calor** que ha experimentado Valparaíso recientemente?
7. Desde su perspectiva o conocimiento, ¿cuáles son los **principales avances en materia de adaptación climática a los incendios forestales** que ha experimentado Valparaíso recientemente?
8. Desde su perspectiva o conocimiento, ¿cuáles son los **principales avances en materia de adaptación climática a la escasez hídrica** que ha experimentado Valparaíso recientemente?
9. Desde su perspectiva o conocimiento, ¿cuáles son los **principales avances en materia de adaptación climática a las marejadas** que ha experimentado Valparaíso recientemente?
10. Desde su perspectiva o conocimiento, ¿cuáles son los **principales avances en materia de adaptación climática a las inundaciones** de ríos, esteros y canales que ha experimentado Valparaíso recientemente?

En definitiva, los resultados de esta encuesta respondieron a:

De manera transversal, las y los expertos coinciden en que Valparaíso enfrenta un escenario de **alta vulnerabilidad climática estructural**, donde el cambio climático actúa como un factor que intensifica riesgos históricos asociados a la ocupación del territorio, la topografía compleja, la presión urbana sobre ecosistemas frágiles y las desigualdades socio-territoriales. En este contexto, se identifican como desafíos prioritarios los incendios forestales de interfaz urbano-rural, el estrés hídrico persistente, las olas de calor y la zona costera, todos ellos con impactos crecientes sobre la seguridad de la población, la infraestructura crítica y la calidad de vida urbana.

Dentro de este consenso, destaca especialmente la mirada del Experto 1 quien enfatiza que estos desafíos no pueden abordarse de manera sectorial ni reactiva, ya que responden a una configuración territorial históricamente vulnerable. Desde su perspectiva, la adaptación climática en Valparaíso debe centrarse en la planificación territorial con enfoque de riesgo y escenarios futuros, advirtiendo que sin esta integración estructural, las medidas de adaptación tienden a ser fragmentadas y de bajo impacto.

La evaluación experta converge en señalar que la gobernanza local para la adaptación climática presenta brechas significativas, especialmente en términos de liderazgo político, institucionalización del cambio climático y transversalización en la gestión municipal. Si bien se reconoce la existencia de capacidades técnicas y esfuerzos aislados, estos no se articulan aún bajo una estrategia comunal robusta y sostenida, lo que limita la capacidad del municipio para anticiparse a los riesgos climáticos y orientar decisiones de largo plazo.

En este ámbito, el Experto 2, plantea que la acción climática local ha avanzado de forma discontinua y altamente dependiente de iniciativas puntuales, sin consolidarse como un eje estratégico de la gestión municipal. Se subraya que el PACCC representa una oportunidad clave para ordenar, jerarquizar y dar coherencia a la acción climática local, siempre que cuente con respaldo político y mecanismos claros de implementación.

De forma transversal, las y los expertos identifican una coordinación interinstitucional débil y predominantemente reactiva, activada principalmente frente a eventos de emergencia más que como parte de una planificación preventiva de la adaptación. Esta situación dificulta la articulación entre el municipio, los servicios públicos sectoriales, el Gobierno Regional, la academia y otros actores estratégicos, reduciendo la eficacia de las medidas de adaptación y la capacidad de escalar soluciones a nivel territorial.

6. Coordinación interinstitucional Se entiende “coordinación interinstitucional” como el grado de articulación entre el municipio, servicios públicos,...l vinculada a la adaptación climática en Valparaíso?

7 respuestas

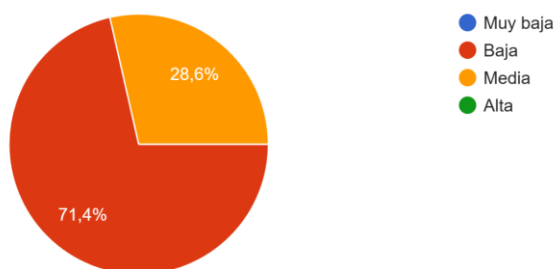


Figura 41. Valoración de la coordinación interinstitucional.

En este punto, resulta especialmente relevante la visión del Experto 3 quien advierte que la falta de alineamiento entre la planificación comunal y regional limita la integración de la variable climática en la priorización de inversiones públicas. Desde su experiencia, enfatiza que fortalecer la coordinación multinivel es una condición clave para que el PACCC incide efectivamente en la toma de decisiones y en el acceso a financiamiento multinivel.

Existe un consenso claro entre las y los expertos respecto a que la disponibilidad de recursos para la adaptación climática en Valparaíso es insuficiente, particularmente en términos de capital humano especializado, estabilidad de los equipos técnicos y financiamiento de largo plazo. La dependencia de proyectos concursables y de iniciativas de corto plazo es identificada como una barrera estructural para la continuidad, el seguimiento y la evaluación de las medidas de adaptación.

En este ámbito, el Experto 4 subraya que la adaptación climática requiere capacidades institucionales estables y acumulativas, advirtiendo que sin equipos técnicos consolidados la acción climática tiende a diluirse en esfuerzos aislados. Se enfatiza que el fortalecimiento institucional no debe entenderse sólo como un componente habilitante, sino como una medida de adaptación estratégica en sí misma.

4. Gobernanza Local para la adaptación: Para esta consulta, entendemos “gobernanza” como la capacidad del municipio y sus instituciones asocia...de Valparaíso en materia de adaptación climática?

7 respuestas

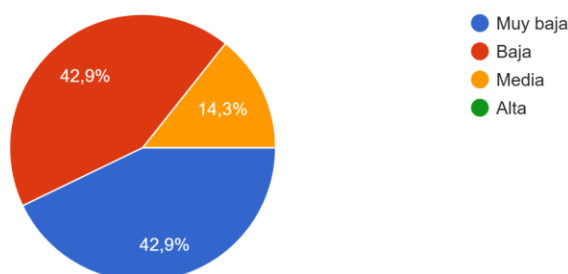


Figura 42. Valoración de la gobernanza local para la adaptación.

De manera transversal, las y los expertos coinciden en que una de las principales prioridades para fortalecer las capacidades locales es la integración efectiva del cambio climático en los instrumentos de planificación territorial, junto con el fortalecimiento de las capacidades técnicas internas del municipio y la mejora de la coordinación interinstitucional. Asimismo, se releva la importancia de avanzar en educación, sensibilización y trabajo comunitario como componentes estructurales de la resiliencia territorial.

En esta línea, el Experto 5 enfatiza que mientras instrumentos como el Plan Regulador Comunal y el PLADECO no incorporen de manera explícita los riesgos climáticos y criterios de adaptación, las medidas seguirán siendo parciales y reactivas. Su aporte refuerza la necesidad de vincular estrechamente el PACCC con la planificación urbana y normativa.

Las olas de calor, los incendios forestales, la escasez hídrica y los riesgos costeros ya están generando impactos significativos y recurrentes en Valparaíso, afectando la salud de la población, la infraestructura urbana, los ecosistemas y las actividades económicas estratégicas. Estos fenómenos son percibidos como amenazas prioritarias que requieren una respuesta integrada y anticipatoria.

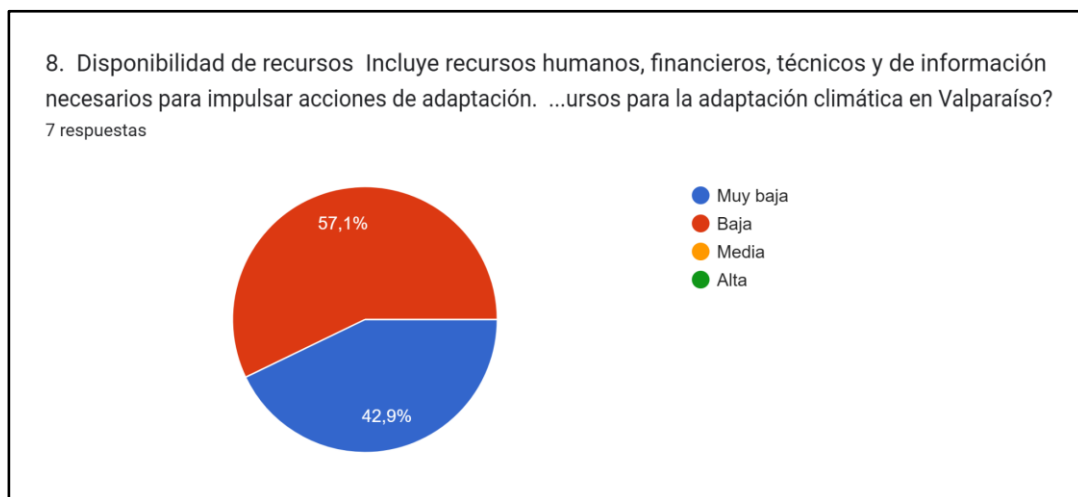


Figura 43. Valoración de los recursos disponibles.

En relación con los riesgos costeros, el Experto 5, quien subraya la creciente exposición de Valparaíso a marejadas, erosión costera y aumento del nivel del mar, enfatiza la necesidad de avanzar hacia una gestión integrada del borde costero y soluciones de adaptación basadas en la naturaleza. Complementariamente, el Experto 6, aporta una mirada normativa clave, señalando que la superposición de competencias y la falta de articulación jurídica dificultan la implementación efectiva de medidas de adaptación en zonas costeras.

En conjunto, este instrumento de consulta a expertos regionales evidencia una alta convergencia diagnóstica, al tiempo que permite destacar aportes específicos que profundizan y enriquecen la comprensión de los desafíos de adaptación climática de Valparaíso, reforzando la necesidad de que el PACCC se consolide como un instrumento estratégico, articulador y con capacidad real de implementación, orientado a transformar la acción climática comunal desde una lógica reactiva hacia un enfoque preventivo, territorializado y de largo plazo.

## Instancia participativa junto a funcionarios municipales

Para esta instancia se diseñó una metodología enfocada en el fortalecimiento del diagnóstico de la capacidad de adaptación al cambio climático de la comuna, en cumplimiento de la Ley Marco de Cambio Climático y como insumo clave para la elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC). Este enfoque se basa en la *Metodología general para planes de adaptación climática a nivel local* desarrollada por el Centro de Acción Climática de la PUCV, CR2 y Nest-R3 (2022), así como en la *Guía para la Elaboración de Planes de Cambio Climático* del Ministerio del Medio Ambiente (2023).

La metodología combina análisis de información secundaria con una instancia participativa estructurada, permitiendo validar, complementar y profundizar el diagnóstico preliminar de capacidades adaptativas a nivel local. En particular, la jornada participativa cumple la función de generar un producto que se pueda contrastar la información técnica recopilada (planes comunales, estudios y bases de datos) con el conocimiento práctico y territorial de funcionarias y funcionarios municipales, así como con la experiencia local en la gestión de riesgos climáticos.

El diseño metodológico se organiza en torno a dos ejes de análisis principales:

- Capacidad Institucional, orientada a evaluar el funcionamiento interno del municipio frente al cambio climático, considerando la claridad de roles, la coordinación interdepartamental, la actualización y utilidad de los instrumentos de planificación, y la disponibilidad de recursos humanos con formación adecuada.
- Capacidad Social, enfocada en analizar el nivel de organización comunitaria, la identificación de grupos sociales más vulnerables y el acceso de la comunidad a información climática y sistemas de alerta temprana.

La jornada se estructura en fases sucesivas. En primer lugar, se presenta un diagnóstico preliminar, que sintetiza los avances existentes en capacidades institucionales, sociales, territoriales y de infraestructura, estableciendo una base común para el trabajo participativo. Posteriormente, se desarrolla una actividad de validación territorial, organizada por macrosectores de la comuna (Anfiteatro, Laguna Verde y Placilla–Curauma), utilizando mapas de apoyo y preguntas orientadoras para identificar fortalezas, brechas y problemáticas específicas en cada sector.

Finalmente, la metodología contempla una instancia de síntesis y conclusiones, donde se consolidan los principales hallazgos del trabajo participativo, permitiendo identificar en primera instancia fortalezas y debilidades en la capacidad adaptativa comunal en 2 ejes, lo institucional y lo social, en una segunda instancia reflexiva se evalúan posibles líneas de acción para su fortalecimiento. Los resultados obtenidos son posteriormente sistematizados e integrados al diagnóstico general del PACCC, asegurando coherencia con los insumos técnicos ya desarrollados y aportando una mirada territorial y participativa al proceso de planificación climática comunal.

La actividad fue desarrollada el 15 de diciembre de 2025 entre las 12:00 y 13:00 en las dependencias municipales de Avenida Brasil 1538, guiada por una funcionaria municipal y un integrante del CAC PUCV. Constó con la presencia de 8 funcionarias y funcionarios municipales.

## Resultados

La siguiente sección sistematiza los principales aportes levantados durante la instancia participativa, con el objetivo de ordenar la información obtenida y transformarla en un insumo útil para el diagnóstico y formulación del PACCC. La sistematización se estructura en torno a capacidades institucionales, brechas existentes, actores relevantes y desafíos prioritarios para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático a nivel comunal.

### Resultados Actividad 1:

#### Eje 1: Capacidad Institucional

**Capacidades y fortalezas institucionales:** Durante la instancia se identificó como una fortaleza relevante la creación del Departamento de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), lo que representa un avance significativo en la institucionalización de la gestión del riesgo a nivel municipal. Este departamento cuenta con profesionales con capacidades técnicas diversas, lo que permite abordar las amenazas desde distintas áreas de conocimiento.

Asimismo, el municipio dispone de instrumentos de planificación y gestión territorial como el Plan Regulador Comunal (PRC), Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (PREMVAL), Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) y ordenanzas municipales, además de planes específicos como el Plan Comunal de Emergencia, el Plan de Verano y el Plan de Invierno, los cuales son gestionados principalmente desde el DGR. A nivel territorial, se reconoce un avance en la representación comunal a través de las Oficinas Municipales de Zona (OMZ), las cuales trabajan con juntas de vecinos, clubes deportivos, comedores solidarios, entre otras formas de organización de la sociedad civil, fortaleciendo el vínculo con la comunidad. De igual forma, se destaca una mejora progresiva en los canales de comunicación comunales hacia los territorios.

**Debilidades y brechas de la capacidad institucional:** En términos de gobernanza y coordinación interna, se evidenció una débil articulación entre las distintas unidades municipales respecto de sus responsabilidades en la gestión del riesgo de desastres. Esta situación se ve reforzada por la existencia de organigramas desactualizados y por la falta de claridad en los roles de cada unidad frente a la prevención, preparación y respuesta ante emergencias.

Respecto de la gestión de la vulnerabilidad, se señaló que esta es abordada principalmente desde DIDECO, particularmente a través de la aplicación de la Ficha Básica de Emergencia (FIBE), un instrumento que puede ser gestionado por otras oficinas también, pero se cuenta con una brecha de capacidades y disponibilidad en ello. Sin embargo, la ficha al ser de carácter responsivo ante la emergencia, no contempla poder trabajar prevención de la misma.

Se reconoce en términos de sensibilidad de infraestructura la necesidad de una mayor articulación con otras unidades, como SECPLA, especialmente en lo relativo a la infraestructura expuesta a amenazas. Se plantea además que la vulnerabilidad está estrechamente relacionada con la capacidad adaptativa del territorio y que todos los funcionarios municipales debieran contar con una preparación básica para comprender cómo se conceptualizan y analizan los eventos climáticos, permitiéndoles entender cómo se involucra sus unidades en la gestión de cada riesgo climático, o bien deban asistir en situaciones de emergencia.

En relación con los recursos financieros, se identificó una falta de visión estratégica y de presupuesto para equipo que sean suficientes para desarrollar acciones preventivas en la capacitación o gestión del riesgo. Desde la mesa se enfatizó que una inversión oportuna en prevención permitiría reducir los costos económicos y sociales asociados a eventos catastróficos futuros.

## **Eje 2: Capacidad Social**

**Capacidades y desafíos sociales:** Desde el ámbito social, se reconoce un interés creciente de la comunidad por informarse y participar en temas relacionados con emergencias y prevención, teniendo en cuenta el PACCC como una primera herramienta que guíe esta comunicación. No obstante, se identifican importantes desafíos para el trabajo con los 99 campamentos existentes en la comuna, especialmente aquellos emplazados en terrenos privados, lo que dificulta la intervención municipal.

Asimismo, se manifiesta una percepción de abandono en los sectores altos de la comuna y en el sector de Laguna Verde. En este contexto, se advierte que los mecanismos de comunicación comunitaria no deben limitarse exclusivamente a las juntas de vecinos, sino ampliarse hacia otros actores y organizaciones territoriales. Se identifican además brechas digitales que dificultan el acceso a la información por parte de personas mayores, destacándose el uso de material impreso, como flyers informativos, como una herramienta efectiva de difusión y educación.

### **Resultados Actividad 2:**

**Necesidades transversales:** De manera transversal, se identificó la necesidad de fortalecer los procesos de capacitación continua de parte de GRD para con otras unidades, tanto como medida preventiva como para una respuesta más efectiva ante emergencias. Asimismo, se subrayó la importancia de mejorar la articulación entre los instrumentos de planificación territorial, los instrumentos indicativos como PLADECO, la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático, junto con profundizar los mecanismos de participación ciudadana, asegurando una inclusión territorial y social efectiva.

**Conclusión:** Se evidencian avances relevantes en la gestión del riesgo de desastres y en la adaptación al cambio climático a nivel comunal. No obstante, persisten brechas importantes en materia de coordinación institucional, disponibilidad de recursos y actualización de instrumentos de planificación. Estos elementos constituyen insumos clave para el desarrollo y fortalecimiento del PACCC, orientando la toma de decisiones hacia una mayor resiliencia del territorio.

## F) Identificación de principales sectores de emisiones de gases de efecto invernadero en la comuna

En la presente sección se realiza un análisis a partir de la información levantada por Huella Chile, en el marco del Programa de Gestión del Carbono del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), el cual publicó en 2025 el Inventario comunal de emisiones de efecto invernadero para las comunas de la Región de Valparaíso con datos correspondientes al período 01/01/2022 al 31/12/2022<sup>2</sup>. Este reporte que sigue los lineamientos para un nivel básico del Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC)<sup>3</sup>. Para la clasificación y separación de las emisiones de GEI, se utilizaron las siguientes categorías: Alcance 1, correspondiente a las emisiones directas generadas dentro del territorio o por fuentes controladas por la organización; Alcance 2, asociado a las emisiones indirectas derivadas del consumo de energía importada, principalmente electricidad; y Alcance 3, el resto de las emisiones de GEI que se producen fuera de los límites de la ciudad, como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de los límites de la ciudad.

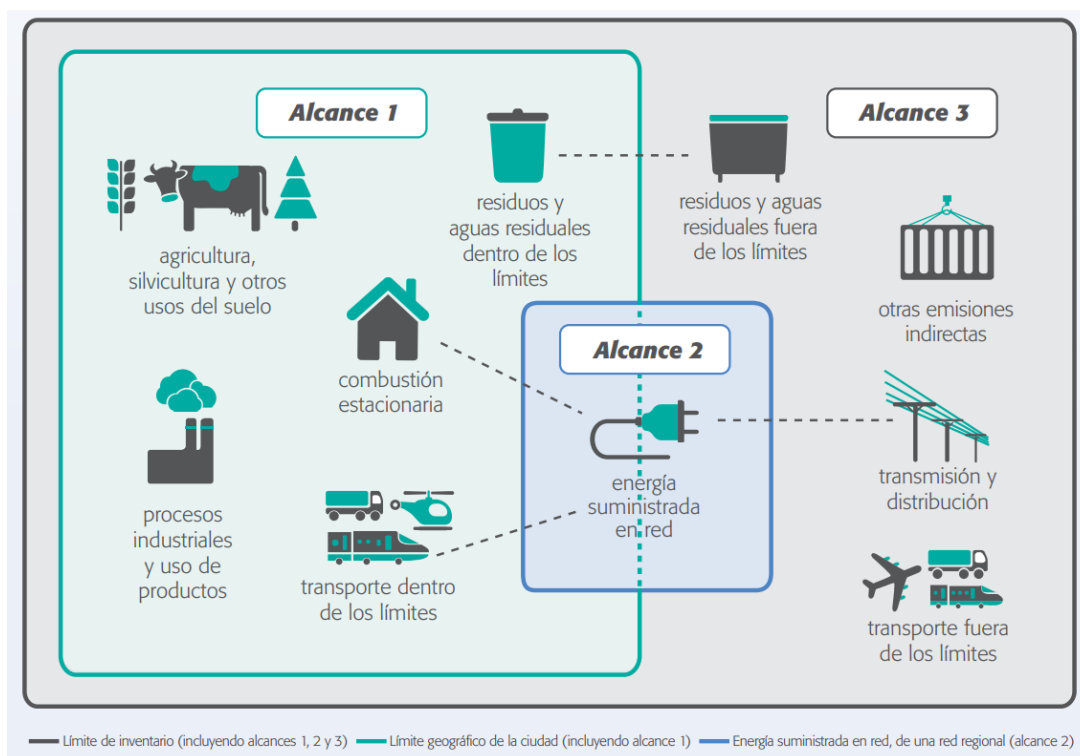


Figura 44. Fuentes y límites de las emisiones de GEI del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria. [Versión en español]. Fuente: Global protocol for community-scale greenhouse gas inventories 2014, traducido 2021.

<sup>2</sup> MMA (2025). Inventario comunal de emisiones de gases de efecto invernadero. Comunas de la Región de Valparaíso 2022. <https://huellachile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/05-Inventario-Comunal-Valparaiso.pdf>

<sup>3</sup> World Resources Institute, C40 Cities Climate Leadership Group, & ICLEI – Local Governments for Sustainability. (2014). Global protocol for community-scale greenhouse gas inventories: An accounting and reporting standard for cities (Version 1.1). [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GPC\\_Full\\_MASTER\\_RW\\_v7.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GPC_Full_MASTER_RW_v7.pdf)

Para tal caso de reporte básico, se omiten los datos sobre Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU, por sus siglas en inglés) y los datos de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo (AFOLU, por sus siglas en inglés), sobre los cuales se omiten las emisiones de la ganadería y la absorción o liberación por uso o cambio de uso de suelo, según sea el caso. Los datos cuantificados que permiten el cálculo de las emisiones de la comuna de Valparaíso son los datos de consumo de combustibles en uso de energía estacionaria y uso de transporte, y los reportes de disposición y tratamiento de residuos sólidos y de aguas residuales de la ciudad. Los datos de esta cuantificación se expresan en carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e), utilizando los factores de potencial de calentamiento global de los GEI incluidos (AR5<sup>4</sup>).

Tabla 6. Emisiones por sector y subsector, por tipo de alcance. Fuente: MMA (2025).

Sector / subsector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Emisiones Totales GEI kt CO <sub>2</sub> e
<b>Energía Estacionaria</b>	<b>245</b>	<b>208</b>	<b>10</b>	<b>463</b>
Residencial-Comercial	137	120	6	263
Industrial	108	87	4	199
Emisiones fugitivas en Industrias de Energía	0	-	-	0
<b>Transporte</b>	<b>290</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>300</b>
Transporte por carretera	287	0	0	288
Ferrovionario	0	0	0	0
Transporte marítimo	0	5	5	10
Aviación	2	0	0	2
Transporte fuera de carretera	0	0		0
<b>Procesos industriales y uso de productos</b>	*	*	*	*
Procesos Industriales	*	-	-	*
Uso de Productos	*	-	-	*
<b>Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo</b>	*	*	*	*
Ganadería	*	-	-	*
Suelo (Emisiones)	*	-	-	*
Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO <sub>2</sub>	*	-	-	*
<b>Residuos</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>305</b>
Disposición y Tratamiento de Residuos generados en la ciudad	258	-	6	264
Aguas Residuales generados en la ciudad	41	-	0	41
<b>Suelo Gestionados (Remociones)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Emisión GEI Total Neto (kt CO<sub>2</sub>e)</b>	<b>834</b>	<b>213</b>	<b>21</b>	<b>1.068</b>

Nota: Los \* indican que el dato no se encuentra calculado, por tanto, no es 0, sino indeterminado para el estado Básico del Inventario. Los - indican de que el daño sector no aplica a tal alcance.

Para realizar las estimaciones correspondientes de emisiones de GEI, se incorporaron todas aquellas actividades para las cuales se dispuso de información confiable y suficiente. En este contexto, un resultado de emisiones igual a cero no implica necesariamente la inexistencia de la actividad evaluada, sino que también puede estar asociado a la ausencia, insuficiencia o falta de disponibilidad de información para su cuantificación.

<sup>4</sup> IPCC's Fifth Assessment Report (AR5)

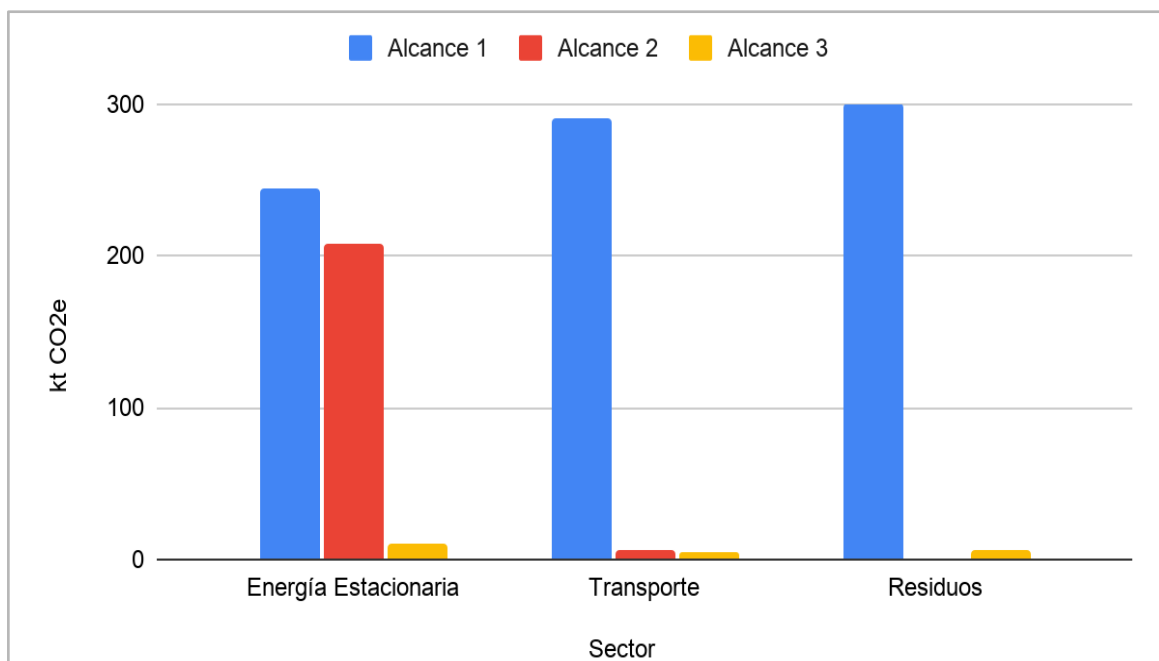


Figura 45. Emisiones por sector de alcance 1 al 3. Fuente: Elaboración propia en base a MMA (2025)

Con los resultados de cada sector por alcance, es posible visualizar una distribución relativamente homogénea entre las emisiones sectoriales de alcance 1, considerando que, si bien la energía estacionaria tiene menos emisiones, es en el alcance 2 que prácticamente se duplican las emisiones, siendo tal alcance de una menor injerencia de la comuna, puesto que es parte de la red de suministro eléctrico regional y su dependencia sobre fuentes de energía fósil. Todo esto da un total de 1068 kilotoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (kt CO<sub>2</sub>e) inventariadas en el estudio básico de Huella Chile.

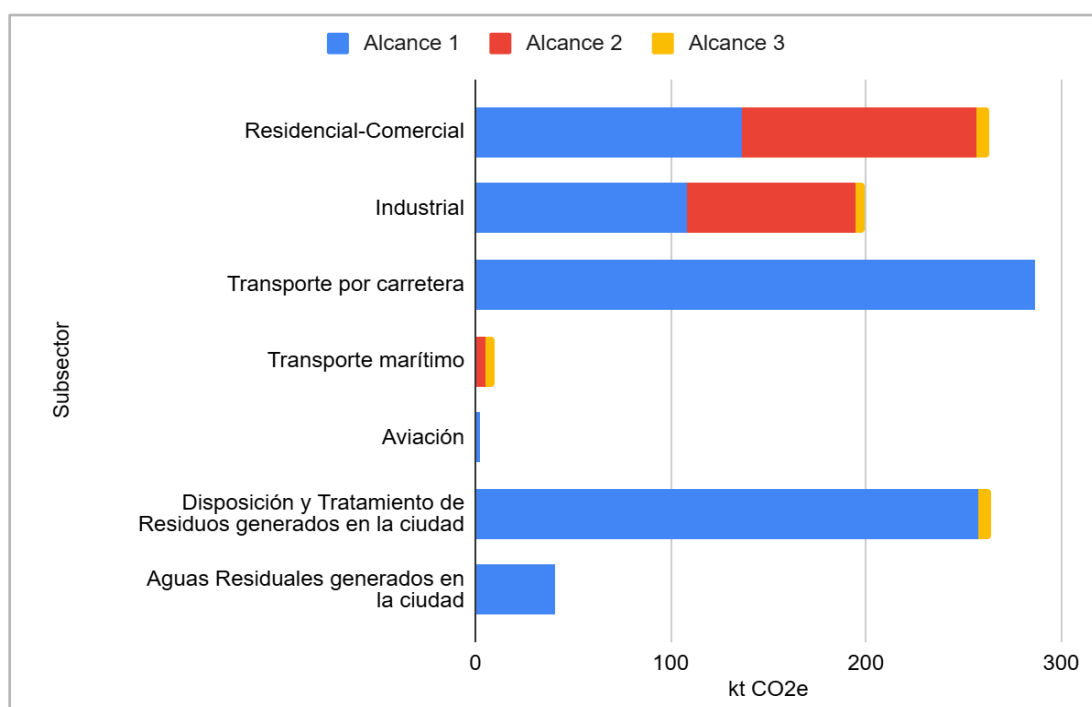


Figura 46. Emisiones por subsector de alcance 1 al 3. Fuente: Elaboración propia en base a MMA (2025)

Al revisar el desglose por subsector, se aprecia una distribución importante de emisiones en la energía estacionaria de lo residencial-comercial, versus las emisiones atribuidas al sector industrial, siendo estas últimas cerca de un 43% del total del sector. Para el caso del sector transporte, la cuantificación se concentra principalmente en el transporte por carretera -96% del sector- y la disposición de residuos cuenta con una gran fuente de emisión en la Disposición y Tratamiento de Residuos generados en la ciudad, pero también las aguas residuales tienen una atribución no menor del 13,4% del sector.

El objetivo del presente análisis, está en contar con una línea de base sobre las emisiones y apuntar acciones que respondan a los objetivos del plan. Para el caso de Valparaíso, se puede notar una emisión prácticamente equitativa entre los sectores inventariados, siendo prioritarias principalmente las medidas que logren reducir emisiones en los 3 sectores y presenten mayor cantidad de co-beneficios, ya sea por la reducción de emisiones en múltiples sectores o subsectores, o por apoyo en la adaptación climática comunal, desestimando las medidas que puedan incurrir en una maladaptación<sup>5</sup>.

Es importante considerar en la realidad local, que más del 50% (GORE, 2025) de los residuos regionales se gestionan en el Relleno Sanitario el Molle de la comuna de Valparaíso -estos residuos se cuantifican en cada comuna generadora de los mismo, no en el inventario revisado-. El Molle anteriormente fue vertedero, y actualmente tiene una vida útil proyectada hasta 2028.

---

<sup>5</sup> Efecto de medidas en la planificación de acciones ante el cambio climático, que empeoran la situación de exposición y/o vulnerabilidad, aumentando riesgos climáticos, ya sea por falta de información, una evaluación errónea del mediano o largo plazo. Revisar Schipper E., 2020.

## PLAN DE ACCIÓN

### A) Lineamientos estratégicos

#### Visión, objetivos y estrategia

La Visión propuesta para este Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), nace como una adaptación al reciente trabajo realizado por el municipio en el desarrollo de su Certificación Ambiental Municipal (SCAM), sumando así coherencia en la gestión ambiental y climática de la comuna.

La **visión** del PACCC es:

*La comuna de Valparaíso como un territorio que aborda sus desafíos climáticos y ambientales de manera integrada, participativa y territorialmente pertinente, avanzando hacia un desarrollo sostenible y resiliente. Contar con una comunidad informada y activa en materias de educación ambiental, gestión de residuos y acción climática, junto con la protección de los recursos hídricos y el fortalecimiento de las áreas verdes y ecosistemas locales. El municipio ejerce un rol articulador y facilitador de procesos orientados a la mitigación y adaptación al cambio climático, la conservación del patrimonio natural y la reducción de riesgos, contribuyendo a la construcción de un territorio resiliente y sostenible, que reconoce su diversidad social, cultural y ecológica.*

La presente visión se formula en coherencia con los principios orientadores establecidos en el Plan de Desarrollo Comunal de Valparaíso (PLADECO 2020–2030), particularmente aquellos asociados a la sostenibilidad ambiental, gestión territorial del riesgo y fortalecimiento de la resiliencia comunal. Asimismo, dialoga con el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (PRRD), integrando una perspectiva preventiva frente a amenazas climáticas y socioambientales, con el propósito de avanzar hacia una gestión territorial adaptativa, participativa e intersectorial.

En este contexto, el PACCC busca consolidar una visión estratégica de largo plazo, incorporando la acción climática como un componente transversal de la planificación territorial comunal y fortaleciendo la articulación entre instrumentos existentes para responder de manera integrada a los desafíos derivados del cambio climático.

Es por ello que se ha establecido como **objetivo general**:

*Fortalecer la gobernanza climática municipal de Valparaíso mediante la integración de criterios de sostenibilidad, enfoque territorial y acción climática, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Orientado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar la capacidad de adaptación del territorio, protegiendo y poniendo en valor el patrimonio natural y urbano, incluyendo zona costera, cerros, quebradas, humedales y espacios públicos. Desarrollándose a través de la promoción de buenas prácticas ambientales, la prevención de riesgos socioambientales y climáticos, y el trabajo articulado entre el municipio, la comunidad y otros actores locales, bajo principios de corresponsabilidad, equidad y compromiso institucional.*

Para dar cumplimiento al objetivo general del PACCC, se definen los objetivos específicos, los cuales se estructuran considerando las principales amenazas climáticas identificadas para la comuna de Valparaíso, las prioridades definidas mediante instancias participativas, así como la coherencia con instrumentos municipales vigentes. De este modo, se busca fortalecer la capacidad adaptativa del territorio, reducir vulnerabilidades, promover acciones de mitigación y consolidar mecanismos de gobernanza climática orientados a la implementación efectiva del presente plan.

### **Objetivos específicos:**

- a. Consolidar una gobernanza climática multiactor de corresponsabilidad, generando espacios de articulación que vinculan a sectores públicos, privados y civiles en la gestión de riesgo ante eventos climáticos, la reducción de emisiones de GEI, de la biodiversidad en áreas verdes y sus servicios ecosistémicos.
- b. Promover la correcta gestión, y el uso eficiente, de la energía, los recursos hídricos y los residuos, para fortalecer la resiliencia comunal y reducir las emisiones de efecto invernadero.
- c. Fortalecer la educación ambiental con enfoque en la eficiencia de recursos, la economía circular, la protección del patrimonio natural y la prevención del riesgo.
- d. Fomentar e impulsar la inversión en infraestructura verde y gris que fortalezca el equipamiento urbano para la adaptación y mitigación climática.
- e. Gestión ambiental de áreas verdes, parques y áreas protegidas, impulsando la protección y declaración de humedales, fuentes naturales de agua y quebradas.
- f. Fortalecer la implementación del plan comunal de la Gestión de Riesgo de Desastres, el monitoreo y la actualización de áreas de riesgo actuales y proyectadas para otros instrumentos de planificación territorial.

### **Estrategia del Plan**

La estrategia del presente PACCC se fundamenta en la articulación de los objetivos propuestos, los cuales responden a la necesidad de fortalecer la capacidad adaptativa del territorio, reducir vulnerabilidades socioambientales y promover acciones de mitigación frente al cambio climático desde una perspectiva preventiva, territorial e intersectorial.

En coherencia con la visión comunal, esta estrategia reconoce que los efectos del cambio climático intensifican vulnerabilidades preexistentes asociadas a desigualdades territoriales, degradación ambiental, exposición diferenciada a amenazas y déficits históricos de la planificación. Por ello, la acción climática requiere una aproximación integrada entre adaptación, mitigación y gestión del riesgo de desastres.

Asimismo, el PACCC se concibe como un instrumento complementario y articulador entre la planificación estratégica comunal existente -especialmente el PLADECO (2020-2030), el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (PRRD), el Plan Regulador Comunal (cuando efectivamente se actualice), y otros instrumentos sectoriales- fortaleciendo así, medidas ya impulsadas por el municipio, incorporando criterios climáticos para su implementación y promoviendo con ello, mecanismos de monitoreo, seguimiento y evaluación, aspectos muy relevantes, en vista que los territorios son dinámicos.

En este sentido vale decir que PACCC no constituye un instrumento aislado, sino una herramienta orientada a integrar y operacionalizar acciones climáticas dentro de la gestión del municipio, contribuyendo en avanzar, desde enfoques que en general -como también pasa en la institucionalidad nacional- es predominantemente reactiva, hacia el avance de modelos preventivos y adaptativos para fortalecer la resiliencia territorial.

Para materializar esta visión, la implementación del plan se organiza mediante dos dimensiones estratégicas complementarias:

1. **Gobernanza del Territorio** (objetivos a, b, c), orientada a consolidar el fortalecimiento institucional, la participación activa de la comunidad, la co-responsabilidad multiactor, y la coordinación para la gestión climática.
2. **Planificación y Gestión del Territorio** (objetivos d, e, f), enfocada en la resiliencia urbana, protección ecosistémica, infraestructura, reducción del riesgo, cumplimiento normativo y adaptación frente a amenazas climáticas

Estas dimensiones se operacionalizan mediante **7 Ejes Temáticos o Programas**, que agrupan medidas prioritarias de adaptación y mitigación, articuladas con instrumentos municipales existentes y con potencial de implementación mediante diferentes mecanismos de financiamiento y gestión institucional.

1. Agua y Recursos Hídricos.
2. Gestión de Residuos y Economía Circular.
3. Eficiencia Energética.
4. Áreas Verdes, Biodiversidad y Ecosistemas.
5. Gestión Territorial.
6. Planificación Urbana.
7. Desarrollo Comunitario y Social.

Esta organización permite que la acción climática no sea una lista de tareas aisladas, sino un conjunto de intervenciones integradas que combinan adaptación y mitigación. Los ejes de biodiversidad y gestión hídrica fortalecen la capacidad de respuesta del territorio, mientras que los de residuos y eficiencia energética impactan en la reducción de emisiones de GEI. Cabe destacar que las medidas relacionadas con la Gestión del Riesgo de Desastres —bajo los estándares de SENAPRED— se han integrado transversalmente en los ejes de planificación y gestión, asegurando que la prevención sea el prisma principal de la adaptación climática en Valparaíso.

La propuesta de agrupar las medidas en estos Ejes Temáticos o programas permiten:

- Facilitar la comunicación y comprensión por parte de la comunidad de las acciones bajo temas ambientales críticos y tangibles para el día a día de la comuna.
- Establecer una relación clara entre Objetivos - Ejes - Medidas. Esta estructura otorga flexibilidad al plan, permitiendo ajustar o priorizar acciones específicas según la evolución científica o presupuestaria, sin perder la alineación con los objetivos superiores.
- Alineación con el Financiamiento Público. Al estructurarse bajo ejes temáticos definidos, el plan facilita la identificación de fuentes de financiamiento sectoriales y se alinea con la lógica de inversión pública, permitiendo una postulación más eficiente a fondos regionales y nacionales para proyectos de mediano y largo plazo.

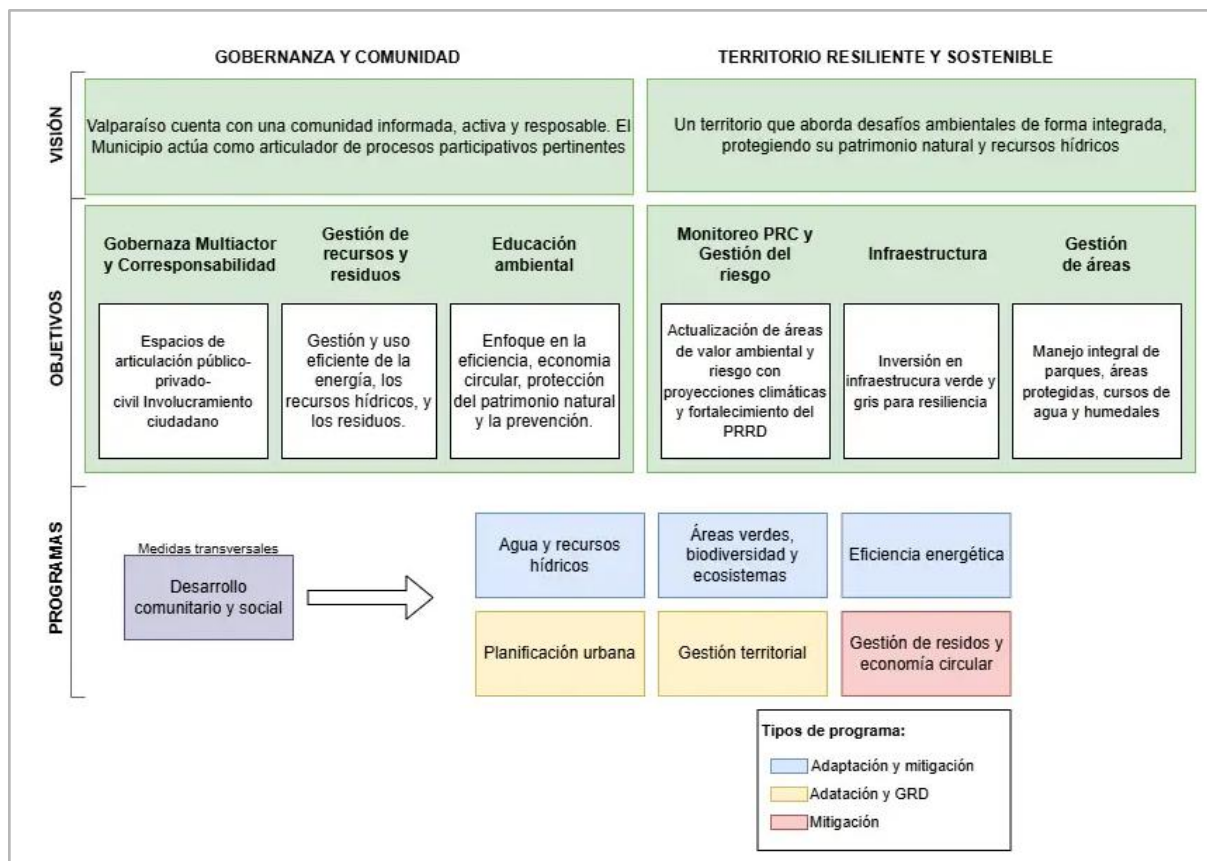


Figura 47. Relación lógica de la visión, objetivos, y los programas. Estos últimos actúan como agrupadores de medidas.

Fuente: Elaboración propia

### Programas y lista de medidas prioritarias

La definición y priorización de programas y medidas del presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) se sustenta en un proceso integrado que consideró el diagnóstico de riesgos y vulnerabilidades climáticas de la comuna, los resultados obtenidos mediante instancias participativas con ciudadanía y equipos municipales, así como la revisión y articulación con instrumentos estratégicos comunales vigentes.

Este proceso permitió identificar acciones pertinentes para el territorio, fortalecer medidas ya desarrolladas y priorizar aquellas con mayor potencial para contribuir a la adaptación y mitigación frente al cambio climático, la reducción del riesgo de desastres y el fortalecimiento de la resiliencia comunal. Asimismo, la priorización consideró criterios asociados a la urgencia territorial frente a amenazas climáticas, factibilidad técnica e institucional, disponibilidad de financiamiento y grado de avance de acciones previamente implementadas.

En la lista de medidas prioritarias se integran aquellas clasificadas con prioridad Alta y Media-alta, según los resultados obtenidos en las instancias participativas y procesos de validación técnica (para más detalles, ver las secciones de cada instancia participativa). Asimismo, se incorporan medidas planificadas o actualmente en ejecución por parte del municipio, reconociendo su relevancia estratégica para fortalecer procesos ya impulsados desde distintos instrumentos e iniciativas municipales.

La siguiente tabla presenta los programas propuestos para el plan y las 28 medidas que estos contienen, incluyendo acciones orientadas tanto a la adaptación como a la mitigación climática, según se expone en la figura anterior. Para mayores detalles sobre cada medida priorizada, consultar las

fichas descriptivas desarrolladas en la sección C. Las medidas marcadas con (\*) corresponden a iniciativas con priorización media que actualmente se encuentran planificadas, en ejecución o con avances parciales de implementación.

Tabla 7. Resumen de medidas de acción climática consideradas en cada programa

Programa	Medida
Áreas verdes, biodiversidad y ecosistemas	Recuperación de humedales urbanos, cursos y cuerpos de agua.
	Impulsar un plan de recuperación y manejo de quebradas, incorporando el incremento de arbolado nativo para reducir el efecto de isla de calor.
	Cortafuego de bosque nativo.
	Limpieza de vegetación y mantención de fajas en infraestructura crítica.*
Agua y recursos hídricos	Elaborar un plan de gestión hídrica comunal orientado al uso eficiente del agua y a la adaptación frente a la escasez hídrica.
	Programa de autonomía y eficiencia hídrica en viviendas y otras edificaciones.
Desarrollo comunitario y social	Desarrollar un programa de educación ambiental y climática, con foco en la participación, la reducción del riesgo climático, los recursos hídricos, las áreas verdes y el financiamiento.
Eficiencia Energética	Programa de revisión y mejoramiento de condiciones térmicas, materialidad y sistemas eléctricos resilientes ante incendios en viviendas e infraestructura pública.
	Cambios de luminaria.
	Elaboración de Estrategia Energética Local (EEL) en el marco del SCAM.*
Gestión territorial	Desarrollar un plan de recambio progresivo del arbolado urbano en zonas de interfaz urbano-forestal y plazas, priorizando especies nativas con menor potencial de combustión y mayor resistencia al estrés hídrico.
	Evaluación de la infraestructura crítica comunal.
	Promulgación e Implementación de la ordenanza de arbolado urbano.
	Vigilancia exhaustiva del territorio.
	Mejoramiento y difusión del sistema de alerta temprana y preventiva.
	Mejoramiento de las vías de acceso y evacuación frente a emergencias.
Gestión de residuos y economía circular	Gestión de residuos orgánicos y reducción de metano mediante valorización de biogás en relleno sanitario El Molle.
	Control y erradicación de microbasurales.*
	Programa de residuos voluminosos, podas, escombros menores y de emergencias.*
	Ordenanza de gestión de residuos.*
	Programa de recuperación segura y formalización progresiva de recicladores vinculados al territorio El Molle.*
	Plan de prevención de disposición ilegal de residuos en quebradas prioritarias.*
	Programa de composteras y huertas comunitarias.*
Planificación urbana	Elaborar un plan comunal de prevención y mitigación de incendios en zonas de interfaz urbano-forestal.
	Planes de gestión ante inundaciones por desbordes y anegamientos.
	Integración de riesgos y áreas verdes en el plan regulador comunal (PRC).
	Determinación de áreas de riesgo por incendios.
	Áreas y Corredores Verdes Urbanos.*

Fuente: Elaboración propia

## Relación del PACCC con la planificación, el desarrollo comunal y otros instrumentos de la institucionalidad del Cambio Climático

Las medidas priorizadas en el instrumento PACCC presentan una alta coherencia con los lineamientos estratégicos y el plan de acción (cartera de medidas de gestión, estudios planes y proyectos) establecidos por el Plan de Desarrollo Comunal (2020-2030), como en el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (RDD) 2025-2026, elaborados por la Municipalidad de Valparaíso.

En este contexto, el PACCC se entiende como un instrumento complementario que fortalece la incorporación de criterios climáticos dentro de la planificación comunal, articulando acciones orientadas a la adaptación y mitigación del cambio climático, reducción del riesgo de desastres y fortalecimiento de la resiliencia territorial. Su aporte radica en consolidar una aproximación integrada entre gestión climática, planificación territorial y gestión del riesgo, favoreciendo la implementación progresiva de medidas desde una perspectiva preventiva y de largo plazo.

La coherencia entre estos instrumentos se expresa especialmente en materias vinculadas a:

- Adaptación al cambio climático
- Gestión del riesgo
- Sostenibilidad territorial
- Movilidad y resiliencia urbana
- Infraestructura verde
- Protección ecosistémica
- Gobernanza ambiental
- Participación comunitaria
- Fortalecimiento de capacidades institucionales para la reducción de vulnerabilidades territoriales.

El PLADECO establece, entre sus cinco principios orientadores, la sostenibilidad ambiental con capacidad de gestión del riesgo, entendida como la necesidad de “enfrentar los efectos del cambio climático y de gestionar las vulnerabilidades a lo que estamos expuestos; construyendo una relación con el medio urbano, rural y marítimo de protección de sus recursos procurando su reproducción” (Municipalidad de Valparaíso, 2020, p.15).

Asimismo, uno de los ejes estratégicos del PLADECO se refiere explícitamente a la “Adaptación y mitigación al cambio climático”, cuyo objetivo principal es “promover la producción de ecosistemas sostenibles, acorde con la adaptación y mitigación al cambio climático y la reducción de la degradación ambiental en el territorio” (p.264).

En este contexto, el PLADECO concibe el riesgo no únicamente desde una perspectiva físico-ambiental, sino también como una problemática territorial y social, vinculada a factores estructurales tales como: la vulnerabilidad del hábitat, la desigualdad territorial, la degradación ambiental, la precariedad urbana y los déficits históricos de planificación.

Esta aproximación integral se alinea de manera consistente con el enfoque adoptado por el PACC y el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres, en tanto los tres instrumentos reconocen la necesidad de abordar la adaptación climática desde una perspectiva preventiva, territorial, multisectorial, participativa e intersectorial.

El Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) 2025-2026, es un instrumento complementario que operacionaliza acciones estratégicas para enfrentar amenazas presentes en el territorio comunal, especialmente con respecto a los incendios forestales y de interfaz urbano-rural; remociones en masa; inundaciones por desborde cauces; sismos; tsunamis; marejadas e riesgos hidrometeorológicos. Y también este instrumento fortalece la gestión del riesgo, el que se encuentra articulado con PLADECO (2020-2030), y otros instrumentos que se han elaborado como el Plan

Maestro para la Gestión del Riesgo de desastres por incendio (2019), y otros que están en construcción. Dichos instrumentos y además con la propuesta de esta PACCC, se avanza desde los enfoques reactivos que históricamente han caracterizado a la planificación territorial, hacia modelos preventivos con un enfoque más desde la gestión climática y de reducción del riesgo, integrando una mirada más integral, en cuanto a lo ambiental, social, económico, urbano, e institucional, con el fin de fortalecer la resiliencia comunal.

Tabla 8. Cuadro comparativo de las temáticas PACCC, en planificación y gestión territorial con respecto al PLADECO (2020-2030) y el Plan Reducción Riesgo de Desastres (2025-2026).

Temática PACCC	PLADECO – Orientaciones y enfoques	Planes / acciones PLADECO	Relación con Plan RRD
Prevención y mitigación de incendios interfaz urbano-forestal	El PLADECO reconoce los incendios urbano-forestales como uno de los principales riesgos socioambientales y promueve una gestión integral del riesgo desde el enfoque de seguridad humana.	Eje Adaptación y Mitigación Cambio Climático: “Plan de Reducción de Riesgos de Desastres” y “Plan de Emergencia Comunal”.	El Plan RRD identifica alta exposición territorial a incendios forestales e interfaz urbano-rural, asociándose al cambio climático, expansión urbana y vulnerabilidad territorial.
Determinación de áreas de riesgo	Se identifican riesgos por incendios, remociones en masa, marejadas, sismos e inundaciones.	Desarrollo de mapas de riesgo y estudios territoriales.	El Plan RRD incorpora mapas multiamenaza y caracterización de vulnerabilidades territoriales para planificación comunal.
Planes de gestión ante inundaciones	El PLADECO aborda inundaciones, degradación ambiental y resiliencia urbana.	Planes vinculados a adaptación climática y gestión territorial.	El Plan RRD identifica quebradas, esteros y zonas críticas expuestas a anegamientos y remoción en masa.
Planes integrados de áreas costeras	El PLADECO releva el borde costero, ecosistemas marinos y riesgos asociados a marejadas.	“Plan medidas locales para la adaptación y mitigación al cambio climático”; “Plan diversificación y fomento del uso pleno del borde costero”; “Plan rehabilitación e incremento de infraestructura y equipamiento del borde costero”.	El Plan RRD incorpora amenazas de tsunami y marejadas dentro de la gestión territorial del riesgo.
Áreas y corredores verdes urbanos	El PLADECO promueve la biodiversidad, sostenibilidad y recuperación ambiental urbana/rural.	“Puesta en valor de la biodiversidad local y tenencia responsable de mascotas”.	El Plan RRD promueve reforestación y barreras verdes como estrategias de resiliencia y reducción del riesgo.

Temática PACCC	PLADECO – Orientaciones y enfoques	Planes / acciones PLADECO	Relación con Plan RRD
Movilidad sostenible y eficiencia energética	El PLADECO vincula movilidad con sostenibilidad y eficiencia energética.	“Plan mejoramiento de movilidad y conectividad metropolitana”; “Plan fortalecimiento movilidad local”; “Plan nuevos barrios”; planes barriales.	El Plan RRD reconoce la necesidad de mejorar la evacuación, conectividad y accesibilidad en escenarios de emergencia.
Eficiencia energética e hídrica	Existe un “Plan de Eficiencia Energética e Hídrica” con iniciativas sobre transporte eficiente, energías renovables y ahorro energético.	“Plan de eficiencia energética e hídrica”.	El Plan RRD incorpora resiliencia energética y medidas para fortalecer capacidades comunales frente a emergencias.
Gestión ambiental y residuos	El PLADECO identifica problemas de residuos, microbasurales y contaminación.	“Plan reducción de focos contaminantes”.	El Plan RRD incorpora manejo sostenible de residuos derivados de emergencias y prevención de riesgos asociados.
Adaptación y mitigación climática	El PLADECO incorpora explícitamente medidas locales de adaptación y mitigación climática.	“Plan de medidas locales para la adaptación al cambio climático”.	El Plan RRD reconoce el aumento de amenazas asociado al cambio climático, especialmente incendios y eventos extremos.
Participación ciudadana y gobernanza ambiental	El PLADECO enfatiza participación vinculante, co-gestión y defensa ambiental ciudadana.	Planificación participativa y articulación comunitaria.	El Plan RRD promueve resiliencia comunitaria, capacitación y fortalecimiento de gobernanza local del riesgo.

Fuente: Elaboración propia, 2026

El análisis comparativo evidencia una alta coherencia entre las medidas priorizadas por el PACCC y los lineamientos estratégicos contenidos en los instrumentos comunales vigentes, particularmente en materias asociadas a adaptación al cambio climático, gestión del riesgo y resiliencia territorial.

En este sentido, el PACCC complementa y fortalece acciones previamente incorporadas en la planificación comunal (que en el caso del PLADECO, tiene un horizonte hasta el 2030), favoreciendo una implementación más integrada de la acción climática y la reducción del riesgo a nivel local.

### Coherencia con la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)

La siguiente tabla compara los lineamientos generales definidos en la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) con los contenidos propuestos en este PACCC, con el propósito de verificar su coherencia y consistencia conforme a lo establecido en el artículo 12 de la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC). En esta tabla se analizan específicamente los ámbitos de mitigación, adaptación, contribuciones sectoriales y gestión del cambio climático consideradas en la ECLP.

Tabla 9. Comparación de la ECLP con la propuesta de PACCC.

Directrices generales de la ECLP		Plan de Acción Comunal de Cambio Climático
Sección	Contenido	
<b>Sección 3. Mitigación</b>		
3.3 Implementación de la asignación de los presupuestos sectoriales	La ECLP señala que, para el cumplimiento de los presupuestos de emisiones asignados, las autoridades deberán elaborar Planes Sectoriales de Mitigación para establecer un conjunto de acciones y medidas para la mitigación de emisiones de GEI. En ese sentido, debe indicarse el nivel de involucramiento y responsabilidad de otras autoridades relacionadas con dichas acciones y medidas. En esa línea, la ECLP propone identificar tres niveles de acción, donde en el tercer nivel se identifican a las autoridades locales/comunales como un organismo relevante para la implementación de las acciones de mitigación en los territorios.	El Plan Comunal propone medidas de mitigación en los sectores de eficiencia energética y gestión de residuos que se alinean con el tercer nivel de acción identificado en la ECLP, donde las autoridades locales son responsables de implementar acciones territoriales para cumplir con los presupuestos de emisiones asignados.
3.4 Presupuestos sectoriales y su territorialidad	La ECLP señala que, en la definición de las acciones y medidas a considerar en los planes de mitigación, las autoridades sectoriales deben considerar la factibilidad de implementación territorial, que puede ser referida a nivel de macrozona, región o comuna.	La propuesta de Plan de Acción de Cambio Climático, en la sección de Mitigación, abarca medidas relacionadas principalmente atribuibles al sector Energía y Residuos y Economía Circular, con involucramiento directo del municipio en la ejecución de dichas medidas.
3.5 Carbono Negro	La ECLP señala que, en línea con el objetivo de reducción de al menos un 25% de emisiones de carbono negro, a nivel nacional existen un conjunto de políticas de mitigación de contaminantes locales que permitirán contribuir a su reducción, con medidas asociadas a diferentes sectores o ámbitos como edificación, energía, transporte y movilidad, entre otros.	El Plan Comunal muestra coherencia con este componente mediante sus medidas de acondicionamiento térmico de viviendas y edificación pública, las cuales reducen la demanda energética.
<b>Sección 4. Adaptación</b>		
4.1 Marco conceptual de vulnerabilidad y adaptación	La ECLP adopta el marco conceptual de riesgo climático del quinto reporte del IPCC (2014), utilizando las definiciones de amenaza, exposición y vulnerabilidad de la GIZ (2017) y ARClím (2020).	La propuesta de plan define el marco conceptual de riesgo climático, base para el diagnóstico de vulnerabilidad y riesgos, en línea con las definiciones del IPCC, GIZ y ARClím.
4.2 Lineamiento de adaptación a nivel nacional, sectorial, regional y comunal	La ECLP plantea lineamientos de adaptación: Fortalecer gobernanza sectorial; profundizar y ampliar el conocimiento científico y desarrollo tecnológico; reducir el riesgo frente a impactos del cambio climático; integrar el cambio climático en los instrumentos de política sectorial; protección y restauración de ecosistemas; fomentar competencias productivas sustentables; promover la seguridad hídrica.	La propuesta de plan integra los lineamientos transversales de adaptación de la ECLP mediante medidas para promover la seguridad hídrica, reducir el riesgo de desastres como incendios forestales e inundaciones, y fortalecer la protección y restauración de ecosistemas locales
4.3 Indicadores para el Monitoreo, Reporte,	La ECLP plantea la necesidad de contar con sistemas de monitoreo con indicadores de proceso (cumplimiento de medidas de adaptación implementadas) e indicadores de resultado (progreso y eficacia) a través de nuevas evaluaciones de riesgos climáticos.	La propuesta de Plan de Acción, considera un sistema de monitoreo, evaluación y reporte a través de la "Plataforma de Riesgo y Adaptación Climática Territorial" (PRACT), que posibilita a municipios y comunidades

Verificación y Evaluación		ser partícipes de la evaluación de la implementación de las medidas de adaptación en sus comunas, es decir, permite incorporar indicadores de proceso.
<b>Sección 5. Contribuciones sectoriales y componentes de integración</b>		
5.1 Energía	Se identifica a la energía como el sector clave para alcanzar la carbono neutralidad, dado que es el mayor emisor de GEI y posee el mayor potencial de mitigación en el país. La estrategia se centra en una transición energética basada en la incorporación masiva de energías renovables, el retiro de centrales a carbón, la eficiencia energética y el desarrollo del hidrógeno verde, estableciendo metas para reducir la intensidad energética y fortalecer la resiliencia del sistema eléctrico	El Plan Comunal demuestra una alta coherencia con esta visión al incluir acciones directas de mitigación y adaptación mediante el acondicionamiento térmico de viviendas y edificación pública y el recambio de luminarias, y la elaboración de la Estrategia Energética Local.
5.5 Residuos y economía circular	Esta sección promueve la economía circular como un eje para reducir emisiones y mejorar la eficiencia en el uso de recursos en diversos ámbitos productivos. Los objetivos incluyen aumentar las tasas de reciclaje municipal, valorizar los residuos orgánicos para regenerar sistemas naturales e implementar la responsabilidad extendida del productor para reducir el impacto ambiental de los residuos	La propuesta contempla un robusto programa gestión y valorización de residuos orgánicos, priorizando mercados, ferias libres, podas municipales, establecimientos educacionales y grandes generadores, lo cual es plenamente coherente con las metas de la ECLP de aumentar las tasas de valorización de residuos orgánicos y reducir las emisiones de metano.
5.6 Edificación y ciudades	La ECLP plantea distintos objetivos para las contribuciones del sector “Edificación y ciudades”, entre los que se encuentran el aumento de la eficiencia energética en edificaciones, impulsar una planificación integrada de ciudades, la minimización de impactos negativos en los ecosistemas, fortalecer la gobernanza y la participación en el desarrollo de los territorios, reducir riesgos climáticos para la población vulnerable, entre otros.	El plan se alinea con este sector mediante el reacondicionamiento térmico de viviendas y el diseño de infraestructura urbana verde a través del arbolado urbano, áreas y corredores verdes, restauración y protección de humedales y quebradas, entre otros.
5.10 Turismo	La ECLP busca que el turismo sea un sector carbono neutral al 2050, impulsando la gestión sustentable de los destinos y la reducción de su huella de carbono mediante eficiencia energética y movilidad limpia. Se propone fortalecer la gobernanza local y la asociación público-privada para aumentar la resiliencia de la infraestructura turística frente a los impactos climáticos	El plan se alinea con esta visión mediante la protección de los ecosistemas costeros, asegurando que el desarrollo turístico local se adapte a amenazas como las marejadas e inundaciones
5.11 Borde Costero	La ECLP señala como relevante fortalecer la coordinación intersectorial para abordar temas de carácter común. En ello, plantea objetivos como la promoción de la participación para el ordenamiento territorial y la gestión de riesgos para un uso seguro y resiliente del borde costero.	La propuesta incluye la elaboración de planes integrados para áreas costeras, en coherencia con el objetivo de la ECLP de lograr una ocupación segura y resiliente de los territorios costeros frente a amenazas como marejadas
5.12 Biodiversidad	La ECLP contempla dentro de sus objetivos para el sector Biodiversidad, su recuperación y conservación, así como protección de ecosistemas de importancia y la reducción de su degradación. También busca promover el uso de soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación a los riesgos climáticos.	El plan contempla programas de protección de humedales urbanos, quebradas, generación de áreas y corredores verdes urbanos, y el recambio progresivo del arbolado urbano priorizando especies nativas,

		lo cual contribuye directamente a las metas nacionales de restauración de ecosistemas y promoción de Soluciones basadas en la Naturaleza
5.13 Recursos hídricos	Dentro de los objetivos para el sector Recursos Hídricos, la ECLP busca promover la seguridad hídrica, fomentando acciones para alcanzar cobertura y calidad en el servicio. Por otro lado, busca incentivar la gestión integrada de cuencas y la coordinación entre distintos organismos relacionados con los recursos hídricos.	La propuesta incluye un plan de gestión hídrica comunal y el estudio de medidas oportunas para la captación de aguas, la gestión eficiente del recurso para el consumo humano y de producción local, y la reutilización de aguas grises.
<b>Sección 6. Gestión del cambio climático a nivel regional y local</b>		
6.1 Coordinación nacional, regional y local de los instrumentos de gestión del cambio climático:	Se establece la necesidad de una coordinación multinivel efectiva para que los instrumentos de cada territorio integren metas acordes al contexto local y a las prioridades nacionales. La ECLP promueve que los Planes de Acción Regional (PARCC) y Comunal (PACCC) integren instrumentos estratégicos, normativos y de financiamiento para avanzar hacia la carbono neutralidad en los territorios	La formulación de este Plan de Acción Comunal es, en sí misma, una acción coherente con la ECLP, ya que busca la coherencia entre los objetivos de largo plazo nacionales y las particularidades del territorio a través de instrumentos de planificación como el PRC.
6.2 Fortalecimiento de capacidades para la gestión regional y comunal del cambio climático	Esta sección destaca la importancia de robustecer las capacidades técnicas de los equipos municipales y regionales para planificar políticas climáticas efectivas. El enfoque está en capacitar a los profesionales locales en diagnósticos de riesgo, inventarios de emisiones de GEI y formulación de proyectos viables que permitan acceder a fuentes de financiamiento adecuadas	La propuesta de este plan de acción plasma una serie de medidas que al desarrollarse implican directamente el fortalecimiento de las capacidades técnicas en vinculación y medioambiente, nutriendo a los funcionarios de diversas herramientas de gestión ambiental para la implementación de estas acciones.
6.3 Articulación de mecanismos de financiamiento para acción climática regional y local	Se propone habilitar y articular fondos nacionales y regionales para financiar proyectos territoriales que enfrenten el cambio climático. Los lineamientos incluyen la incorporación de criterios climáticos en instrumentos de inversión pública regional y el fomento de compras públicas sustentables a nivel municipal para asegurar que el gasto local apoye las acciones de mitigación y adaptación	La propuesta identifica la necesidad de apalancar fondos tanto internos como externos para la ejecución de diferentes medidas, lo cual es coherente con el objetivo de la ECLP de articular diversos mecanismos de inversión pública para la acción climática local.
6.4 Metas para implementar la gestión del cambio climático a nivel regional y local	La ECLP define metas específicas para potenciar la integración subnacional, como el desarrollo de planes de acción en las 16 regiones al 2030 y la implementación de planes comunales en municipios certificados. Asimismo, se busca que las municipalidades utilicen herramientas de cuantificación de emisiones de GEI y participen activamente en programas estatales para fortalecer la gobernanza climática local	El diseño e implementación de este Plan en sí contribuye a la gestión del cambio climático a nivel local.

Fuente: Elaboración propia

## **Soporte tecnológico del plan para el desarrollo, MRV y la comunicación del plan**

Un adecuado soporte tecnológico puede potenciar sustantivamente el diseño e implementación de un plan y/o sistema de adaptación propuesto, facilitando el acceso a datos, información y conocimiento sobre el riesgo y vulnerabilidad que enfrenta el territorio, promoviendo el monitoreo reporte y evaluación del sistema y permitiendo el mejoramiento continuo, a través de herramientas para el diseño e implementación de nuevas medidas de adaptación. Además, el desarrollo de estas tecnologías de información permite establecer canales de comunicación y capacitación desde los encargados de la adaptación hacia la ciudadanía y actores interesados.

El soporte tecnológico puede consistir en el uso de distintas herramientas, plataformas y softwares existentes que satisfagan las distintas necesidades de diseño e implementación o bien llevar adelante un desarrollo que permita satisfacer las necesidades requeridas de manera óptima.

Para la elaboración del presente plan se utilizaron distintas herramientas acordes a las necesidades de cada una de las etapas llevadas a cabo para el desarrollo del plan. Para el cálculo de la vulnerabilidad y riesgo del territorio se utilizaron software de información geográfica y de programación (QGIS y Python), además de la plataforma Atlas de Riesgo Climático (ARClím). Por otro lado, el diseño del plan y las medidas de adaptación considero como soporte el uso de la plataforma de pizarra interactiva, facilitando el desarrollo de talleres y actividades participativas con tomadores de decisiones y actores relevantes del territorio.

Además, de forma paralela a la elaboración del presente plan de adaptación el Centro de Acción Climática de la PUCV en conjunto con el Centro del Clima y la Resiliencia (CR2), desarrollaron una herramienta denominada “Plataforma de Riesgo y Adaptación Climática Territorial” (PRACT), que busca dar el soporte adecuado para la implementación del plan, entrega y difusión de la información que contiene a la ciudadanía, facilitar los procesos de monitoreo y reporte con los actores del territorio y potenciar el desarrollo de nuevas medidas de adaptación.

La plataforma PRACT actualmente consta de dos módulos principales, el primero consiste en un visor de capas donde se puede analizar los resultados de capas de riesgo y vulnerabilidad de múltiples amenazas en conjunto con marcadores y elementos expuestos del territorio; el segundo módulo facilita la evaluación, monitoreo y reporte (MRV) de las medidas para las organizaciones gestoras, su visualización y comunicación al alcance de la ciudadanía, y la descarga de reportes. Con ésta herramienta se dispone de información de riesgo climático accesible, visual y didáctico para el diagnóstico, y un medio para la sistematización y monitoreo del PACCC.

Asimismo, la utilización de esta herramienta permite fortalecer procesos de gestión adaptativa, facilitando la actualización continua de información sobre riesgos y vulnerabilidades territoriales, el seguimiento de medidas implementadas y la toma de decisiones basadas en evidencia. De este modo, PRACT contribuye a fortalecer la articulación entre gestión climática, planificación territorial y actores claves locales, favoreciendo una implementación más efectiva y transparente del PACCC.

## B) Instancias participativas para la definición de medidas

### Participación de la ciudadanía en taller presencial

El taller presencial fue realizado el día 31 de marzo entre las 17:00 y 18:30 horas del Edificio la Nave, ubicado en la calle Serrano #580, perteneciente a las dependencias de la Ilustre Municipalidad de Valparaíso. contando con la participación de 12 personas distribuidas en dos grupos de trabajo. El objetivo general de esta instancia fue el levantamiento de información acerca del conocimiento y la percepción sobre la importancia de las acciones de adaptación y mitigación mediante la participación ciudadana para la construcción del Plan de Acción Climática Comunal de Valparaíso. De forma específica, se buscó reconocer las medidas que actualmente ejecutan equipos municipales y organizaciones sociales, conocer posibles acciones alineadas con los objetivos del plan y establecer una síntesis de ideas asociada a la priorización de programas generales en la materia.

La jornada inició con la presentación del diagnóstico climático ya elaborado, en el cual se abordaron las principales amenazas y fuentes de emisión de gases de efecto invernadero. Posteriormente, se dio paso a una metodología participativa dividida en dos momentos clave, comenzando con una actividad centrada en las acciones de adaptación y mitigación vigentes. En esta etapa, se identificaron las iniciativas que se están realizando actualmente en la comuna mediante la consulta directa a los participantes, quienes relataron los detalles de las acciones que reconocían como propias del territorio.

La segunda parte de la metodología consistió en el desarrollo de propuestas para acciones nuevas o mejoradas de adaptación y mitigación climática. Durante esta actividad, los integrantes de los grupos de trabajo aportaron ideas basadas en el diagnóstico previo y los ejemplos entregados durante la presentación, complementando dicha información con los resultados obtenidos en la primera dinámica. Este proceso permitió integrar la visión ciudadana en la generación de medidas concretas, facilitando la construcción de una base sólida de propuestas orientadas a fortalecer la resiliencia y la sostenibilidad de la comuna frente al cambio climático.

Los resultados sistematizados de dicho taller se pueden revisar en el Anexo 1. Taller presencial junto a la ciudadanía, en los cuales se releva la preocupación de las comunidades en distintas temáticas. Entre ellas se identifican las medidas mixtas, que aportan a acciones de adaptación y mitigación en simultáneo, y varias son medidas habilitantes de educación (4), capacitación o formación de comunidades. Entre las medidas exclusivas de mitigación se identifican 2 medidas en ejecución relacionadas a residuos sólidos inorgánicos y se proponen 3, en tanto para medidas exclusivas de adaptación se mencionan 6 en ejecución y se proponen 9 medidas nuevas.

**Tabla 10.** Cantidad de medidas o acciones por tipo

Estado de la medida	Mitigación	Adaptación	Mixto*
En ejecución	8	12	6
Nuevas o mejoradas	8	14	5

Nota: \*Las medidas mixtas contabilizan medidas o acciones de mitigación y adaptación, sin descontarlas de sus propios conteos. Fuente: Elaboración propia.

Las acciones de mitigación en ejecución se enfocan principalmente en medidas habilitantes y en residuos, reduciendo las emisiones del sector a partir de la separación de residuos, con énfasis en el compostaje. Por ello, se generan propuestas asociadas a eficiencia energética en los hogares como iniciativas de financiamiento para el aislamiento térmico. Las medidas de absorción de emisiones se vinculan principalmente en la arborización y cuidado de humedales. De manera transversal se cuenta con medidas habilitantes relacionadas a educación y espacios para su desarrollo. Las medidas propuestas de mitigación, igualmente dan énfasis a residuos desde una ordenanza, el desarrollar una propuesta de compostaje a nivel intercomunal y comunitario.

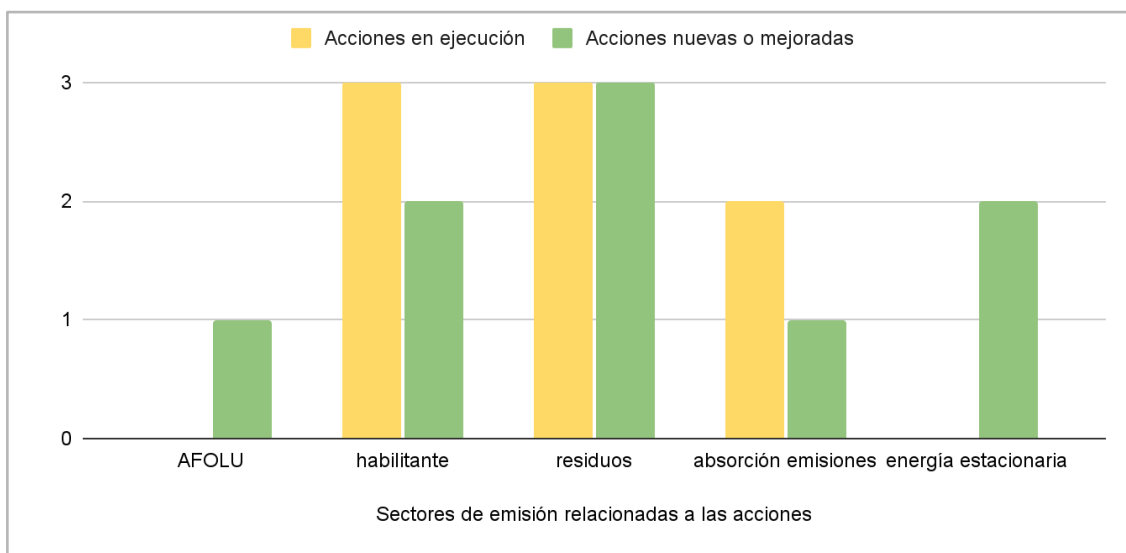


Figura 48. Sectores de emisión relacionados a las acciones. Fuente: Elaboración propia

Entre las **medidas de adaptación en ejecución** se presentan oportunidades para abordar la amenaza de las inundaciones, olas de calor y remociones, en general relacionadas a la limpieza y arborización con vegetación nativa en humedales o sitios eriazos, generando resiliencia a través de refugios climáticos e irrigación de las aguas de escorrentía superficial ante precipitaciones extremas. Entre las propuestas en **medidas de adaptación nuevas o mejoradas**, se encuentran varias medidas transversales a dar resiliencia o reducir la vulnerabilidad ante diversas amenazas, como inundaciones y remociones en masa, lo cual se ha asociado al resguardo de quebradas e interfaz urbano-forestal, lugares que también se asocian a vegetación que pueda mitigar olas de calor y deben ser mantenidas en consideración de su vulnerabilidad ante incendios.

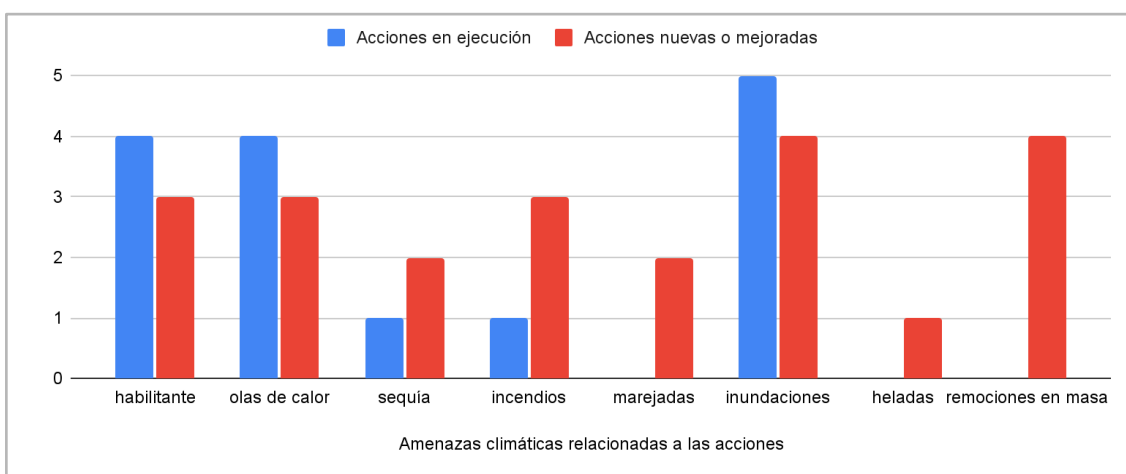


Figura 49. Amenazas climáticas relacionadas a las acciones. Fuente: Elaboración propia

## Taller interno con funcionarias y funcionarios municipales

El objetivo central de esta instancia participativa en conjunto a los funcionarios de la Ilustre Municipalidad de Valparaíso fue reconocer y priorizar acciones de adaptación y mitigación climática, integrando tanto los diagnósticos ciudadanos previos como nuevas medidas técnicas complementarias. Al involucrar directamente a los funcionarios, se busca que las estrategias no sólo respondan a las amenazas ambientales, sino que sean administrativamente viables.

La metodología se estructuró en un taller remoto de **90 minutos**, dividido en tres bloques: una introducción contextual, un trabajo grupal intensivo y una plenaria de resultados. Durante el trabajo en salas, los funcionarios analizaron cada medida bajo **cuatro ejes fundamentales**: la identificación de unidades responsables, la búsqueda de fuentes de financiamiento, la definición de indicadores de monitoreo realistas y el establecimiento de plazos (corto, mediano o largo plazo).

Para optimizar la discusión técnica, los participantes se dividieron en dos grupos especializados según sus funciones municipales. El Grupo 1, compuesto por departamentos como Asesoría Urbana y Secretaria de Planificación, se enfocó en temas de planificación urbana, recursos hídricos y biodiversidad. Por su parte, el Grupo 2, que incluyó a DIDECO, Medio Ambiente y Operaciones, abordó la gestión de residuos, eficiencia energética, transporte sostenible y desarrollo comunitario. Esta división garantizó que cada medida fuera evaluada por quienes poseían el conocimiento operativo directo.

Un aspecto crítico de la propuesta fue la validación de la factibilidad y urgencia de cada acción. Se solicitó a los funcionarios calificar las medidas como de prioridad Alta, Media o Baja, considerando además si ya existían iniciativas similares en curso a través de otros instrumentos como el PLADECO. Este "filtro de realidad" permitió actualizar el estado de las medidas, reconocer avances previos y evitar la duplicidad de esfuerzos dentro de la gestión municipal.

Finalmente, el programa buscó consolidar una "batería de medidas" técnica y socialmente respaldada que sirviera como hoja de ruta para la comuna. Al finalizar el proceso, se esperó contar con un desglose detallado que incluyó desde la reducción de especies de alta combustibilidad hasta el fomento de la economía circular. Estos resultados, presentados en una plenaria final, sentaron las bases para el cumplimiento de la Ley Marco de Cambio Climático en Valparaíso.

### Resultados por eje temático:

#### 1. Planificación urbana:

Contaba con 6 medidas previas a evaluar:

- Elaborar un plan comunal de prevención y mitigación de incendios en zonas de interfaz urbano-forestal
- Determinación de áreas de riesgo por incendios
- Planes de gestión ante inundaciones (por desbordes)
- Planes integrados de áreas costeras
- Áreas y Corredores Verdes Urbanos
- Integración de riesgos y áreas verdes en el plan regulador comunal (PRC)

A estas se sumaron, por parte de los funcionarios:

- Aprovechar lo mencionado en PLADECO (Eje N°5)
- Informe patrimonio ambiental y las medidas que contempla
- EFR para el PRC
- Mesas de emergencia para Planes de Verano y de Invierno
- Ordenanza de incendios forestales
- Respecto al área costera, el PLADECO reconoce (Eje N°5) estrategia de ecosistema acorde con la adaptación y mitigación del CC.

Con respecto a si las medidas eran existentes, planificadas o nuevas, todas contaban con algún avance o en ejecución. Únicamente no se han realizado avances sobre los Planes de gestión ante inundaciones. En la identificación de responsables se identificaron las unidades pertinentes en la interna como los departamentos de GRD, Medio Ambiente y SIG como los principales responsables, mientras que externos se identificaron las posibilidades de ser financiados internamente abiertos a lograr financiamiento por parte de GORE o instituciones a nivel nacional. Ante el plazo, este eje temático cuenta con un avance considerable por lo que la mayoría de las medidas tiene el potencial de ser ejecutadas a mediano o corto plazo.

En este caso, las medidas de mayor priorización son: Determinación de áreas de riesgos por incendios e Integración de riesgos y áreas verdes en el plan regulador comunal. Ambas destacando por la factibilidad de su realización y los avances en la materia por parte del municipio.

## **2. Agua y Recursos hídricos**

Contaba con 10 medidas previas a evaluar:

- Elaborar un plan de gestión hídrica comunal orientado al uso eficiente del agua y a la adaptación frente a la escasez hídrica
- Rehabilitación y restauración de ríos, esteros y áreas inundables
- Aumentar autonomía y eficiencia de la red de agua potable
- Aprovechamiento de fuentes alternativas para consumo no humano
- Programa de eficiencia hídrica en viviendas y otras edificaciones
- Diagnóstico de Actores y consumo Hídrico, y planificación de posibles restricciones
- Gestión de aguas subterráneas
- Colectores de agua lluvia, o piscinas de decantación
- Acceso hídrico de zonas periféricas a partir de reuso de Agua
- Captura de aguas lluvias en viviendas para prevención de incendios

Con respecto a si las medidas eran existentes, planificadas o nuevas todas contaban con algún avance o en ejecución, se identificó que las medidas de Rehabilitación y restauración de ríos, esteros y áreas inundables y aumentar autonomía y eficiencia de la red de agua potable, no eran existentes y podrían proyectarse. En la identificación de responsables se identificaron las unidades pertinentes en la interna como los departamentos SECPLA y Medio Ambiente y SIG como los principales responsables, mientras que externos se identificaron a ESVAL y la DGA como los responsables. Las posibilidades de financiamiento son principalmente por parte de MMA, GORE, MINVU y otras instituciones a nivel nacional. Ante el plazo, este eje temático cuenta con 5 medidas calificadas como corto plazo, 4 a mediano plazo y 1 a largo plazo.

En este eje las medidas priorizadas son: Elaborar un plan de gestión hídrica comunal orientado al uso eficiente del agua y a la adaptación frente a la escasez hídrica, programa de eficiencia hídrica en viviendas y otras edificaciones, Acceso hídrico de zonas periféricas a partir de reuso de Agua. Con la posibilidad de ser ejecutadas a corto plazo.

### **3. Áreas verdes, Biodiversidad y Ecosistemas**

Contaba con 11 medidas previas a evaluar:

- Diseñar e implementar un programa comunal de protección y conservación de humedales
- Impulsar un plan de recuperación y manejo de quebradas, incorporando el incremento de arbolado nativo para reducir el efecto de isla de calor
- Recuperación de humedales urbanos, cursos y cuerpos de agua
- Programa de Arbolado urbano nativo y expansión de áreas verdes adaptadas a la escasez hídrica.
- Cortafuego de bosque nativo
- Limpieza de vegetación y mantención de fajas de caminos líneas de tren y tendidos eléctricos
- Estudiar especies forestales de mayor resistencia al incendio (ignífugas)
- Cambio de Cobertura
- Reforestación de sectores con remoción en masa
- Arborización de bajadas de aguas lluvias y recanalización

En este eje, muchas medidas ya cuentan con un grado de ejecución o están vinculadas al Plan de Reducción de Riesgos de Desastres (PRRD). Los responsables internos identificados fueron Medio Ambiente, SECLA y la Dirección de Operaciones, con apoyo externo de CONAF y el MMA. El financiamiento se visualiza a través de fondos ambientales como el FNDR y programas de la SUBDERE. La mayoría de las acciones están proyectadas a corto y mediano plazo.

Las medidas de mayor priorización fueron: el Programa de protección de humedales y la recuperación de humedales urbanos, cursos y cuerpos de agua, por su rol dual en la conservación y la mitigación de riesgos de incendios y olas de calor. Pero a corto plazo se evaluó de manera alta igualmente el Cortafuego de bosque nativo, a cargo del PRRD actualmente.

### **4. Gestión de residuos y economía circular**

Contaba con 6 medidas previas a evaluar:

- Programa comunal de economía circular con recicladores de base.
- Control de microbasurales.
- Composteras y huertas comunitarias.
- Gestión de residuos orgánicos en relleno sanitario El Molle.
- Ordenanza de gestión de residuos.
- Erradicación de basurales y tomas en quebradas.

En una instancia posterior al taller, desde la Unidad Técnica de Residuos se plantearon las siguientes medidas:

- Programa comunal de gestión de residuos orgánicos y reducción de metano.
- Plan de optimización de captura, control y valorización de biogás en El Molle.
- Protocolo de manejo de residuos ante emergencias climáticas.
- Programa de residuos voluminosos, podas y escombros menores.
- Programa de recuperación segura y formalización progresiva de recicladores vinculados al territorio El Molle.
- Plan de prevención de disposición ilegal de residuos en quebradas prioritarias.

Sobre el estado de estas acciones, se destacó que ya existe un catastro de microbasurales y oficinas de huertas, aunque otras medidas como la gestión de residuos orgánicos en El Molle aún están pendientes de definición técnica. Los responsables directos son la Unidad de Medio Ambiente, Operaciones (Aseo y Ornato) y DIDECO. El financiamiento se considera mayoritariamente interno, con posibilidad de postular a fondos regionales. El plazo de ejecución es predominantemente de corto plazo (1 año).

Las medidas de mayor priorización son: el Control de microbasurales y la Erradicación de basurales en quebradas, dada su relación directa con la propagación de incendios y la salud pública. Y con respecto a las medidas añadidas posteriormente, destaca el Programa comunal de gestión de residuos orgánicos y reducción de metano, debido a que reduce disposición de orgánicos, habilita compostaje, disminuye presión sobre El Molle y aborda emisiones del sector residuos.

## **5. Eficiencia Energética**

Contaba con 3 medias previas a evaluar:

- Acondicionamiento térmico de viviendas y edificación pública.
- Reacondicionamiento térmico y materialidad resiliente ante incendios.
- Recambio de luminarias.

A estas se sumaron, por parte de los funcionarios:

- Revisión de sistemas eléctricos en viviendas vulnerables ante ignición de incendios.
- Elaboración de la Estrategia Energética Local (EEL) en el marco del SCAM.

Este eje presenta medidas mayoritariamente nuevas o en etapas iniciales de planificación, a excepción del recambio de luminarias que es una gestión existente. Los responsables identificados incluyen al Departamento de Alumbrado Público, la Corporación Municipal y el SERVIU. El financiamiento se proyecta a través del MINVU, fondos externos y aportes privados. El plazo estimado es de mediano plazo.

Las medidas de mayor priorización son: el Reacondicionamiento térmico de viviendas y la revisión de sistemas eléctricos, ambas enfocadas en reducir la vulnerabilidad de la población ante incendios estructurales y forestales.

## 6. Gestión Territorial

Contaba con 7 medidas previas:

- Programa de educación y participación ciudadana en acción climática.
- Educación ambiental sobre cursos de agua y humedales.
- Educación para la prevención de riesgos.
- Capacitación a funcionarios en infraestructura verde.
- Mecanismos de participación ciudadana vinculante.
- Fortalecimiento de capacidad financiera comunitaria.
- Talleres para fomentar la participación climática.

La mayoría de estas medidas son de carácter habilitante y buscan institucionalizar la acción climática en la comuna. Según los nuevos registros, la Dirección de Gestión de Riesgos y Desastres (DGRD) asume un rol protagónico como responsable principal de los programas de educación preventiva y ciudadana, trabajando en coordinación con la Unidad de Medio Ambiente y DIDECO. Actualmente, acciones clave como el programa de educación en acción climática y la educación para la prevención ya se encuentran en ejecución, integrándose como acciones estratégicas dentro del Plan de Reducción de Riesgos de Desastres (PRRD). El financiamiento se identifica mayoritariamente como interno municipal, con potencial de apoyo de fondos del MMA y otros mecanismos externos. El plazo de ejecución es predominantemente de corto plazo, destacando como medida de mayor priorización los Talleres para fomentar la participación ciudadana, considerada la base fundamental para otorgar legitimidad y apoyo social al PACCC en el territorio.

## 7. Desarrollo Comunitario y social

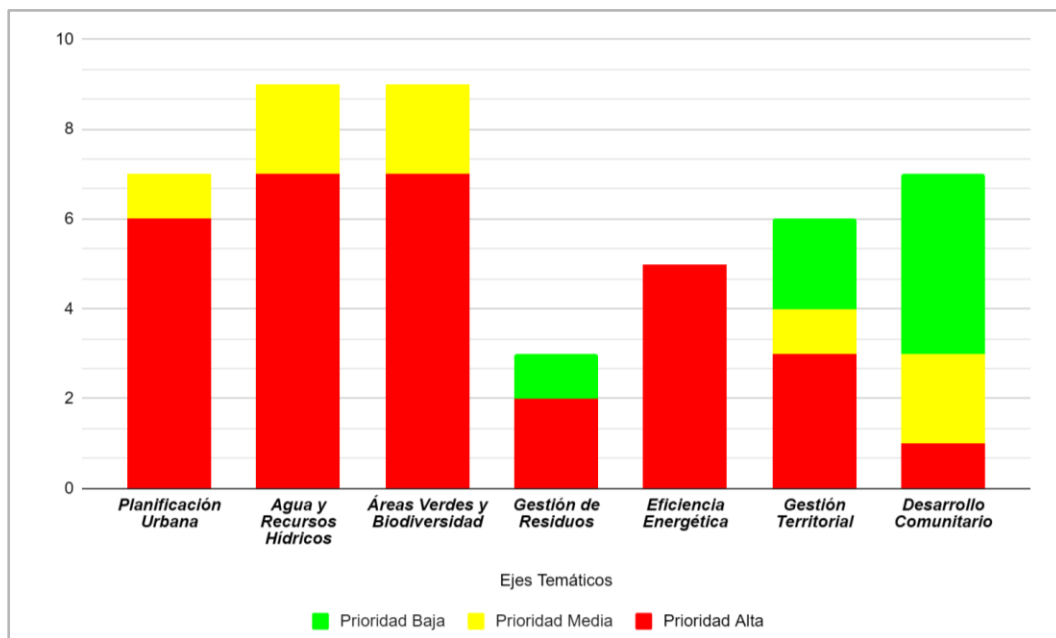
Contaba con 7 medidas previas:

- Programa de educación y participación ciudadana en acción climática.
- Educación ambiental sobre cursos de agua y humedales.
- Educación para la prevención de riesgos.
- Capacitación a funcionarios en infraestructura verde.
- Mecanismos de participación ciudadana vinculante.
- Fortalecimiento de capacidad financiera comunitaria.
- Talleres para fomentar la participación climática.

En este sentido los funcionarios plantean fusionar medidas generando:

- Desarrollar un programa de educación ambiental y climática, con foco en participación, recursos hídricos, áreas verdes y financiamiento.

La mayoría de estas medidas son de carácter habilitante y buscan institucionalizar la participación ciudadana. El responsable principal es DIDECO, en colaboración con la Unidad de Medio Ambiente. El financiamiento se asocia a programas municipales y fondos de educación ambiental del MMA. El plazo de ejecución se considera permanente o de corto plazo. Pero en este sentido, el englobar las medidas a una sola optimiza la priorización, quedando el programa de educación ambiental como la medida prioritaria.



**Figura 50.** Priorización de medidas en taller de funcionarios. Fuente: Elaboración propia

## C) Medidas de acción por Programa

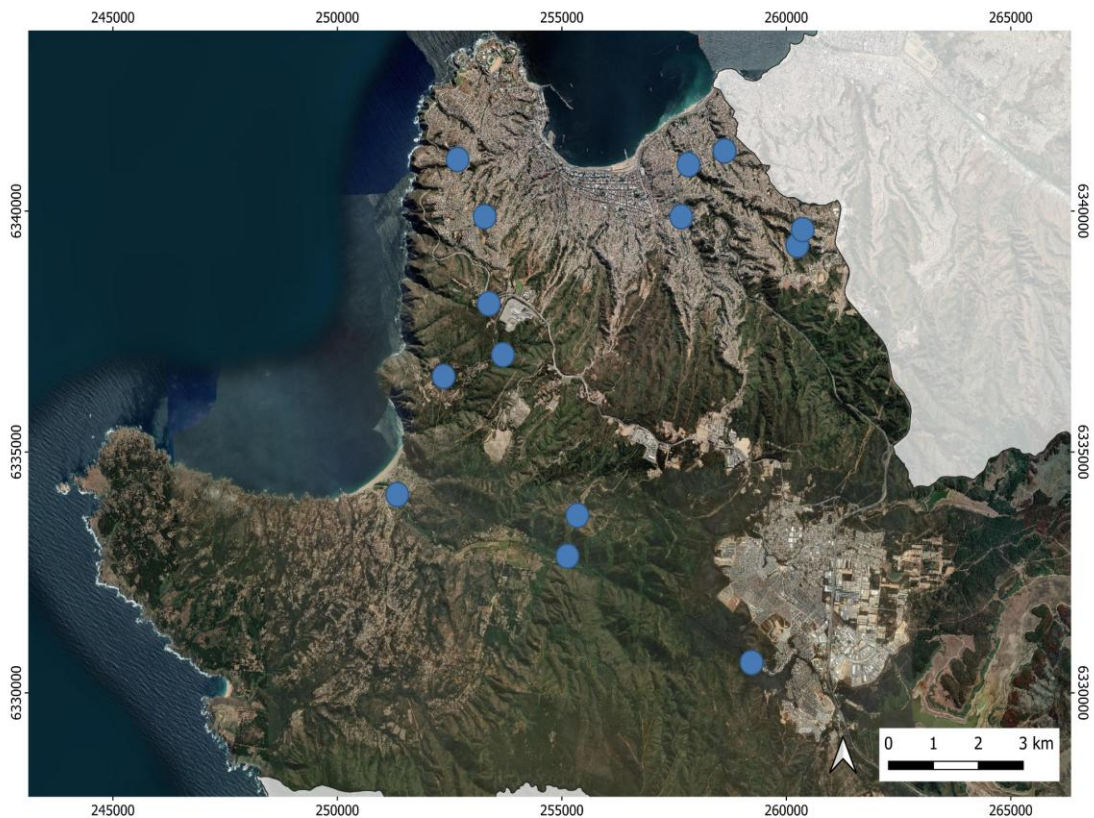
En esta sección se detalla el contenido de las 28 medidas de adaptación y mitigación propuestas mediante fichas descriptivas y cartografías según corresponda o no a la medida. Esta ficha contiene un resumen de lo que es su descripción, objetivos, acciones, indicadores de implementación y resultado, responsables, plazos e indicador de priorización, según un acumulado de los talleres participativos de la ciudadanía y junto a funcionarios. La comprensión y cohesión de las medidas se establece el orden mediante cada eje.

### Medidas relacionadas a Áreas verdes, biodiversidad y ecosistemas

#### ÁVBE.1 - Recuperación de humedales urbanos, cursos y cuerpos de agua

<b>Descripción</b>	Proyecto de Solución basada en la Naturaleza (SbN) enfocada en restaurar servicios ecosistémicos de humedales y cauces urbanos, a través de favorecer la biodiversidad que incide en la resiliencia ante amenazas climáticas, la absorción de emisiones y reducción de la polución, entre otros beneficios de los ecosistemas presentes o posibles de restituir. También se debe respaldar la Ley de Humedales Urbanos (Ley N°21.202) según surgen la regulación, gobernanza y recomendaciones, considerando la formación de comités regionales y comunales de humedales.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducir la erosión ante lluvias intensas</li> <li>2. Facilitar refugios climáticos que reduzcan la morbilidad y mortalidad ante olas de calor</li> <li>3. Facilitar la irrigación de aguas subterráneas que por escorrentía superficial podrían derivar en inundaciones y/o remociones en masa</li> <li>4. generación de cortafuegos naturales que aumentan la humedad ambiental</li> <li>5. Aumentar la capacidad de absorción de emisiones de GEI y la captura de material particulado</li> <li>6. Aportar a la diversidad biológica y la mantención y restauración de corredores biológicos esenciales para la Reserva de la Biósfera Campana-Peñuelas</li> <li>7. Fortalecer la coordinación de actores involucrados en la gestión de la biodiversidad</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	1. Alta
<b>Tipología</b>	Programa
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar área potencial de restauración aledaña a humedales, cuerpos y cursos de agua.</li> <li>2. Coordinar participación, consultas y pertinencia con OMZ.</li> <li>3. Planificar, ejecutar, contratar y/o convocar limpiezas de humedales y espacios priorizados para la restauración con las especies indicadas según exposición de sol y requerimientos hídricos.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acciones 1 y 2): 2026 Fase 2 (acción 3): 2027
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Incendio, Sequía, Olas de calor, Inundaciones, Remociones en masa,
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Silvicultura y otros usos de suelo
<b>Responsables</b>	Internos: SECPLA, Medio Ambiente, Operaciones Externos: MMA, DOH, FNDR
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Quebradas, cuerpos de agua y canalizaciones de aguas lluvia de la comuna
<b>Área beneficiada</b>	Por calcular en etapa 2.
<b>Población beneficiada</b>	Por calcular en etapa 2.

<b>Estado de implementación</b>	En ejecución
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Interno, postulables a FNDR
<b>Recursos complementarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MMA (2022). Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile <a href="https://ecosistemasacuaticos.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/03/GUIA_HUMEDALES_2022_BAJA.pdf">https://ecosistemasacuaticos.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/03/GUIA_HUMEDALES_2022_BAJA.pdf</a></li> <li>- MMA-ONU Medio Ambiente (2022). Guía de monitoreo de humedales. <a href="https://gefhumedales.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/08/Guia-Monitoreo-de-humedales-03-05-24.pdf">https://gefhumedales.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/08/Guia-Monitoreo-de-humedales-03-05-24.pdf</a></li> <li>- MMA (2023). Guía para la elaboración de planes de gestión integral de humedales y sus cuencas aportantes. <a href="https://ecosistemasacuaticos.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/11/GUIA_GESTION_INTEGRAL_DE_HUMEDALES_2023.pdf">https://ecosistemasacuaticos.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/11/GUIA_GESTION_INTEGRAL_DE_HUMEDALES_2023.pdf</a></li> </ul>



**Figura 51.** Posibles ubicaciones para la medida de adaptación, considerando quebradas, cursos y cuerpos de agua relevantes. Fuente: Elaboración propia.

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente de datos
<b>Indicadores de implementación</b>	Superficie intervenida para restauración	$\Sigma$ hectáreas restauradas	ha	SIG municipal, catastros ambientales, expedientes SECPLA/DMA
	Cumplimiento de limpieza/restauración programada	$(N^{\circ} \text{ intervenciones ejecutadas} / N^{\circ} \text{ intervenciones planificadas}) \times 100$	%	Programación municipal, órdenes de trabajo
	Participación comunitaria en restauración	N° organizaciones participantes	N°	Actas, listas de asistencia
	Cobertura de humedales con plan de manejo	$(\text{Humedales con plan} / \text{humedales priorizados}) \times 100$	%	Medio Ambiente municipal
<b>Indicadores de resultado</b>	Variación de cobertura vegetal nativa	$((\text{Cobertura año } t - \text{cobertura línea base}) / \text{cobertura línea base}) \times 100$	%	Teledetección, drones, CONAF
	Reducción de superficie erosionada	$((\text{Área erosionada base} - \text{área erosionada actual}) / \text{área erosionada base}) \times 100$	%	SIG, inspecciones técnicas
	Captura potencial de carbono	$\Sigma \text{ biomasa estimada} \times \text{factor conversión CO}_2\text{e}$	tCO <sub>2</sub> e/año	Inventarios forestales, factores IPCC
	Variación de temperatura superficial en entorno	Temperatura base – temperatura actual	°C	Imágenes satelitales LST

ÁVBE.2 - Impulsar un plan de recuperación y manejo de quebradas, incorporando el incremento de arbolado nativo para reducir el efecto de isla de calor

<b>Descripción</b>	Proceso que permite planificar la restauración de quebradas de alta pendiente y alta erosión que ameriten la intervención del suelo con obras de conservación, irrigación de aguas y vegetación para la reducción de riesgos de desastres ante lluvias intensas y olas de calor. Se sugiere trabajar de la mano con la restauración de humedales (ÁVBE.1), el potencial de subsistencia de los lugares donde se encuentra el agua y también de considerar la necesidad de generar dosel en lugares que actualmente se identifican como islas de calor.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducir la erosión ante lluvias intensas</li> <li>3. Facilitar la irrigación de aguas subterráneas que por escorrentía superficial podrían derivar en inundaciones y/o remociones en masa</li> <li>5. Aumentar la capacidad de absorción de emisiones de GEI y la captura de material particulado</li> <li>6. Aportar a la diversidad biológica y la mantención y restauración de corredores biológicos esenciales para la Reserva de la Biósfera Campana-Peñuelas</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	2. Media Alta
<b>Tipología</b>	Investigación y planificación
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación de áreas erosionadas e islas de calor en quebradas</li> <li>2. Priorización de las áreas de mayor exposición o vulnerabilidad</li> <li>3. Planificación del tipo de intervención para cada área priorizada</li> <li>4. Definir las necesidades de gestión para la implementación mediante operaciones municipales y/o la obtención de fondos externos para cada tipo de intervención.</li> <li>5. Definir indicadores de monitoreo para cada uno de los tipos de intervención.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	<p>Fase 1 (acciones 1 y 2): 2026</p> <p>Fase 2 (acciones 3, 4 y 5): 2027-2028</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Olas de calor
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Silvicultura y otros usos de suelo
<b>Responsables</b>	<p>Internos: SECPLA, Medio Ambiente, Operaciones</p> <p>Externos: MMA, DOH, FNDR</p>
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Quebradas, cuerpos de agua y canalizaciones de aguas lluvia de la comuna
<b>Área beneficiada</b>	Por calcular en etapa 2.
<b>Población beneficiada</b>	Por calcular en etapa 2.
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Interno, postulables a FNDR
<b>Recursos complementarios</b>	<p>MMA - MinAgri - CONAF (2021). Plan Nacional de Restauración de paisajes 2021-2030.</p> <p><a href="https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/Plan-Nacional-de-Restauracion-de-Paisajes-2021-2030.pdf">https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/Plan-Nacional-de-Restauracion-de-Paisajes-2021-2030.pdf</a></p>

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
Indicadores de implementación	Quebradas diagnosticadas	$(\text{Quebradas evaluadas} / \text{quebradas priorizadas}) \times 100$	%	SIG
	Superficie restaurada	$\Sigma$ ha intervenidas	ha	Municipio
	Árboles nativos incorporados	Conteo simple	N°	DMA
Indicadores de resultado	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
	Reducción de erosión	$((\text{Erosión base} - \text{actual}) / \text{base}) \times 100$	%	Estudios suelo
	Reducción temperatura superficial	Temperatura base – actual	°C	Imágenes satelitales
	Reducción remociones menores	$((\text{Eventos base} - \text{actuales}) / \text{base}) \times 100$	%	Emergencias

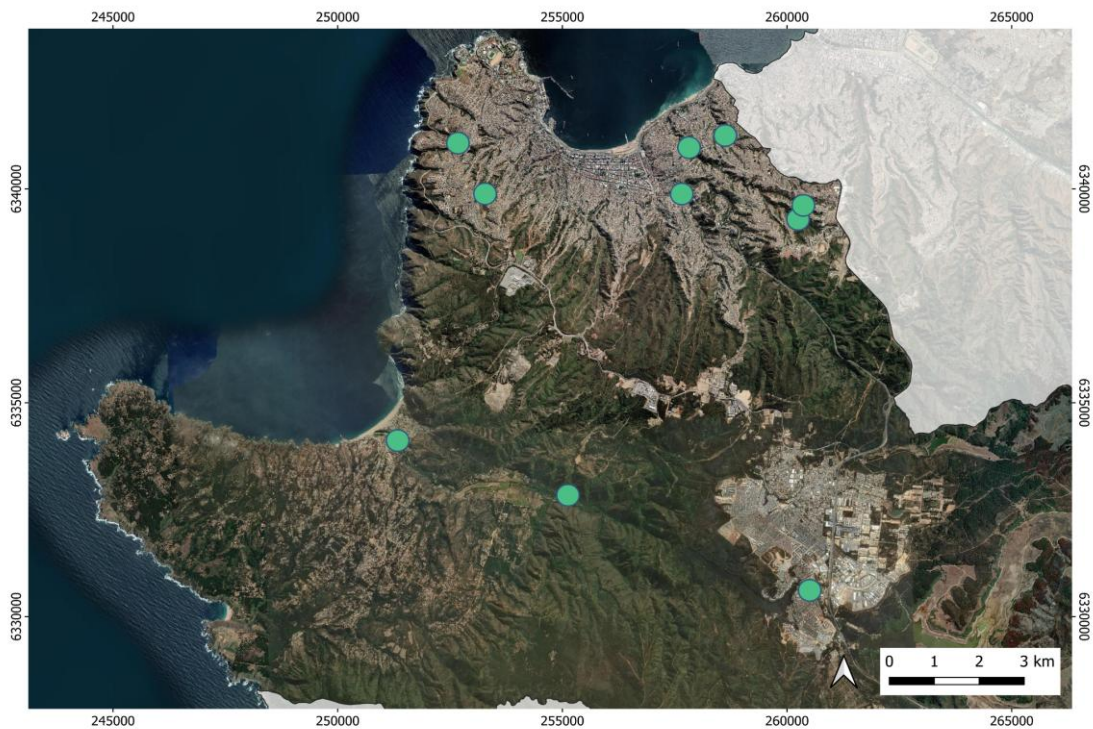
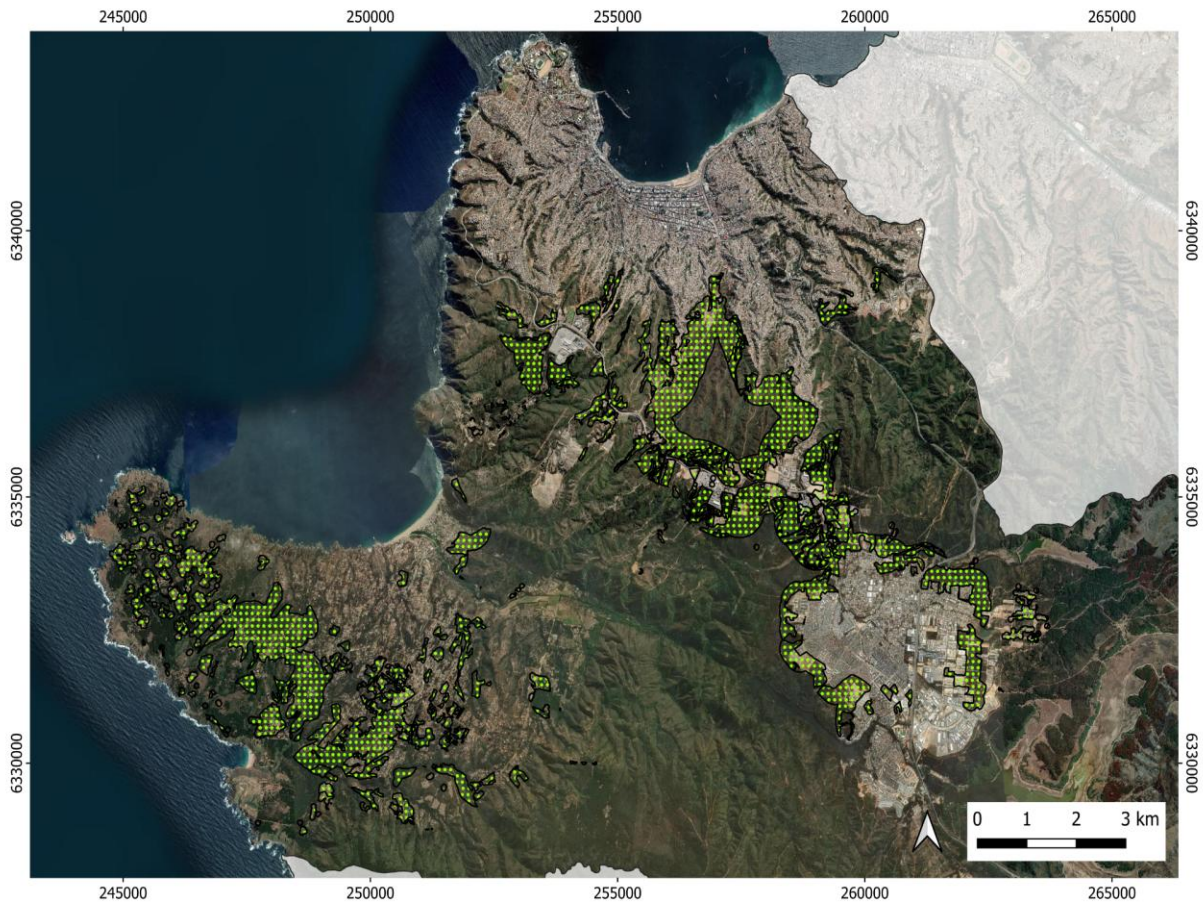


Figura 52. Posibles ubicaciones para la medida de adaptación, considerando quebradas relevantes. Fuente: Elaboración propia.

### ÁVBE.3 - Cortafuego de bosque nativo

<b>Descripción</b>	Creación de fajas de baja carga combustible mediante el manejo de bosque nativo y la reducción progresiva de especies pirófitas (eucaliptos/pinos) de gran proyección de pavesas en la interfaz urbano-forestal. Se recomienda trabajar de la mano con ÁVBE.1 en cuerpos de agua, pero en casos de laderas solana se debe considerar especies de suculentas y cactáceas de mayor retención hídrica. Se debe considerar los avances en ciencia sobre la inflamabilidad de especies nativas (Guerrero F. et al., 2022) y sus estudios en curso.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limitar la propagación de eventos de incendio forestal mediante la reducción del material combustible disponible, la temperatura ambiental y el aumento de la humedad relativa de las fajas manejadas.</li> <li>2. Aumentar la capacidad de absorción de emisiones de GEI y la captura de material particulado</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	2. Media Alta
<b>Tipología</b>	Proyectos de inversión
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alinear esta medida con esfuerzos indicados en ÁVBE.1 y ÁVBE.2</li> <li>2. Revisión de factibilidad de vegetación en zonas de interfaz urbano forestal</li> <li>3. Revisión de diversidad de estudios de inflamabilidad y disponibilidad de diversidad de especies</li> <li>4. Operación de reforestación y gestión de restauración de suelos erosionado</li> <li>5. Gestión y/o aseguramiento del riego en etapa de establecimiento (3-4 años)</li> </ol>
<b>Plazos</b>	<p>Fase 1 (acciones 1, 2 y 3): 2026</p> <p>Fase 2 (acción 4): 2027</p> <p>Fase 3 (acción 5): 2029</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Incendio, Sequía, Olas de calor, Inundaciones, Remociones en masa,
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Silvicultura y otros usos de suelo
<b>Responsables</b>	Internos: SECPLA, Medio Ambiente, Operaciones
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Interfaz Urbano-forestal
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 2 (acción 2) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 2 (acción 2) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	Proyectada, Planificada
<b>Fuente de Financiamiento</b>	MMA, CONAF, FNDR
<b>Recursos complementarios</b>	<p>Guerrero F. et. al (2021). Leaf Thermal and Chemical Properties as Natural Drivers of Plant Flammability of Native and Exotic Tree Species of the Valparaíso Region, Chile.</p> <p>Guerrero F. et. al (2020). Thermo- and physicochemical properties of native and exotic forest species of Valparaíso, Chile, as essential information for fire risk management Available to Purchase</p>

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
Indicadores de implementación	Fajas cortafuego implementadas	$\Sigma$ km	km	CONAF
	Superficie manejada	$\Sigma$ ha	ha	SIG
	Biomasa retirada	$\Sigma$ toneladas	ton	Operaciones
Indicadores de resultado	Continuidad de combustible reducida	$((\text{Cobertura combustible base} - \text{actual}) / \text{base}) \times 100$	%	CONAF
	Incendios contenidos en interfaz	$(\text{Incendios contenidos} / \text{total incendios interfaz}) \times 100$	%	Bomberos
	Cobertura vegetal nativa recuperada	$((\text{Cobertura actual} - \text{base}) / \text{base}) \times 100$	%	SIG



**Figura 53.** Posibles ubicaciones para la medida de adaptaciones, considerando zonas de interfaz urbano forestal con presencia de plantaciones forestales. Fuente: Elaboración propia.

#### ÁVBE.4 - Limpieza de vegetación y mantenimiento de fajas en infraestructura crítica\*

<b>Descripción</b>	Limpieza de vegetación superficial en vías estructurantes de la movilidad comunal, vegetación aledaña a líneas de tren y tendidos eléctricos
<b>Objetivos</b>	1. Mantener la continuidad servicios de la infraestructura crítica de la comuna 2. Reducir riesgos de esparcimiento o propagación de afectaciones ante eventos extremos
<b>Prioridad</b>	3. Media
<b>Tipología</b>	Proyectos de inversión
<b>Acciones (etapas)</b>	1. Definición de vegetación con riesgo de interrupción de infraestructura crítica 2. Priorización para Plan Invierno y Plan Verano en coordinación con empresas proveedoras de servicios (carreteras, metro, aguas y electricidad) 3. Ejecución del manejo y limpieza de la vegetación.
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acción 1): 2026 Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Incendio, Inundaciones, Remociones en masa,
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	No aplica
<b>Responsables</b>	Internos: SECPLA, Medio Ambiente, Operaciones
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Contornos de infraestructura crítica: Carreteras, tendido eléctrico, metro, etc.
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 2 (acción 2) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 2 (acción 2) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución parcial
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Internos, en coordinación con empresas proveedoras de servicios.
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Infraestructura crítica catastrada con riesgo vegetal	Conteo de puntos críticos identificados en Fase 1	N°	SECPLA / SIG
	Fajas de protección priorizadas para Planes Estacionales	Conteo de tramos aprobados para Plan Invierno/Verano	N°	Operaciones
	Longitud de fajas viales y de servicios intervenidas	$\sum$ Kilometros lineales despejados	km	Operaciones
<b>Indicadores de resultado</b>	Continuidad operativa de la infraestructura crítica	$(\text{Horas de servicio activo} / \text{Horas totales del periodo}) \times 100$	%	Empresas de servicios
	Reducción de emergencias por caída/ignición de vegetación	$((\text{Eventos año anterior} - \text{Eventos año actual}) / \text{Eventos año anterior}) \times 100$	%	Bomberos / Reportes Municipales
	Eficiencia en la limpieza estacional	$(\text{Superficie programada ejecutada} / \text{Superficie total priorizada}) \times 100$	%	Informes de Inspección Técnica

## Medidas relacionadas a Agua y recursos hídricos

AyRH.1 - Elaborar un plan de gestión hídrica comunal orientado al uso eficiente del agua y a la adaptación frente a la escasez hídrica

<b>Descripción</b>	Convocar a actores clave (autoridades, entidades del rubro sanitario, APRs, representantes silvoagropecuarias, entre otros) para la elaboración conjunta de un plan de eficiencia hídrica para las múltiples microcuencas de Valparaíso.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar una planificación hídrica para la comuna y sus microcuencas.</li> <li>2. Fomentar la coordinación multiactoral respecto del recurso hídrico.</li> <li>3. Generar una mayor resiliencia ante la amenaza de inseguridad hídrica.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	2. Media Alta
<b>Tipología</b>	Investigación y planificación
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un mapeo de actores relevantes y convocatorias respectivas</li> <li>2. Dirigir reuniones de trabajo conjunto para la elaboración del plan de gestión hídrica local</li> <li>3. Designar mesas de trabajo específicas para la definición de medidas</li> <li>4. Redactar el documento oficial de Plan de Gestión Hídrica Comunal</li> <li>5. Publicar y difundir el documento</li> </ol>
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acción 1): 2026 Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027 Fase 3 (acciones 4 y 5): 2028
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Sequía, Habilitante
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	No aplica
<b>Responsables</b>	Internos: SECPLA, Dirección de Medio Ambiente Externos: ESVAL, DGA
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Cuencas y subcuencas hidrográficas comunales
<b>Área beneficiada</b>	Toda la comuna
<b>Población beneficiada</b>	284.938 habitantes
<b>Estado de implementación</b>	Proyectada, Planificada
<b>Fuente de Financiamiento</b>	MMA, GORE, SUBDERE, fondos climáticos
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Actores participantes	Conteo	N°	Actas
	Mesas técnicas realizadas	Conteo	N°	Municipio
	Avance de elaboración del plan	$(\text{Hitos cumplidos} / \text{programados}) \times 100$	%	Coordinación
<b>Indicadores de resultado</b>	Medidas implementadas del plan	$(\text{Medidas implementadas} / \text{definidas}) \times 100$	%	Seguimiento
	Microcuencas con gestión activa	$(\text{Microcuencas intervenidas} / \text{total}) \times 100$	%	DGA
	Acuerdos interinstitucionales activos	Conteo	N°	Convenios

AyRH.2 - Programa de autonomía y eficiencia hídrica en viviendas y otras edificaciones

<b>Descripción</b>	Generación de diversas oportunidades de adquisición de conocimientos, experiencias, gestión de obras y tecnologías que aporten a la eficiencia hídrica local. Para esto se estudiarán, según la pertinencia territorial, las medidas oportunas para la captación de aguas, la gestión eficiente del recurso para el consumo humano y de producción local, y la reutilización de aguas grises. La materialidad de las soluciones se priorizará en viviendas e infraestructura que se encuentran en zonas de interfaz urbano-rural con una alta vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos y sin acceso a red de agua potable.
<b>Objetivos</b>	1. Implementar mejoras a la eficiencia de la gestión hídrica local 2. Generar oportunidades de implementación de tecnología para la eficiencia hídrica.
<b>Prioridad</b>	2. Media Alta
<b>Tipología</b>	Programa
<b>Acciones (etapas)</b>	1. Evaluar las oportunidades de implementación de infraestructura y tecnologías para la eficiencia hídrica local 2. Definir relaciones desde la información de base de los contextos hídricos a sus respectivas soluciones. 3. Priorizar problemáticas hídricas locales, por ejemplo, en zonas periféricas 4. Gestionar la implementación de medidas mediante la capacitación, adquisición y/o concurso de la sociedad civil, comunidades u ONGs 5. Monitoreo de medidas implementadas y avance respecto de la información de base.
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acciones 1, 2 y 3): 2027 Fase 2 (acción 4): 2028 Fase 3 (acción 5): 2028-2029
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Sequía
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	No aplica
<b>Responsables</b>	Internos: DOM, SECPLA, Dirección de Medio Ambiente Externos: ESVAL, DGA
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Zonas periféricas sin acceso a la red de agua potable y/o alcantarillado.
<b>Área beneficiada</b>	A definir en la etapa 3 (acción 3) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	50 familias y/o 5 comunidades por año
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución
<b>Fuente de Financiamiento</b>	MMA, MINVU, programas de eficiencia
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
Indicadores de implementación	Viviendas beneficiadas	Conteo	N°	Programas
	Sistemas instalados	Conteo	N°	Inspección técnica
	Cobertura en zonas vulnerables	$(\text{Viviendas intervenidas} / \text{viviendas prioritarias}) \times 100$	%	SIG
Indicadores de resultado	Ahorro hídrico estimado	Consumo base – actual	m <sup>3</sup> /año	ESSBIO/APR
	Reutilización de aguas grises	$\Sigma$ volumen reutilizado	m <sup>3</sup> /año	Monitoreo
	Viviendas con autonomía parcial	$(\text{Viviendas con soluciones} / \text{total beneficiadas}) \times 100$	%	Catastro

## Medidas relacionadas a Desarrollo comunal y social

DCyS.1 - Programa de educación ambiental y climática, con foco en participación, la reducción del riesgo climático, recursos hídricos, áreas verdes y financiamiento.

<b>Descripción</b>	Generar programas modulares de concientización y capacitación de la sociedad civil, dirigentes sociales, ONGs, instituciones privadas locales que se vean interesadas en las temáticas ambientales y climáticas, con un enfoque territorial, multiescalar y con equidad de género. Velando por la accesibilidad de contenidos e instancias sincrónicas y diferidas, que cuenten con evaluaciones y la certificación del conocimiento, o al menos interés en su aproximación.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitar personas respecto de la justicia y acción climática.</li> <li>2. Capacitar personas respecto de la participación ciudadana ambiental y climática.</li> <li>3. Capacitar personas respecto de la reducción del riesgo de desastre ante eventos climáticos extremos.</li> <li>4. Capacitar personas respecto de los recursos hídricos.</li> <li>5. Capacitar personas respecto de la biodiversidad local y los servicios ecosistémicos de áreas verdes.</li> <li>6. Capacitar personas e instituciones sobre la postulación y reporte para fondos verdes o sostenibles.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	1. Alta
<b>Tipología</b>	Concientización y capacitación
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar una parrilla de contenidos para cada módulo</li> <li>2. Contactar a universidades, especialistas y organizaciones con expertos en las temáticas, para exponer o compartir conocimiento dependiendo de la dinámica de cada instancia.</li> <li>3. Generar el material de clases, infografías, audiovisuales, etc. pertinente para cada</li> <li>4. Convocar a las instancias planificadas</li> <li>5. Ejecutar el proceso de capacitación</li> <li>6. Monitoreo de participación y revisión de evaluaciones de los procesos de capacitación.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	<p>Fase 1 (acciones 1 y 2): 2026</p> <p>Fase 2 (acciones 3, 4 y 5): 2027</p> <p>Fase 3 (acción 6): 2028</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Habilitante
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Habilitante
<b>Responsables</b>	Dirección de Medio Ambiente
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Comuna
<b>Área beneficiada</b>	Toda la comuna
<b>Población beneficiada</b>	284.938 habitantes
<b>Estado de implementación</b>	Propuesta
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Interno
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Módulos desarrollados	Conteo	N°	Programa
	Personas capacitadas	Conteo	N°	Registros inscripción
	Cobertura territorial	$(\text{Barrios cubiertos} / \text{barrios priorizados}) \times 100$	%	Municipio
	Tasa de finalización	$(\text{Participantes certificados} / \text{inscritos}) \times 100$	%	Registros capacitación
<b>Indicadores de resultado</b>	Mejora de conocimientos	$((\text{Puntaje post} - \text{pre}) / \text{pre}) \times 100$	%	Evaluaciones
	Participación ambiental posterior	N° iniciativas ambientales posteriores	N°	Municipio
	Satisfacción de participantes	Promedio encuesta satisfacción	escala 1–7	Encuestas

## Medidas relacionadas a Eficiencia Energética

EfEn.1 - Programa de revisión y mejoramiento de condiciones térmicas, materialidad y sistemas eléctricos resilientes ante incendios en viviendas e infraestructura pública\*

<b>Descripción</b>	Desarrollar un análisis de viviendas e infraestructuras vulnerables a olas de frío, de calor e incendios, para posteriormente derivar en la asesoría para el concurso, adquisición o financiamiento de mejoras materiales de dichas instalaciones.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducir la vulnerabilidad de viviendas ante amenazas climáticas que afectan la morbilidad y mortalidad de la población.</li> <li>2. Reducir la vulnerabilidad de infraestructura pública ante amenazas climáticas que afecten el correcto funcionamiento de los servicios prestados por la misma.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	2. Media Alta
<b>Tipología</b>	Programa
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar catastro de viviendas vulnerables para el caso, registrando los tipos de deficiencia en las viviendas o comunidades</li> <li>2. Evaluar alternativas para el recambio de materialidades e instalaciones</li> <li>3. Gestionar fondos, concursos o programa de recambio.</li> <li>4. Implementar</li> </ol>
<b>Plazos</b>	<p>Etapa 1 (acción 1): 2027</p> <p>Etapa 2 (acción 2 y 3): 2028</p> <p>Etapa 3 (acción 4): 2029</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Incendio, Olas de calor
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	No aplica
<b>Responsables</b>	SECPLA, CONAF, DIDECO
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Zonas periféricas (Laguna verde, Placillas de Peñuelas), viviendas vulnerables
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	Propuesta
<b>Fuente de Financiamiento</b>	SERVIU, privados
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Viviendas diagnosticadas	Conteo	N°	Catastro
	Mejoras ejecutadas	Conteo	N°	SERVIU/Municipio
	Infraestructura pública intervenida	Conteo	N°	SECPLA
<b>Indicadores de resultado</b>	Reducción temperatura interior extrema	Temp. base – temp. posterior	°C	Sensores
	Reducción consumo energético	$(\text{Consumo base} - \text{actual}) / \text{base} \times 100$	%	Boletas
	Infraestructura resiliente certificada	$(\text{Infraestructura adaptada} / \text{total evaluada}) \times 100$	%	Municipio

EfEn.2 - Cambios de luminaria\*

<b>Descripción</b>	Proceso de recambio de luminaria obsoleta por sistemas LED en infraestructura pública, para la reducción de consumo energético y las consecuentes emisiones asociadas.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambiar la totalidad de la luminaria obsoleta en la comuna</li> <li>2. Reducir el consumo energético comunal</li> <li>3. Reducir las emisiones asociadas al consumo energético</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	2. Media Alta
<b>Tipología</b>	Proyectos de inversión
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporte de línea base sobre los avances en la materia</li> <li>2. Compra de luminaria</li> <li>3. Gestión de operaciones de cambio de luminaria</li> <li>4. Monitoreo de resultados en el consumo energético</li> </ol>
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acción 1): 2026 Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027- 2028 Fase 3 (acción 4): 2029
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	No aplica
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Energía estacionaria
<b>Responsables</b>	Internos: Departamento de alumbrado público en dirección de Operaciones
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Comuna
<b>Área beneficiada</b>	Toda la comuna
<b>Población beneficiada</b>	284.938 habitantes
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Interno
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Luminarias LED instaladas	Conteo	N°	Alumbrado público
	Cobertura recambio	$(\text{LED instaladas} / \text{total luminarias}) \times 100$	%	Inventario
<b>Indicadores de resultado</b>	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
	Reducción consumo eléctrico	$((\text{Consumo base} - \text{actual}) / \text{base}) \times 100$	%	Facturación
	Reducción emisiones GEI	$\text{kWh ahorrados} \times \text{factor emisión}$	tCO2e/año	Ministerio Energía
	Ahorro económico	$\text{Gasto base} - \text{gasto actual}$	CLP/año	Finanzas

### EfEn.3 - Elaboración de Estrategia Energética Local (EEL) en el marco del SCAM\*

<b>Descripción</b>	Consiste en el diseño e implementación de un instrumento de planificación estratégica que permita diagnosticar el perfil energético de la comuna de Valparaíso para definir metas, proyectos y acciones concretas de sustentabilidad. Enmarcada en el SCAM, esta estrategia busca institucionalizar la gestión de la energía a nivel municipal y comunitario, transitando hacia una matriz local más limpia. La EEL define una hoja de ruta para optimizar el consumo en la edificación pública, residencial y comercial, integrando el potencial de energías renovables no convencionales (ERNC) propio del territorio y articulando los esfuerzos locales con las metas de carbono neutralidad de la Ley Marco de Cambio Climático.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuantificar los consumos de energía de la comuna y sus respectivas emisiones asociadas, identificando los sectores de mayor impacto (residencial, comercial, municipal, etc.).</li> <li>2. Evaluar las condiciones del territorio (ej. recurso solar o eólico a pequeña escala) para la autogeneración y la diversificación de la matriz energética local.</li> <li>3. Definir un plan de acción comunal: Diseñar una cartera de proyectos priorizados que incluya el recambio tecnológico (luminarias, climatización) y el acondicionamiento térmico de la infraestructura.</li> <li>4. Desarrollar talleres e instancias participativas con actores públicos, privados y de la sociedad civil bajo los principios de corresponsabilidad del SCAM.</li> <li>5. Estructurar los proyectos de la estrategia bajo la lógica de inversión pública para facilitar la postulación a fondos regionales, nacionales o sectoriales de energía.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	3. Media
<b>Tipología</b>	Investigación y planificación
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Levantamiento de información y reporte de línea base energética</li> <li>2. Talleres de participación ciudadana para la visión y metas locales</li> <li>3. Definición de metas de ahorro y priorización de la cartera de proyectos</li> <li>4. Institucionalización del plan y monitoreo de indicadores de desempeño</li> </ol>
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acción 1): 2026 Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027 Fase 3 (acción 4): 2028
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	No aplica
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Absorción de emisiones, Energía Estacionaria
<b>Responsables</b>	Dirección de Medio Ambiente
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Comuna
<b>Área beneficiada</b>	Toda la comuna
<b>Población beneficiada</b>	284.938 habitantes
<b>Estado de implementación</b>	Proyectada
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Interno (para estrategias)
<b>Recursos complementarios</b>	<a href="https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/guia_eel.pdf">https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/guia_eel.pdf</a>

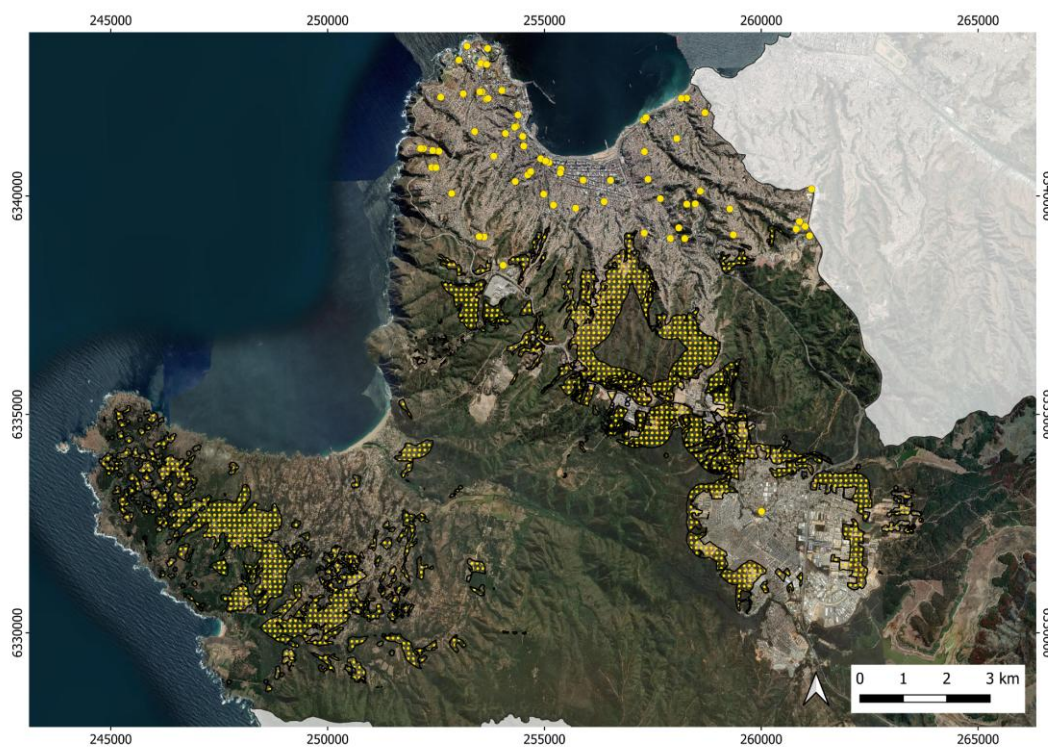
Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Diagnóstico energético comunal	Conteo (EEL visada)	N°	Medio Ambiente
	Instancias participativas realizadas	Conteo de talleres ejecutados	N°	SCAM
	Proyectos de ERNC/EE diseñados	Conteo de perfiles técnicos listos	N°	Asesoría Urbana
	Funcionarios capacitados en gestión energética	Conteo de personal certificado	N°	Recursos Humanos
<b>Indicadores de resultado</b>	Reducción de consumo en edificación pública	$((\text{Consumo base} - \text{Consumo actual}) / \text{Consumo base}) * 100$	%	Facturaciones eléctricas
	Potencia instalada en ERNC local	$\Sigma \text{kW de proyectos implementados}$	kW	Dirección de Obras
	Reducción de emisiones de GEI estimada	$((\text{Emisiones base} - \text{Emisiones actuales}) / \text{Emisiones base}) * 100$	%	Inventario de Emisiones
	Apalancamiento de financiamiento energético	$\Sigma \text{Fondos adjudicados (FNDR / Subdere / Sectorial)}$	\$ M	SECPLA

## Medidas relacionadas a Gestión territorial

GeTe.1 - Plan de recambio progresivo del arbolado urbano en zonas de interfaz urbano-forestal y plazas, priorizando especies nativas con menor potencial de combustión y mayor resistencia al estrés hídrico

<b>Descripción</b>	La medida busca implementar un proceso de sustitución de las especies utilizadas en el arbolado de plazas, áreas verdes y zonas de interfaz urbano forestal, promoviendo la utilización de especies nativas que se adapten de mejor manera a las condiciones climáticas propias de la comuna. Al priorizar ejemplares con menor potencial de combustión y mayor resistencia al estrés hídrico, se aporta a la seguridad del territorio frente a incendios y a la disminución del consumo de agua para riego. Esto genera menores gastos de mantenimiento y fortalece la adaptación de la comuna ante Olas e Islas de Calor y la Escasez Hídrica.
<b>Objetivos</b>	1. Generar y promover el recambio del arbolado en plazas y zonas de interfaz mediante especies nativas que disminuyan el riesgo de propagación de incendios y se adapten de mejor forma a la escasez hídrica del territorio. 2. Sustituir progresivamente las especies exóticas con alto potencial de combustión por variedades nativas ignífugas para reducir la vulnerabilidad y hacer más eficiente el uso del recurso hídrico en áreas verdes urbanas.
<b>Prioridad</b>	1. Alta
<b>Tipología</b>	Programa
<b>Acciones (etapas)</b>	1. Identificar y cartografiar sectores de la interfaz urbano-forestal con alta densidad de especies pirófitas (pinos/eucaliptos) y proximidad a viviendas. 2. Coordinar con brigadas forestales y organizaciones vecinales para validar las zonas de intervención y definir el calendario de retiro de biomasa. 3. Planificar y ejecutar la extracción de especies exóticas y la posterior plantación de especies nativas esclerófilas e ignífugas, seleccionadas según la pendiente del terreno y su resistencia al estrés hídrico.
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acción 1): 2026 Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Incendio, Sequía, Olas de calor, Remociones en masa
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Absorción de emisiones
<b>Responsables</b>	Dirección de Medio Ambiente, apoyo interno de SECPLA. Apoyo externo de CONAF.
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Comuna
<b>Área beneficiada</b>	Toda la comuna
<b>Población beneficiada</b>	284.938 habitantes
<b>Estado de implementación</b>	Proyectada
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Compartido, puede optarse a fondo regional e internacional según alcance
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
Indicadores de implementación	Árboles exóticos retirados	Conteo	N°	Inventario arbolado
	Árboles nativos plantados	Conteo	N°	DMA
	Superficie intervenida	$\Sigma$ ha	ha	SIG
	Sistemas de riego implementados	Conteo	N°	Operaciones
Indicadores de resultado	Sobrevivencia de plantación	$(\text{Árboles vivos} / \text{árboles plantados}) \times 100$	%	Monitoreo terreno
	Reducción estimada carga combustible	$((\text{Carga base} - \text{carga actual}) / \text{base}) \times 100$	%	CONAF
	Reducción consumo hídrico	$((\text{Consumo base} - \text{actual}) / \text{base}) \times 100$	%	Registros agua
	Incremento cobertura arbórea nativa	$((\text{Cobertura actual} - \text{base}) / \text{base}) \times 100$	%	SIG



**Figura 54.** Posibles ubicaciones para la medida de adaptación, considerando zonas de interfaz urbano forestal con presencia de plantaciones forestales, y plazas y áreas verdes de la comuna. Fuente: Elaboración propia.

## GeTe.2 - Evaluación de la infraestructura crítica comunal

<b>Descripción</b>	La medida busca realizar un diagnóstico exhaustivo y técnico del estado de la infraestructura esencial de la comuna frente a las amenazas de origen climático. Al evaluar la vulnerabilidad de instalaciones clave, se permite priorizar intervenciones de reforzamiento o relocalización, garantizando la continuidad de los servicios básicos y la seguridad de la población ante eventos extremos. Esto fortalece directamente la capacidad de respuesta y recuperación del territorio, aportando a la resiliencia ante Inundaciones, Remociones en masa e Incendios Forestales.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar un catastro georreferenciado de la infraestructura crítica (salud, educación, energía y agua) que se encuentre en zonas de alta susceptibilidad a riesgos climáticos.</li> <li>2. Integrar los resultados de la evaluación de infraestructura en los demás instrumentos de planificación territorial y de gestión del riesgo de desastres de la comuna.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	1. Alta
<b>Tipología</b>	Proyectos de inversión
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar la infraestructura esencial (CESFAM, escuelas, servicios básicos) situada en zonas de alta susceptibilidad según los mapas de riesgo vigentes.</li> <li>2. Coordinar mesas técnicas con los administradores de cada servicio (Salud, Educación, Servicios Sanitarios) para levantar diagnósticos de vulnerabilidad estructural.</li> <li>3. Planificar y priorizar la cartera de proyectos de reforzamiento o relocalización, definiendo las especificaciones técnicas necesarias para resistir eventos climáticos extremos.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	<p>Fase 1 (acciones 1 y 2): 2026</p> <p>Fase 2 (acción 3): 2027</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Incendio, Marejadas, Inundaciones, Remociones en masa,
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	No aplica
<b>Responsables</b>	SIG, DOM, SECPLA
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Comuna
<b>Área beneficiada</b>	Toda la comuna
<b>Población beneficiada</b>	284.938 habitantes
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución
<b>Fuente de Financiamiento</b>	interno
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Infraestructura evaluada	$(\text{Infraestructura evaluada} / \text{total priorizada}) \times 100$	%	Catastro
	Infraestructura georreferenciada	$(\text{Infraestructura SIG} / \text{total infraestructura}) \times 100$	%	SIG
	Diagnósticos técnicos realizados	Conteo	N°	SECPLA
<b>Indicadores de resultado</b>	Infraestructura con medidas de mitigación definidas	$(\text{Infraestructura con plan} / \text{total evaluada}) \times 100$	%	SECPLA
	Servicios críticos operativos en emergencias	$(\text{Servicios operativos} / \text{total críticos}) \times 100$	%	Informes emergencia
	Infraestructura relocalizada o reforzada	Conteo	N°	Cartera proyectos

## GeTe.3 - Promulgación e Implementación de la ordenanza de arbolado urbano

<b>Descripción</b>	La medida busca establecer un marco normativo vinculante a través de una ordenanza municipal que regule la planificación, plantación, mantención y protección del arbolado en el territorio comunal. Al formalizar estos estándares técnicos, se garantiza que la selección de especies sea coherente con la resiliencia climática, priorizando la biodiversidad nativa y la seguridad frente a incendios en áreas públicas y privadas.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar un marco legal que estandarice las prácticas de manejo del arbolado urbano, asegurando que las nuevas plantaciones se adapten de mejor forma a las condiciones climáticas y de riesgo de la comuna.</li> <li>2. Establecer criterios técnicos obligatorios para el diseño de áreas verdes, con foco en el bajo requerimiento hídrico y contar con alta presencia de especies nativas</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	1. Alta
<b>Tipología</b>	Proyectos de inversión
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar el listado de especies permitidas (nativas e ignífugas), criterios de eficiencia hídrica y distancias de seguridad para el arbolado en zonas de interfaz y áreas urbanas densas.</li> <li>2. Someter el borrador a revisión legal para asegurar su vinculación administrativa y realizar consultas con la comunidad y actores locales (como mesas de medio ambiente) para garantizar la pertinencia y cumplimiento de la norma.</li> <li>3. Tramitar la aprobación del Concejo Municipal y emitir el Decreto Alcaldicio correspondiente para su publicación y entrada en vigencia, integrando la ordenanza en los flujos de permisos de la Dirección de Obras Municipales (DOM).</li> <li>4. Implementación de mecanismos de fiscalización y fomento:</li> </ol>
<b>Plazos</b>	<p>Fase 1 (acción 1): 2026</p> <p>Fase 2 (acciones 2, 3 y 4): 2027</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Sequía, Olas de calor
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	No aplica
<b>Responsables</b>	Dirección de Asesoría Jurídica, Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, Parques y jardines.
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Comuna
<b>Área beneficiada</b>	Toda la comuna
<b>Población beneficiada</b>	284.938 habitantes
<b>Estado de implementación</b>	Proyectada
<b>Fuente de Financiamiento</b>	interno
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Avance de tramitación	$(\text{Hitos cumplidos} / \text{hitos programados}) \times 100$	%	Secretaría municipal
	Consultas ciudadanas realizadas	Conteo	N°	Actas
	Funcionarios capacitados	Conteo	N°	RRHH
<b>Indicadores de resultado</b>	Proyectos que cumplen ordenanza	$(\text{Proyectos conformes} / \text{total revisados}) \times 100$	%	DOM
	Especies nativas utilizadas	$(\text{Plantaciones nativas} / \text{total plantaciones}) \times 100$	%	DOM
	Fiscalizaciones efectivas	$(\text{Fiscalizaciones con cumplimiento} / \text{total fiscalizaciones}) \times 100$	%	Inspección

## GeTe.4 - Vigilancia exhaustiva del territorio

<b>Descripción</b>	La medida busca establecer un sistema robusto de monitoreo preventivo sobre las zonas de mayor vulnerabilidad socio-ambiental del territorio, tales como quebradas, zonas de interfaz y áreas de riesgo por remoción en masa. A través de la vigilancia activa se pretende detectar de forma temprana focos de incendio, microbasurales o asentamientos en áreas de peligro, garantizando una respuesta oportuna de los equipos de emergencia. Esto fortalece la seguridad pública y territorial, reduciendo la probabilidad de desastres y aumentando la resiliencia de la población ante eventos climáticos extremos.
<b>Objetivos</b>	1. Implementar un sistema de monitoreo preventivo y alerta temprana en zonas críticas, que permita la detección oportuna de amenazas y la reducción de los tiempos de respuesta ante emergencias climáticas 2. Generar y promover la vigilancia ciudadana corresponsable en áreas de riesgo, vinculando a las organizaciones locales con los equipos municipales
<b>Prioridad</b>	2. Media Alta
<b>Tipología</b>	Concientización y capacitación
<b>Acciones (etapas)</b>	1. Identificar puntos ciegos y zonas críticas de acumulación de residuos en quebradas que requieran vigilancia exhaustiva o instalación de sistemas de monitoreo. 2. Coordinar con Seguridad Ciudadana y SENAPRED la integración de protocolos de alerta temprana y patrullajes preventivos en días de altas temperaturas. 3. Planificar y convocar jornadas de limpieza comunitaria de microbasurales en zonas de interfaz y mantener operativos los sistemas de detección temprana.
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acción 1): 2026 Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027 - 2028
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Incendio, Marejadas,
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	No aplica
<b>Responsables</b>	GRD, Seguridad Ciudadana
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Comuna
<b>Área beneficiada</b>	Toda la comuna
<b>Población beneficiada</b>	284.938 habitantes
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución
<b>Fuente de Financiamiento</b>	interno
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Zonas monitoreadas	$(\text{Zonas cubiertas} / \text{zonas críticas}) \times 100$	%	Seguridad municipal
	Sistemas de monitoreo instalados	Conteo	N°	Municipio
	Patrullajes preventivos	Conteo	N°	Seguridad
<b>Indicadores de resultado</b>	Tiempo de detección temprana	Tiempo promedio	minutos	Central monitoreo
	Incidentes detectados preventivamente	$(\text{Incidentes detectados tempranamente} / \text{total incidentes}) \times 100$	%	Seguridad
	Reducción microbasurales reincidentes	$((\text{Sitios base} - \text{actuales}) / \text{base}) \times 100$	%	Fiscalización

GeTe.5 - Mejoramiento y difusión del sistema de alerta temprana y preventiva\*

<b>Descripción</b>	La medida busca que con base en la identificación previa de los sectores de la ciudad que se encuentren más expuestos a las diversas amenazas y en conjunto con un mejoramiento del sistema de alertas que se adelanten o permitan un pronto actuar de los servicios de urgencia y emergencia se actúe de mejor manera ante el impacto de algunas de las amenazas del cambio climático.
<b>Objetivos</b>	1. Mejorar la capacidad de pronta respuesta ante el evento de riesgo, considerando la coordinación activa de las unidades municipales y los distintos servicios de emergencia que puedan brindar apoyo y asistencia en las zonas que puedan verse afectadas por las distintas amenazas que están presentes en la comuna. 2. Agilizar la comunicación en caso de emergencias entre servicios. 3. Contar con un plan establecido de acción frente a las emergencias
<b>Prioridad</b>	3. Media
<b>Tipología</b>	Concientización y capacitación
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las áreas críticas prioritarias de intervención.</li> <li>2. Evaluar las capacidades de comunicación existentes e implementar tecnologías de monitoreo físico o digital en los puntos de mayor exposición.</li> <li>3. Diseñar y validar de forma conjunta con Bomberos, Carabineros, y el Comité de Gestión del Riesgo de Desastres (COGRID) un protocolo unificado de comunicación radial y digital que agilice los tiempos de coordinación.</li> <li>4. Redactar y formalizar la hoja de ruta operativa institucional, asignando responsabilidades específicas por unidad municipal ante la activación de alertas físicas o meteorológicas.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acciones 1 y 2): 2026 Fase 2 (acciones 3 y 4): 2027 - 2028
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	No aplica
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	No aplica
<b>Responsables</b>	GRD, SENAPRED
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución
<b>Fuente de Financiamiento</b>	interno
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Sectores expuestos mapeados e integrados al SIG	Conteo de mapas de exposición y capas críticas cargadas al sistema comunal	N°	Departamento GRD / SIG
	Puntos de alerta temprana optimizados	Número de estaciones de monitoreo, sirenas o sistemas digitales implementados en zonas de riesgo	N°	Operaciones
	Protocolos de comunicación intersectorial visados	Estado de avance del acuerdo formal de telecomunicaciones entre servicios	Fase (Diseñado / Validado / Firmado)	Departamento GRD
<b>Indicadores de resultado</b>	Tiempo de activación y despacho ante alertas	$((\text{Tiempo de despacho base} - \text{Tiempo actual}) / \text{Tiempo base}) \times 100$	%	Central de Comunicaciones Municipal
	Efectividad del Plan de Acción en simulacros	$(\text{Acciones ejecutadas correctamente según protocolo} / \text{Total de acciones planificadas}) \times 100$	%	Departamento GRD
	Cobertura poblacional del sistema de alertas	$(\text{Habitantes con acceso directo a alertas del sistema} / \text{Población total expuesta catastrada}) \times 100$	%	SIG Municipal

GeTe.6 - Mejoramiento de las vías de acceso y evacuación frente a emergencias\*

<b>Código</b>	GeTe.6
<b>Nombre</b>	Mejoramiento de las vías de acceso y evacuación frente a emergencias
<b>Descripción</b>	La medida busca mejorar la calidad y el estado de las calles y veredas pertinentes a los trazados de evacuación ante emergencias, así también como en los accesos a sectores reconocidos por su alto riesgo de amenazas climáticas, pudiendo mejorar y disminuir los tiempos de acción frente a una posible catástrofe.
<b>Objetivos</b>	1. Mejorar la calidad de las vías y pavimentos en los accesos para los servicios de emergencia ante la amenaza de un incendio, inundación o remoción en masa 2. Mejorar los accesos y vías de evacuación para peatones ante eventos de emergencia
<b>Prioridad</b>	3. Media
<b>Tipología</b>	Proyectos de inversión
<b>Acciones (etapas)</b>	1. Identificación y mapeo el estado actual de los pavimentos, anchos de vía y cuellos de botella en las rutas que conectan con los sectores de alto riesgo. 2. Coordinación y validación de rutas con organismos de emergencia 3. Intervenir la calzada de las vías estructurantes identificadas para garantizar el tránsito expedito de vehículos pesados de rescate 4. Habilitación y mejoramiento urbano de vías de evacuación peatonal 5. Implementar señalización clara, reflectante y visible que indique las zonas de inundación, rutas de evacuación y puntos de encuentro seguro.
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acción 1): 2026 Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027 Fase 3: (acciones 4 y 5): 2028
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	No aplica
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	No aplica
<b>Responsables</b>	DGRD, DT, SECPLA
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución
<b>Fuente de Financiamiento</b>	interno
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Rutas críticas catastradas y validadas	Conteo de trazados georreferenciados aprobados	N°	SECPLA / Departamento GRD
	Superficie de calzada mejorada en accesos	$\Sigma$ Metros cuadrados de pavimento reparado/bacheado	m <sup>2</sup>	Operaciones / Dirección de Obras
	Longitud de vías peatonales habilitadas	$\Sigma$ Metros lineales de veredas y pasajes intervenidos	m	Operaciones / Secplac
	Cobertura de señalética de evacuación instalada	(Señales instaladas/Señales proyectadas en Fase 1) $\times$ 100	%	Operaciones / Tránsito
<b>Indicadores de resultado</b>	Disminución en el tiempo de respuesta de servicios de emergencia	((Tiempo base–Tiempo actual)/Tiempo base) $\times$ 100	%	Bomberos / SAMU / Carabineros
	Capacidad de flujo de evacuación peatonal	(Ancho efectivo de vía libre/Ancho normativo requerido) $\times$ 100	%	Asesoría Urbana / Informes Técnicos
	Disminución de puntos críticos bloqueados en emergencias	((Puntos críticos base–Puntos actuales obstruidos)/Base) $\times$ 100	%	Reportes de Emergencia Comunal

## Medidas relacionadas a Gestión de residuos y economía circular

### GREC.1 - Gestión de residuos orgánicos y reducción de metano mediante valorización de biogás en relleno sanitario El Molle

<b>Nombre</b>	Gestión de residuos orgánicos y reducción de metano mediante valorización de biogás en relleno sanitario El Molle
<b>Descripción</b>	Implementar un programa comunal de gestión y valorización de residuos orgánicos, priorizando mercados, ferias libres, podas municipales, establecimientos educacionales y grandes generadores, mediante separación en origen, recolección diferenciada, compostaje, valorización y trazabilidad, considerando al predio El Molle como plataforma estratégica sujeta a las autorizaciones ambientales y sanitarias que correspondan.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer un sistema logístico de recolección diferenciada y transporte exclusivo para residuos orgánicos, priorizando los puntos de alta generación como ferias libres y mercados</li> <li>2. Optimizar la capacidad de tratamiento y valorización de biogás en el predio El Molle, mediante el mejoramiento de la infraestructura de captura de metano y la implementación de tecnologías de compostaje a escala industrial.</li> <li>3. Implementar un protocolo de trazabilidad y reporte para grandes generadores y establecimientos educacionales, que permita cuantificar de manera exacta el volumen de residuos desviados de la disposición final y calcular su impacto directo en la reducción de la huella de carbono comunal.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	1. Alta
<b>Tipología</b>	Programa
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar grandes generadores y rutas de recolección con mayor potencial de desvío de residuos orgánicos (ferias libres, mercados y establecimientos educacionales).</li> <li>2. Coordinar con los locatarios y comunidades escolares los protocolos de separación en origen y los horarios de recolección diferenciada.</li> <li>3. Ejecutar y monitorear el transporte de la fracción orgánica hacia la planta de valorización en El Molle, asegurando la trazabilidad del proceso y la calidad del compost o biogás resultante.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acciones 1 y 2): 2026 Fase 2 (acción 3): 2027-2028
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Incendio, Remociones en masa
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Absorción de emisiones, Residuos, Transporte
<b>Responsables</b>	Internos: Unidad Técnica de Residuos, Unidad de Medio Ambiente y Unidad de Operaciones Aseo y Ornato
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Comuna
<b>Área beneficiada</b>	Toda la comuna
<b>Población beneficiada</b>	284.938 habitantes
<b>Estado de implementación</b>	Proyectada
<b>Fuente de Financiamiento</b>	interno, externos mediante FNDR
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
Indicadores de implementación	Grandes generadores adheridos	$(\text{Generadores adheridos} / \text{identificados}) \times 100$	%	Aseo municipal
	Toneladas recolectadas diferenciadamente	$\Sigma$ toneladas	ton/año	Operador
	Cobertura rutas diferenciadas	$(\text{Rutas implementadas} / \text{rutas priorizadas}) \times 100$	%	Operador
	Cobertura de puntos de recolección	$(\text{cobertura de buffer } 2\text{km} / \text{cobertura priorizada}) \times 100$	%	Operador
Indicadores de resultado	Residuos desviados de relleno sanitario	$(\text{Ton valorizadas} / \text{ton generadas}) \times 100$	%	Planta El Molle
	Producción de compost o biogás	$\Sigma$ producción anual	ton o m3	Planta
	Reducción emisiones GEI	$\text{Ton valorizadas} \times \text{factor emisión}$	tCO <sub>2</sub> e/año	Actualización PACCC



Figura 55. Posible ubicación para la medida de adaptación, considerando el relleno sanitario El Molle. Fuente: Elaboración propia.

GREC.2 - Control y erradicación de microbasurales\*

<b>Descripción</b>	La medida busca de forma directa la erradicación de microbasurales en la comuna mediante operativos de limpieza, recuperación de espacios públicos, instalación de señaléticas y barreras disuasivas. El enfoque combina el control de la contaminación con la vigilancia comunitaria, evitando que las zonas recuperadas vuelvan a ser usadas como depósitos clandestinos
<b>Objetivos</b>	1. Eliminar de forma progresiva los microbasurales identificados del catastro municipal. 2. Recuperar espacios utilizados como depósitos clandestinos y transformarlos a zonas de uso comunitario.
<b>Prioridad</b>	3. Media
<b>Tipología</b>	Proyectos de inversión
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación espacial y cubicación del volumen de acopios clandestinos históricos en los cerros y zonas de interfaz de la comuna.</li> <li>2. Despliegue de cuadrillas operativas y maquinaria pesada municipal para el despeje físico completo de los residuos acumulados.</li> <li>3. Instalación de cierres perimetrales, barreras de acceso vehicular informal y señalética regulatoria con indicación explícita de multas.</li> <li>4. Transformación del suelo erradicado mediante proyectos de paisajismo de bajo requerimiento hídrico, plazas vecinales o zonas de esparcimiento social.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	<p>Fase 1 (acción 1): 2026</p> <p>Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027</p> <p>Fase 3 (acción 3): 2028-2029</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Incendio
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Residuos
<b>Responsables</b>	Dirección de Operaciones
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución parcial
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Interno
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Puntos erradicados	Conteo de microbasurales limpiados y cerrados físicamente	N°	Dirección de Operaciones
	Superficie recuperada	$\Sigma$ Metros cuadrados transformados en espacios comunitarios	m <sup>2</sup>	Dirección de Operaciones
	Letreros y barreras instaladas	Cantidad de señaléticas y cierres ejecutados en puntos críticos	N°	Dirección de Operaciones
<b>Indicadores de resultado</b>	Tasa de reincidencia de vertido	$(\text{Puntos recuperados que volvieron a ser ocupados} / \text{Total de puntos intervenidos}) \times 100$	%	Dirección de Operaciones
	Volumen de residuos retirados	Cantidad total de basura histórica eliminada del territorio	Toneladas	Dirección de Operaciones
	Percepción comunitaria de limpieza	Porcentaje de vecinos colindantes que reportan una mejora en el entorno urbano	%	DIDECO

GREC.3 - Ordenanza de gestión de residuos\*

<b>Descripción</b>	Consiste en el diseño, actualización y promulgación de un marco regulatorio local de carácter vinculante que ordene los deberes y derechos de los habitantes, comercios e industrias respecto a sus desechos. Esta normativa busca estandarizar la separación en origen, regula los horarios de recolección y establece un régimen de sanciones y multas drásticas para quienes realicen disposiciones ilegales en el territorio comunal.
<b>Objetivos</b>	1. Implementar la obligatoriedad de la separación en origen y el reciclaje para grandes generadores de residuos y sectores comerciales de la comuna. 2. Establecer un sistema de fiscalización eficiente que aplique sanciones según corresponda ante las faltas a la ordenanza.
<b>Prioridad</b>	3. Media
<b>Tipología</b>	Habilitante
<b>Acciones (etapas)</b>	1. Redacción del borrador de la nueva ordenanza municipal, estableciendo la obligatoriedad de la separación en origen y regulando las frecuencias de retiro. 2. Desarrollo de mesas técnicas con el sector comercial, ferias libres y grandes generadores para consensuar las exigencias normativas. 3. Dictación del decreto alcaldicio correspondiente acompañado de un despliegue informativo sobre deberes, derechos y horarios de recolección.
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acción 1): 2027 Fase 2 (acciones 2 y 3): 2028 - 2029
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	No aplica
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Absorción de emisiones
<b>Responsables</b>	UTR
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Toda la comuna de Valparaíso
<b>Área beneficiada</b>	Toda la comuna de Valparaíso
<b>Población beneficiada</b>	Habitantes de la comuna de Valparaíso
<b>Estado de implementación</b>	Planificada
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Interno
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
Indicadores de implementación	Estado de la ordenanza	Estado administrativo del instrumento	Fase (Diseñada / Promulgada)	Dirección Jurídica / Medio Ambiente
	Comercios e industrias informados	$(\text{Grandes generadores notificados formalmente} / \text{Total de patentes comerciales}) \times 100$	%	Rentas y Patentes
	Inspectores municipales capacitados	Cantidad de fiscalizadores entrenados en la nueva normativa local	N°	Dirección de Recursos Humanos
Indicadores de resultado	Efectividad de la fiscalización	$(\text{Infracciones cursadas con multa efectiva} / \text{Total de denuncias recibidas}) \times 100$	%	Juzgado de Policía Local
	Cumplimiento comercial de separación	$(\text{Grandes generadores que separan correctamente en origen} / \text{Total de fiscalizados}) \times 100$	%	Dirección de Medio Ambiente
	Disminución de denuncias por acopio ilegal	$((\text{Denuncias año base} - \text{Denuncias año actual}) / \text{Denuncias año base}) \times 100$	%	SIAC

GREC.4 - Programa de residuos voluminosos, podas, escombros menores y de emergencias\*

<b>Descripción</b>	Esta medida aborda una de las causas principales de la formación de microbasurales en la comuna: la disposición informal de colchones, muebles, podas, electrodomésticos y restos de construcción menor. Consiste en implementar un programa comunal estructurado para la gestión de estos residuos voluminosos y enseres domiciliarios, utilizando operativos programados y puntos de recepción temporal. El programa asegura un tratamiento separado de estos desechos, garantizando la trazabilidad de su retiro, promoviendo su valorización cuando sea factible, y aplicando una fiscalización estricta de la disposición ilegal para prevenir puntos críticos y reducir riesgos territoriales.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer un sistema planificado de operativos comunales y puntos de recepción temporal para la recolección segregada de enseres, podas y escombros menores, evitando que estos elementos terminen depositados informalmente en el territorio.</li> <li>2. Garantizar la trazabilidad del retiro y priorizar alternativas de valorización para los residuos voluminosos viables (como madera de podas o metales de electrodomésticos), disminuyendo el volumen final enviado a disposición y optimizando la percepción comunitaria de los espacios públicos.</li> <li>3. Fortalecer los mecanismos de fiscalización y control sobre el transporte y vertido ilegal de residuos de construcción menor y enseres domésticos, mitigando proactivamente los riesgos socio-ambientales y de incendios asociados a estos acopios clandestinos.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	3. Media
<b>Tipología</b>	Programa
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño de un calendario anual y coordinado con las delegaciones para el retiro programado de enseres domésticos en desuso.</li> <li>2. Habilitación de puntos fijos de recepción temporal</li> <li>3. Separación de los materiales viables recolectados (como el chipeado de restos de poda o el reciclaje de chatarra ferrosa de electrodomésticos).</li> <li>4. Fiscalización en rutas críticas junto a Carabineros para verificar la procedencia y los permisos de transporte de camiones fleteros.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	<p>Fase 1 (acción 1): 2026</p> <p>Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027</p> <p>Fase 3 (acción 4): 2027 - 2028</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	No aplica
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Habilitante
<b>Responsables</b>	UTR, Unidad de operaciones
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Interno
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Operativos territoriales ejecutados	Número de jornadas de recolección de voluminosos realizadas en el año	N°	Dirección de Operaciones / Aseo
	Tolvas temporales operativas	Conteo de puntos de recepción habilitados mensualmente en los cerros	N°	Dirección de Operaciones
	Fleteros controlados	Número de vehículos de transporte de escombros fiscalizados en rutas	N°	Inspección Municipal
<b>Indicadores de resultado</b>	Volumen de voluminosos desviado	Toneladas de enseres, podas y escombros recolectados que NO terminaron en las quebradas	Toneladas	Dirección de Operaciones
	Tasa de valorización del programa	(Residuos triturados o reciclados (madera/metal) / Total recolectado) × 100	%	Medio Ambiente
	Reducción de carga combustible en interfaz	Disminución estimada del volumen de enseres altamente inflamables acumulados en la vía pública	%	Departamento GRD

**GREC.5 - Programa de recuperación segura y formalización progresiva de recicladores vinculados al territorio El Molle\***

<b>Descripción</b>	Programa sociolaboral y ambiental orientada a dignificar, capacitar e integrar formalmente a los recicladores de base que operan en el relleno sanitario El Molle. A través de este programa se busca dotarles de equipamiento de protección personal, asegurar condiciones sanitarias óptimas y organizar su trabajo bajo un modelo asociativo que mejore la tasa de recuperación de materiales reciclables de la comuna.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regularizar la actividad de los recicladores de base mediante un catastro y credencialización municipal, garantizando su acceso seguro y ordenado a los flujos de materiales valorizables.</li> <li>2. Capacitar e integrar formalmente a los recicladores en la cadena de gestión de la Ley REP (Responsabilidad Extendida del Productor), mejorando sus ingresos y la trazabilidad de los residuos recuperados.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	3. Media
<b>Tipología</b>	Programa
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboración de un catastro oficial de los recicladores de base históricos que operan en el área de influencia del relleno sanitario.</li> <li>2. Entrega programada de Elementos de Protección Personal (EPP) y herramientas adecuadas para mitigar riesgos sanitarios en las faenas.</li> <li>3. Capacitación e inserción en el ecosistema de la Ley REP:</li> <li>4. Asistencia técnica municipal para la constitución legal de una organización formal de recicladores que optimice la comercialización directa.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	<p>Fase 1 (acción 1): 2026</p> <p>Fase 2 (acciones 2, 3 y 4): 2027</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	No aplica
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Residuos
<b>Responsables</b>	Unidad Técnica de Residuos - Unidad de Medio Ambiente y Unidad de Operaciones Aseo y Ornato
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	Planificada
<b>Fuente de Financiamiento</b>	No aplica
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

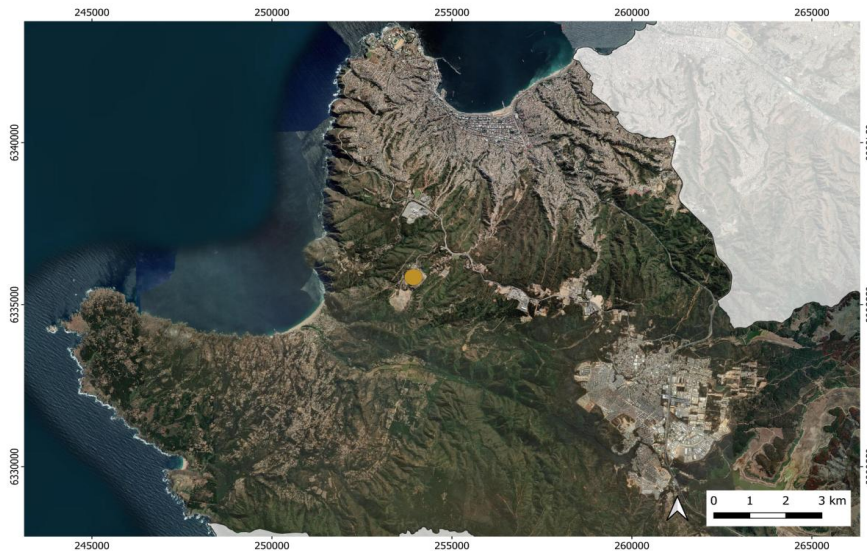


Figura 56. Posible ubicación para la medida de adaptación, considerando el relleno sanitario El Molle. Fuente: Elaboración propia.

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
Indicadores de implementación	Recicladores formalizados	$(\text{Recicladores con credencial y catastro municipal} / \text{Total identificado}) \times 100$	%	DIDECO / Departamento de Medio Ambiente
	Kits de protección entregados	Cantidad de operadores equipados con EPP normados	N°	Departamento de Medio Ambiente
	Talleres Ley REP dictados	Número de capacitaciones de gestión y trazabilidad completadas	N°	Medio Ambiente / Organismo Capacitador
Indicadores de resultado	Aumento de la tasa de recuperación en El Molle	$(\text{Toneladas de material reciclable desviadas por los recicladores} / \text{Ingreso total al relleno}) \times 100$	%	Administración Relleno Sanitario El Molle
	Trazabilidad del material recolectado	Porcentaje de toneladas recuperadas que cuentan con certificado de destino final bajo la Ley REP	%	Sistemas de Gestión REP / Medio Ambiente
	Variación del ingreso promedio del reciclador	$((\text{Ingreso actual} - \text{Ingreso base}) / \text{Ingreso base}) \times 100$	%	DIDECO / Estudio de Seguimiento Socioeconómico

GREC.6 - Plan de prevención de disposición ilegal de residuos en quebradas prioritarias\*

<b>Descripción</b>	Estrategia focalizada de protección ambiental para las subcuencas y quebradas críticas de la comuna que sufren de vertidos crónicos de basura. La medida integra el cierre perimetral de accesos vehiculares informales, la instalación de señalética de prohibición, cámaras de televigilancia conectadas a la central municipal y patrullajes preventivos.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resguardar los accesos y bordes de las quebradas de alta vulnerabilidad hídrica e incendio, impidiendo físicamente el ingreso de camiones o fletes con escombros clandestinos.</li> <li>2. Involucrar a las organizaciones comunitarias colindantes en comités de vigilancia y denuncia temprana para interceptar transportes ilegales de desechos en las zonas de interfaz.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	3. Media
<b>Tipología</b>	Investigación y planificación
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zonificación y priorización de subcuencas vulnerables</li> <li>2. Instalación de cámaras en los puntos ciegos de acceso a las quebradas, conectadas a la central de monitoreo comunal.</li> <li>3. Activación de redes vecinales colindantes entrenadas para reportar de forma inmediata el vertido de camiones o fletes clandestinos.</li> </ol> <p>Rutas de fiscalización conjunta entre Seguridad Pública e inspectores ambientales en los bordes altos de las quebradas priorizadas.</p>
<b>Plazos</b>	<p>Fase 1 (acción 1): 2026</p> <p>Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027 - 2028</p> <p>Fase 3 (acción 4): 2028</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	No aplica
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Residuos
<b>Responsables</b>	UTR, GRD Seguridad pública
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	Planificada
<b>Fuente de Financiamiento</b>	No aplica
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Quebradas críticas bajo monitoreo	Número de subcuencas prioritarias protegidas con cámaras o cierres	N°	SECPLA / Departamento de Emergencia y GRD
	Cámaras de televigilancia activas	Cantidad de dispositivos instalados y transmitiendo a la central	N°	Dirección de Seguridad Pública / Cenco Municipal
	Comités vecinales de vigilancia constituidos	Conteo de redes comunitarias de denuncia formalizadas	N°	DIDECO / Organizaciones Comunitarias
<b>Indicadores de resultado</b>	Eficacia de interceptación de infractores	(Fletes ilegales detenidos o multados / Alertas comunitarias o de cámaras recibidas) × 100	%	Dirección de Seguridad Pública / Inspección
	Disminución de focos inflamables en quebradas	Reducción en el conteo de nuevos acopios de basura detectados en los lechos de las quebradas	%	Departamento de Emergencia y GRD / SIG
	Mitigación de riesgo de arrastre/ignición	Porcentaje de áreas críticas de quebrada que se mantienen despejadas antes de lluvias o incendios	%	Departamento de Emergencia y GRD / CONAF

GREC.7 - Programa de composteras y huertas comunitarias\*

<b>Nombre</b>	Programa de composteras y huertas comunitarias
<b>Descripción</b>	Esta medida consiste en fortalecer, ampliar y tecnificar el programa municipal existente de gestión de huertas comunitarias. El enfoque actual busca consolidar las capacidades instaladas, mejorar el seguimiento técnico de los kits de compostaje ya entregados, y estandarizar la operación de las huertas comunitarias en funcionamiento. Al transicionar hacia un modelo de optimización, se busca asegurar una mayor tasa de desvío de materia orgánica que actualmente satura el flujo hacia El Molle, transformando el compost producido en un insumo clave para la restauración de suelos erosionados y zonas afectadas por incendios en la comuna.
<b>Objetivos</b>	1. Optimización y seguimiento técnico a las composteras y huertas comunitarias, implementando un sistema de monitoreo y asistencia para el correcto funcionamiento de las huertas 2. Consolidar y ampliar la red de huertas comunitarias recuperando espacios comunitarios y fortaleciendo la resiliencia local.
<b>Prioridad</b>	4. Media Baja
<b>Tipología</b>	Programa
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguimiento en terreno al uso y estado de los kits de compostaje distribuidos previamente por el municipio para corregir fallas operativas.</li> <li>2. Suministro de insumos, herramientas y apoyo técnico continuo a la red de huertas comunitarias activas.</li> <li>3. Formación práctica a comités ambientales para aplicar el compost producido en la restauración de laderas erosionadas o zonas afectadas por incendios.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acciones 1 y 2): 2027 Fase 2 (acción 3): 2028
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	No aplica
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Residuos
<b>Responsables</b>	DIDECO
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución parcial
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Interno, comunidades
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
Indicadores de implementación	Composteras catastradas con seguimiento	(Kits auditados en funcionamiento / Total de kits entregados históricamente) × 100	%	Departamento de Medio Ambiente / SCAM
	Huertas comunitarias optimizadas	Número de espacios vecinales agrícolas intervenidos y estabilizados	N°	Departamento de Medio Ambiente / DIDECO
	Usuarios capacitados en manejo de orgánicos	Conteo de vecinos certificados en técnicas de compostaje y recuperación de suelos	N°	Departamento de Medio Ambiente
Indicadores de resultado	Volumen de materia orgánica desviada	Estimación de toneladas de residuos orgánicos domésticos y de ferias que se compostaron	Toneladas/año	Departamento de Medio Ambiente / Informes SCAM
	Producción de compost local	Cantidad total de abono orgánico generado por la red comunal	m <sup>3</sup> o kg	Departamento de Medio Ambiente / Comités Ambientales
	Superficie de ladera restaurada con compost	Metros cuadrados de suelo degradado o afectado por incendios recuperados con el compost	m <sup>2</sup>	Medio Ambiente / Departamento de Emergencia y GRD

## Medidas relacionadas a Planificación Urbana

PIUr.1 - Elaborar un plan comunal de prevención y mitigación de incendios en zonas de interfaz urbano-forestal

<b>Descripción</b>	La medida consiste en el diseño de un instrumento operativo y estratégico que define acciones específicas para reducir la ocurrencia y el impacto de incendios en las áreas donde la vegetación colinda con asentamientos humanos. El plan articula medidas de manejo de combustible, ordenamiento del territorio y protocolos de respuesta coordinada entre el municipio, organismos de emergencia y la comunidad.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar y priorizar las zonas de interfaz con mayor carga de combustible para ejecutar programas de cortafuegos y limpieza de vegetación.</li> <li>2. Establecer protocolos de coordinación interinstitucional (CONAF, Bomberos, SENAPRED y Municipio) para optimizar los recursos durante la temporada de mayor riesgo.</li> <li>3. Fomentar la creación de comunidades resilientes mediante la capacitación en protección y prevención de incendios</li> <li>4. Definir estándares de manejo de vegetación para proyectos de infraestructura y áreas verdes ubicadas en zonas de interfaz.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	1. Alta
<b>Tipología</b>	Investigación y planificación
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer los procesos actuales de comunicación sobre la prevención y mitigación de incendios forestales</li> <li>2. Generar propuestas de mejora de procesos, con respectiva capacitación de actores, para la acción local de prevención de incendios forestales, con especialización en podas preventivas, reducción de residuos inflamables en zonas vulnerables y entendimiento de la emergencia para una reacción prudente y con oportunidades de contención socio-emocional.</li> <li>3. Generar un formato de protocolos comunitarios ante emergencias de incendios forestales, una herramienta que propicia la identificación de elementos de amenaza y vulnerabilidad de mayor pertinencia, junto con un canal establecido para la coordinación de actores locales.</li> <li>4. Revisión y/o levantamiento de oportunidades de financiamiento para comunidades preparadas ante incendios forestales.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acciones 1 y 2): 2026 - 2027 Fase 2: acciones 3 y 4) 2027 - 2028
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Incendio, Remociones en masa,
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	No aplica
<b>Responsables</b>	Internos: unidades municipales Externos: privados, conaf, bomberos
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Interfaz urbano-forestal
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 2 (acción 2) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	100.000 habitantes
<b>Estado de implementación</b>	Planificada, En ejecución parcial
<b>Fuente de Financiamiento</b>	interno, buscando apalancar también externos (FNDR por ejemplo)
<b>Recursos complementarios</b>	-

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Zonas críticas priorizadas	$(\text{Zonas intervenidas} / \text{zonas críticas}) \times 100$	%	SIG
	Protocolos elaborados	Conteo	N°	Departamento GRD
	Capacitaciones ejecutadas	Conteo	N°	Departamento GRD
	Participantes en capacitaciones ejecutadas	Conteo	N°	Listas de asistencia
	Cortafuegos ejecutados	$\Sigma$ km	km	CONAF
<b>Indicadores de resultado</b>	Reducción de superficie afectada por incendios	$((\text{ha afectadas base} - \text{actuales}) / \text{base}) \times 100$	%	CONAF
	Tiempo promedio de respuesta	$\Sigma$ tiempo respuesta / N° eventos	minutos	Bomberos/SENAPRED
	Comunidades preparadas	$(\text{Comunidades con protocolo} / \text{total comunidades prioritarias}) \times 100$	%	Municipio

PIUr.2 - Planes de gestión ante inundaciones por desbordes y anegamiento.

<b>Descripción</b>	La medida consiste en el desarrollo de instrumentos estratégicos que integran soluciones de infraestructura gris (presas, diques y canales) y de infraestructura verde (uso sostenible del suelo, la preservación de humedales y zanjas de infiltración). Estos planes buscan mitigar el riesgo a escala de cuenca fluvial, incorporando además herramientas de gestión habilitantes como la concienciación ciudadana, sistemas de alerta temprana y seguros, con el fin de reducir la exposición de las personas y los bienes ante eventos de inundación.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar una cartografía detallada de las zonas de riesgo por inundaciones de caudal que permita a los peatones y residentes identificar con claridad si se encuentran dentro o fuera de un área de peligro.</li> <li>2. Promover y estandarizar los protocolos de evacuación correcta y segura ante eventos de inundación, asegurando que la comunidad conozca las rutas y zonas de resguardo.</li> <li>3. Evaluar y proponer una combinación de infraestructura tradicional (barreras, defensas) y recalificación de zonas naturales (humedales) para mejorar la retención de agua y la inundación controlada.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	1. Alta
<b>Tipología</b>	Investigación y planificación
<b>Acciones (plazos)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Identificar espacialmente el problema mediante cartografía técnica (SIG), determinando las áreas de mayor riesgo, la infraestructura vulnerable o los puntos críticos de intervención.</li> <li>2. Coordinar con las direcciones municipales (DMA, SECPLA, DOM) y actores externos (CONAF, comunidades, servicios públicos) para asegurar la pertinencia legal y social de la medida.</li> <li>3. Elaborar los perfiles de proyectos, presupuestos y términos de referencia, asegurando que las especificaciones técnicas cumplan con estándares de resiliencia climática.</li> <li>4. Ejecución Operativa y Normativa: Implementar físicamente la medida (obras de infraestructura, plantaciones, limpiezas) o formalizar el instrumento legal (promulgación de ordenanzas o modificaciones al PRC).</li> </ol>
<b>Etapas</b>	<p>Fase 1 (acción 1): 2026</p> <p>Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027 - 2028</p> <p>Fase 3 (acción 4): 2028</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Marejadas, Inundaciones, Remociones en masa, Habilitante
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	No aplica
<b>Responsables</b>	SECPLA, DOM, AU
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Borde costero y quebradas
<b>Área beneficiada</b>	Borde costero comunal
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	Proyectada
<b>Fuente de Financiamiento</b>	interno, buscando apalancar también externos
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Cartografía de riesgo desarrollada	$(\text{km}^2 \text{ cartografiados} / \text{km}^2 \text{ prioritarios}) \times 100$	%	SIG
	Obras de mitigación ejecutadas	Conteo	N°	SECPLA
	Sistemas de alerta instalados	Conteo	N°	SENAPRED
<b>Indicadores de resultado</b>	Eventos críticos de anegamiento	Conteo anual	N°	Emergencias
	Población expuesta	Habitantes en zonas inundables	N°	SIG + Censo
	Tiempo de activación de alertas	Promedio minutos	minutos	SENAPRED

PIUr.3 - Integración de riesgos y áreas verdes en el plan regulador comunal (PRC)

<b>Descripción</b>	Esta medida consiste en la actualización e integración técnica de las capas de riesgo climático y el sistema de infraestructura verde dentro del PRC. Buscando transformar las áreas verdes en zonas de protección ante estas amenazas regulando el uso del suelo para condicionar la edificación en áreas de alta vulnerabilidad. Siendo así el PRC una herramienta de adaptación activa.
<b>Objetivos</b>	<p>General: Actualizar el Plan Regulador Comunal incorporando los estudios fundados de riesgo para asegurar que la planificación del territorio sea coherente con las amenazas climáticas actuales y proyectadas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer zonas de restricción y áreas de protección de recursos de valor natural que limiten la densidad poblacional y la infraestructura crítica en sectores con alta susceptibilidad a incendios y remociones en masa.</li> <li>2. Potenciar el sistema de áreas verdes comunales como infraestructura de soporte para la resiliencia hídrica y térmica, definiendo estándares técnicos de vegetación nativa en los bordes de quebradas y zonas de interfaz.</li> <li>3. Garantizar que las nuevas urbanizaciones contemplen zonas de amortiguación y vías de evacuación basadas en la modelación de riesgos incorporada en la ordenanza local del PRC.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	1. Alta
<b>Tipología</b>	Investigación y planificación
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las brechas normativas entre los estudios de riesgo actualizados y la zonificación vigente del Plan Regulador Comunal.</li> <li>2. Coordinar con Asesoría Urbana y el Concejo Municipal la pertinencia de las nuevas restricciones de uso de suelo y la creación de zonas de protección ambiental.</li> <li>3. Planificar y formalizar las modificaciones a la Ordenanza Local que integren obligatoriamente las áreas verdes como buffers de mitigación de riesgos.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	<p>Fase 1 (acción 1): 2026</p> <p>Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Incendio, Sequía, Olas de calor, Marejadas, Inundaciones, Remociones en masa,
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Absorción de emisiones,
<b>Responsables</b>	SECPLA, DOM, AU
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Áreas verdes
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 2 (acción 2) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 2 (acción 2) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución y actualización
<b>Fuente de Financiamiento</b>	interno, buscando apalancar también externos
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Normas incorporadas al PRC	$(\text{Normas integradas} / \text{propuestas}) \times 100$	%	Asesoría Urbana
	Áreas de protección definidas	$\Sigma \text{ ha}$	ha	PRC
	Zonas de amortiguación(buffer) definidas	$\Sigma \text{ ha buffer}$	ha	SIG
<b>Indicadores de resultado</b>	Reducción permisos en zonas riesgo	$((\text{Permisos base} - \text{actuales}) / \text{base}) \times 100$	%	DOM
	Nuevos proyectos con infraestructura verde	$(\text{Proyectos con medidas} / \text{total proyectos}) \times 100$	%	DOM
	Cobertura áreas verdes funcionales	$\text{m}^2 \text{ áreas verdes} / \text{habitante}$	$\text{m}^2/\text{hab}$	SIG

PIUr.4 - Determinación de áreas de riesgo por incendios

<b>Descripción</b>	Esta medida se enfoca en la identificación y zonificación técnica de las áreas con mayor susceptibilidad ante incendios, con el objetivo de que estos datos sean el eje central en la planificación del desarrollo urbano. Al determinar áreas de riesgo que sean efectivamente vinculantes para los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT), se busca disminuir de forma directa la población expuesta y evitar la expansión de zonas vulnerables en sectores comprometidos por esta amenaza.
<b>Objetivos</b>	1. Identificar áreas de riesgo que puedan ser integradas y utilizadas en los distintos Instrumentos de Planificación Territorial (IPT), con el fin de prevenir y disminuir la exposición de la población a los riesgos de origen natural y antrópico. 2. Zonificar las áreas de riesgo por incendio mediante el análisis de variables territoriales, climáticas y de carga de combustible. 3. Disminuir la exposición al riesgo de incendio tanto de la población residente como de la infraestructura crítica comunal, limitando el crecimiento urbano en zonas de alta amenaza.
<b>Prioridad</b>	2. Media Alta
<b>Tipología</b>	Habilitante
<b>Acciones (etapas)</b>	1. Recopilar y analizar datos de carga de combustible vegetal, topografía (pendientes), variables climáticas locales y registros históricos de ocurrencia para modelar la susceptibilidad del territorio. 2. Elaborar mapas detallados que clasifiquen el riesgo en niveles (bajo, medio, alto) y validarlos mediante trabajo de campo en los sectores identificados como críticos. 3. Incorporar la zonificación de riesgo en el Plan Regulador Comunal (PRC) para establecer restricciones de uso de suelo y normas de edificación que limiten la expansión urbana en áreas de peligro. 4. Identificar y priorizar áreas de resguardo en torno a centros de salud, educación y servicios esenciales, asegurando que la planificación urbana garantice su operatividad ante eventos de incendio.
<b>Plazos</b>	Fase 1 (acciones 1 y 2): 2026 Fase 2 (acción 3): 2027 Fase 3 (acción 4): 2028
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Incendio
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	No aplica
<b>Responsables</b>	Internos: Gestión de Riesgos y Desastres, SECPLA (SIG), Dirección de Medio Ambiente, Asesoría Urbana. Externos: CONAF, SENAPRED, Gobierno Regional, universidades.
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Interfaz urbano-forestal
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 2 (acción 2) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 2 (acción 2) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	A calcular en etapa 2 (acción 2) de la medida
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Interno, buscando apalancar también externos
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
<b>Indicadores de implementación</b>	Cobertura territorial modelada	$(\text{km}^2 \text{ modelados} / \text{km}^2 \text{ prioritarios}) \times 100$	%	SIG
	Validaciones en terreno	Conteo	N°	Informes técnicos
	Integración a IPT	$(\% \text{ avance normativo})$	%	Asesoría Urbana
<b>Indicadores de resultado</b>	Población expuesta en zonas alto riesgo	Habitantes	N°	Censo + SIG
	Nuevos proyectos fuera de zonas críticas	$(\text{Proyectos fuera de riesgo} / \text{total proyectos}) \times 100$	%	DOM
	Infraestructura crítica protegida	$(\text{Infraestructura protegida} / \text{total expuesta}) \times 100$	%	SIG

PIUr.5 - Áreas y Corredores Verdes Urbanos\*

<b>Descripción</b>	De la mano con medidas del Programa de Áreas Verdes, Biodiversidad y Ecosistemas, se planifica una continuidad de corredores urbanos que funcionen como refugio para las especies que transitan a través de la vegetación nativa. Esta vegetación debe sustentarse tanto de cauces naturales, como de estrategias comunitarias de conservación y reutilización de aguas.
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducir la erosión ante lluvias intensas y efectos de olas de calor</li> <li>3. Facilitar la irrigación de aguas subterráneas</li> <li>5. Aumentar la capacidad de absorción de emisiones de GEI y la captura de material particulado urbano</li> <li>6. Aportar a la diversidad biológica y la mantención y restauración de corredores biológicos</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	3. Media
<b>Tipología</b>	Proyectos de inversión
<b>Acciones (etapas)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir áreas prioritarias de mayor vulnerabilidad ante olas de calor.</li> <li>2. Identificar fuentes de agua posibles para trabajos de reforestación.</li> <li>3. Realizar trabajos de reforestación en ubicaciones prioritarias.</li> <li>4. Realizar mantenciones de suelo y raleo para proyección de copas.</li> </ol>
<b>Plazos</b>	<p>Fase 1 (acción 1): 2026</p> <p>Fase 2 (acciones 2 y 3): 2027-2028</p> <p>Fase 3 (acción 4): 2029</p>
<b>Amenaza en caso de Adaptación</b>	Olas de calor, Inundaciones
<b>Sector en caso de Mitigación</b>	Absorción de emisiones
<b>Responsables</b>	SECPLA, DOM, AU
<b>Sector o referencia de ubicación</b>	Áreas verdes, zonas de interfaz
<b>Área beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Población beneficiada</b>	A calcular en etapa 1 (acción 1) de la medida
<b>Estado de implementación</b>	En ejecución
<b>Fuente de Financiamiento</b>	Financiamientos externos, principalmente por SUBDERE o Gobierno Regional, sino a través del MINVU donde participa el municipio como contraparte técnica
<b>Recursos complementarios</b>	No aplica

Tipo	Indicador	Fórmula	Unidad	Fuente
Indicadores de implementación	Longitud de corredores biológicos urbanos establecidos	$\Sigma$ Kilómetros lineales de franjas de vegetación nativa conectadas	km	SECPLA / SIG
	Sistemas de reutilización de aguas/captación implementados	Conteo de infraestructuras comunitarias de riego sustentable operativas	N°	Dirección de Operaciones / Medio Ambiente
	Especies nativas e introducidas benéficas plantadas	Conteo físico de nuevos ejemplares arbóreos y arbustivos introducidos	N°	Inventario de Paisajismo
Indicadores de resultado	Incremento de la conectividad ecológica y diversidad biológica	Conteo de especies nativas (fauna/avifauna) registradas utilizando el corredor	N° de especies	Monitoreo de biodiversidad en terreno
	Eficiencia de infiltración hídrica en el suelo	(Tasa de absorción en zonas intervenidas/Tasa en suelo base sin vegetar) $\times 100$	%	Estudios Técnicos
	Reducción de temperatura superficial urbana (Efecto isla de calor)	Temperatura media zona control (pavimento)–Temperatura media en corredor	°C	SIG Municipal

## REFERENCIAS

- Álamos, N., Monsalve, T., Billi, M., Lefort, I., Allendes, A., Navea, J., Calvo, R., Urquiza, A. (2021). Vulnerabilidad hídrica territorial. Documento de trabajo NEST`-r3 N°3, Santiago, Chile. <https://www.doi.org/10.17605/OSF.IO/AGJ6P>
- Alston & Kent (2004) Coping with a Crisis: Human Services
- Amigo, C., Alamos, N., Arrieta, D., Billi, M., Contreras, M., Larragubel, C., Muñoz, A., Smith, P., Urquiza, A., Vargas, M., Videla, J. T., & Winckler, P. (2021). Riesgo integrado de Asentamientos Humanos. Conurbación Valparaíso—Viña del Mar. Documento de trabajo NEST`-r3 N°2, Santiago, Chile. <https://www.doi.org/10.17605/OSF.IO/VUA4G>
- Baeza, A., & Janssen, M. A. (2018). Modeling the decline of labor-sharing in the semi-desert region of Chile. *Regional Environmental Change*, 18(4), 1161-1172.
- Bell, M. L., O`neill, M. S., Ranjit, N., Borja-Aburto, V. H., Cifuentes, L. A., & Gouveia, N. C. (2008). Vulnerability to heat-related mortality in Latin America: a case-crossover study in Sao Paulo, Brazil, Santiago, Chile and Mexico City, Mexico. *International journal of epidemiology*, 37(4), 796-804.
- Campos R. (2016) Análisis de marejadas históricas y recientes en las costas de Chile. Memoria de proyecto. Valparaíso, Chile, Escuela de Ingeniería Civil Oceánica - Universidad de Valparaíso.
- Chalmers JD, Singanayagam A, Murray MP, Scally C, Fawzi A, Hill AT. Risk factors for complicated parapneumonic effusion and empyema on presentation to hospital with community-acquired pneumonia. *Thorax*. 2009 Jul;64(7):592-7. doi: 10.1136/thx.2008.105080. Epub 2009 Jan 8. PMID: 19131449.
- Clemens P., Hietala J., Rytter M., Schmidt R., Reese D. Risk of domestic violence after flood impact: Effects of social support, age, and history of domestic violence, *Applied Behavioral Science Review*, Volume 7, Issue 2, 1999
- Corporación Nacional Forestal [CONAF]. (2024). *Hectáreas por incendio nacional de incendios forestales por región, 1977–2023*. <https://www.conaf.cl/centro-documental/hectareas-por-incendio-nacional-de-incendios-forestales-por-region-1977-2023/>
- Cruden D., Varnes D., (1996) Landslide types and processes. Transportation research board. National Academy of Sciences.
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2018). Impact of extreme events on food security. FAO. <https://www.fao.org/publications/en/>
- Gobierno Regional de Valparaíso. (2017). Consejo para la sostenibilidad hídrica en Valparaíso.
- González Cáceres, M. (2009). Análisis de los Desastres Socio-Naturales en la Ciudad de Valparaíso.
- GreenLab UC ( 2012). Identificación de Impactos, Evaluación de la Vulnerabilidad del Sector Salud frente al Cambio Climático y Propuestas para la Adaptación. Informe Final. Disponible en <https://www.greenlab.uc.cl/wp-content/uploads/2013/11/2012-IISCC-InformeFinal.pdf>
- in *Times of Drought, Rural Society*, 14:3, 214-227, DOI: 10.5172/rsj.351.14.3.214
- Leonardi M, Bickenbach J, Ustun TB, Kostanjsek N, Chatterji S; MHADIE Consortium. The definition of disability: what is in a name? *Lancet*. 2006 Oct 7;368(9543):1219-21. doi: 10.1016/S0140-6736(06)69498-1. PMID: 17027711.
- Ley N.º 21.455, Ley Marco de Cambio Climático (13 de junio de 2022). Diario Oficial de la República de Chile. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2024/12/7-Ley-21455-13-JUN-2022.pdf>
- McGregor, G. R., Felling, M., Wolf, T., & Gosling, S. (2007). The social impacts of heat waves.
- Ministerio de Salud [MINSAL]. (2016). Informe sobre salud y eventos climáticos extremos. Gobierno de Chile. <https://www.minsal.cl/>
- Ministerio del Medio Ambiente [MMA]. (2023). *Atlas de Riesgo Climático de Chile (ARClím)*. Gobierno de Chile. <https://arclim.mma.gob.cl>

- MMA (2025). INVENTARIO COMUNAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. Comunas de la Región de Valparaíso 2022. <https://huellachile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/05-Inventario-Comunal-Valparaiso.pdf>
- Morales, C. (2012). *Los costos de la inacción ante la desertificación y degradación de las tierras en escenarios alternativos de cambio climático* (Documento de Proyecto). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); The Global Mechanism of the UNCCD.
- Muñoz A. et al (2019). Programa de resiliencia climática para el área metropolitana de Valparaíso. Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) y Ministerio del Medio Ambiente [MMA].
- Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública [ONEMI]. (s. f.). Informes sobre eventos extremos y daños en Chile. <https://www.onemi.gov.cl>
- Pitt, R., & Clark, S. E. (2008). Integrated storm-water management for watershed sustainability. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 134(5), 548-555.
- Schipper E. Lissa (2020). Maladaptation: When Adaptation to Climate Change Goes Very Wrong. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.09.014>
- Servicio Nacional de Geología y Minería (2024). Catastro de remociones en masa, <https://doi.org/10.71578/QRDY49>, Datos para Resiliencia, V1.
- Tapsell, S. M., Tunstall, S. M., & Eden, S. (1999). How Stable are Public Responses to Changing Local Environments? A “Before” and “After” Case Study of River Restoration. *Journal of Environmental Planning and Management*, 42(4), 527–545. <https://doi.org/10.1080/09640569911046>
- Temporales Chile 1888: La catástrofe del puerto. (2010). Chile Catástrofes y Tragedias. <https://chile-catastrofes-tragedias.blogspot.com/2010/06/temporales-chile-1888-la-catastrofe-del.html>
- The Climate Institute. (2011). Climate change and mental health: Understanding the impacts. The Climate Institute. <https://www.climateinstitute.org.au>
- Urquiza, A. et al (2020). Informe Proyecto ARClím: Asentamientos Humanos. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, Red de Pobreza Energética, Iniciativa ENEAS: Energía, Agua y Sustentabilidad y Núcleo de Estudios Sistémicos Transdisciplinarios, coordinado por el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia y Centro de Cambio Global UC para el Ministerio del Medio Ambiente a través de La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Santiago, Chile.
- Werritty, A., Houston, D., Ball, T., Tavendale, A., & Black, A. (2007). *Exploring the social impacts of flood risk and flooding in Scotland*. Scottish Executive, Central Research Unit. <https://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20150219020106/http://www.gov.scot/Publications/2007/04/02121350/0>
- Whittle R, Medd W, Deeming H, et al. (2010) After the Rain – Learning the Lessons from Flood Recovery in Hull final project report for 'Flood, Vulnerability and Urban Resilience: a real-time study of local recovery following the floods of 2007 in Hull, Lancaster, UK: Lancaster University.
- World Climate Research Programme [WCRP]. (2014). *CMIP6 – Coupled Model Intercomparison Project Phase 6*. <https://www.wcrp-climate.org/wgcm-cmip>



## ANEXOS

### Anexo 1. Taller presencial junto a la ciudadanía

Tabla A1. de Medidas de adaptación o mitigación que se identifique su actual ejecución.

Mesa	Acción, plan, programa identificado	Mitigación	Sector	Adaptación	Amenaza	Quien lo hace	Impactos observados
1	Mejoramiento de espacio comunitario plazuela San Luís	x	Residuos, AFOLU	x	Incendios	La comunidad (plazuela san luis), contó con apoyo del Parque Quintil y CONAF para reforestar especies nativas	Limpieza comunitaria de microbasurales y reforestación en plazas o áreas verdes con plantas ornamentales (adaptación ante incendios y absorción de emisiones). Se generan refugios climáticos, como parques comunitarios ante olas de calor. <b>Barreras:</b> Falta del recurso hídrico, poca comunicación con la OMZ (desconocimiento). Vecinos que actúan en contra del cuidado del espacio con mascotas o podas de casa que ensucian el espacio.
1	Gestión comunitaria de cortafuegos			x	Incendios	Cooperativa Valparaíso	Mejoras en estero las Zorritas. Prevenciones de incendios e inundaciones.
1	Uso de vegetación de bajo requerimiento hídrico en áreas verdes			x	Sequía, olas de calor	El municipio y la comunidad	Escasez hídrica
1	Educación ambiental en la comunidades	x	Habilitante	x	Habilitante	El municipio y la comunidad, organizaciones territoriales	Concientización de la comunidad en cuidar el medio ambiente



1	Cortafuegos interfaz urbano forestal			x	Incendios	El municipio y la JJVV	Reducción de riesgo
1	Limpieza de cauce			x	Inundaciones	Cuadrillas de limpieza del municipio y organizaciones	Reducción de Riesgo
1	Capacitación en terreno de concientización en la educación ambiental	x	Habilitante	x	Habilitante	Organización Placilla Unida por el Medio Ambiente (PUMA)	Comunidad informada
1	Jardines comunitarios	x	Habilitante	x	Habilitante, olas de calor	Organización Placilla Unida por el Medio Ambiente (PUMA)	Espacios naturales para realizar actividades recreativas y/o educativas, en torno a la vegetación nativa
1	Retiro de residuos de reciclaje casa a casa	x	Residuos			Cooperativa de reciclaje	Reducción de los residuos sólidos domiciliarios
2	Reciclaje en Laguna verde	x	Residuos			Cooperativa Clave	Reducción de los residuos sólidos domiciliarios
2	Declaratorio de humedal urbano en el sector fonasa 5	x	Absorción emisiones	x	Incendios, olas de calor	Municipio y organización	
2	Recuperación de sitios eriazos y quebradas			x	Incendios, olas de calor	Programa Quiero Mi Barrio Municipio (Podas)	Refugios climáticos, reducción de combustibles. Impacto en Cerro Monja, Cerro Mariposa.
2	Programa de educación y patrimonio	x		x	Habilitante	Seremi Cultura	Generación de agentes de cambio



Tabla A2. Resultados de Propuestas de acciones nuevas o mejoradas de adaptación y mitigación

Mesa	Acción, plan, programa propuesto	Mitigación	Amenaza	Adaptación	Sector	Problema que se busca solucionar	Escala de la acción/impacto (barrio, sector o comuna)	Prioridad (alto/medio/bajo)
1	Talleres para fomentar la participación ciudadana en la acción climática	x	Habilitante	x	Habilitante	Falta de conciencia sobre la biodiversidad local, su exposición al cambio climático. Noción de las acciones prioritarias ante emergencias climáticas (eventos climáticos extremos).	Comunal	Alto
1	Promulgación e Implementación de la ordenanza de arbolado urbano	x	Absorción de emisiones	x	Olas de calor	Capacitación del personal, pérdida de resiliencia ante olas de calor, por mal manejo.	Comunal	Alto
1	Acceso hídrico de zonas periféricas a partir de reuso de Agua			x	Sequía, incendios	Inseguridad hídrica en las periferias, y capacidad de respuesta.	Periferias	Medio
1	Ampliar plan de Gestión de Riesgos de Desastres (GRD)			x	Habilitante	No se considera a Laguna Verde o Placilla de Peñuelas, los sectores indicados no cuentan con vías de evacuación definidas. Solo aplica a plan y cerros.	Comunal	Alto



1	Composteras y huertas comunitarias	x	Residuos	x	Sequía	Reducción de residuos orgánicos, escasez hídrica por mala irrigación en suelos erosionados	Barrios	Medio
1	Integración de riesgos y áreas verdes en el plan regulador comunal (PRC)			x	Habilitante	Reducir la exposición al riesgo de las comunidades que viven en zona periferia. Hay áreas verdes no consideradas como Jardín Suizzo, parque quintil, entre otras.	Comunal	Alta
2	Fomento, apertura y conservación de turismo y economía local en el borde costero.			x	Marejadas	Pérdida de potencial y resiliencia socioeconómica en sectores sostenibles si cuentan con la adaptación suficiente ante marejadas. Se pone de ejemplo Torpedera, San Mateo, paseo Wheelwright (maestranza barón)	Borde costero	Medio
2	Identificación de humedales y micro-humedales para RRD			x	Incendios, inundaciones, remociones en masa, olas de calor	Ausencia de un catastro que permita identificar áreas resilientes o vulnerables ante eventos extremos.	Humedales	Alto
2	Reacondicionamiento térmico y de materialidad resiliente ante incendios en viviendas	x	Energía estacionaria	x	Heladas y olas de calor	Ineficiencia en el aprovechamiento de energía de calefacción, para la reducción de emisiones. A su vez, una mayor resiliencia ante incendios en viviendas con materialidad liviana y heladas que pueden afectar la salud de las personas.	Comuna	Media
2	Captura de aguas lluvias en viviendas para prevención de incendios			x	Incendios	Falta de acceso a agua e infraestructura de retención de aguas en zonas periféricas como recurso de emergencia.	Interfaz urbano forestal	Media



2	Cambios de luminaria y regulación de desuso	x	Energía estacionaria			Falta de eficiencia energética en sectores de la comuna con luminaria desactualizada, incluso con luminaria en desuso.	Sectores específicos	Media
2	Erradicación de basurales. microbasurales, tomas y rucos en quebradas			x	Incendios inundaciones, remociones en masa	Pendientes y erosión de laderas con alto riesgo de desastre. Se menciona Quebrada Cabritería, Cerro Barón, entre otros.	Comunal, énfasis en cerros.	Alta
2	Observatorio de proyectos intercomunales con afectación climática-ambiental	x	AFOLU	x	Incendios, inundaciones, remoción en masa, marejadas	Falta de consistencia en proyectos con afectación ambiental, sin catastros inter-estacionales en sus líneas de base biodiversidad o amenazas climáticas. Por ejemplo, en Torres de alta tensión, carreteras, trenes, parcelaciones, etc.	Inter-comunal	Medio
2	Arborización de bajadas de aguas lluvias y recanalización			x	Inundaciones, remoción en masa, olas de calor, sequía	Aprovechamiento del recurso hídrico de invierno para la arborización de		Medio
2	Gestión de residuos orgánicos en relleno sanitario El Molle	x	Residuos			Disminución de emisiones de metano y co2 relacionadas con desecho de residuos orgánicos	Intercomunal	Medio
2	Ordenanza de gestión de residuos	x	Residuos			Disminución de gases de efecto invernadero, disminución de basura	Comunal	Medio