



# **PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO COMUNA DE LONCOCHE REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

# ÍNDICE DE CONTENIDO

Acrónimos	7
Glosario	8
Preámbulo	11
Palabras del Alcalde	12
1. Introducción	13
1.1. Marco político e institucional de cambio climático	13
2. Caracterización territorial	16
2.1. Antecedentes de la comuna	16
2.1.1. Límites de influencia	16
2.2. Ámbito demográfico	17
2.3. Ámbito sociocultural	22
2.4. Ámbito económico productivo	22
2.5. Ámbito socioeconómico	23
2.6. Ámbito Ambiental	24
2.6.1. Geomorfología	24
2.6.2. Hidrografía	24
2.6.3. Fauna	25
2.6.4. Flora y Vegetación	26
2.6.5. Actividades Forestales	26
2.6.6. Tipos y usos de suelos	26
2.6.7. Pisos Vegetacionales	26
2.7. Ámbito geopolítico e institucional	27
3. Planificación Climática Local: lineamientos estratégicos	32
3.1. Visión	33
3.2. Objetivos generales del PACCC	33
3.2.1. Objetivos generales	33
3.2.2. Objetivo 1:	33
3.2.3. Objetivo 2:	33
3.2.4. Objetivo 3:	33
3.2.5. Objetivo 4:	33
4. Diagnóstico de cambio climático en la comuna de Loncoche	34
4.1. Caracterización climática comunal	34
4.1.1. Antecedentes climáticos históricos	34
4.1.2. Tendencias climáticas	35
4.1.3. Proyecciones de cambio climático	36
4.2. Principales Amenazas/impactos asociados al clima actual y proyectado en la comuna	40
4.3. Elementos claves para la evaluación del riesgo	41
4.3.1. Cálculo del riesgo para cada cadena de impacto	43
4.4. Cadenas de impacto comuna de Loncoche	44
Cadena de Impacto N°1: Efectos olas de calor en salud humana	44
Cadena de Impacto N° 2: Riesgo de cambio de Seguridad Hídrica Rural.	49
Cadena de Impacto N°3: Pérdida de flora por cambios de temperatura	52
4.5. Conclusiones de la evaluación del riesgo comunal	56
5. Áreas de trabajo y medidas estratégicas para la adaptación y mitigación al cambio climático	57

6. Plan de Acción: medidas de adaptación y mitigación	57
6.1. Fichas para la implementación de medidas de adaptación	58
6.2. Fichas para la implementación de medidas de mitigación	59
6.3. Fichas para la implementación de medidas transversales	59
6.4. Sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV)	60
7. Financiamiento climático	61
7.1. Marco normativo y lineamientos estratégicos	61
7.2. Fondos internacionales	62
7.3. Fondos Regionales y Nacionales	62
7.4. Mecanismos municipales innovadores	62
7.5. Estrategia de gestión financiera climática	62
7.6. Fuentes de financiamiento para el Plan de Acción del PACCC	63
8. Consideraciones finales y futuras recomendaciones	65
9. Referencias	67
10. Anexos	69
10.1. Revisión y sistematización de información bibliográfica	69
10.2. Resumen procesos participativos	70
10.2.1. Reuniones de trabajo	70
10.2.1.1. Reunión de Inicio	70
10.2.1.2. Reuniones de coordinación	71
10.2.1.3. Reunión de aplicación Cuestionario Territorial	71
10.2.1.4. Reunión de validación de cadenas de impacto	73
10.2.2. Metodología de Vinculación Comunitaria	74
10.2.3. Papelógrafos, plataformas y/o cartografías interactivas	74
10.2.4. Calendarización actividades participativas	74
10.3. Taller de identificación de vulnerabilidades	75
10.3.1. Metodología de convocatoria al taller	75
10.3.2. Metodología del taller	76
10.3.2.1. Actividad Rompe Hielo	77
10.3.2.2. Contextualización al proyecto	77
10.3.2.3. Fase Expositiva	77
10.3.2.4. Fase de trabajo en grupos	77
10.3.3. Asistencia al taller	77
10.3.4. Registros fotográficos de la actividad participativa	78
10.3.5. Resultados obtenidos	79
10.3.5.1. Gestión y Conservación de Recursos Hídricos	79
10.3.5.2. Microbasurales y Contaminación	79
10.3.5.3. Prevención y Gestión de Riesgos Ambientales	79
10.3.5.4. Olas de Calor y Urbanización	79
10.3.5.5. Conservación de Biodiversidad	79
10.3.6. Medidas de adaptación y mitigación propuestas	79
10.4. Taller de priorización de medidas de adaptación y mitigación	81
10.4.1. Metodología del taller	81
10.4.1.1. Actividad Rompe Hielo	83
10.4.1.2. Contextualización al proyecto	83
10.4.1.3. Fase Expositiva	83
10.4.1.4. Fase de trabajo en grupos	84
10.4.2. Metodología de convocatoria al taller	84



10.4.3. Asistencia al taller	85
10.4.4. Registros fotográficos de la actividad participativa	85
10.4.5. Resultados obtenidos	86
10.4.5.1. Validación de las medidas y Priorización en cuanto a importancia y temporalidad	88
10.5. Listados de asistencia talleres	91
10.6. Fichas de Vulnerabilidad	95
10.7. Fichas de Medidas de Adaptación y Mitigación	98
10.8. Fichas de Indicadores de las Medidas de Mitigación y Adaptación	152

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.1. Instrumentos de gestión para el cambio climático	14
Figura 2.1.1.1. Ubicación geográfica de la comuna de Loncoche	16
Figura 2.2.1. Conformación etaria en base a la proyección 2024	18
Figura 2.2.2. Materialidad de la cubierta de techos	20
Figura 2.2.3. Materialidad de muros exteriores	21
Figura 2.2.4. Tipo de hogar comuna de Loncoche	21
Figura 2.6.2.1. Mapa hidrográfico de la comuna de Loncoche	25
Figura 2.6.7.1. Mapa de Pisos Vegetacionales de la comuna de Loncoche	27
Figura 2.7.1. Organigrama Municipal	28
Figura 4.1.2.1. Precipitación anual acumulada (periodo 2015-2023)	35
Figura 4.1.2.2. Temperatura media anual (periodo 2015-2023)	36
Figura 4.1.3.1. Precipitación anual acumulada Histórica - Futura (periodo 1970-2069)	37
Figura 4.1.3.2. Frecuencia de Sequías Histórico - Futuro (periodo 1970-2069)	38
Figura 4.1.3.3. Temperatura promedio anual Histórica - Futura (periodo 1970-2069)	39
Figura 4.1.3.4. Olas de calor > 30°C Histórico - Futuro (periodo 1970-2069)	40
Figura 4.3.1. Proceso de determinación del riesgo climático	41
Figura 4.3.2. Estructura de las cadenas de impacto	43
Figura 4.4.1 Cantidad de personas mayores de 65 años por localidades rurales y ubicación de centros de salud en la comuna de Loncoche	49
Figura 4.4.2 Ubicación de SSR y cuantificación de viviendas por localidades en la comuna de Loncoche	52
Figura 4.4.3 Cambio de uso de suelo en la comuna de Loncoche periodos 2001-2021	55
Figura 10.2.1.1.1. Reunión de inicio con Seremi Medio Ambiente Araucanía	71
Figura 10.2.1.3.1. Presentación consultoría y cuestionario territorial a comuna de Loncoche	72
Figura 10.2.1.4.1. Reunión de validación de cadenas de impacto	73
Figura 10.3.1.1. Invitación al Taller I PACCC de la comuna de Loncoche	75
Figura 10.3.3.1. Gráficos Asistencia por sector	78
Figura 10.3.4.1. Actividad participativa Taller N°1	78
Figura 10.4.1.1. Formato de gigantografía impresa para la priorización de medidas	83
Figura 10.4.2.1. Invitación al Taller II PACCC de la comuna de Loncoche	84
Figura 10.4.4.1. Actividad participativa Taller N°2	86
Figura 10.5.1 Lista de Asistencia Taller N°1	91
Figura 10.5.2 Lista de Asistencia Taller N°2	93

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.2.1. Viviendas censadas en Loncoche	19
Tabla 2.2.2. Clasificación de viviendas según tipo de materialidad	19
Tabla 2.5.1. Clasificación de hogares de acuerdo con Clasificación Socioeconómica (CSE)	23
Tabla 2.5.2. Hogares presentes en el RSH en Loncoche	24
Tabla 2.7.1. Organizaciones Comunitarias presentes en la comuna	27
Tabla 2.7.2. Ordenanzas vigentes en Loncoche	32
Tabla 4.1.1.1. Clasificación climática de Köppen	34
Tabla 4.4.1. Cadenas de impacto identificadas y seleccionadas	44
Tabla 6.1.1. Medidas de Adaptación	58
Tabla 6.2.1. Medidas de Mitigación	59
Tabla 6.3.1. Medidas Transversales	59
Tabla 7.6.1. Fuentes de Financiamiento	63
Tabla 10.1.1. Principales fuentes de información recopiladas para asistir en la elaboración de los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)	69
Tabla 10.2.4.1. Actividades participativas	74
Tabla 10.3.2.1. Cronograma del Taller I	76
Tabla 10.3.3.1. Asistentes a la primera actividad participativa	77
Tabla 10.3.6.1. Propuesta de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático	79
Tabla 10.4.1.1. Cronograma del Taller II	82
Tabla 10.4.3.1. Asistentes a la segunda actividad participativa	85
Tabla 10.4.5.1. Propuesta de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático y su integración con instrumentos comunales	87
Tabla 10.4.5.1.1. Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático y su integración con instrumentos comunales	89

## Acrónimos

1. **BCN:** Biblioteca del Congreso Nacional
2. **CC:** Cambio Climático
3. **CORECC:** Comités Regionales de Cambio Climático
4. **CR2:** Centro de Investigación para el Clima y la Resiliencia
5. **DGA:** Dirección General de Aguas
6. **ECLP:** Estrategia Climática de Largo Plazo
7. **EEL:** Estrategia Energética Local
8. **ERNC:** Energías Renovables no Convencionales
9. **FNDR:** Fondo Nacional de Desarrollo Regional
10. **GEI:** Gases de Efecto Invernadero
11. **GPC:** Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a escala comunitaria
12. **GRD:** Gestión del Riesgo de Desastres
13. **INE:** Instituto Nacional de Estadísticas
14. **INGEI:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
15. **IPCC:** Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático
16. **IRGEI:** Inventario Regional de Gases de Efecto Invernadero
17. **LMCC:** Ley Marco de Cambio Climático
18. **MIDESO:** Ministerio de Desarrollo Social y Familia
19. **MMA:** Ministerio del Medio Ambiente
20. **NDC:** Contribuciones Nacionalmente Determinadas
21. **ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible
22. **ONU:** Organización de las Naciones Unidas
23. **PACCC:** Planes de Acción Comunal de Cambio Climático
24. **PARCC:** Planes de Acción Regional de Cambio Climático
25. **PNUD:** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
26. **RRD:** Reducción del Riesgo de Desastres
27. **SENAPRED:** Servicio Nacional de Prevención de Emergencias y Desastres
28. **SINAPRED:** Sistema Nacional de Prevención de Emergencias y Desastres
29. **SCAM:** Sistema de Certificación Ambiental Municipal
30. **SUBDERE:** Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

## Glosario

- 1. Adaptación:** Conjunto de acciones que buscan ajustar sistemas naturales, humanos y económicos para reducir los impactos negativos del cambio climático o aprovechar las oportunidades asociadas.
- 2. Amenaza:** Potencial de un evento o fenómeno natural, antropogénico o una combinación de ambos que puede causar daños en la salud, el medio ambiente, la infraestructura o la economía.
- 3. Cambio Climático (CC):** Alteraciones significativas en los patrones climáticos a largo plazo, atribuidas principalmente a actividades humanas como el uso de combustibles fósiles y la deforestación, que intensifican el efecto invernadero natural.
- 4. Carbono Neutralidad:** Estado en el cual las emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) se compensan con la absorción de estos gases mediante sumideros naturales o tecnologías específicas.
- 5. Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC):** Compromisos climáticos asumidos por los países en el marco del Acuerdo de París para reducir las emisiones de GEI y aumentar la resiliencia frente al cambio climático.
- 6. Ecosistemas:** Conjuntos de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico en un espacio específico, proporcionando servicios esenciales como agua, aire limpio y regulación climática.
- 7. Eficiencia Energética:** Uso óptimo de los recursos energéticos para reducir el consumo de energía sin comprometer los resultados o la calidad del servicio.
- 8. Energías Renovables No Convencionales (ERNC):** Fuentes de energía alternativas a los combustibles fósiles, como la solar, eólica, geotérmica y biomasa, que generan menos impacto ambiental.
- 9. Exposición:** Presencia de personas, infraestructura, bienes o sistemas en áreas susceptibles de ser afectadas por amenazas climáticas o naturales.
- 10. Gestión de Riesgo de Desastres (GRD):** Proceso sistemático de identificación, evaluación y reducción de riesgos asociados a desastres naturales o provocados por el hombre, con un enfoque en la resiliencia.
- 11. Humedales:** Ecosistemas que incluyen áreas de marismas, pantanos, turberas o superficies cubiertas de agua, esenciales para la biodiversidad, el almacenamiento de carbono y la regulación hídrica.
- 12. Impactos:** Consecuencias de eventos climáticos o fenómenos adversos sobre sistemas naturales, sociales y económicos, determinados por la combinación de amenazas, exposición y vulnerabilidad.
- 13. Ley Marco de Cambio Climático (LMCC):** Norma chilena promulgada en 2022 que establece un marco legal para alcanzar la neutralidad de carbono y fortalecer la resiliencia climática a nivel nacional, regional y local.
- 14. Mitigación:** Acciones destinadas a reducir las emisiones de GEI o aumentar la capacidad de absorción de estos gases, contribuyendo a estabilizar las concentraciones atmosféricas.
- 15. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** Conjunto de metas globales adoptadas por la ONU para erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar el bienestar de las personas, en el marco de la Agenda 2030.

- 16. Planes de Acción Comunales de Cambio Climático (PACCC):** Instrumentos de planificación desarrollados por municipalidades para identificar y priorizar acciones locales de mitigación y adaptación al cambio climático.
- 17. Planes Regionales de Cambio Climático (PARCC):** Estrategias regionales que articulan las acciones de mitigación y adaptación, alineadas con las directrices nacionales y las necesidades específicas de cada territorio.
- 18. Reducción del Riesgo de Desastres (RRD):** Estrategias y prácticas destinadas a minimizar las condiciones de riesgo y fortalecer la capacidad de recuperación frente a eventos extremos.
- 19. Resiliencia:** Capacidad de un sistema, comunidad o ecosistema para recuperarse y adaptarse después de enfrentar perturbaciones significativas, como desastres naturales o eventos climáticos extremos.
- 20. Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurra un evento o fenómeno peligroso y las consecuencias asociadas a este en términos de daños potenciales.
- 21. Servicios Ecosistémicos:** Beneficios proporcionados por los ecosistemas a las personas, incluyendo regulación del clima, provisión de alimentos y agua, y conservación de la biodiversidad.
- 22. Sumideros de Carbono:** Sistemas naturales, como bosques y océanos, que capturan y almacenan dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera, contribuyendo a la mitigación del cambio climático.
- 23. Sostenibilidad:** Capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las generaciones futuras, equilibrando las dimensiones ambiental, social y económica.
- 24. Vulnerabilidad:** Grado de susceptibilidad de un sistema, comunidad o ecosistema frente a los impactos adversos del cambio climático, determinado por su exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación.
- 25. Conferencia de las Partes (COP):** Reunión anual de los países firmantes de la CMNUCC, donde se toman decisiones clave para enfrentar el cambio climático.
- 26. Centro de Investigación para el Clima y la Resiliencia (CR2):** Institución académica chilena que genera conocimiento científico para abordar los desafíos asociados al cambio climático.

## Preámbulo

El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Loncoche se enmarca en los compromisos nacionales e internacionales asumidos por Chile para enfrentar el cambio climático, tales como la Ley Marco de Cambio Climático (2022) y las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC). Este instrumento responde a los desafíos específicos de la comuna, caracterizada por un clima templado frío lluvioso con leve sequedad estival, suelos de origen volcánico con limitaciones de drenaje, una alta proporción de bosque nativo y zonas rurales expuestas a eventos extremos como inundaciones, olas de calor y sequías prolongadas, que afectan a sectores productivos como la agricultura, la ganadería y la actividad forestal.

La construcción del PACCC de Loncoche ha sido un proceso participativo y territorializado, incorporando la visión de comunidades rurales, comunidades mapuches, organizaciones funcionales y juntas de vecinos, así como representantes del ámbito educativo, productivo y municipal. Esta metodología permitió recoger percepciones locales, valorar el conocimiento ancestral y construir un diagnóstico comunal inclusivo sobre riesgos y vulnerabilidades climáticas.

El PACCC de Loncoche se articula con instrumentos de planificación territorial vigentes, como el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2022-2025 y el Plan Regulador Comunal, los cuales incluyen lineamientos estratégicos para la protección ambiental, la gestión de riesgos naturales y el desarrollo sostenible de la comuna. Asimismo, su formulación está alineada con la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), contribuyendo a los objetivos nacionales de neutralidad de carbono y fortalecimiento de la resiliencia territorial al 2050.

A través de este plan, Loncoche avanza en el diseño e implementación de acciones concretas que abordan tanto la adaptación como la mitigación del cambio climático, integrando la gestión de riesgos de desastres, la protección de su patrimonio natural, el fortalecimiento de capacidades locales y la promoción de una economía comunal más sostenible e inclusiva.

## Palabras del Alcalde

En el contexto de La Ley Marco de Cambio Climático (21455), que establece un marco jurídico para que Chile sea carbono neutral y resiliente al cambio climático al año 2050, se establece una serie de instrumentos de gestión del cambio climático, que buscan, por una parte, mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y, por otra, adaptarse a los impactos negativos del cambio climático.

Esta ley ha indicado que, para las Municipalidades, el instrumento de gestión de cambio climático será su **Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)**. Este plan incluirá una caracterización de la vulnerabilidad y los posibles impactos del cambio climático en la comuna, medidas de mitigación y adaptación, además de un plan de implementación y seguimiento.

El principal objetivo de los PACCC es que los municipios proyecten y desarrollen acciones concretas para enfrentar el cambio climático a nivel local, contribuyendo a las metas nacionales de neutralidad de carbono y resiliencia.

En este contexto, se vuelve necesario recordar la Carta Encíclica LAUDATO SI', sobre el cuidado de la Casa Común, del recientemente fallecido Santo Padre Francisco, que nos recordaba que Francisco de Asís decía que la Tierra, vista como la Casa Común, es como “una hermana, con la cual compartimos la existencia, y como una madre bella que nos acoge entre sus brazos”, la cual “nos sustenta, y gobierna y produce diversos frutos con coloridas flores y hierba”.

Así, “esta hermana clama por el daño que le provocamos a causa del uso irresponsable” y “hemos crecido pensando que éramos sus propietarios y dominadores, autorizados a expoliarla”.

Por ello, tanto actores públicos como privados, debemos hacer esfuerzos tendientes a intentar revertir lo que para algunos resulta inevitable, una catástrofe ambiental que finalmente lleve a la muerte de nuestro planeta.

Para eso, debemos actuar con sensibilidad, gallardía y altura, recordando lo que el Papa Francisco prodigaba: “todo está entrelazado, la vida del pobre y el monte sagrado, ya que no es sólo un bosque, no es sólo un río, es obra divina, es nuestro destino. La avaricia ciega, la prisa nos mata, el ego devora y la tierra se agota. Pero aún hay tiempo, aún hay amor, si somos custodios y no opresor. Debemos hacer de la tierra un sueño común, vivir la justicia, sembrar la virtud”.

Estos asuntos nos deben incomodar, ya que tenemos un inmenso desafío de acomodar nuestras vidas y la de los demás, tanto material como espiritualmente, con la del medio ambiente, de una manera sostenible. Para eso, tendremos que configurar nuevos imaginarios colectivos que guíen el actuar individual y como sociedad.

Los invito a reflexionar sobre estas materias, a informarse de forma seria y responsable, dialogar de esto con sus hijos, conversar en familia, porque finalmente **es responsabilidad de todos y todas construir un mundo mejor**.



*Alexis Pineda Ruiz*  
*Alcalde de Loncoche*

## 1. Introducción

El cambio climático constituye una de las amenazas más significativas para el desarrollo y bienestar de la comuna de Loncoche. Las manifestaciones locales incluyen períodos prolongados de sequía, aumento de temperaturas, mayor frecuencia de eventos extremos (inundaciones, incendios forestales), degradación de ecosistemas y presión sobre los recursos hídricos y productivos. Estos fenómenos afectan de manera diferenciada a la población, especialmente a comunidades rurales, indígenas, mujeres y jóvenes, quienes enfrentan mayores barreras para acceder a soluciones adaptativas y oportunidades de desarrollo.

La planificación climática local se convierte así en una prioridad estratégica para Loncoche, permitiendo anticipar riesgos, fortalecer capacidades institucionales y comunitarias, y orientar la inversión pública y privada hacia acciones que reduzcan la vulnerabilidad y promuevan la sostenibilidad. Este documento sistematiza los principales riesgos comunales, define objetivos y metas en adaptación y mitigación, y propone áreas de trabajo y medidas estratégicas, junto con mecanismos de financiamiento y recomendaciones para el futuro, en coherencia con los compromisos nacionales e internacionales en materia de cambio climático.

### *1.1. Marco político e institucional de cambio climático*

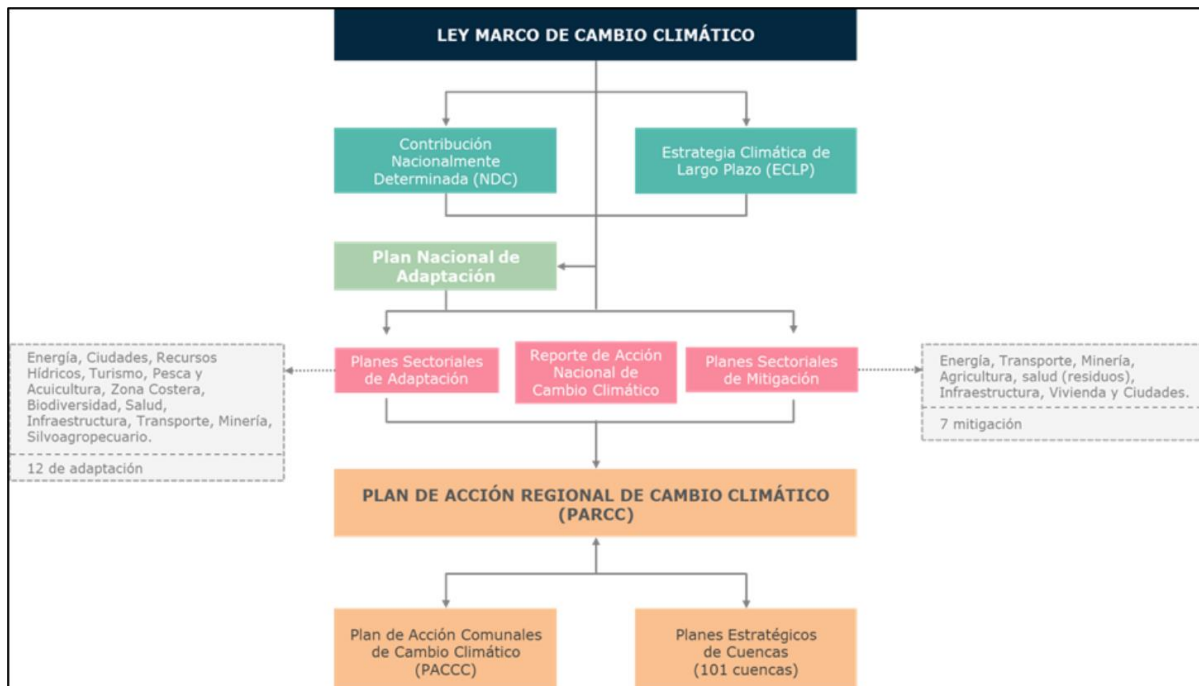
Chile ha mostrado un compromiso continuo en el mejoramiento e implementación de políticas públicas en el ámbito del cambio climático. Este compromiso se inició en el marco de la Convención sobre el Cambio Climático y se consolidó con la adhesión al Protocolo de Kioto, promulgado en el país mediante el decreto supremo N°349 en 2004. En 2015, en la Convención de París, Chile se comprometió a "mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático". Este acuerdo fue promulgado en Chile mediante el decreto supremo N°30 de 2017 del Ministerio de Relaciones Exteriores. Este acuerdo representó un cambio significativo al involucrar compromisos de todos los Estados parte, independientemente de su nivel de desarrollo, reconociendo que el cambio climático es un problema global que requiere esfuerzos conjuntos y transversales (Boletín 13.191-12).

El compromiso de Chile con el cambio climático, establecieron las bases para que el país promulgara nuevas leyes, culminando en la Ley 21.455, conocida como la "Ley Marco de Cambio Climático", el 30 de mayo de 2022 y publicada el 13 de junio del mismo año. Esta ley proporciona un marco jurídico para abordar los desafíos del cambio climático, con el objetivo de alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2050.

Para lograr esta meta, la ley establece instrumentos de gestión a nivel nacional, regional y local, y define la institucionalidad ambiental para el cambio climático, asignando funciones y responsabilidades específicas a cada uno de los órganos nacionales, regionales y colaboradores implicados, con el Ministerio del Medio Ambiente como la autoridad nacional en esta materia (BCN, 2022).

La Ley Marco de Cambio Climático también define varias áreas que deben ser implementadas y priorizadas para establecer un orden en los lineamientos y para identificar las principales herramientas, estrategias y planes de acción necesarios. A su vez, se establecen estrategias a largo, mediano y corto plazo con el fin de cumplir con los objetivos para 2050.

**Figura 1.1.1. Instrumentos de gestión para el cambio climático**



*Fuente: MMA (2023), región de Los Ríos.*

Por otro lado, el párrafo III de la Ley 21.455 (BCN, 2022) establece los lineamientos para los instrumentos de gestión a nivel regional, determinando que la elaboración de los "Planes de Acción Regional de Cambio Climático" serán responsabilidad de los Comités Regionales para el Cambio Climático. Estos planes tienen como objetivo definir los instrumentos y objetivos de la gestión del cambio climático a nivel regional y comunal, asegurando su coherencia con las directrices de la Estrategia Climática de Largo Plazo, los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación, los planes comunales de mitigación y adaptación, y los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos de Cuencas, cuando existan.

Siguiendo la legislación establecida y centrada en la región de la Araucanía y sus comunas, el párrafo IV describe los instrumentos de gestión a nivel local, indicando la elaboración de "**Planes de Acción Comunal de Cambio Climático**". Las municipalidades deben desarrollar estos planes de acción comunal, asegurando su consistencia con las directrices generales de la Estrategia Climática de Largo Plazo y los planes de acción regional de cambio climático.

Además, la Ley 21.455 facultó la modificación de diversas leyes y decretos ambientales, con el fin de mejorar y fortalecer la capacidad del país para aplicar estas normativas y minimizar los efectos del cambio climático. Las leyes modificadas se mencionan a continuación.

- Modificaciones a la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
- Modificaciones a la ley N° 20.417, crea la Superintendencia del Medio Ambiente y fija su ley orgánica.
- Modificaciones en la ley N° 20.600, crea los tribunales ambientales.
- Modificaciones al decreto con fuerza de ley N° 1, del Ministerio del Interior, de 2005, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre Gobierno y Administración Regional.
- Reemplaza el inciso primero del artículo 10 de la ley N° 18.045, del Mercado de Valores.

- Agrega oraciones finales nuevas en el inciso final del artículo 48 contenido en el artículo primero de la ley N° 20.712, sobre Administración de Fondos de Terceros y Carteras Individuales.
- Modificaciones de la ley N° 20.530, que crea el Ministerio de Desarrollo Social y Familia.
- Agrega, el literal s), nuevo, en el artículo 65 de la ley N° 18.695, orgánica constitucional de Municipalidades.

Además de las modificaciones introducidas por la Ley 21.455, el compromiso de Chile para enfrentar el cambio climático y construir un futuro más sostenible se refleja en políticas, leyes y decretos, cuya implementación es fundamental para mitigar los efectos del cambio climático y proteger los recursos naturales y el medio ambiente para las generaciones futuras. Entre ellas se encuentran:

- Ley de Eficiencia Energética (Ley N°20.402): Promulgada en 2009, crea el ministerio de energía, tiene como objetivo fomentar el uso eficiente de la energía y la implementación de energías renovables. La reducción del consumo de energía contribuye directamente a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y la mitigación del cambio climático.
- Ley de Fomento al Reciclaje (Ley N°20.920): Promulgada en 2016, dispuesta para fomentar la gestión sustentable de residuos y la promoción del reciclaje. Al reducir la cantidad de desechos enviados a vertederos, se disminuyen las emisiones asociadas con la descomposición de residuos, lo que contribuye a la mitigación del cambio climático.
- Ley de Generación Distribuida (Ley N°20.571): Promulgada en 2012, busca incentivar la generación de energía limpia y renovable a pequeña escala, permitiendo que los ciudadanos y empresas generen su propia energía. Esto fomenta la adopción de fuentes de energía más limpias y disminuye la dependencia de combustibles fósiles.
- Ley de Bosque Nativo (Ley N°20.283): Promulgada en 2008, esta ley busca proteger y conservar los bosques nativos de Chile, que son fundamentales para capturar y almacenar carbono, reduciendo así las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Ley de Humedales Urbanos (Ley N° 21.202): Promulgada en 2020, su objetivo es proteger los humedales urbanos, importantes en áreas urbanas por su función verde, recreativa y de control de inundaciones. La normativa declara como humedales urbanos aquellos gestionados por el Ministerio del Medio Ambiente o designados por los municipios, estableciendo regulaciones locales y la posibilidad de postergar permisos de construcción. Además, modifica la Ley N° 19.300 para integrarlos en la planificación territorial como áreas naturales protegidas.
- Ley Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (Ley N°): Promulgada en 2023, crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas para conservar la diversidad biológica y el patrimonio natural. Establece un Servicio descentralizado con personalidad jurídica, supervisado por el Presidente a través del Ministerio del Medio Ambiente. Incluye categorías como Reserva de Región Virgen, Parque Nacional y Monumento Natural, y permite concesiones limitadas en áreas protegidas para investigación, educación y turismo.

La región de La Araucanía, específicamente la **comuna de Loncoche**, se encuentra frente a la necesidad de desarrollar su propio **Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)** con el objetivo de identificar y priorizar las acciones necesarias para hacer frente a los impactos del cambio climático en la zona. Para lograr esto, es fundamental diseñar un documento de manera participativa, involucrando a actores locales, autoridades, comunidades, organizaciones y expertos, garantizando así la inclusión de las diversas perspectivas y necesidades de cada territorio.

## 2. Caracterización territorial

### 2.1. Antecedentes de la comuna

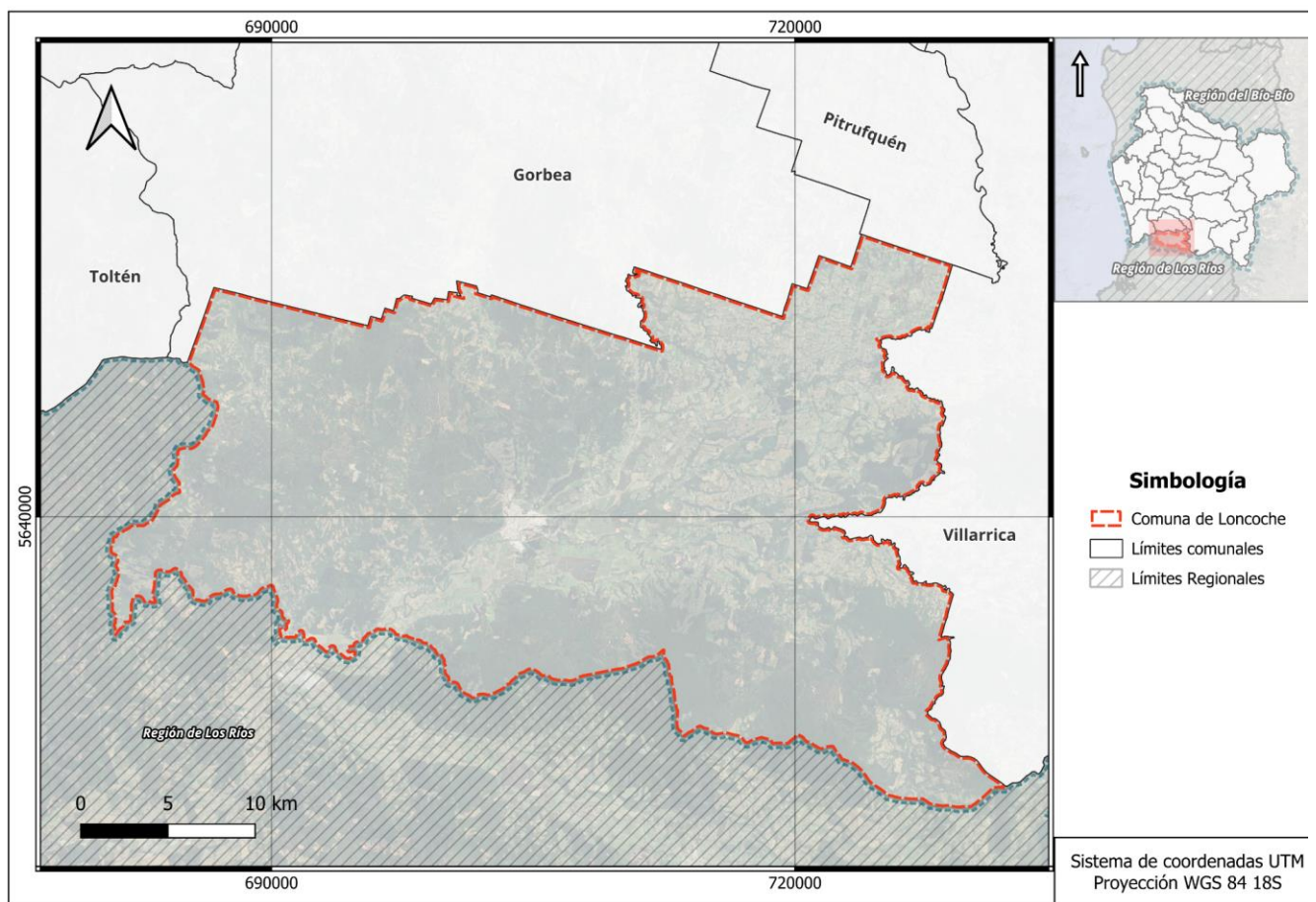
A continuación, se presentan todos los antecedentes del territorio que permitirán caracterizar la situación comunal.

#### 2.1.1. Límites de influencia

La comuna de Loncoche se localiza en la provincia de Cautín, en la Región de La Araucanía, Chile. Según la Mapoteca de Mapas Vectoriales de la Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), la comuna abarca una superficie total de 97.263 hectáreas, lo que la posiciona como la más extensa dentro de su provincia. Geográficamente, se encuentra ubicada en el sistema de coordenadas UTM (Huso 18S), con una referencia aproximada de 564.000 m Este, y entre 690.000 y 720.000 m Norte (**Figura 2.1.1.1**), a una altitud media de 227 metros sobre el nivel del mar.

En cuanto a sus límites territoriales, colinda al norte con la comuna de Gorbea, al este con Villarrica, al sur con la Región de Los Ríos, y hacia el oeste, aunque no comparte límite directo, se encuentra próxima a la comuna de Toltén.

**Figura 2.1.1.1. Ubicación geográfica de la comuna de Loncoche**



Fuente: Elaboración propia en base a mapas vectoriales de BCN, 2024.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas, la comuna de Loncoche se compone de diversas localidades urbanas y rurales distribuidas a lo largo de su variada geografía. Las tres principales zonas urbanas de la comuna son Loncoche centro, Huiscaپی y La Paz. Loncoche centro es el área más poblada y concentra la mayoría de los servicios básicos y comerciales de la comuna, además de ser el núcleo administrativo principal. Huiscaپی y La Paz, aunque más pequeñas, son localidades urbanas importantes que complementan la estructura comunal y cumplen roles significativos en el desarrollo económico y social de la comuna. Ambas localidades tienen un carácter más rural, pero se han visto fortalecidas con proyectos de conectividad y desarrollo turístico a pequeña escala, en especial en el área de la producción agrícola y artesanal.

Loncoche tiene una significativa población dispersa a lo largo de su territorio. Entre las principales localidades de la comuna se encuentran: Afquintué, Ancahual, Casahue, Chanlelfú, Chesque, Collico, Collimallín, Colonia Elocoyán, Copihuelpe, Cuno, Curihue, El Parque, El Prado, Emulpán, Huaqui, Huechulelfu, Huerquelelfún, Huiñoco, Huiscaپی, La Paz, Lanco Viejo, Laulau, Ligelefun, Lliu-Lliu, Lolorruca, Lumaco, Manhue, Molco, Molul Pidenco, Muquén, Nanchahue, Nilcahuín, Niguen, Ñuble, Panco, Paraíso Perdido, Paya, Pencolleufu, Pidenco, Pindapulli, Pulingue, Pulmahue, Puraral, Qesquechán, Rampehue, Rampehue Alto, San Ramón, Séptima Faja, Suto, Traitraico y Tripayante.

Estas localidades cuentan con una red de caminos rurales que las conectan entre sí, permitiendo un mejor acceso a servicios básicos, agrícolas y turísticos, además de poseer una rica tradición cultural, con un fuerte vínculo con la naturaleza y las prácticas rurales, lo que les otorga un alto potencial para el desarrollo del turismo rural y el ecoturismo. A pesar de que el turismo no está tan desarrollado como en otras comunas cercanas, existen proyectos en marcha para mejorar la infraestructura y conectividad en áreas rurales.

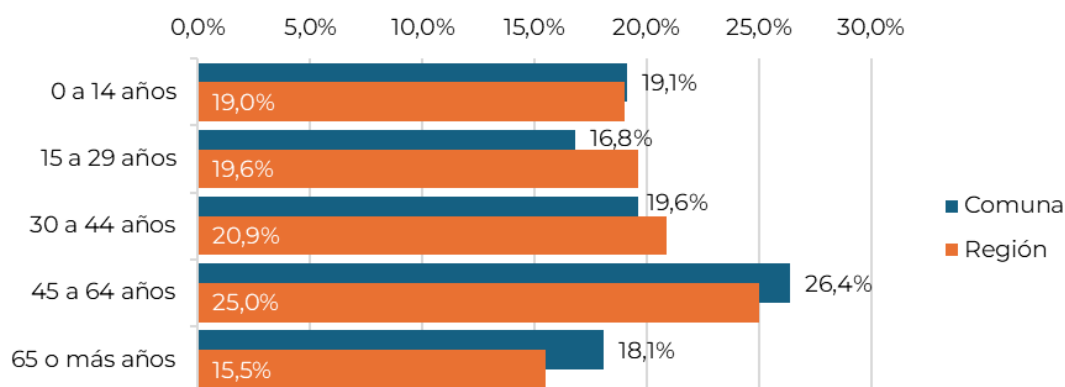
## *2.2. Ámbito demográfico*

Según las cifras del Censo de Población y Vivienda 2017, generado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), se estima que la población de Loncoche para el año 2024 ascienda a 24.785 habitantes, de los cuales 12.152 son hombres (49%) y 12.633 son mujeres (51%).

En cuanto a la población por área urbana - rural, el 72,5% de los habitantes se concentran en la zona urbana de la comuna (17.979 personas), mientras que el 27,5% reside en zona rural (6.806 habitantes). Respecto a la población indígena presente en la comuna, el 29,0% de los residentes (7.188 personas) afirman pertenecer a algún pueblo originario, principalmente al pueblo Mapuche (INE, 2017).

Respecto a la distribución etaria de la población, se observa que un 19,1% tiene menos de 15 años (4.732 personas), un 62,8% se encuentra en el rango de 15 a 64 años (15.557 habitantes) y un 18,1% son mayores de 65 años (4.496 personas).

**Figura 2.2.1. Conformación etaria en base a la proyección 2024**



*Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), 2024*

En la **Figura 2.2.1**, se puede observar que la distribución etaria comunal (26,8%) comparada con la distribución regional (25%), es bastante similar, concentrando la edad poblacional entre 45 y 64 años.

Para el análisis demográfico se consideraron los siguientes índices:

- **IDD (Índice de Dependencia Demográfica):** Indica la cantidad de personas teóricamente inactivas en relación a las edades teóricamente activas. Un alto índice puede ser positivo para la economía ya que hay menos personas que dependen de los recursos generados por la población activa.
- **IAM (Índice de Adultos Mayores):** Representa la cantidad de adultos mayores (De 65 años o más) por cada 100 niños y jóvenes (Menores de 15 años). Un alto índice implica un alto envejecimiento poblacional.
- **Carencia de servicios básicos:** Indica el porcentaje de hogares que residen en viviendas que no tienen acceso a servicios básicos

En cuanto a los índices demográficos y en consonancia con las proyecciones del Censo 2017 para el año 2024, la comuna presenta un Índice de Dependencia Demográfica (IDD) de 59,3. Esta cifra señala que una porción importante de la población se encuentra en edad inactiva, aun así no supera el promedio regional que se encuentra en el mismo valor. Por otro lado, en lo que respecta al Índice de Adultos Mayores (IAM), este asciende a 95, lo que refleja un envejecimiento relativamente alto de la población en comparación con el promedio nacional de 74,9 y el regional con 81,7.

## Caracterización de las viviendas

Según el Censo de 2017, el total de viviendas censadas asciende a 10.069 unidades, de las cuales el 34,2% (3 448) se ubica en áreas rurales y 65,8% (6 621) en el área urbana. En relación con la tipología de vivienda, 9.852 unidades corresponden a casas, 4 a departamentos en edificios, y 144 son clasificadas como mediaguas, chozas o ranchos (**Tabla 2.2.1**). De acuerdo a su condición de ocupación, 8.209 viviendas están habitadas, 485 desocupadas, 412 son utilizadas como viviendas de temporada, y 963 están en venta, arriendo, abandonadas o en otra situación.

**Tabla 2.2.1. Viviendas censadas en Loncoche**

Tipo de vivienda	Urbano	Rural	Total
Casa	6.540	3.312	9.852
Departamento en edificio	4	0	4
Vivienda tradicional indígena (Ruka, Pae Pae u otras)	0	4	4
Pieza en casa antigua o conventillo	11	8	19
Mediagua, mejora, rancho o choza	35	109	144
Móvil (carpa, casa rodante o similar)	1	1	2
Otro tipo de vivienda particular	23	13	36
Vivienda colectiva	7	1	8
<b>Total de viviendas efectivamente censadas</b>	<b>6.621</b>	<b>3.448</b>	<b>10.069</b>

*Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del CENSO, 2017.*

Otra componente que evalúa el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) es el Índice de Materialidad de la Vivienda (IM) que clasifica las viviendas según la calidad de sus materiales de construcción, categorizándolas en aceptables, recuperables o irre recuperables. Este índice considera los materiales predominantes en las paredes exteriores, techos y pisos (ver **Tabla 2.2.2**). Sin embargo, sólo fueron consideradas las dos primeras variables para la caracterización comunal (**Figura 2.2.2** y **Figura 2.2.3**).

**Tabla 2.2.2. Clasificación de viviendas según tipo de materialidad**

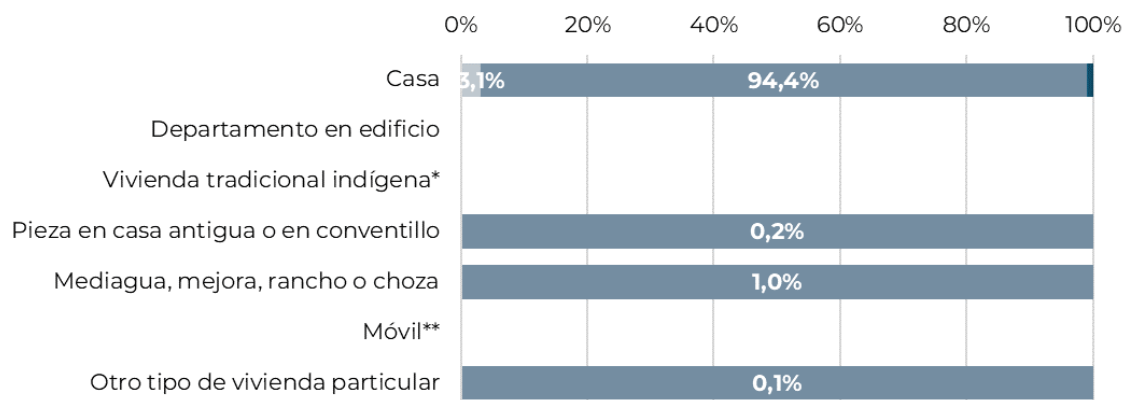
Clasificación	Materialidad		
	Paredes exteriores	Cubierta de techos	Pisos
<b>Aceptable</b>	Hormigón armado, albañilería, bloque de cemento, piedra o ladrillo, tabique forrado por ambas caras (madera o acero).	Tejas o tejuelas de arcilla, metálicas, de cemento, de madera, asfálticas o plásticas; losa de hormigón o planchas metálicas de zinc, cobre o fibrocemento (tipo pizarreño).	Parquet, piso flotante, cerámico, madera, alfombra, flexit, cubre piso u otro similar sobre radier o vigas de madera.
<b>Recuperable</b>	Tabique sin forro interior (madera u otro) o adobe, barro, quincha, pirca, u otro artesanal tradicional.	Fonolita o plancha de fieltro embreado o paja, coirón, totora o caña.	Radier sin revestimiento, baldosa de cemento o capa de cemento sobre tierra.

<b>Irrecuperable</b>	Materiales precarios (lata, cartón, plástico, etc.).	Materiales precarios (lata, cartón, plástico, etc.).	Tierra
----------------------	--	--	--------

Fuente: Elaboración propia en base a INE, 2017.

En ese sentido, el 73,1% de las viviendas de la comuna presentan un índice de materialidad aceptable, un 22,8% recuperable y un 3,1% irrecuperable. Respecto de la calidad de la materialidad de muros y techos de las distintas viviendas. En las **Figura 2.2.2** y **Figura 2.2.3** se puede observar que aproximadamente el 95% de los techos de las casas (7.822 viviendas) poseen planchas metálicas de zinc, cobre, etc. Asimismo, el 77,8% están construidos a partir de tabique forrado por ambas caras (madera o acero) que corresponde a 6.355 viviendas.

**Figura 2.2.2. Materialidad de la cubierta de techos<sup>1</sup>**

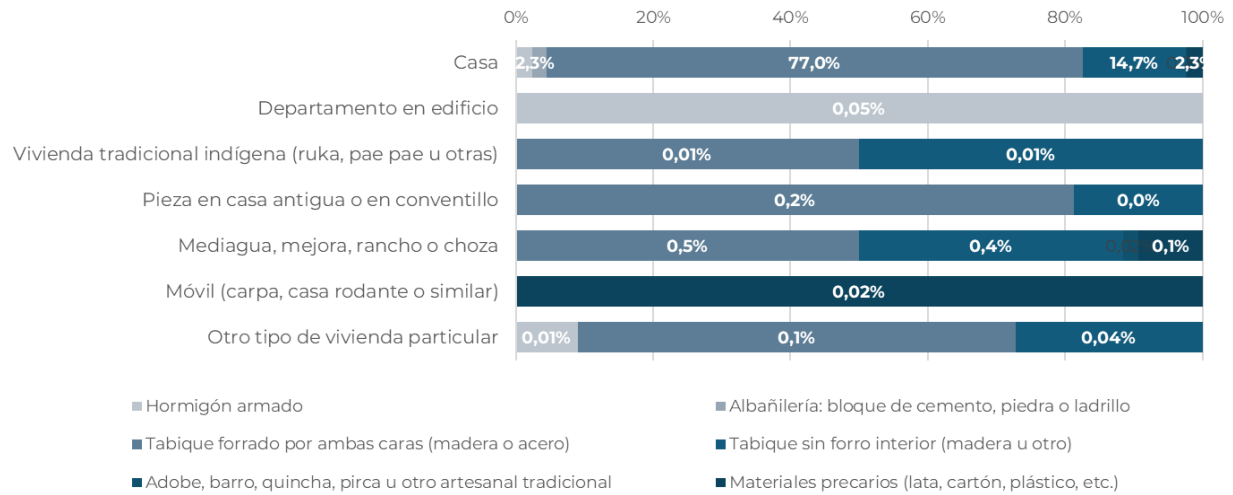


- Tejas o tejuelas de arcilla, metálicas, de cemento, de madera, asfálticas o plásticas
- Losa hormigón
- Planchas metálicas de zinc, cobre, etc. o fibrocemento (tipo pizarreño)
- Fonolita o plancha de fieltro embreado
- Paja, coirón, totora o caña
- Materiales precarios (lata, cartón, plásticos, etc.)
- Sin cubierta sólida de techo

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de CENSO, 2017.

<sup>1</sup> \* Ruka, pae pae u otras, \*\*Móvil: Carpa, casa rodante o similar

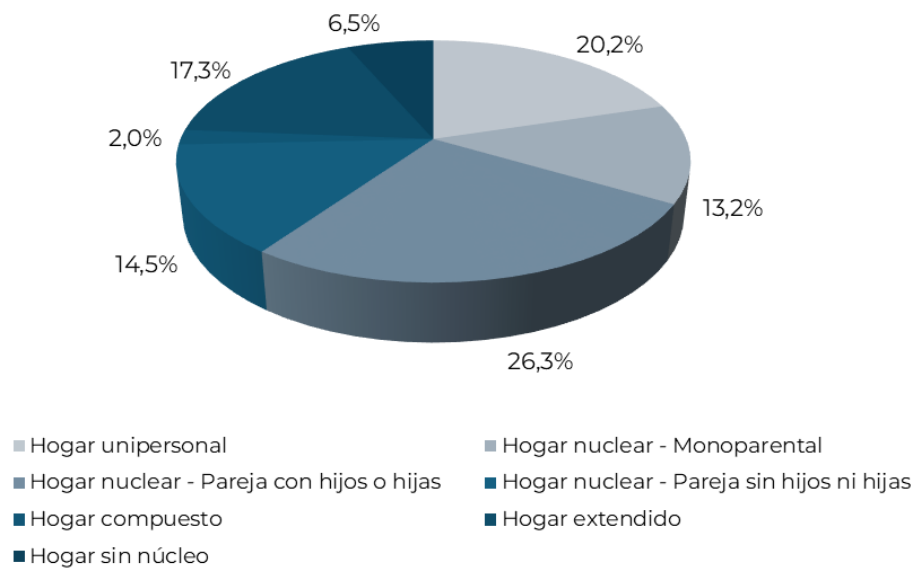
**Figura 2.2.3. Materialidad de muros exteriores**



*Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de CENSO, 2017.*

Por otro lado, en cuanto al tipo de hogar en la comuna, se identificó que el más común es el Hogar Nuclear – Pareja con hijos/as representando un 26,3% del total de las viviendas censadas bajo este criterio, como se muestra en la **Figura 2.2.4.**

**Figura 2.2.4. Tipo de hogar comuna de Loncoche**



*Fuente: Elaboración propia a partir del CENSO, 2017.*

### 2.3. *Ámbito sociocultural*

De acuerdo a los datos extraídos de la encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) 2022 y el Registro Social de Hogares del Ministerio de Desarrollo Social, la población que reside en la comuna de Loncoche presenta un 12,3% de pobreza por ingresos, encontrándose sobre el promedio regional de 11,6% y nacional con un 6,5%.

Respecto a los servicios básicos presentes en la comuna, un 19,2% de hogares carecen de éstos, lo cual se ubica por debajo del promedio regional (25,9%) y sobre el promedio nacional (13,6%) (BCN, 2024). Por otro lado, la comuna presenta un 9,7% de hacinamiento, similar al promedio regional (9,9%) y nacional (8,5%).

De acuerdo con la información de las bases de datos proporcionadas por el Ministerio de Educación (MINEDUC), se obtuvo que la comuna de Loncoche al año 2024 cuenta con 25 establecimientos educacionales, de los cuales 15 son municipales y 10 particulares subvencionados y 2 particulares pagados.

En cuanto al ámbito de la salud, según los datos proporcionados por el Ministerio de Salud (MINSAL, 2024), la comuna cuenta con un total de 7 establecimientos de salud, que se dividen de la siguiente forma: 5 Posta de Salud Rural (PSR), 1 Consultorio General Rural (CGR), y 1 Hospital. Por otro lado, según los datos obtenidos de FONASA 2024, existen 12.104 personas inscritas en servicios de salud municipal.

Por otro lado, la comuna al año 2020 tenía una tasa de natalidad de 8,8%, por debajo del promedio regional (10,3%) y nacional (10,0%). Además la tasa de mortalidad promedio, que es del 4,6%, se encuentra también por debajo del promedio regional de 7,1% y al nacional de 6,5%.

### 2.4. *Ámbito económico productivo*

La comuna de Loncoche destaca por su posición estratégica en la Región de La Araucanía, lo que la convierte en una comuna con un interesante potencial turístico y económico. Su cercanía a las ciudades de Temuco y Valdivia, además de su ubicación en la Ruta 5 Sur, la posiciona como una puerta de entrada a la Araucanía Lacustre, facilitando el tránsito hacia destinos turísticos cercanos como Villarrica y Pucón.

Aunque el turismo en la comuna no está tan desarrollado como en otras zonas, existen oportunidades de crecimiento, especialmente vinculadas a sus atractivos naturales, como los ríos, el balneario del río Cruces, y la artesanía local. Se han propuesto proyectos para fortalecer esta área, como la implementación de señalética turística y el desarrollo de infraestructura orientada al turismo rural.

En cuanto a la agricultura, Loncoche sigue siendo una comuna de fuerte actividad agropecuaria. Predominan los cultivos tradicionales de cereales y forrajeras, que ocupan grandes extensiones del territorio. Sin embargo, en los últimos años ha habido una diversificación hacia cultivos de frutales menores y productos orgánicos, buscando mejorar la rentabilidad y adaptarse a mercados más competitivos. La producción ganadera, principalmente de bovinos y ovinos, sigue siendo una actividad clave, con una alta participación en el mercado local.

La actividad forestal es también un componente relevante de la economía de Loncoche. Aunque dominada por grandes propietarios, se ha incentivado la participación de pequeños productores forestales mediante bonificaciones del Estado. Esta actividad genera empleo en el sector rural, aunque ha sido criticada por su impacto en la migración de pobladores hacia la ciudad.

De acuerdo con la información proporcionada por las Estadísticas de Empresa del Servicio de Impuestos Internos (SII) 2024, se observa que en Loncoche para el año 2022 hubo 1.575 empresas registradas en la comuna, de las cuales 1009 corresponden a microempresas, 185 son pequeñas, 18 son medianas y 3 empresas grandes. Por otra parte, 360 empresas figuran como sin ventas o información.

A partir de estos datos, se estima que la mayoría de los trabajadores de la comuna pertenecen a pequeñas empresas con una representatividad del 30,8%, seguido de los trabajadores de empresas sin venta/información con un 26.6% y los trabajadores de grandes empresas con un 19,5%. En penúltimo lugar, se encuentran los trabajadores de microempresas con una representatividad del 13,8%, mientras que las empresas sin medianas sólo representan un 9,3% del total de trabajadores.

En cuanto al número de empresas por rubro, predominan las de “Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas” con 535, seguido por “Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca” con un total de 278 empresas. Le siguen las empresas de “Industria manufacturera” con 189. También, está el rubro de “Transporte y almacenamiento” con 148 y “Actividades de alojamiento y de servicio de comidas” con 89 empresas, entre otras.

## 2.5. *Ámbito socioeconómico*

A partir de enero de 2016, se introdujo el Registro Social de Hogares (RSH) como reemplazo de la Ficha de Protección Social. El objetivo del RSH es registrar datos proporcionados por los hogares en la ficha social y combinarlos con información obtenida de bases de datos estatales, como el Servicio de Impuestos Internos (SII), el Registro Civil, la Administradora de Fondos de Cesantía (AFC), el Instituto de Previsión Social (IPS), la Superintendencia de Salud y el Ministerio de Educación, entre otras entidades. En función de esta información, en la **Tabla 2.5.1** se clasifican los hogares en siete tramos según su nivel económico.

**Tabla 2.5.1. Clasificación de hogares de acuerdo con Clasificación Socioeconómica (CSE)**

Tramo RSH Percentil	Percentil	Descripción de Calificación Socioeconómica
<b>Tramo del 40</b>	0% - 40%	Hogares calificados en el 40% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad socioeconómica
<b>Tramo del 50</b>	41% - 50%	Hogares calificados entre el 41% y el 50% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad socioeconómica.
<b>Tramo del 60</b>	51% - 60%	Hogares calificados entre el 51% y el 60% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad socioeconómica.
<b>Tramo del 70</b>	61% - 70%	Hogares calificados entre el 61% y el 70% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad socioeconómica.
<b>Tramo del 80</b>	71% - 80%	Hogares calificados entre el 71% y el 80% de mayores ingresos o menor vulnerabilidad socioeconómica.
<b>Tramo del 90</b>	81% - 90%	Hogares calificados socioeconómicamente entre el 81% y el 90% de mayores ingresos o menor vulnerabilidad socioeconómica.
<b>Tramo del 100</b>	91% - 100%	Hogares calificados socioeconómicamente en el 10% de mayores ingresos o menor vulnerabilidad socioeconómica.

*Fuente: Registro Social de Hogares, 2024.*

Según la información disponible, para la comuna de Loncoche, en la **Tabla 2.5.2** se pueden definir los tramos de la siguiente manera:

**Tabla 2.5.2. Hogares presentes en el RSH en Loncoche**

Tramo RSH Percentil	Hogares	Porcentaje (%)
0% - 40%	8010.0	67.0
41% - 50%	906.0	7.6
51% - 60%	706.0	5.9
61% - 70%	639.0	5.3
71% - 80%	690.0	5.8
81% - 90%	773.0	6.5
91% - 100%	229.0	1.9
<b>Total</b>	<b>11953.0</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Base RSH actualizada el mes de julio, 2024*

De la información proporcionada, se puede concluir que la mayoría de los hogares ubicados en la comuna de Loncoche pertenecen al tramo de menor ingreso o mayor vulnerabilidad socioeconómica, que comprende del 0% al 40% del total de hogares, a cubrir el 67% de estos. Por otro lado, el rango de menor representatividad es aquel comprendido entre el 91% y el 100%, con solo el 1,9% de los hogares. Es importante destacar que el tramo 41% - 50% es el segundo tramo con mayor cantidad de hogares, representando el 7,6%. A pesar de estas diferencias, se puede observar que los tramos restantes tienen una distribución relativamente baja en comparación, lo que sugiere una mayor concentración de hogares en los tramos más vulnerables socioeconómicamente.

## 2.6. *Ámbito Ambiental*

### 2.6.1. *Geomorfología*

La comuna de Loncoche está ubicada en la Cuarta Agrupación Geomorfológica de la Depresión Intermedia, abarcando sectores influenciados por las estribaciones de la Cordillera de la Costa al oeste y la Precordillera de los Andes al sureste. Estas áreas montañosas han sido esculpidas por la actividad glacial y volcánica a lo largo de miles de años. En particular, los cordones montañosos, muestran valles en forma de "U" creados por la erosión glacial, mientras que los depósitos volcánicos post-glaciales han suavizado algunos de estos abruptos paisajes. Además, la comuna se caracteriza por la presencia de pendientes moderadas a fuertes en sus zonas montañosas, lo que ha condicionado la formación de pequeños valles y cuencas hidrográficas que contribuyen a la riqueza topográfica y paisajística del área (Memoria Loncoche, 2008)<sup>2</sup>.

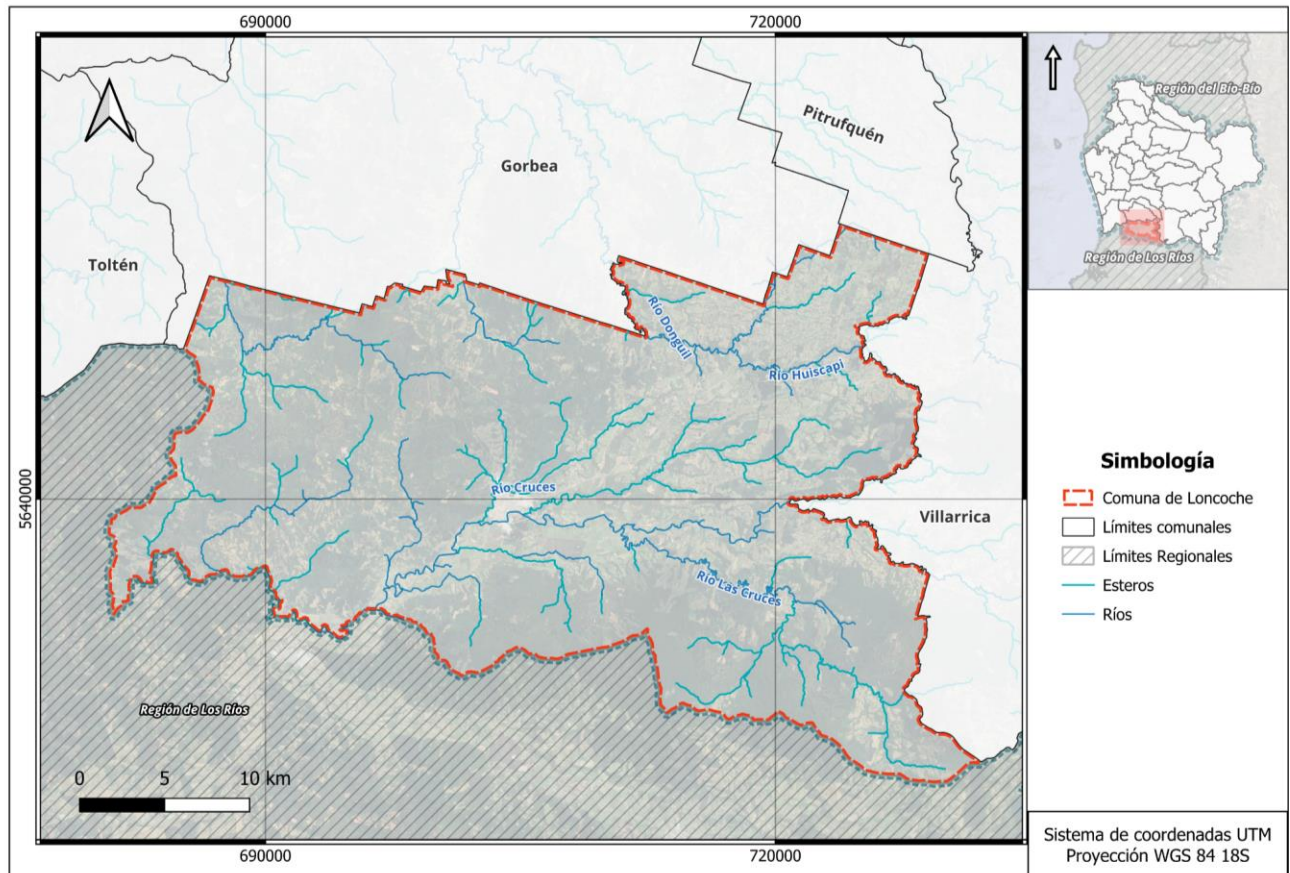
### 2.6.2. *Hidrografía*

La comuna de Loncoche se encuentra estratégicamente ubicada entre las cuencas de los ríos Toltén y Valdivia. En la cuenca del Toltén, destaca el río Donguil y sus afluentes, mientras que, en la cuenca del Valdivia, el río Cruces es el principal cuerpo de agua. El sistema hidrográfico de Loncoche es alimentado por numerosos esteros y quebradas que recorren el territorio, proporcionando una fuente vital de agua para las actividades agrícolas y ganaderas de la región.

<sup>2</sup> <https://docs.google.com/document/d/1aSV039a2YwdI-4nVwYd4ZA2217ba8io0/edit>

Además de su importancia económica, estos cuerpos de agua juegan un rol crucial en la regulación del ciclo hídrico local. Sin embargo, algunas zonas cercanas a los centros urbanos y áreas industriales han mostrado problemas de contaminación de sus aguas superficiales debido al vertido de residuos industriales y domésticos sin tratar, lo que podría representar un desafío para la gestión sostenible de los recursos hídricos en el futuro (Memoria Loncoche, 2008).

**Figura 2.6.2.1. Mapa hidrográfico de la comuna de Loncoche**



Fuente: Elaboración propia a partir de DGA, 2021)

### 2.6.3. Fauna

La fauna de Loncoche ha experimentado una notable disminución debido a la fragmentación del hábitat y las actividades humanas, como la agricultura y la explotación forestal. A pesar de estas presiones, la comuna alberga algunas especies emblemáticas que han logrado sobrevivir en áreas protegidas o más aisladas. Entre las especies más importantes se encuentran el huillín (*Lontra provocax*), un mamífero semiacuático en peligro de extinción que habita en los ríos del sur de la comuna, donde los ecosistemas acuáticos aún conservan cierta integridad ecológica. La avifauna es otro componente relevante de la biodiversidad local, con los humedales de Mahuidanche sirviendo de refugio para diversas especies de aves acuáticas, como la huala (*Podiceps major*), el cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) y la tagua (*Fulica armillata*). Estos humedales son áreas críticas para la conservación, ya que proporcionan hábitats vitales para la reproducción y alimentación de estas especies. Sin embargo, la calidad del hábitat ha disminuido debido a la contaminación y la alteración del paisaje, lo que pone en riesgo a varias de estas especies, muchas de las cuales están catalogadas como vulnerables o en peligro (Memoria Loncoche, 2008).

#### 2.6.4. Flora y Vegetación

La vegetación de Loncoche ha sido significativamente alterada por la intervención humana. Las áreas de mayor antropización se encuentran en la parte este de la comuna, donde predominan praderas dedicadas a la agricultura, compuestas principalmente por especies exóticas como el trébol y la alfalfa, que son utilizadas para la alimentación de ganado. En las zonas montañosas del oeste, las plantaciones de especies exóticas como el pino radiata y el eucalipto han reemplazado grandes extensiones de bosque nativo. No obstante, en áreas más remotas, como los humedales de Mahuidanche, persisten algunos remanentes de bosque nativo, que incluyen especies como el coigüe (*Nothofagus dombeyi*) y el ulmo (*Eucryphia cordifolia*). Estos fragmentos de vegetación nativa son de gran valor ecológico, ya que no solo ayudan a conservar la biodiversidad local, sino que también actúan como barreras naturales contra la erosión del suelo, especialmente en áreas con pendientes pronunciadas donde la deforestación podría generar deslizamientos (Memoria Loncoche, 2008).

#### 2.6.5. Actividades Forestales

La extracción de madera y leña también es una actividad importante en las zonas de relieve más abrupto, donde predominan los suelos con aptitud forestal. En estas áreas, los suelos de la precordillera, representados por las series Cunco y Los Prados, tienen una vocación forestal destacada, siendo utilizados para plantaciones de especies exóticas como el pino y eucalipto. Esta práctica ha generado preocupaciones ambientales debido a la deforestación y su impacto en los ecosistemas nativos. La conversión de bosques nativos en plantaciones forestales ha sido objeto de debate, ya que estas plantaciones pueden afectar la biodiversidad y contribuir a problemas como la erosión del suelo y el aumento del riesgo de incendios forestales (PLADECO Loncoche 2022-2025).

#### 2.6.6. Tipos y usos de suelos

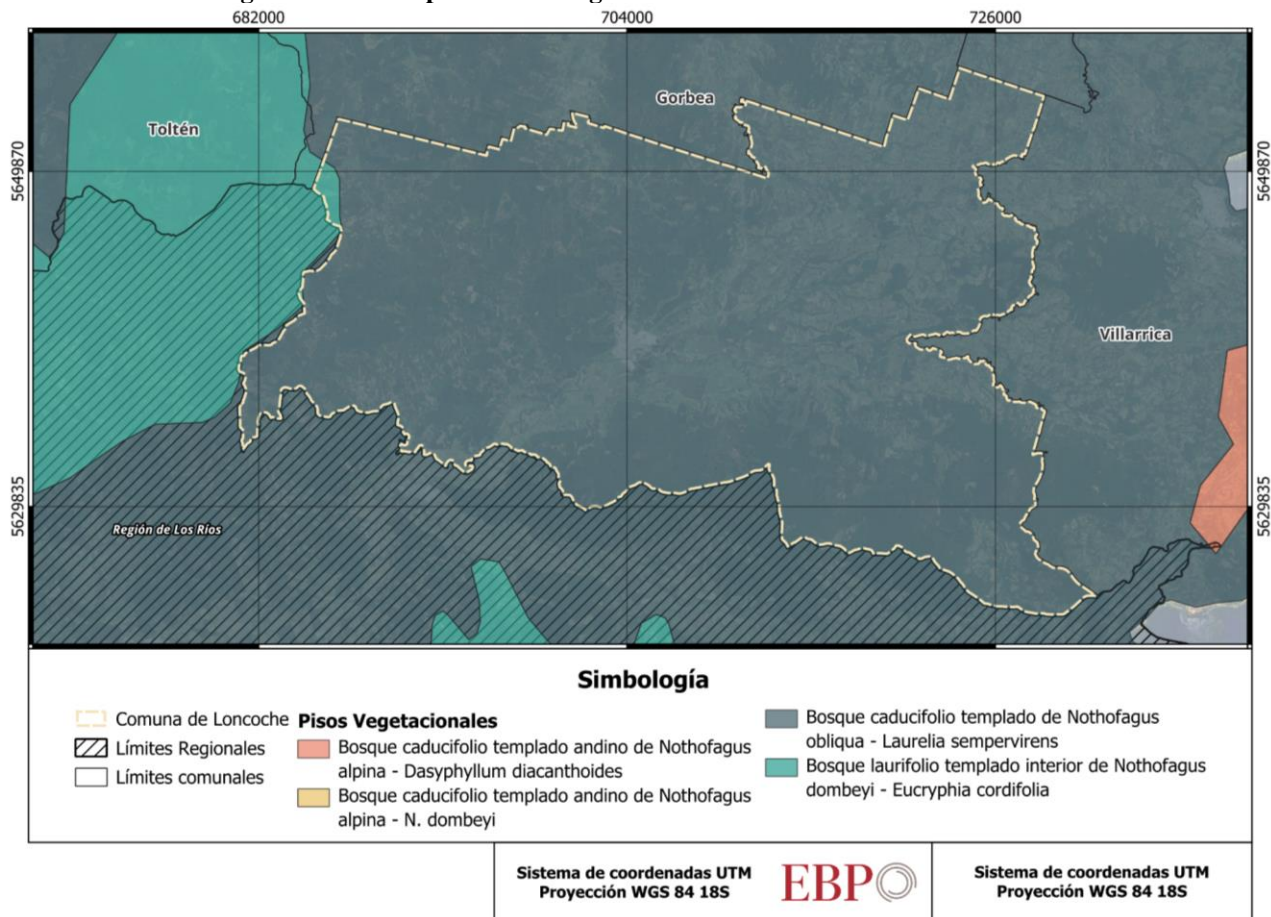
En la comuna de Loncoche, los tipos y usos de suelos varían dependiendo de la geografía y las características de los mismos. En las zonas bajas, predominan suelos trumaos y ñadis, con textura limosa y de origen volcánico reciente, que presentan un buen potencial para la agricultura y ganadería. Las principales actividades económicas en estas áreas incluyen el cultivo de hortalizas, frutales como los arándanos y frambuesas, y la ganadería de vacuno y ovino. Estas actividades son fundamentales para la economía local, ya que no solo satisfacen las necesidades alimentarias de la población, sino que también generan empleo y contribuyen al comercio local. Sin embargo, el drenaje deficiente en algunos suelos limita el potencial agrícola en ciertas áreas (Memoria Loncoche, 2008).

En Loncoche, los bosques ocupan la mayor parte de la superficie comunal, representando más del 59% del territorio. De este total, cerca del 50% corresponde a bosque nativo, mientras que el resto está ocupado por plantaciones forestales. Las praderas y matorrales ocupan el 32% del territorio, y los terrenos agrícolas solo representan un 7%. Esta distribución refleja la importancia tanto de los ecosistemas naturales como de las áreas destinadas a la producción agropecuaria. A pesar de los esfuerzos por mantener los remanentes de bosque nativo, la expansión agrícola y la forestación con especies exóticas ha alterado significativamente la cobertura original en varias áreas.

#### 2.6.7. Pisos Vegetacionales

En Loncoche predominan dos pisos vegetacionales principales. El bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* - *Laurelia sempervirens*, que ocupa aproximadamente 96.778,1 hectáreas, representando el 99,5% de la superficie comunal, es la formación dominante. Además, se encuentra el bosque laurifolio templado interior de *Nothofagus dombeyi* - *Eucryphia cordifolia*, que cubre alrededor de 485,1 hectáreas, lo que corresponde al 0.5% del territorio. Estos ecosistemas son importantes no solo por su valor ecológico, sino también por su capacidad de regular el clima y proteger la biodiversidad (PLADECO Loncoche 2022-2025).

**Figura 2.6.7.1. Mapa de Pisos Vegetacionales de la comuna de Loncoche**



Fuente: Elaboración propia Luebert y Pliscoff (MMA), 2020.

## 2.7. *Ámbito geopolítico e institucional*

La organización comunitaria es fundamental para el desarrollo del capital social en una comuna, ya que apunta a la participación activa en el desarrollo de planes o programas comunales estableciendo un vínculo entre gobiernos locales y la población organizada. En Loncoche existe un total de 382 organizaciones comunitarias, de las cuales 71 corresponden a juntas de vecinos, 11 son uniones comunales y 300 corresponden a organizaciones comunitarias (como clubes, comités, agrupaciones, asociaciones, etc.), como se indica en la **Tabla 2.7.1**. Esto significa que la mayoría de las organizaciones se enfocan en brindar servicios específicos a la comunidad, mientras que un número menor se enfoca en temas más amplios de carácter territorial.

**Tabla 2.7.1. Organizaciones Comunitarias presentes en la comuna**

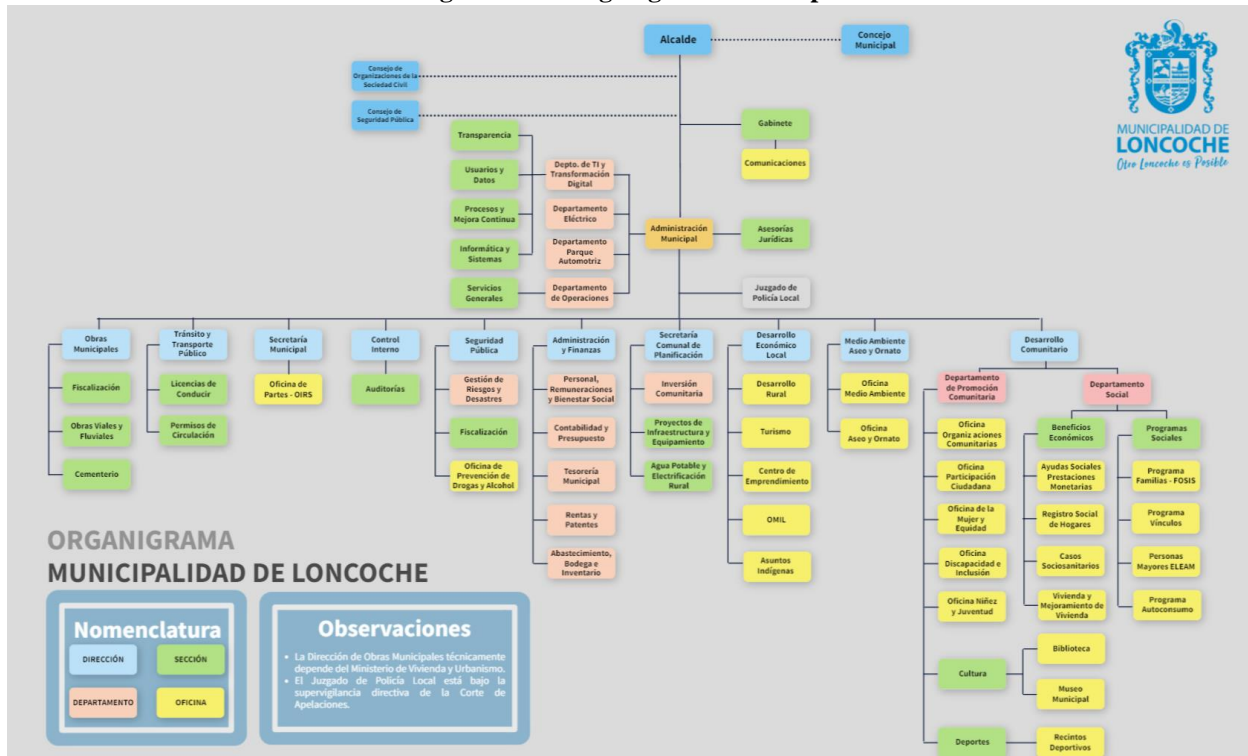
Tipo de organización	Total
<b>Juntas de Vecinos</b>	<b>71</b>
<b>Uniones comunales</b>	<b>11</b>
<b>Organizaciones Comunitarias Funcionales (dentro del registro de ley 20.500)</b>	<b>300</b>

Fuente: Municipalidad de Loncoche, 2024.

## Gestión municipal y gobernanza en Loncoche

La gestión municipal y la gobernanza en Loncoche incluye diversas Direcciones y Departamentos que abordan el ámbito de cambio climático desde distintas aristas. Es esencial entender las funciones y responsabilidades de cada uno de ellos para coordinar acciones que permitan la creación de un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) efectivo en la comuna. La elaboración del PACCC está a cargo de la Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato. A continuación, en la **Figura 2.7.1** se presenta el organigrama de la comuna.

**Figura 2.7.1. Organigrama Municipal**



Fuente: Municipalidad de Loncoche, 2024.<sup>3</sup>

## Plan Regulador Comunal de Loncoche (Última modificación 2004)

El Plan Regulador Comunal de Loncoche es un instrumento de planificación territorial que establece las normativas para el uso del suelo y la construcción dentro de la comuna. Este plan es crucial para el desarrollo urbano y rural, ya que orienta el crecimiento y desarrollo de la comuna de manera sostenible y ordenada.

El Plan Regulador Comunal de Loncoche tiene como propósito promover un desarrollo ordenado y sostenible del territorio en las localidades de Loncoche, Huiscapi y La Paz. Este plan establece normativas claras para el uso del suelo, delimitación de áreas urbanas y zonas de protección, promoviendo el crecimiento armónico con el medio ambiente y las necesidades de la comunidad local.

<sup>3</sup> <https://municipalidaddeloncoche.cl/estructura-organica/>

## Objetivos del Plan Regulador

- **Desarrollo del Territorio:** El plan busca equilibrar las demandas actuales y futuras del uso del suelo con las características y limitaciones del territorio, considerando aspectos tanto urbanos como rurales para asegurar un desarrollo equitativo y responsable.
- **Normativa Ambiental:** El plan establece zonas de riesgo natural y áreas ambientalmente sensibles, lo que incluye la implementación de directrices para la protección del medioambiente ante amenazas naturales como inundaciones y desbordes de ríos.
- **Zonas de Sensibilidad Ambiental y Riesgos Naturales:** Se identifican áreas susceptibles a riesgos como inundaciones y erosión, las cuales son fenómenos que pueden intensificarse debido al cambio climático. Estas zonas incluyen áreas cercanas a los ríos Cruces y Donguil, donde se han observado problemas de regulación de flujos hídricos.
- **Condiciones de Seguridad y Bienestar:** Se establecen normas para asegurar condiciones adecuadas de higiene, seguridad y salud pública en los espacios urbanos y rurales, mejorando la calidad de vida de los habitantes.
- **Organización del Espacio Urbano:** El plan regula la localización de actividades y usos del suelo en las distintas áreas de la comuna, promoviendo la compatibilidad entre ellas para garantizar un desarrollo coherente y eficiente.
- **Consideraciones sobre la Comunidad Mapuche:** El Plan Regulador Comunal de Loncoche también toma en cuenta las áreas de ocupación mapuche, especialmente en las zonas rurales de la comuna. Existen 75 comunidades mapuche que ocupan aproximadamente 18.066 hectáreas, distribuidas principalmente en hijuelas derivadas de los antiguos Títulos de Merced. Estas comunidades están ubicadas en tres grandes zonas: los lomajes precordilleranos, el valle húmedo y la zona montañosa. El plan busca respetar y proteger estas áreas, promoviendo un uso del suelo que considere las actividades productivas tradicionales de subsistencia y el patrimonio cultural mapuche.

## Involucramiento de la Comunidad

El proceso de elaboración del Plan Regulador Comunal ha sido participativo, involucrando a la comunidad en diversas fases:

- **Consultas Públicas:** Se realizaron talleres y reuniones para recoger las inquietudes y propuestas de la comunidad, lo que ha permitido ajustar el plan a las expectativas y necesidades locales.
- **Mesas de Trabajo:** Diversos actores locales, incluyendo organizaciones comunitarias y actores del sector público, participaron en la discusión de los objetivos y normativas del plan para asegurar su implementación efectiva y consensuada.
- **Educación Ambiental:** Se promueven campañas educativas dirigidas a la población para aumentar la conciencia sobre la sostenibilidad y el uso responsable del suelo, fomentando la participación activa en la protección del medio ambiente y la mitigación de los impactos del cambio climático.

## Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) Loncoche 2022-2025

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Loncoche 2022-2025 es un instrumento esencial de planificación que establece una visión estratégica para el desarrollo integral de la comuna. El objetivo principal del plan es mejorar la

calidad de vida de los habitantes, promoviendo un crecimiento ordenado, sostenible y equitativo que responda a las necesidades locales y asegure un futuro más próspero para la comuna.

### Objetivos del PLADECO

- **Participación Ciudadana:** Uno de los pilares fundamentales del PLADECO es la inclusión de la comunidad en el proceso de planificación. Se han llevado a cabo talleres participativos y encuestas para recoger las inquietudes de los ciudadanos, garantizando que el plan refleje las demandas y aspiraciones locales.
- **Desarrollo Territorial y Medioambiental:** Se busca un equilibrio entre el crecimiento económico y la conservación ambiental. Se proponen estrategias que aborden problemas territoriales y ambientales, como la protección de zonas vulnerables y la mitigación de los efectos del cambio climático.
- **Mejora de Infraestructura:** El plan incluye acciones orientadas a mejorar la infraestructura básica y comunitaria, promoviendo un desarrollo urbano y rural armónico que responda a las necesidades actuales y futuras.
- **Desarrollo Económico y Turístico:** El PLADECO también fomenta el desarrollo de actividades económicas locales, con énfasis en el sector turístico, uno de los motores principales de la economía de Loncoche.

### Proceso de Elaboración

El PLADECO 2022-2025 fue desarrollado a través de un proceso participativo que incluyó la realización de talleres territoriales y temáticos. Se llevaron a cabo más de 30 talleres en las distintas localidades y sectores de la comuna, involucrando a más de 700 personas. Estos encuentros permitieron identificar las principales preocupaciones y áreas de interés de la comunidad.

### Relación con el Cambio Climático

El PLADECO incorpora de manera activa estrategias y acciones enfocadas en la adaptación y mitigación frente al cambio climático, considerando los siguientes puntos:

- **Identificación de Áreas Vulnerables:** Se reconocen las zonas de riesgo dentro de la comuna, como aquellas propensas a inundaciones, incendios forestales y deslizamientos de tierra, estableciendo medidas preventivas y correctivas para minimizar los impactos.
- **Prácticas Sostenibles:** El plan promueve el uso de energías limpias, tecnologías sostenibles y la eficiencia energética, tanto en la infraestructura pública como en proyectos de desarrollo urbano y rural. Se fomenta la protección de recursos hídricos y la biodiversidad.
- **Conservación de Ecosistemas Críticos:** El plan prioriza la conservación de áreas naturales claves que juegan un papel fundamental en la regulación de los microclimas locales y en la captura de carbono. Se promueven programas para la restauración de áreas degradadas y la reforestación.
- **Educación Ambiental:** Se fomenta la educación ambiental en todas las etapas del desarrollo comunal. Se implementan programas educativos en colegios y comunidades, enfocándose en la importancia del uso responsable de los recursos naturales y la mitigación de los efectos del cambio climático.
- **Gestión del Agua:** Se propone una gestión integral y eficiente del agua, incluyendo la protección de fuentes hídricas y la promoción de técnicas de riego sustentable, para asegurar su disponibilidad ante eventos de sequía que podrían ser exacerbados por el cambio climático.

- **Reducción de Emisiones:** El plan incluye medidas concretas para reducir la huella de carbono de la comuna, como el fomento de la movilidad sostenible (ciclovías, transporte público eficiente), la promoción del uso de biomasa y la reducción de residuos a través del reciclaje y compostaje.

### **Sistema de Evaluación y Seguimiento**

Se ha diseñado un sistema de evaluación que permitirá hacer un seguimiento del cumplimiento de los objetivos y metas del PLADECO, asegurando su correcta implementación y ajuste a las necesidades emergentes de la comuna. El monitoreo constante de las acciones relacionadas con el cambio climático será clave para adaptarse a los impactos que se vayan presentando y garantizar la resiliencia del territorio

### **Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) de Loncoche**

El Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) en Loncoche es una iniciativa voluntaria diseñada para integrar prácticas sostenibles en la gestión municipal. Basado en estándares internacionales como ISO 14.001 y EMAS, el SCAM promueve una cultura ambiental en la infraestructura, los servicios, y los procesos internos del municipio.

### **Objetivos del SCAM**

- **Mejorar la Gestión Ambiental:** El SCAM asegura que todas las dependencias municipales implementen medidas que minimicen el impacto ambiental. Estas incluyen la gestión eficiente de recursos, el uso de energías renovables y la reducción de residuos.
- **Fomentar la Participación Ciudadana:** La comunidad juega un papel central en la gestión ambiental. Se organizan actividades que promueven la educación y concienciación ecológica, sensibilizando a los ciudadanos sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.
- **Cumplimiento Normativo:** El municipio de Loncoche asegura el cumplimiento de todas las normativas ambientales vigentes, monitoreando continuamente las actividades que puedan generar impacto ambiental.
- **Desarrollo de Proyectos Ambientales:** Loncoche implementa proyectos como una planta piloto de compostaje, con el objetivo de mejorar la gestión de residuos y reducir la cantidad enviada a vertederos.

### **Niveles de Certificación**

El SCAM tiene varios niveles de certificación. Loncoche ha logrado progresar desde el nivel básico en 2012, pasando por el nivel intermedio y avanzado, hasta alcanzar el nivel de **Excelencia Sobresaliente** en 2019, y actualmente se encuentra en el proceso de **Gobernanza Implementación**, previsto para completarse en 2025.

### **Plan Anual de Desarrollo Municipal en Educación (PADEM) 2024**

El Plan Anual de Desarrollo Municipal en Educación (PADEM) 2024 de Loncoche es una herramienta de planificación estratégica que tiene como objetivo principal mejorar la calidad de la educación en los establecimientos municipales de la comuna. A través de este plan, se busca garantizar un desarrollo integral de los estudiantes, desde la primera infancia hasta la educación de adultos, promoviendo una formación que responda a las necesidades locales y fomente la equidad de oportunidades.

### **Relación con el Cambio Climático**

En el PADEM 2024 se establecen talleres y sellos educativos que promueven la conciencia ambiental, formando parte de la educación integral en los establecimientos municipales. En este marco, se incluyen actividades que buscan desarrollar una conciencia ecológica y fomentar prácticas sostenibles. Los estudiantes aprenden sobre el respeto al medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales. Estos esfuerzos se alinean con la visión del municipio de generar un impacto positivo en el entorno natural y fortalecer la responsabilidad ambiental desde temprana edad.

### Ordenanzas municipales de temática ambiental vigente

En la comuna de Loncoche, existen varias ordenanzas municipales que regulan diversos aspectos de la vida comunal. Algunos ejemplos se presentan en la **Tabla 2.7.2:**

**Tabla 2.7.2. Ordenanzas vigentes en Loncoche**

Nombre	Fecha de emisión	Información relevante para el PACCC
Ordenanza Municipal de Medio Ambiente, Aseo y Ornato de Loncoche	30/12/2020	La Ordenanza regula la gestión ambiental local, alineándola con los principios de sustentabilidad, prevención y participación ciudadana. Establece normativas específicas en materias de residuos, limpieza, calidad del aire, agua y control de ruidos, promoviendo además la educación ambiental y el reciclaje. La ordenanza contempla mecanismos de fiscalización y sanción diferenciados según el nivel de infracción, y prohíbe expresamente las quemas, los vertidos ilegales y otras actividades contaminantes sin autorización, contribuyendo así al control de emisiones y a la mejora de la calidad ambiental urbana.
Decreto Exento N° 938 de la Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato.	28/09/2022	Este decreto crea el Comité Ambiental Municipal como parte del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM). Este Comité tiene un rol clave en la implementación del PACCC, ya que se encarga de promover la integración de la temática ambiental en la planificación comunal y coordinar acciones de mitigación y adaptación frente al cambio climático. Además, establece directrices para asegurar el cumplimiento de las certificaciones ambientales, alineadas con los objetivos del PACCC
Decreto Exento N° 1182 de la Dirección de Seguridad pública.-	27/10/2023	Este decreto declara una emergencia comunal en Loncoche debido a un evento climático registrado entre el 28 y 30 de octubre de 2023. La Alerta Verde Temprana Preventiva emitida por SENAPRED moviliza al municipio para disponer de recursos materiales y humanos necesarios para gestionar los riesgos de desastres asociados a este evento. Esta medida es crucial para el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), ya que muestra la capacidad de respuesta ante fenómenos climáticos extremos y la necesidad de fortalecer la planificación frente a eventos climáticos futuros

*Fuente: Elaboración propia, 2024.*

### **3. Planificación Climática Local: lineamientos estratégicos**

La misión es una declaración que define el propósito fundamental de una organización, proyecto o plan. Explica por qué existe, a quién sirve y cuál es su función principal en el presente. En el contexto de un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), la misión establece el compromiso y las acciones clave que la comuna o municipio asume para enfrentar los desafíos climáticos, orientar su gestión y guiar sus decisiones diarias.

La misión del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Loncoche es fortalecer la resiliencia climática de su territorio rural y urbano, protegiendo sus recursos hídricos, suelos y biodiversidad, integrando el conocimiento ancestral mapuche y promoviendo prácticas productivas sostenibles que mejoren la calidad de vida de la comunidad. La misión busca consolidar una gestión local participativa, consciente de los riesgos climáticos, la seguridad hídrica y el desarrollo sostenible.

### 3.1. Visión

La visión es una idealización o la meta a largo plazo que la comuna aspira alcanzar. Representa una imagen del futuro ideal, inspirando y guiando las acciones estratégicas hacia ese objetivo. En el PACCC, la visión proyecta cómo la comuna quiere verse en el futuro en términos de sostenibilidad, resiliencia y calidad de vida, como resultado de la implementación de sus acciones climáticas.

*"Al 2030, Loncoche será una comuna resiliente al cambio climático, donde la seguridad hídrica esté asegurada, los humedales y bosques nativos protegidos, y la economía local fortalecida mediante prácticas agrícolas sostenibles, energías renovables y turismo rural. La comuna proyecta un desarrollo inclusivo, que respeta su identidad cultural mapuche y apuesta por el bienestar de sus habitantes y sus futuras generaciones".*

### 3.2. Objetivos generales del PACCC

Los objetivos y metas del PACCC están orientados a fortalecer la capacidad de adaptación y mitigación de la comuna frente al cambio climático, priorizando la protección de los recursos naturales, la reducción de emisiones, la educación ambiental y la integración de la comunidad en la gestión climática. Estos lineamientos se alinean con la Ley Marco de Cambio Climático, la Estrategia Climática de Largo Plazo y los instrumentos de planificación local, asegurando la coherencia y pertinencia de las acciones para el desarrollo sostenible de la comuna.

#### 3.2.1. Objetivos generales

- Impulsar la adaptación productiva y territorial, promoviendo prácticas agrícolas, ganaderas y forestales resilientes, junto al desarrollo del turismo rural sostenible.
- Desarrollar capacidades comunitarias e institucionales para la acción climática, integrando la educación ambiental y el conocimiento mapuche en la gestión local.

#### 3.2.2. Objetivo 1:

**Asegurar la seguridad hídrica y la gestión sostenible del agua para el consumo humano, agrícola y ecosistémico:** Fortalecer la infraestructura hídrica rural, la gestión comunitaria del agua y la protección de fuentes naturales ante escenarios de sequía y variabilidad climática

#### 3.2.3. Objetivo 2:

**Proteger, restaurar y conservar humedales, ríos y bosques nativos como ecosistemas estratégicos frente al cambio climático:** Priorizar la restauración ecológica de áreas degradadas, conservación de biodiversidad y mitigación de riesgos naturales, integrando saberes locales y científicos.

#### 3.2.4. Objetivo 3:

**Impulsar la adaptación productiva hacia una agricultura, ganadería y forestación más sostenible y resiliente:** Fomentar prácticas agrícolas diversificadas, el manejo sostenible de suelos y bosques, y el desarrollo del turismo rural como motor de adaptación y desarrollo.

#### 3.2.5. Objetivo 4:

**Fortalecer las capacidades de adaptación comunitaria, institucional y educativa frente al cambio climático:** Desarrollar educación ambiental, planes de emergencia ante eventos extremos y procesos participativos que refuercen la resiliencia de la población y las comunidades mapuche.

## 4. Diagnóstico de cambio climático en la comuna de Loncoche

En esta sección se presenta un diagnóstico sobre las principales tendencias históricas, situación actual y los antecedentes climáticos futuros que enfrenta la comuna en relación al cambio climático. El análisis contempla la identificación de olas de calor, precipitaciones, etc más relevantes. Lo anterior, busca proporcionar una base sólida para la toma de decisiones y la definición de acciones prioritarias en el marco del PACCC.

### 4.1. Caracterización climática comunal

A continuación, se presenta la caracterización de la comuna de Loncoche en relación con las principales tendencias climáticas históricas y proyectadas.

#### 4.1.1. Antecedentes climáticos históricos

La comuna de Loncoche presenta una predominancia del tipo de clima templado frío lluvioso con leve sequedad estival, de acuerdo con la clasificación Köppen. Este clima se caracteriza por inviernos fríos sin temperaturas extremas y veranos frescos o moderadamente cálidos. Las precipitaciones son moderadas a abundantes sin meses secos en invierno, presentando una estación seca breve. En esta zona también se establece un clima mediterráneo de lluvia invernal. Este último se presenta en una menor proporción territorial y se caracteriza por veranos frescos, e inviernos fríos a templados, durante los cuales se concentra la mayor parte de las precipitaciones, seguidos por estaciones intermedias.

**Tabla 4.1.1.1. Clasificación climática de Köppen**

Clasificación Köppen	Tipo	ha
<b>Cfb(s)</b>	Clima templado lluvioso con leve sequedad estival	58.335
<b>Csb</b>	Clima mediterráneo de lluvia invernal	38.924

*Fuente: Elaboración propia, 2024.*

En Loncoche, las precipitaciones anuales promedio son de 2.595 mm, con 1.160 mm en invierno y 238 mm en verano. La temporada húmeda, que va del 30 de abril al 18 de septiembre, tiene una alta probabilidad de días lluviosos, siendo junio el mes con más lluvias. La temporada seca dura 7,4 meses, desde el 18 de septiembre al 30 de abril, con febrero como el mes menos lluvioso (Municipalidad de Loncoche, 2022).

Las temperaturas máximas promedio oscilan entre 23°C y 25°C, mientras que las mínimas varían entre 3°C y 5°C (Municipalidad de Loncoche, 2022).

#### Eventos climáticos extremos

Los eventos climáticos extremos evidenciados en la comuna de Loncoche se vinculan a periodos de precipitaciones intensas, influenciados por los sistemas frontales que atraviesan la zona, y que generan estragos en diferentes sectores de la comuna. A estos eventos se les suma el aumento del nivel del caudal del río Cruces y el estero Loncoche (Velazco, 2024).

#### 4.1.2. Tendencias climáticas

En el siguiente apartado se presentan los promedios de las variables climáticas de precipitación y temperatura, junto con el análisis de tendencia de cada una. La información se obtuvo mediante la revisión de la red de estaciones meteorológicas y a la Red Agrometeorológica INIA, identificando aquellas que se encuentran cerca de los límites comunales. Se consideraron la estación “La Paz”, ubicada en la comuna de Loncoche, y la estación “Huiscapí”, situada en las cercanías, en la comuna de Villarrica.

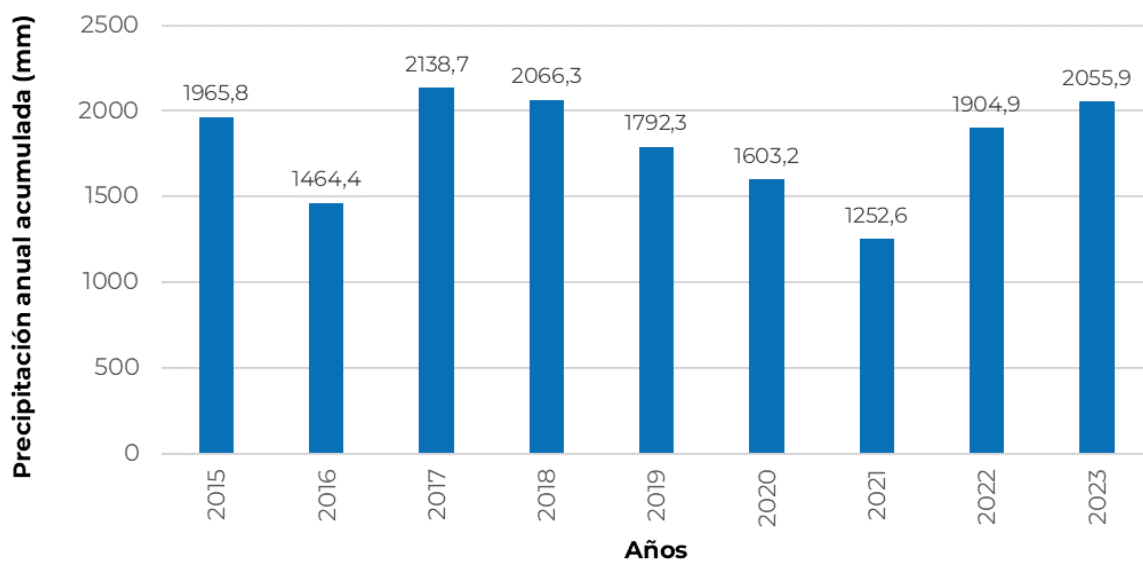
Aunque la estación “La Paz” proporciona los valores más representativos de la comuna, la estación “Huiscapí” ofrece datos más confiables y completos desde una perspectiva temporal. Por esta razón, se ha seleccionado esta última para llevar a cabo la evaluación. Se utilizó el máximo intervalo de tiempo comprendido entre 2015 y 2023, que pese a no ser un periodo prolongado para realizar un estudio de tendencia histórica, su análisis permite evidenciar las dinámicas de estas variables en el periodo cercano.

##### Precipitación

Los datos de precipitación acumulada registrados en la estación Huiscapí desde el año 2015 hasta 2023, presentan porcentajes de datos completos (100%), muy altos (99%) y altos (87%), lo que indica una buena disponibilidad de información para el análisis temporal reciente, a pesar de no abarcar un periodo histórico extenso. Esta información permite determinar un promedio de precipitación acumulada de 1804.9 mm para la comuna de Loncoche.

En la **Figura 4.1.2.1**, se presenta la precipitación anual acumulada para el periodo 2015-2023.

**Figura 4.1.2.1. Precipitación anual acumulada (periodo 2015-2023)**

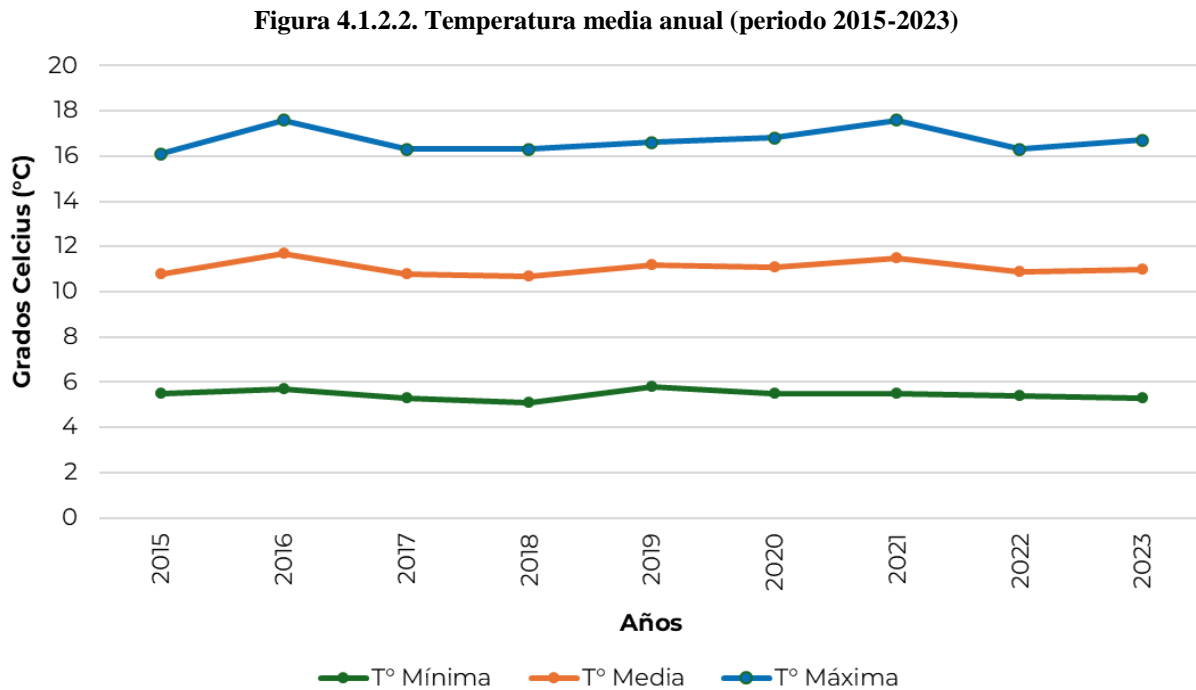


*Fuente: Elaboración propia a partir de la estación meteorológica Huiscapí de INIA, 2024.*

El gráfico de precipitación anual acumulada revela una notable variabilidad en la cantidad de lluvia de cada año. El año 2017 presenta el valor más alto, con 2.138,7 mm de precipitación, mientras que el año 2021 registra la cifra más baja con 1.252,6 mm. A partir de 2020, se observa una tendencia a la disminución de las precipitaciones, seguida de una recuperación en 2022 y 2023, donde los valores superan los 1.900 mm. Esto indica fluctuaciones significativas en el régimen pluviométrico de la comuna durante este periodo.

## Temperatura

La disponibilidad de datos de temperatura de la estación alcanzó un 87% para el año 2015, mientras que para los otros años varió entre un 99% y un 100%, valores que garantizan una mayor confiabilidad en el análisis. En la **Figura 4.1.2.2**, se presenta la temperatura media anual para cada uno de los periodos definidos. Estos registros permiten establecer que la comuna de Loncoche presenta una temperatura media anual de 11,08°C, una temperatura mínima de 5,46°C y una máxima de 16,7°C.



*Fuente: Elaboración propia a partir de la estación meteorológica Huiscaپی de INIA, 2024.*

El gráfico de la temperatura de superficie anual revela que las temperaturas mínima, media y máxima mantienen una tendencia regular y constante. La temperatura máxima muestra ligeras variaciones alrededor de los 20 °C, mientras que la temperatura mínima oscila cerca de los 5 °C. Por su parte, la temperatura media se encuentra en torno a los 15 °C, sin experimentar cambios significativos a lo largo del periodo analizado. Estos patrones sugieren una estabilidad en las condiciones térmicas anuales durante estos años.

### 4.1.3. Proyecciones de cambio climático

A continuación, se presenta la modelación de las variables climáticas obtenidas del Atlas de Riesgo Climático (ARClím), el cual integra datos de modelos climáticos regionales, observaciones meteorológicas y proyecciones a largo plazo de escenarios de cambio climático. El periodo de referencia abarca desde 1980 hasta 2010. Este análisis se desarrolla bajo el escenario RCP 8.5 del IPCC, siendo el más pesimista, indicando trayectorias de emisiones de CO<sub>2</sub> más altas. Los modelos utilizados se basan en información de diversas fuentes, ajustadas para reflejar con mayor precisión la realidad climática de los territorios.

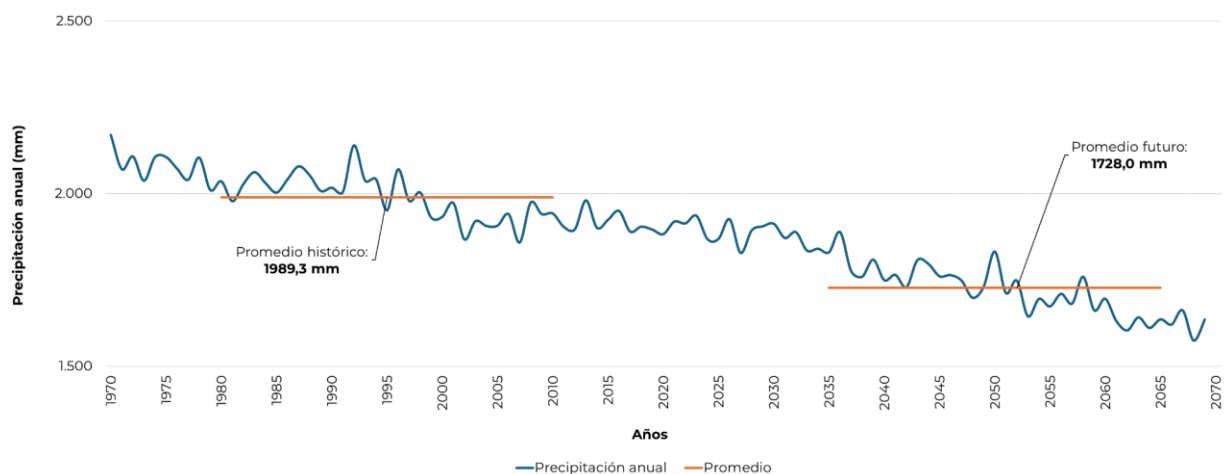
También se entregan los valores promedios de las variables de temperatura media, olas de calor, precipitación y frecuencia de sequías, bajo el escenario futuro proyectado (2035 a 2065), indicando la variación de cada una de estas con respecto a la media histórica modelada (1970 a 2010) con el objetivo de visualizar los cambios espaciales y temporales en las condiciones climáticas de la comuna.

## Precipitación

A continuación, se presentan los resultados de la proyección modelada de la variable de precipitación acumulada desde el año 1970 hasta 2069.

La **Figura 4.1.3.1** muestra el promedio del registro histórico modelado (1980-2010) junto con los valores medios de precipitación proyectados para el escenario futuro (2035-2065). Esto indica una disminución estimada del 13,13% para la comuna de Loncoche, que pasaría de 1.989,3 mm a 1.728 mm acumulados anuales.

**Figura 4.1.3.1. Precipitación anual acumulada Histórica - Futura (periodo 1970-2069)**



*Fuente: Elaboración propia a partir de ARClím, 2024*

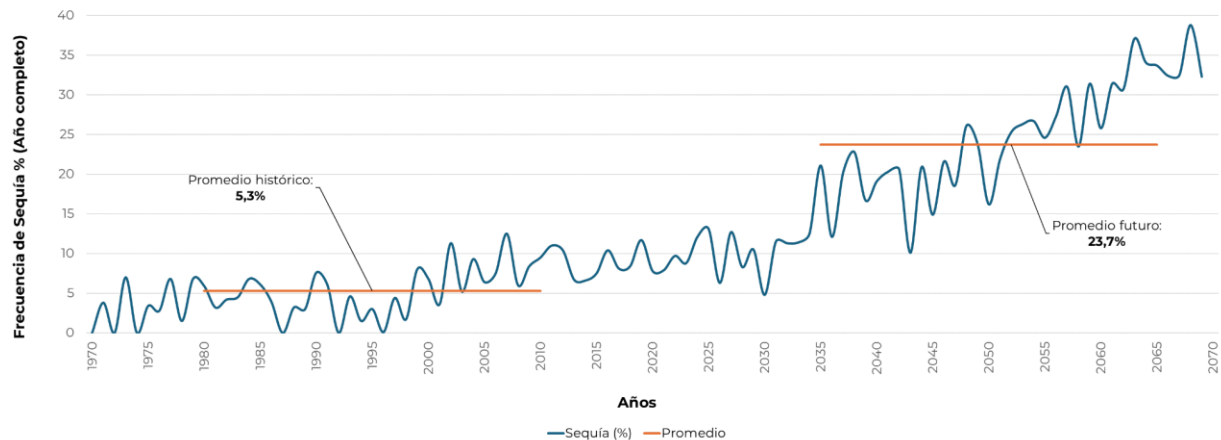
La proyección de precipitación acumulada revela la presencia de variaciones interanuales pero que a lo largo del periodo de evaluación indican una disminución progresiva. A través del modelamiento de la variable climática se puede establecer que durante las primeras décadas (1970 a 2000) la precipitación se mueve dentro del rango de los 2000 y 1900 mm, valor que disminuye rondando los 1800 mm en el periodo actual (2010 a 2020). En el periodo futuro proyectado se observa un descenso continuo, donde la precipitación anual cae por debajo de los 1800 mm en varios años. Durante la última etapa de análisis (2050 a 2070) las precipitaciones oscilan entre 1700 mm y 1600 mm, alcanzando el mayor déficit en el año 2068 con 1575,3 mm.

## Frecuencia de sequías

A continuación, se presenta la proyección de la frecuencia de fenómenos de sequía en la comuna, representada a través de porcentajes. Esta variable corresponde a la frecuencia de periodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en el periodo de referencia (1980 a 2010).

La **Figura 4.1.3.2** ilustra el valor promedio de esta variable modelada a partir de registros históricos (1980 a 2010), como también la media alcanzada en el escenario futuro proyectado (2035 a 2065). De esta forma se prevé que la frecuencia de sequías alcanzaría un aumento de 18,4%, pasando de 5,3% a un promedio futuro de 23,7%.

**Figura 4.1.3.2. Frecuencia de Sequías Histórico - Futuro (periodo 1970-2069)**



*Fuente: Elaboración propia a partir de ARClm, 2024.*

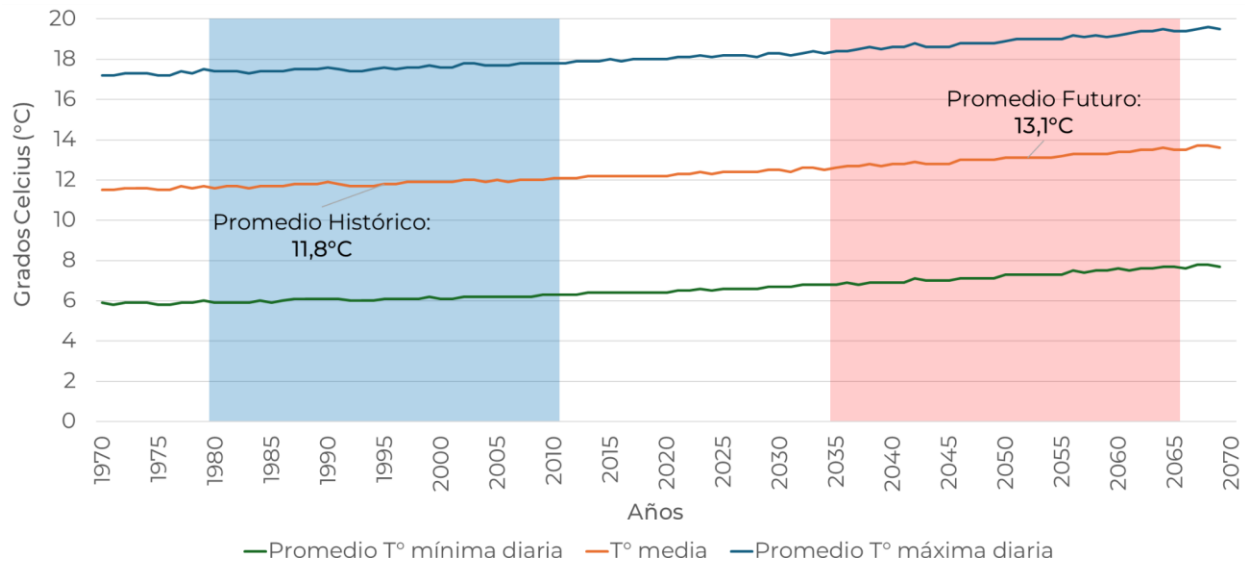
La modelación y proyección futura permite observar diversas fluctuaciones anuales, que no logran evidenciar un patrón evidente durante las primeras décadas de análisis (1970 a 2000), sin embargo, a medida que avanzan los años se puede observar el incremento gradual en la frecuencia de días de sequía en la comuna, hasta alcanzar 8.8 para el año 2023. Las proyecciones futuras indican que el año 2030 marcará un punto de inflexión significativo, con una disminución notable al registrar solo 4.8 días de sequía. Sin embargo, a partir de ese año, se observa una tendencia alarmante al aumento, alcanzando cifras que superan los 20 días de sequía, con un pico en 2059 de 31.4 días. En la última década proyectada (2060-2069), se evidencia un incremento constante, culminando en un máximo de 38.8 días en 2068. Estos datos sugieren un deterioro significativo en la disponibilidad de agua en la comuna.

### Temperatura

A continuación, se presenta la proyección modelada de la variable de temperatura, tomando como periodo de referencia desde 1980 hasta 2010. Esto permite obtener el registro de temperatura media, temperatura máxima diaria y temperatura mínima diaria, hasta el año 2069.

El gráfico muestra el valor promedio de esta variable, modelado a partir de registros históricos (1980-2010), junto con la media proyectada para el escenario futuro (2035-2065). Estos datos sugieren que la temperatura media anual podría alcanzar los 13,06°C, lo que representa un aumento de 1,22°C en comparación con el promedio histórico de 11,84°C.

**Figura 4.1.3.3. Temperatura promedio anual Histórica - Futura (periodo 1970-2069)**



Fuente: Elaboración propia a partir de ARClím, 2024.

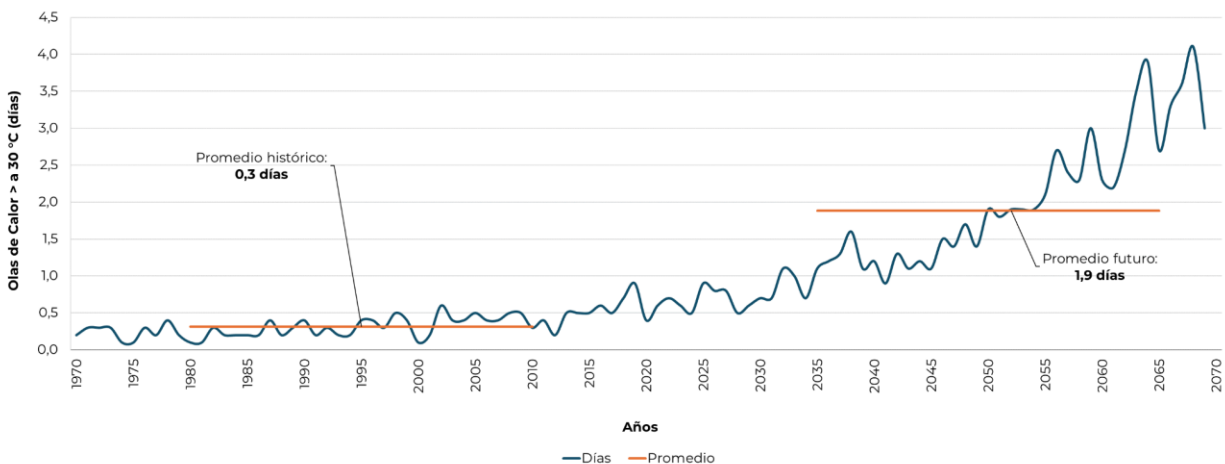
A partir del modelamiento climático de la variable temperatura, se logra evidenciar un incremento sostenido en las temperaturas a lo largo del tiempo, siendo más notable hacia el final del periodo proyectado, tanto en el promedio diario mínimo, el promedio diario máximo, como en la temperatura media. La proyección para Loncoche sugiere que, hacia el año 2069, la temperatura media alcanzaría los 13,6°C, mientras que la temperatura máxima diaria podría superar los 19,5°C y la temperatura mínima diaria se situaría en 7,7°C. Esta tendencia al alza se presenta de forma regular a lo largo del periodo proyectado.

### Olas de calor

La **Figura 4.1.3.4** presenta la proyección modelada para la variable “olas de calor”, representando el número de días en los que la temperatura supera los 30°C durante 3 o más días seguidos para el periodo de 1970 a 2069.

La figura permite establecer la variación de días con olas de calor que se alcanzan en el futuro proyectado (2035-2065) con respecto a la media calculada en el periodo histórico de referencia (1980 a 2010). De esta manera se espera el aumento de 1,6 días, pasando de un promedio histórico de 0,3 a 1,9 días con olas de calor.

**Figura 4.1.3.4. Olas de calor > 30°C Histórico - Futuro (periodo 1970-2069)**



*Fuente: Elaboración propia a partir de ARClm, 2024.*

El análisis de las proyecciones de olas de calor en la comuna de Loncoche revela un incremento significativo en la frecuencia de estos eventos. Se logra observar un aumento progresivo, sin embargo, se observan fluctuaciones interanuales durante algunos periodos. Durante las primeras décadas de evaluación (1970 a 2010) el número de días con olas de calor es bastante bajo, generalmente variando entre 0.1 y 0.5 días por año, lo que indica que estas temperaturas extremas no eran frecuentes. A partir del año 2015 la frecuencia comienza a incrementarse más rápidamente, alcanzando para el año 2020 un promedio de 0.9 días. Para el futuro proyectado (2030 al 2040) se espera alcanzar valores cercanos o superiores a un día por año, con un aumento sostenido hasta alcanzar los 2 días. Para el final del periodo (2050 a 2070) estos eventos de calor se incrementan drásticamente, alcanzando más de 3 días anuales hacia el final del periodo registrado, con un máximo de 4.1 días en 2068.

## 4.2. Principales Amenazas/impactos asociados al clima actual y proyectado en la comuna

### Impactos del clima actual

Dentro de los impactos relacionados al clima actual se encuentran las inundaciones, que ocurren debido a eventos de precipitación intensa. Estos sucesos ocurren con mayor probabilidad en las planicies fluviales o llanuras de inundación de cauces, como el estero Loncoche y el río Cruces. También pueden estar acompañados de anegamientos debido al afloramiento de aguas subterráneas asociadas a la red hídrica superficial (Municipalidad de Loncoche, 2022).

Otro impacto relacionado con las precipitaciones, y que afecta la comuna son los movimientos en masa, ya que el relieve de la zona incluye pendientes superiores al 20%. Estas pendientes, asociadas a cerros con escarpes, generan limitaciones debido al riesgo de derrumbes y erosión, lo que aumenta el nivel de riesgo de medio a alto en diversos sectores (Municipalidad de Loncoche, 2022).

### Impactos del clima proyectado

Las proyecciones de precipitaciones acumuladas y períodos de sequía evidencian los posibles efectos del cambio climático en la comuna, lo que podría generar una mayor presión sobre los recursos hídricos en el futuro, especialmente si persiste la tendencia hacia escenarios climáticos extremos, como el RCP 8.5 (Rojas et al., 2019).

La reducción de las lluvias en la región, especialmente durante la época estival, ha provocado una disminución en los niveles hídricos de pozos y norias, lo que ha impactado a las familias en sectores rurales donde, en muchos casos, la ganadería y la agricultura de subsistencia constituyen su única actividad económica (BCN, 2019).

El aumento de la temperatura proyectado para el período podría generar una exposición prolongada a temperaturas extremas, incrementando el riesgo de enfermedades relacionadas con el calor, particularmente en grupos vulnerables como niños y adultos mayores (Palmeiro et al., 2024). Del mismo modo, las temperaturas elevadas podrían reducir la productividad agrícola y aumentar la demanda de riego, intensificando la presión sobre los recursos hídricos. Esto podría exacerbar los problemas de salud pública y tener un impacto negativo en la agricultura (Gobierno Regional de La Araucanía, 2004).

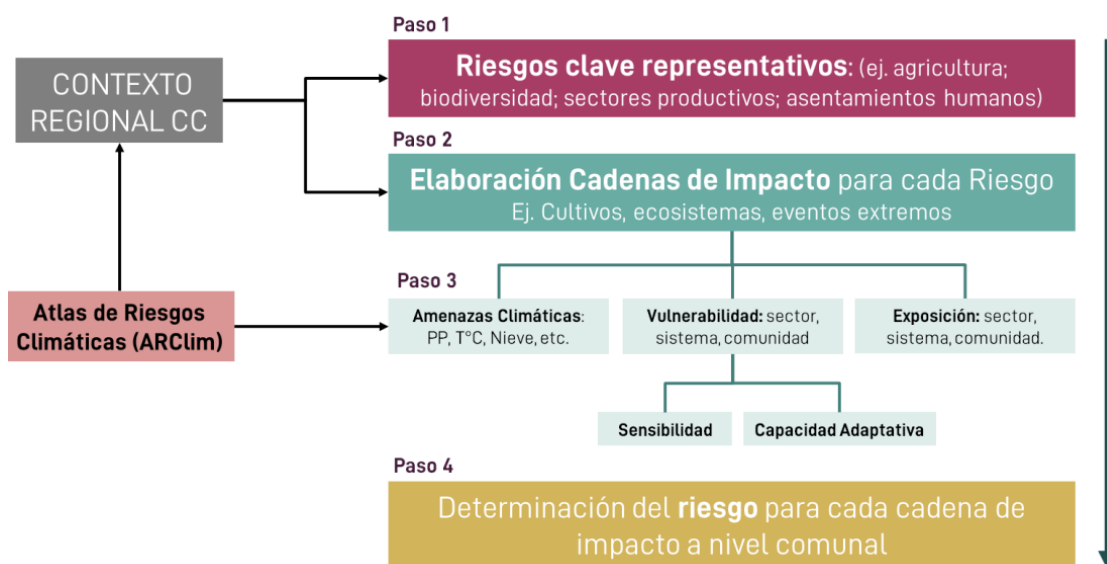
Además, el incremento de las temperaturas y la reducción de las precipitaciones anticipadas para el futuro favorecen la aparición de incendios más extensos e intensos. El cambio climático tiene un rol determinante en su desarrollo, ya que factores como la baja humedad, la sequedad del ambiente y los fuertes vientos elevan la posibilidad de que los incendios forestales, una vez iniciados, se propaguen de manera acelerada (Pica-Tellez et al., 2020).

Según el Resumen de Ocurrencia y Daño de Incendios Forestales (CONAF, 2024), la comuna de Loncoche registró 25 incendios en los años 2022-2023. En este mismo periodo las superficies afectadas por estos incendios alcanzaron su máximo con 90,2 hectáreas quemadas en plantaciones forestales y 46,4 hectáreas de vegetación natural, consolidándose como uno de los años con mayor extensión afectada por este tipo de eventos.

### 4.3. Elementos claves para la evaluación del riesgo

Para determinar el riesgo climático es necesario definir e identificar los principales problemas o impactos ocurridos en relación al cambio climático, o los escenarios que se proyectan en la comuna. Luego, se debe identificar los sistemas o subsistemas de interés, que se ven afectados en el presente o se verán afectados en el futuro, sus principales amenazas climáticas y los indicadores de exposición y vulnerabilidad (dado por la sensibilidad y capacidad adaptativa) del sistema amenazado (ver **Figura 4.3.1**).

**Figura 4.3.1. Proceso de determinación del riesgo climático**



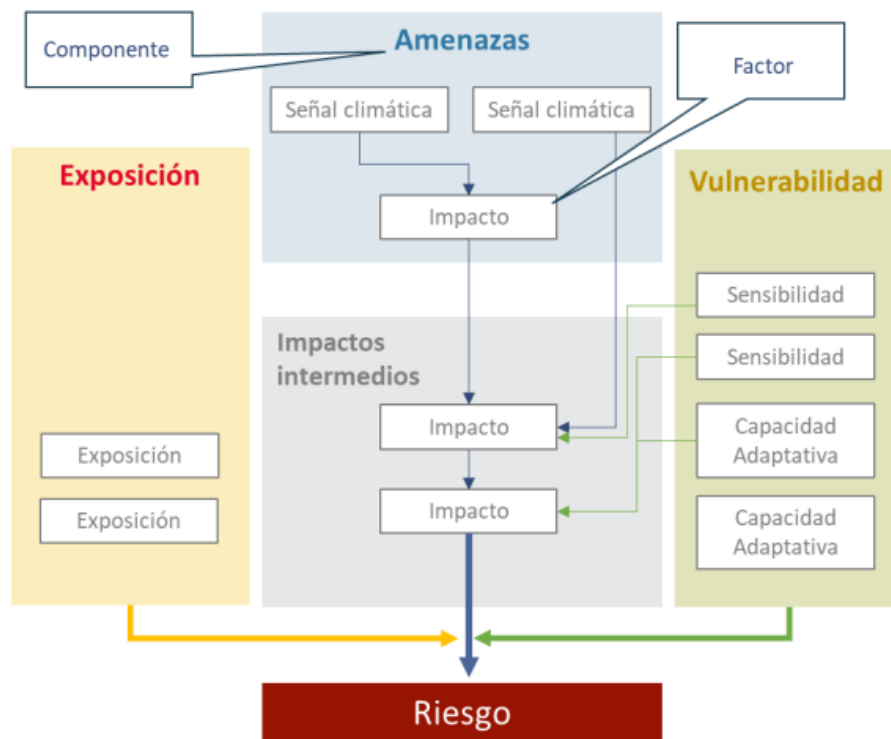
Fuente: MMA, 2023.

Para ello, se utilizó la plataforma ARClím, un software basado en el marco metodológico del IPCC AR5 (2014) y GIZ-EURAC (2017), que contiene 62 cadenas de impacto que permiten identificar la secuencia de eventos e interacciones que ocurren desde las amenazas climáticas hasta los impactos finales en los sistemas socioeconómicos y ambientales. Esta herramienta proporciona un marco estructurado para evaluar y analizar cualitativa o cuantitativamente los factores que componen el riesgo. A su vez, entrega insumos relevantes para desarrollar estrategias de adaptación, que permitan abordar la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la comuna en base al desarrollo de las cadenas de impacto. A continuación, se describen los factores:

- **Amenazas climáticas:** Corresponde a una condición climática cuya potencial ocurrencia puede resultar en pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, como también en daños y pérdidas de propiedad, infraestructura, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos medioambientales (MMA, 2023). Entre ellos se encuentran: sequía, aluviones, efecto del fenómeno ENSO (El Niño Southern Oscillation), entre otros.
- **Exposición:** Consiste en la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales, en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente por la amenaza climática (MMA, 2023).
- **Vulnerabilidad:** Propensión o predisposición a ser afectado negativamente por los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación de los ecosistemas, comunidades, territorios o sectores (LMCC, 2024). Este proceso permite definir los sectores, comunidades o sistemas con condiciones más vulnerables, y que, por ende, pueden requerir atención prioritaria.
  - **Sensibilidad:** Se refiere a la susceptibilidad de un sistema o comunidad a sufrir daños o perturbaciones debido al cambio climático. Determinada por todos los factores no climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático, lo que incluye atributos físicos, sociales, económicos y culturales propios del sector (MMA, 2023).
  - **Capacidad adaptativa:** Capacidad de las personas, instituciones, organizaciones y sectores para enfrentar, gestionar y superar las condiciones adversas, utilizando las habilidades, recursos, valores, creencias y oportunidades disponibles (MMA, 2023). Una alta capacidad adaptativa implica que un sistema puede ajustarse y minimizar los impactos negativos.

La **Figura 4.3.2** muestra la estructura de una cadena de impacto en donde cada componente del riesgo es calculado en base a diferentes factores.

**Figura 4.3.2. Estructura de las cadenas de impacto**



*Fuente: MMA, 2023.*

#### 4.3.1. Cálculo del riesgo para cada cadena de impacto

Para calcular el riesgo se utiliza la metodología definida por el IPCC, donde la relación entre la amenaza, exposición y vulnerabilidad dará como resultado el riesgo, cuyo cálculo corresponde al último paso dentro del proceso de elaboración de una cadena de impacto.

La fórmula propuesta para calcular el riesgo en cada cadena de impacto a nivel comunal es:

$$R = A \times E \times V$$

$$V = (S \times 1/CA)$$

Donde:

- R = Riesgo
- A = Amenaza
- E = Exposición
- V = Vulnerabilidad
- S = Sensibilidad y;
- CA = Capacidad Adaptativa

A partir de la revisión del consolidado de ARClím y las cadenas de impacto identificadas para el contexto regional, se definieron las siguientes cadenas de impacto aplicables a la comuna de Loncoche (**Tabla 5.1.1**). Luego de un proceso de validación con el equipo municipal, se seleccionaron aquellas que cuentan con mejor información disponible y claridad en las metodologías utilizadas para la cuantificación de los componentes del riesgo climático (cadenas ensombrecidas).

#### 4.4. Cadenas de impacto comuna de Loncoche

Cabe decir que cada cadena de impacto se calcula a partir de distintos datos y proyecciones: climáticas, geográficas, ambientales, ecológicas, socioeconómicas, productivas, entre otras asociadas a los distintos sectores y subsectores de desarrollo comunal. También, se consideran los marcos institucionales, políticas, gobernanza, capacidades de respuesta (tecnológicas y económicas) frente al cambio climático.

**Tabla 4.4.1. Cadenas de impacto identificadas y seleccionadas<sup>4</sup>**

Sector	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CD6	CD7
<b>Salud y Bienestar Humano</b>	Efectos de la Isla de Calor Urbana	<b>Efecto olas de calor en salud humana</b>	Incendios en asentamientos urbanos	Seguridad hídrica doméstica urbana	<b>Seguridad hídrica doméstica rural</b>		
<b>Recursos Hídricos</b>	Sequías Hidrológicas	Inundaciones en zonas urbanas					
<b>Bosques Nativos</b>	Incendios en Bosques Nativos	Verdor en Bosques Nativos					
<b>Plantaciones Forestales</b>	Incendios en Plantaciones Forestales						
<b>Agricultura</b>	Cambio en la Capacidad de Carga de Bovinos de Carne	Cambio en la Capacidad de Carga de Ovinos	Cambio de Productividad Cultivo de Papa en Secano	Cambio de Productividad Cultivo de Papa bajo Riego	Cambio en la Productividad de Praderas	Cambio de Productividad Cultivo de Trigo bajo Riego	Cambio de Productividad Cultivo de Trigo en Secano
<b>Turismo</b>	Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales						
<b>Biodiversidad</b>	<b>Pérdida de flora por cambios de temperatura</b>	Pérdida de flora por cambios de precipitación	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de fauna por cambios de precipitación			

*Fuente: Elaboración propia, 2024.*

#### Cadena de Impacto N°1: Efectos olas de calor en salud humana

Las olas de calor se definen como períodos prolongados de temperaturas significativamente más altas que la media histórica, caracterizados por días consecutivos con temperaturas superiores a la media. Esto está asociado a los patrones cambiantes de circulación atmosférica debido al cambio climático global. Este fenómeno se intensifica y

<sup>4</sup> Las cadenas de impacto seleccionadas se demarcan en azul

agrava el “bloqueo atmosférico”. Este fenómeno ocurre cuando sistemas de alta presión se retienen sobre un territorio durante varios días consecutivos, impidiendo el movimiento normal de los sistemas climáticos.

A partir de lo anterior, esta cadena representa los impactos adversos que tienen las olas de calor sobre la salud humana, enfocados en la mortalidad y morbilidad ocasionadas por esta en la comuna de Loncoche. Los efectos negativos se calculan no solo a partir de las condiciones climáticas extremas, sino también considerando una combinación de factores sociales, demográficos e institucionales que amplifican la vulnerabilidad de las localidades afectadas.

La metodología utilizada integra datos históricos con proyecciones climáticas futuras, ofreciendo una evaluación de los riesgos crecientes derivados del cambio climático. Este enfoque permite cuantificar el aumento en la frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor, factores que ya están intensificando su impacto en la salud humana.

Los estudios muestran que las poblaciones más vulnerables, como los adultos mayores, niños y personas con condiciones crónicas, están particularmente expuestas a enfermedades respiratorias y cardiovasculares exacerbadas por el calor extremo.

### **Amenaza**

Las olas de calor, definidas como períodos prolongados de temperaturas significativamente superiores a la media histórica, representan una amenaza creciente para la región sur de Chile, incluida la comuna de Loncoche. Este fenómeno se caracteriza por el aumento de temperaturas superiores a 30°C durante al menos tres días consecutivos (Pica-Téllez et al., 2020).

A partir de los datos proporcionados por Arclim, el índice de amenaza para la comuna es de 0,45, lo que indica una amenaza moderada debido a las condiciones climáticas extremas que se espera afecten a la comuna. Este valor refleja la frecuencia y duración de las olas de calor proyectadas, señalando un aumento significativo en el número de días con temperaturas extremas. Según los datos proyectados, los días con temperaturas superiores a 25 °C se incrementarán de 13,8 a 29,3, mostrando un cambio de 15,6 días. Del mismo modo, se espera que los días con temperaturas mayores a 28 °C aumenten de 1,7 a 6,7 días, mientras que aquellos sobre 30 °C pasarán de 0,3 a 1,8 días. Finalmente, los días extremadamente cálidos, es decir, con temperaturas superiores a 34 °C, también experimentarán un incremento, pasando de 0,1 a 1,05 días anuales.

Este incremento en las temperaturas no es un fenómeno aislado. A nivel nacional, las olas de calor han mostrado un aumento significativo en la última década. Según el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el número total de olas de calor en Chile aumentó de 9 en la temporada 2010/2011 a 62 en la temporada 2019/2020, evidenciando una tendencia al alza en la frecuencia de estos eventos extremos. Además, el Informe Anual de Medio Ambiente 2023 del INE reportó que, entre 2022 y 2023, las olas de calor en el país aumentaron un 24,3%, mientras que la superficie de vegetación afectada tuvo una variación del 156% (Junta Nacional de Bomberos de Chile, 2024).

En la Región de La Araucanía, se han observado patrones similares. Un estudio del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2 indicó que, en el período 1980-2010, las olas de calor aumentaron en casi todo el territorio nacional, con una prevalencia notable en regiones como La Araucanía (Gil et al., 2023). Este incremento en la frecuencia y duración de las olas de calor tiene implicaciones directas en la salud pública, la agricultura y la biodiversidad local, resaltando la necesidad de implementar medidas de adaptación y mitigación para enfrentar los desafíos asociados al cambio climático.

## Exposición

Las olas de calor no afectan a toda la población de la misma manera. Los grupos más vulnerables, como los adultos mayores y los niños, son especialmente sensibles a las temperaturas extremas. Por esta razón, el índice de exposición evalúa la cantidad de personas que podrían estar en riesgo debido a las olas de calor, considerando tanto el crecimiento poblacional como la distribución de la población en áreas densamente habitadas. En la comuna de Loncoche, el 18,1% de la población tiene más de 65 años y un 19,1% son menores de 15 años. Estos grupos enfrentan un riesgo particular ante las olas de calor, ya que su capacidad para regular la temperatura corporal es limitada, lo cual aumenta la probabilidad de sufrir golpes de calor, deshidratación y complicaciones cardiovasculares y respiratorias.

En el caso de los adultos mayores, el aumento de las temperaturas genera un impacto significativo, dado que tienen un riesgo más elevado de sufrir golpes de calor, agravamiento de enfermedades crónicas y un incremento en las hospitalizaciones. Un estudio de la Universidad Católica reveló que durante las olas de calor de 2017 y 2019 en Chile, hubo 584 y 245 muertes adicionales respectivamente atribuibles al calor extremo, siendo los más afectados los mayores de 65 años, debido a la deshidratación y el empeoramiento de afecciones preexistentes como hipertensión y enfermedades cardíacas (UC, 2024).

Los niños, especialmente aquellos menores de 5 años, son otro grupo de alto riesgo durante las olas de calor. De acuerdo con el Ministerio de Salud, los menores tienen una capacidad limitada para expresar síntomas tempranos de deshidratación o golpes de calor, lo que los pone en mayor peligro durante estos eventos extremos. De lo anterior, la comuna tiene un 5,5% de la población son menores de 5 años, donde el riesgo para este grupo es elevado, particularmente en las zonas rurales donde el acceso a atención médica puede ser limitado.

En Loncoche, la exposición de la población a eventos de calor extremo es moderada, con un índice de 0,25. Esto se traduce en un nivel de exposición bajo-moderado, ya que la población actual de la comuna es de 23.612 habitantes, proyectándose un aumento a 24.536 habitantes para el año 2035. Este crecimiento poblacional incrementa la cantidad de personas en riesgo, especialmente en las áreas urbanas más densamente pobladas y con menos acceso a áreas verdes, las cuales podrían mitigar el impacto de las temperaturas elevadas. La exposición de una población cada vez mayor implica que el impacto de las olas de calor será más significativo a nivel comunitario en el futuro, afectando principalmente a quienes se encuentran en zonas de alta densidad y con poca infraestructura de protección climática.

## Sensibilidad

La sensibilidad de la comuna de Loncoche ante las olas de calor refleja las condiciones poblacionales y territoriales que limitan la capacidad de ciertos grupos para enfrentar eventos climáticos extremos. Un aspecto relevante es la alta densidad poblacional en áreas urbanas consolidadas, lo que indica una estructura urbana que carece de suficientes espacios verdes. Esta falta de infraestructura verde amplifica el fenómeno de "isla de calor urbana," intensificando el impacto del calor extremo en la salud de los habitantes.

Además, los factores socioeconómicos juegan un rol significativo en esta sensibilidad. El índice de pobreza por ingreso en Loncoche es de 0,30, mientras que la pobreza multidimensional alcanza 0,3108, lo que evidencia que una parte importante de la población vive en condiciones económicas que limitan el acceso a medidas de enfriamiento, como ventiladores o aire acondicionado. Esta situación se ve agravada por la antigüedad de las viviendas: el 61,83% de las construcciones son anteriores al año 2000 y, por ende, carecen de aislamiento térmico adecuado, exponiendo a sus ocupantes a mayores riesgos durante olas de calor.

La estructura demográfica también contribuye a la alta sensibilidad de la comuna. La población envejecida tiene un índice de 0,41, mientras que la población infantil cuenta con un índice de 0,25, lo que indica que una proporción considerable de habitantes está compuesta por adultos mayores y niños, quienes son especialmente susceptibles a las olas de calor debido a su limitada capacidad para regular la temperatura corporal. Estos grupos presentan mayores riesgos de deshidratación, golpes de calor y complicaciones cardiovasculares y respiratorias.

Otros factores que incrementan la vulnerabilidad en Loncoche incluyen la prevalencia de enfermedades cardiovasculares en el 15% de la población, y un índice de 0,2925 para personas mayores de edad con menos de 8 años de escolaridad, lo cual limita su acceso a información y medidas de protección adecuadas ante las olas de calor. A esto se suma la presencia de hogares con jefatura femenina, con un índice de 0,3235, lo cual puede reflejar una mayor carga en el cuidado familiar y menos recursos para enfrentar eventos climáticos extremos.

Finalmente, el índice de trabajadores que realizan labores intensivas en el exterior es de 0,1247, lo que indica una exposición prolongada de un sector de la población a las altas temperaturas en condiciones de trabajo. Además, factores adicionales como la población migrante (0,1173), la etnicidad (0,0009) y el tamaño promedio del hogar también juegan un papel en la sensibilidad de la comuna, ya que reflejan diversidad de necesidades y limitaciones en el acceso a infraestructura adecuada y servicios que faciliten la adaptación ante eventos extremos de calor.

En conjunto, el índice de sensibilidad de Loncoche, de 0,4837, refleja una vulnerabilidad significativa ante las olas de calor, considerando no sólo los factores demográficos y socioeconómicos, sino también la infraestructura habitacional y la exposición laboral al calor extremo. Estos factores limitan la capacidad de la comuna para mitigar los efectos de las altas temperaturas, dejando a la población en una situación de alto riesgo frente a los impactos del cambio climático.

### **Resiliencia**

La comuna de Loncoche presenta un nivel moderado de resiliencia frente a las olas de calor, con un índice de resiliencia de 0,51. Este valor refleja que, aunque la comuna tiene ciertas capacidades para enfrentar, adaptarse y recuperarse de eventos climáticos extremos, aún existen áreas que requieren fortalecimiento. La resiliencia es un factor esencial para proteger la salud de la población, especialmente en contextos de infraestructura limitada y recursos insuficientes para mitigar los efectos del calor extremo. Una medida clave para mejorar la resiliencia sería la creación de espacios verdes y la promoción de reforestación urbana, lo cual podría ayudar a reducir la temperatura en las zonas urbanas, atenuando así los efectos de las olas de calor.

El municipio de Loncoche cuenta con algunos mecanismos de respuesta ante emergencias, como la presencia del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SERNAPRED), que implementa sistemas de alerta temprana para advertir a la población sobre eventos de riesgo, incluidas las olas de calor. La capacitación de equipos municipales en gestión de riesgos de desastres (GRD) también representa un avance importante para mejorar la preparación de la comuna. Sin embargo, esta capacitación aún necesita ampliarse para abarcar sectores vulnerables y fortalecer la capacidad de respuesta de la comunidad en general.

La participación comunitaria es otro aspecto relevante en la respuesta ante el cambio climático. Loncoche cuenta con una estructura de participación ciudadana activa y con mecanismos de rendición de cuentas (valor de 1.0), lo cual muestra un compromiso del municipio con el bienestar social y la transparencia. Además, la comuna ha implementado algunos programas sociales, aunque la falta de financiamiento para iniciativas específicas de mitigación y adaptación climática limita su alcance. Para incrementar la resiliencia comunitaria, sería beneficioso impulsar proyectos de reforestación y conservación ambiental, que no solo mejorarían las condiciones climáticas locales, sino que también involucrarían a la comunidad en acciones de protección del entorno.

A pesar de estos avances, Loncoche enfrenta importantes desafíos en infraestructura y servicios. El déficit habitacional en la comuna es considerable (5.9017), lo cual implica que muchas viviendas no cuentan con un aislamiento térmico adecuado, incrementando la exposición de sus habitantes a temperaturas extremas. Asimismo, la baja tasa de establecimientos de salud (0,44) y la planificación limitada de seguridad pública representan obstáculos para una respuesta efectiva durante eventos de calor extremo. La infraestructura crítica, como instalaciones de salud y centros de atención, necesita ser reforzada y mejor distribuida en zonas de bajo riesgo para mejorar la capacidad de la comuna ante olas de calor.

Por otra parte, los factores que afectan la resiliencia de Loncoche incluyen la prevalencia de actividades económicas vulnerables al cambio climático, como la agricultura, que depende de la estabilidad climática. La presencia de asentamientos humanos en zonas de amenaza (índice de 0,33) también incrementa la exposición de la población, no

solo a las olas de calor, sino también a otros riesgos asociados al cambio climático, como incendios forestales. Aunque la comuna cuenta con establecimientos de bomberos (índice de 0.7328) y unidades de carabineros (0,75), lo que mejora su capacidad de respuesta en emergencias, aún es necesario fortalecer la planificación de seguridad pública y mejorar el acceso en áreas aisladas para garantizar una respuesta oportuna y efectiva ante eventos de calor extremo.

### **Riesgo**

El riesgo que enfrenta la comuna de Loncoche debido a los efectos de las olas de calor sobre la salud humana es significativo y está en aumento. Según las proyecciones del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2), se anticipa un incremento tanto en la frecuencia como en la intensidad de las olas de calor en el territorio, lo que afectará de manera desproporcionada a los grupos más vulnerables, como niños y personas mayores. Un estudio de la Dirección Meteorológica de Chile sugiere que, para el año 2050, el riesgo de mortalidad por olas de calor podría aumentar en un 20%, impactando principalmente a estos grupos etarios.

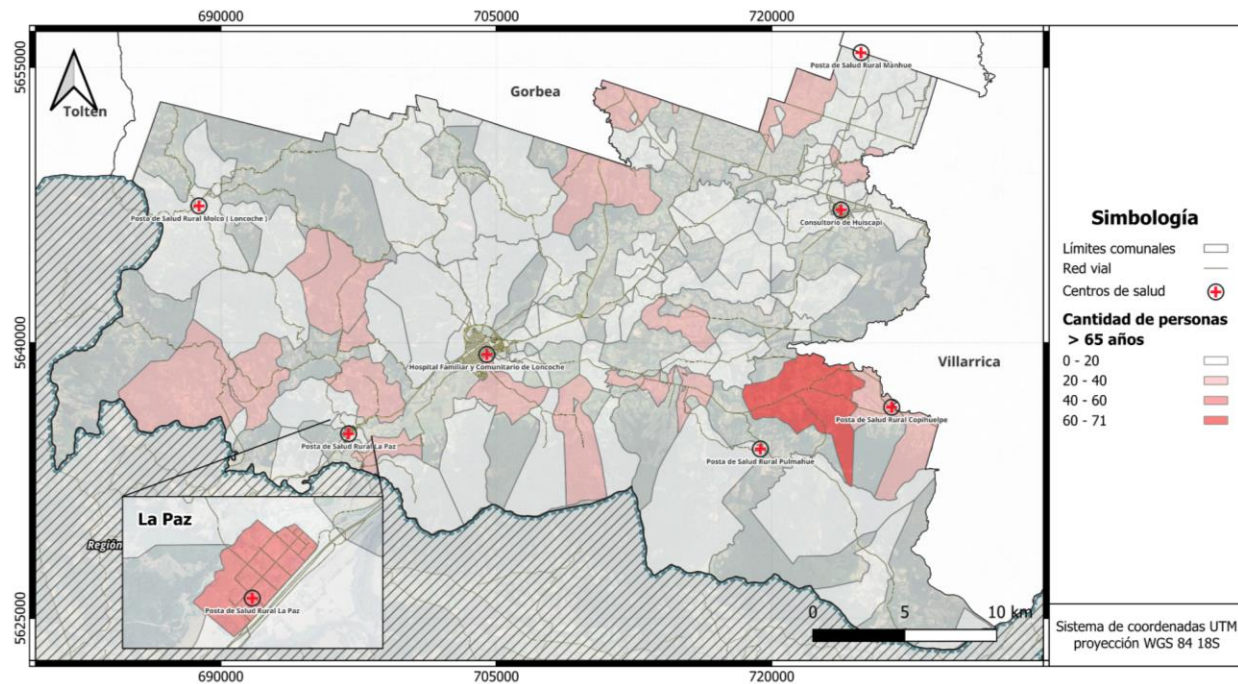
Actualmente, el índice de riesgo en Loncoche es de 0,48, reflejando una combinación de los índices de amenaza, exposición, sensibilidad y resiliencia. Este valor indica que factores como el crecimiento poblacional, el aumento de las temperaturas y la limitada infraestructura verde amplifican la vulnerabilidad de la población ante el calor extremo.

Los efectos de las olas de calor en la salud humana pueden ser considerables, agravando patologías respiratorias y cardiovasculares, generando golpes de calor y, en casos extremos, incrementando la mortalidad. Estos efectos son más agudos en las zonas urbanas debido al fenómeno de islas de calor, donde la falta de áreas verdes y el alto grado de urbanización intensifican la exposición al calor.

A nivel comunitario, Loncoche ha implementado algunas medidas de adaptación. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático propone la reforestación urbana y la creación de áreas verdes, lo que podría reducir la temperatura en estas zonas hasta en 7°C. Asimismo, el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SERNAPRED) ha implementado sistemas de alerta temprana, beneficiando a la comuna durante periodos de calor extremo.

Sin embargo, la resiliencia de la comuna aún es limitada. Loncoche cuenta con un índice de resiliencia de 0,5062, lo que indica que, si bien existen esfuerzos para mitigar los efectos de las olas de calor, aún se requiere fortalecer la capacidad institucional y comunitaria para hacer frente a estos desafíos. La falta de infraestructura adecuada, como sistemas de enfriamiento y áreas verdes, sigue siendo un problema crítico, sobre todo en las zonas urbanas densamente pobladas y con altos índices de pobreza.

**Figura 4.4.1 Cantidad de personas mayores de 65 años por localidades rurales y ubicación de centros de salud en la comuna de Loncoche**



Fuente: Censo 2017; ARClm; Biblioteca del Congreso Nacional (BCN).

## Cadena de Impacto N° 2: Riesgo de cambio de Seguridad Hídrica Rural.

La seguridad hídrica está definida como la posibilidad de acceder al agua en cantidad y calidad adecuadas para el sustento humano, la salud y el desarrollo socioeconómico, considerando las particularidades ecosistémicas de cada cuenca y promoviendo la resiliencia frente a amenazas como la sequía, crecidas y la contaminación (Álvarez-Garretón et al., 2023).

### Amenaza

Acorde a la metodología ARClm, la amenaza a nivel comunal está determinada a partir del indicador de frecuencia de sequía, que corresponde a la frecuencia de períodos con menos del 75% de precipitación acumulada respecto del período de histórico y el índice de evapotranspiración potencial de Penman-Monteith<sup>5</sup>, que representa la combinación de variables de insolación, temperatura, humedad relativa y viento (Urquiza et al., 2020). En este caso la comuna presenta un índice de cambio de incidencia de sequía de 0,36 (escala de 0 a 1) que la clasifica con un aumento leve considerando ambas variables. Sin embargo, las proyecciones revelan que el porcentaje de incidencia de sequía anual aumentará al menos en 18,4% respecto al periodo histórico. Esto se correlaciona directamente con las precipitaciones anuales proyectadas que pronostican una disminución de 261 mm al 2060 respecto a su promedio histórico. Esto sitúa a la comuna en un escenario donde los conflictos por el agua se podrían agudizar en cuanto a su uso y acceso, por lo que fortalecer los mecanismos de gestión de agua, mejorar la infraestructura y promover la eficiencia hídrica domiciliar y productiva, son algunas acciones que podrían contribuir al cuidado del recurso y su sostenibilidad en el tiempo.

<sup>5</sup> La evapotranspiración potencial (ETP) asume que la cantidad de agua es suficiente para satisfacer las demandas del ambiente. No representa la pérdida real de agua en un lugar determinado, sino la cantidad máxima de evapotranspiración posible si el suelo siempre estuviera húmedo y las plantas pudieran transpirar libremente sin restricciones de agua.

## Exposición

La exposición se ve representada por la cantidad de personas potencialmente expuestas a la inseguridad hídrica doméstica rural en el futuro, por lo tanto, este indicador se basa en la proyección de población rural al 2035, que en el caso de Loncoche alcanzará los 7.358 habitantes (según datos del Censo 2017) y un índice de 0,44 (en un rango de 0 a 1), que la clasifican con exposición moderada. Cabe recordar que Loncoche es una comuna principalmente urbana que concentra el 70,3% de sus habitantes en estas áreas (16.592 personas), mientras que el sector rural representa el 29,7% restante (7.020 personas). Pese a que el sector rural no es preponderante en cuanto a cifras, es clave analizar cómo están conformadas las áreas rurales en el territorio acorde a la densidad poblacional que presentan; concentradas<sup>6</sup>, semiconcentradas<sup>7</sup> y/o dispersas. En las áreas concentradas el acceso al agua es provisto de manera universal desde el 2010 a través de los sistemas de Agua Potable Rural (APR), actualmente Servicios Sanitarios Rurales (SSR), por lo que el mayor problema de acceso a este servicio básico se presenta en áreas semiconcentradas, que cuentan con una cobertura del 41% y las áreas dispersas que generalmente dependen de fuentes naturales como pozos, ríos, lagos o esteros, cuyo uso no tiene regulación y garantía en cuanto a su calidad para el consumo humano (Fundación Amulén, 2019). Las principales localidades identificadas con problemas de escasez hídrica son Molco, Curihue, Afquintué, Qesquechán, Collimallín, Lumaco, Paya y Collico. Si bien algunas de estas localidades cuentan con sistemas de APR se identifican irregularidades en su administración y funcionamiento por parte de las comunidades.

## Sensibilidad

La componente de sensibilidad para esta cadena está determinada a partir de la evaluación de 14 indicadores que tienen origen de distintas fuentes de información pública (DGA, DOH, MIDESO, Censo 2017, Encuestas de salud, entre otras), que se consolidan en 4 dimensiones: Condiciones territoriales (CT<sup>8</sup>), condiciones socioeconómicas (CS<sup>9</sup>), condiciones etarias y de salud (CE<sup>10</sup>), y condiciones demográficas (CD<sup>11</sup>) (Urquiza *et al.*, 2020). En Loncoche el índice relativo de sensibilidad presenta un valor de 0,52, que la clasifica con una sensibilidad alta (en un rango entre 0 y 1). Dentro de sus factores de sensibilidad destacan con alta ponderación: desertificación, tamaño del hogar, etnicidad y nivel educativo.

La desertificación es un proceso que afecta las capacidades productivas del suelo pasando de un estado fértil a uno estéril. El informe de ODEPA, (2016), indica que las medidas de control implementadas para la desertificación a nivel nacional han sido insuficientes, ya que solo se mantienen en el tiempo con inyección de recursos y no llegan a ser iniciativas sustentables dentro de las comunidades rurales. Por tal motivo, es importante generar transferencia de capacidades con una perspectiva cultural que, por una parte, respete las costumbres de las comunidades rurales e indígenas, pero por otra, les ayude a adaptarse a condiciones climáticas más adversas. En cuanto al tamaño del hogar, los datos de CASEN 2022 indican que la comuna presenta un 9,7% de hacinamiento y un 12,3% de pobreza por ingresos.

Las condiciones de habitabilidad son importantes desde la perspectiva de la calidad de vida y la capacidad de respuesta que tengan las familias. De las 8.266 viviendas encuestadas, 562 están consideradas con hacinamiento medio (6,8%) y 43 con hacinamiento crítico (0,6%) (BCN, 2024). Además, el 25,6% de las viviendas no cuenta con acceso a la red pública de agua y el 86% no tiene acceso a conexión fija de internet (ODEPA, 2017). Ambos servicios son

---

<sup>6</sup> entre 150 y 3.000 habitantes con 15 viviendas por Km de calle o de futura red de agua potable

<sup>7</sup> con al menos 80 habitantes y 8 viviendas por Km de calle o de futura red de agua potable

<sup>8</sup> CT: Emisiones de decretos de escasez, sobre otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas (DAA), estrés hídrico basal, huella hídrica y APRs sin DAA.

<sup>9</sup> CS: Pobreza, grado de escolaridad y hogares sin acceso al agua potable

<sup>10</sup> CE: Población (<5 años y <65 años) y riesgo nutricional.

<sup>11</sup> CD: Hogares con mujeres jefas de hogar, población migrante, población de pueblos originarios y hacinamiento.

fundamentales en la actualidad para sostener las actividades diarias de subsistencia y también contar con mayores medios de información que puedan transmitir las amenazas climáticas a los habitantes de la comuna.

### **Resiliencia**

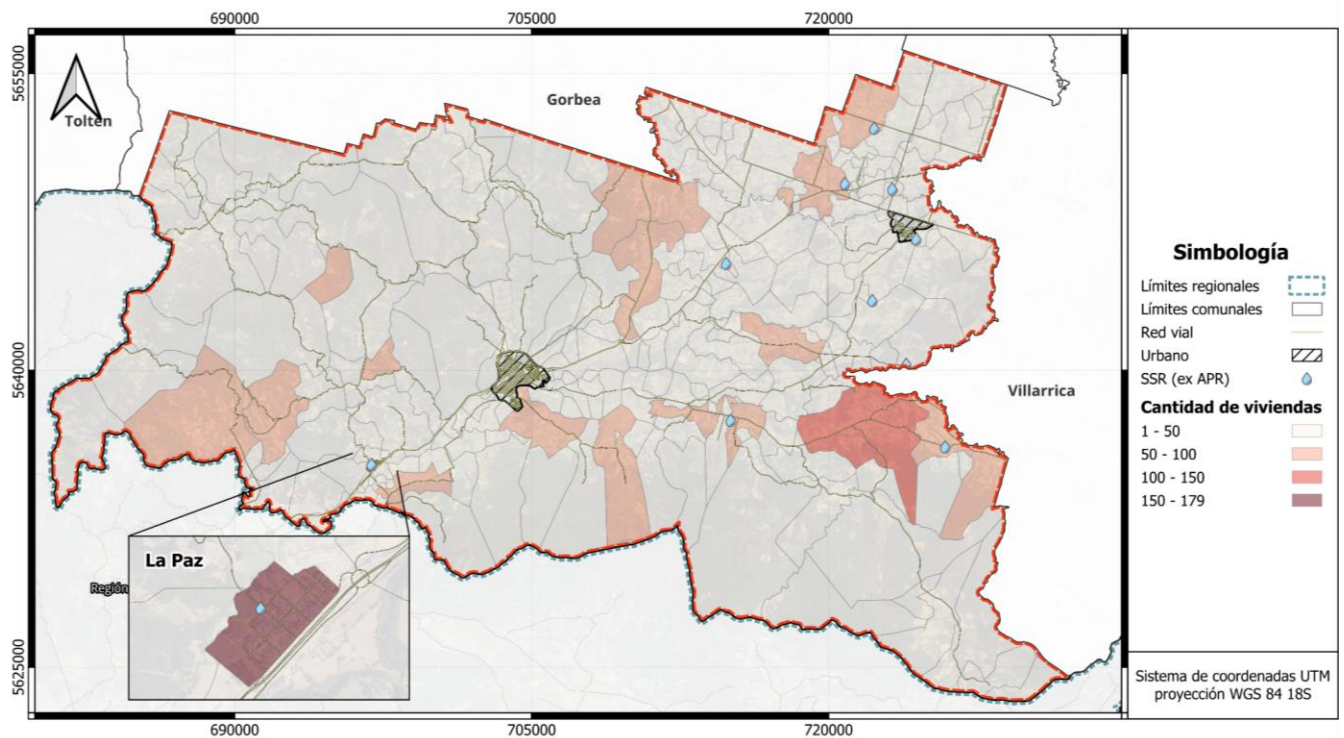
Esta componente está representada por la capacidad de respuesta y adaptación comunal frente a las distintas amenazas climáticas. En este caso, la capacidad de respuesta se analiza en 3 dimensiones; diversidad, redundancia y conectividad, mientras que la capacidad de adaptación se evalúa en términos de la gestión municipal y la vinculación municipal con la ciudadanía. De esta forma, la resiliencia considera una compilación de 31 indicadores, entre los que se encuentran la existencia de actividades económicas productivas expuestas a amenazas, la tasa de establecimientos de salud cada 100.000 habitantes, el porcentaje de población en situación de aislamiento, la existencia de instrumentos de planificación territorial, la existencia de espacios municipales de expresión e integración multicultural, entre otros.

Loncoche presenta un índice de 0,51 (en una escala de 0 a 1) lo que la clasifica con resiliencia media. Los factores más sobresalientes de este indicador son: localidades aisladas, déficit habitacional, riesgo de desertificación, degradación de las tierras y sequía. Desde el aspecto administrativo, se identifica la falta de instrumentos de planificación actualizados que vinculen la perspectiva del cambio climático, mejorar la gestión local y adaptación al cambio climático y contar con una estrategia de comunicación climática, que entregue tanto información a la comunidad sobre el estado de su entorno natural, como buenas prácticas para la adaptación y mitigación local. En esta misma línea, la gestión hídrica debe ser integral y a nivel de cuenca para entender bien el contexto del uso del agua y sus actores vinculados. Además de considerar esta perspectiva, es necesario implementar capacitaciones en gestión eficiente del agua, sistemas de riego tecnificado, sistemas de embalses de pequeña y mediana escala, sistemas de alerta temprana sobre el estado de los recursos hídricos y sus proyecciones a mediano plazo (ODEPA, 2016).

### **Riesgo**

Finalmente, el índice relativo de cambio en riesgo es de 0,45 (en una escala de 0 a 1) que clasifica a Loncoche con un leve aumento. Se presume que este valor está mayormente representado por el nivel de sensibilidad y resiliencia (capacidad adaptativa), ambos factores fueron los más preponderantes y donde hay mayores oportunidades de generar cambios que promuevan la integración de criterios de cambio climático tanto en la gestión municipal, como en capacitación y mejoramiento de las condiciones de habitabilidad y acceso a agua potable de localidades aisladas.

**Figura 4.4.2. Ubicación de SSR y cuantificación de viviendas por localidades en la comuna de Loncoche.**



Fuente: Elaboración propia en base a Fuente: Censo 2017; Siperintendencia de Servicios Sanitarios (SISS); ARClím, Dirección General de Aguas (DGA); Biblioteca del Congreso Nacional (BCN).

### Cadena de Impacto N°3: Pérdida de flora por cambios de temperatura

Loncoche se distingue por sus bosques templados húmedos y caducifolios, los cuales albergan una rica variedad de especies vegetales nativas, como el coigüe (*Nothofagus dombeyi*) y el ulmo (*Eucryphia cordifolia*). Estos ecosistemas no sólo cumplen funciones ecológicas esenciales, como la regulación del clima y la conservación del suelo, sino que también sustentan la biodiversidad local. Sin embargo, el cambio climático, con proyecciones de aumento de la temperatura media bajo el escenario RCP 8.5, representa una amenaza significativa para estos ecosistemas y sus especies.

El incremento proyectado de la temperatura en las próximas décadas podría tener consecuencias profundas para las especies adaptadas a climas frescos y húmedos. El coigüe y el ulmo, por ejemplo, son especies sensibles a los cambios de temperatura y humedad, y es probable que experimenten estrés térmico en un clima más cálido. Este estrés podría reducir su capacidad de crecimiento, su resistencia a plagas, y su éxito reproductivo, lo cual amenaza la estabilidad de los ecosistemas de Loncoche. Además, el aumento de la temperatura puede intensificar la sequía estacional, particularmente en verano, lo que implica una menor disponibilidad de agua para la flora local y una mayor probabilidad de degradación del suelo y pérdida de biodiversidad.

En este contexto, los efectos del cambio climático se ven agravados por la intervención humana. La deforestación, la expansión agrícola y la introducción de especies exóticas como el pino y el eucalipto han fragmentado los hábitats, disminuyendo la capacidad de las especies nativas para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas. Esta fragmentación ha reducido la resiliencia del ecosistema, ya que los parches de bosque nativo que aún subsisten son insuficientes para mantener una conectividad ecológica efectiva.

A continuación, se detallan los factores de Amenaza, Grado de Intervención, Vulnerabilidad y Riesgo para evaluar el impacto potencial del aumento de la temperatura en la flora de Loncoche y comprender las medidas necesarias para mitigar estos efectos.

## Amenaza

El índice de amenaza para Loncoche es de 0,18, lo que indica una amenaza baja de aumento de la temperatura media en el clima futuro (2035-2065) bajo el escenario RCP 8.5. Este escenario, que asume un alto nivel de emisiones de gases de efecto invernadero, proyecta un incremento significativo en las temperaturas globales, lo que afectará diversas regiones del mundo, incluyendo la zona sur de Chile.

Actualmente, Loncoche presenta un clima templado frío lluvioso con influencia mediterránea, caracterizado por temperaturas promedio anuales que oscilan entre los 11,08°C, con una temperatura mínima promedio de 5,46°C y una máxima de 16,7°C. Este tipo de clima se ve influenciado por su ubicación geográfica en la precordillera andina y la Cordillera de la Costa, lo que genera un mayor contraste térmico debido a su lejanía del mar. Las precipitaciones anuales varían entre 1.500 y 2.500 mm, concentrándose principalmente en los meses invernales.

El aumento proyectado de la temperatura afecta especialmente a las especies vegetales adaptadas a condiciones frescas y húmedas, como el coigüe (*Nothofagus dombeyi*) y el ulmo (*Eucryphia cordifolia*). Estas especies podrían experimentar estrés térmico, ya que están adaptadas a climas fríos y húmedos y no toleran bien las temperaturas más altas ni los períodos secos prolongados. El estrés térmico puede reducir su capacidad para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas, afectando su crecimiento y reproducción.

Además, se espera que las temperaturas más cálidas exacerben otros problemas ambientales como la sequía. En particular, la disminución de las precipitaciones durante los meses de verano podría generar un mayor estrés hídrico para la flora local. Esto es especialmente preocupante en las zonas más intervenidas del territorio, donde la deforestación y otras actividades humanas ya han reducido la capacidad del ecosistema para retener agua. La combinación de temperaturas más altas y menor disponibilidad de agua podría llevar a una mayor degradación del suelo y pérdida de biodiversidad.

## Grado de Intervención

El índice de exposición de la comuna de Loncoche es de 0,87, un valor alto que refleja la significativa pérdida de vegetación natural debido a la intervención humana en las últimas décadas. Esta intervención ha sido impulsada principalmente por la expansión agrícola, la deforestación para actividades ganaderas y la conversión de áreas forestales en plantaciones comerciales. En particular, en la zona oriental de Loncoche predominan praderas agrícolas con especies exóticas como el trébol y la alfalfa, utilizadas para la alimentación del ganado, mientras que en las zonas montañosas al oeste se han reemplazado grandes extensiones de bosque nativo por plantaciones de pino radiata y eucalipto.

Estas actividades han fragmentado los hábitats naturales, reduciendo la conectividad entre los ecosistemas y disminuyendo la capacidad de las especies vegetales nativas para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas. La fragmentación del paisaje ha generado una pérdida significativa de biodiversidad, afectando especialmente a especies como el coigüe (*Nothofagus dombeyi*) y el ulmo (*Eucryphia cordifolia*), que dependen de condiciones frescas y húmedas para su desarrollo. Además, estas especies nativas son esenciales para la regulación del clima local y actúan como barreras naturales contra la erosión del suelo.

A pesar de que algunas áreas montañosas y fragmentos de vegetación nativa aún persisten en lugares remotos como la cordillera de Mahuidanche y los humedales de Mahuidanche, estos remanentes están igualmente expuestos a los efectos del cambio climático y a las presiones humanas. Estos fragmentos son cruciales para conservar la biodiversidad local y proteger los suelos en áreas con pendientes pronunciadas, donde la deforestación podría provocar deslizamientos y una mayor degradación del suelo.

En términos de pisos vegetacionales, Loncoche alberga dos principales ecosistemas: el bosque caducifolio templado, compuesto por especies como *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*, y el bosque laurifolio templado interior,

dominado por *Nothofagus dombeyi* y *Eucryphia cordifolia*. Estos ecosistemas no solo tienen un alto valor ecológico por su biodiversidad, sino que también desempeñan un rol fundamental en la regulación del ciclo hídrico y climático en la región. Sin embargo, su capacidad para cumplir estas funciones se ve amenazada por el avance de las plantaciones forestales exóticas, que han homogeneizado el paisaje e incrementado el riesgo de incendios forestales.

### **Vulnerabilidad**

El índice de sensibilidad de la comuna de Loncoche es de 0,42, lo que indica una vulnerabilidad moderada frente a los cambios proyectados en el clima. Este valor refleja las limitaciones en la capacidad adaptativa de la flora local, así como el margen de seguridad reducido que poseen las especies vegetales para soportar las variaciones en la temperatura y los patrones de precipitación.

Aunque algunas especies nativas tienen un cierto rango de tolerancia climática, las proyecciones de aumento de temperatura bajo el escenario RCP 8.5 sitúan a muchas cerca de sus límites de adaptación. Especies emblemáticas como el coigüe (*Nothofagus dombeyi*) y el ulmo (*Eucryphia cordifolia*) son particularmente vulnerables debido a su sensibilidad tanto a las variaciones en la temperatura como a las alteraciones en los patrones de precipitaciones, que podrían afectar su crecimiento y reproducción. Estas especies, adaptadas a climas frescos y húmedos, dependen de una estabilidad hídrica que se ve amenazada por períodos más prolongados de sequía y temperaturas más elevadas.

Además, la erosión del suelo y la fragmentación del bosque nativo han reducido significativamente la capacidad de estas especies para migrar o adaptarse a nuevas zonas con condiciones más favorables. La fragmentación del hábitat no solo limita el espacio disponible para estas plantas, sino que también interrumpe los corredores ecológicos esenciales para su dispersión, lo que agrava su situación frente al cambio climático.

En este contexto, es importante destacar que, en las zonas más intervenidas, como aquellas donde se han reemplazado grandes extensiones de bosque nativo por plantaciones comerciales (pino radiata y eucalipto), se ha generado una homogeneización del paisaje que reduce aún más la resiliencia del ecosistema frente a las perturbaciones climáticas. En contraste, los fragmentos remanentes de bosque nativo en áreas más remotas, la cordillera de Mahuidanche y los humedales de Mahuidanche, aún juegan un rol crucial en la conservación de la biodiversidad y actúan como barreras naturales contra procesos como la erosión del suelo.

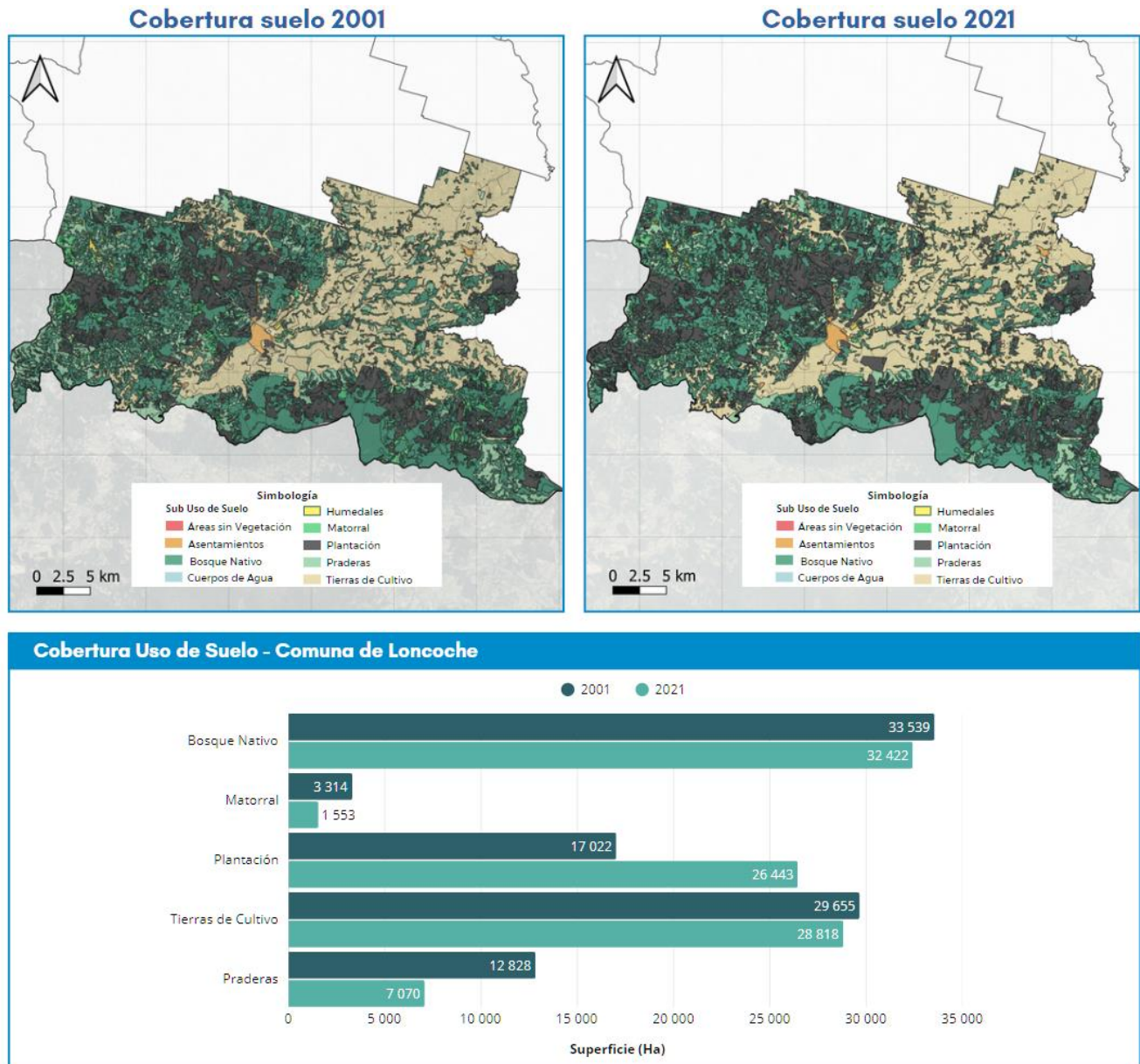
Por último, los cambios proyectados en el clima no solo afectarán a las especies vegetales individuales, sino también a los ecosistemas completos, como el bosque caducifolio templado y el bosque laurifolio templado interior, ambos dominados por especies clave como *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*. Estos ecosistemas son fundamentales no solo por su valor ecológico intrínseco, sino también por su capacidad para regular el ciclo hídrico local. Sin embargo, su capacidad para cumplir estas funciones está siendo cada vez más comprometida debido al avance del cambio climático y las actividades humanas.

### **Riesgo**

El índice de riesgo para la pérdida de flora en la comuna de Loncoche es de 0,7045, lo que indica un riesgo elevado de pérdida de diversidad de especies vegetales debido a los cambios proyectados en la temperatura promedio anual. Este valor refleja una combinación de factores críticos, como la amenaza climática, el grado de intervención humana y la vulnerabilidad inherente de las especies en la zona. El riesgo es particularmente alto en las áreas donde la intervención humana ha sido más intensa, como las zonas agrícolas y ganaderas, donde la deforestación ha convertido bosques nativos en tierras de uso agrícola. Este proceso ha aumentado significativamente la exposición de la flora al riesgo de desaparición. Además, la falta de áreas protegidas en la comuna amplifica este riesgo, ya que no existen mecanismos efectivos de conservación en la zona. La biodiversidad de Loncoche se encuentra en una situación crítica debido a la escasa protección y a la presión constante sobre los recursos naturales. Sin acciones de restauración y protección, la pérdida de especies podría acelerarse, afectando profundamente la resiliencia ecológica de la comuna. Esta situación es especialmente preocupante para especies nativas como el coigüe y el ulmo, cuya vulnerabilidad a las

fluctuaciones climáticas ya ha sido documentada. Las proyecciones climáticas indican un aumento sostenido de la temperatura media en las próximas décadas, lo que exacerbaría los problemas de conservación en la comuna. Las especies vegetales nativas, muchas de las cuales ya están en riesgo debido a la fragmentación de los hábitats, podrían desaparecer si no se implementan medidas efectivas para mitigar el impacto del cambio climático y restaurar los ecosistemas locales.

**Figura 4.4.3 Cambio de uso de suelo en la comuna de Loncoche periodos 2001-2021**



Fuente: Elaboración propia en base Fuente: Cambio de Uso de la Tierra de la Región de La Araucanía para el periodo 2001-2021, CONAF 2021; ARClím; Biblioteca del Congreso Nacional (BCN).

#### **4.5. Conclusiones de la evaluación del riesgo comunal**

La evaluación del riesgo climático en la comuna de Loncoche, basada en el análisis de cadenas de impacto mediante la metodología ARCLim, evidencia que el territorio enfrenta riesgos crecientes derivados del cambio climático, como el aumento de olas de calor, la inseguridad hídrica rural y la pérdida de flora nativa. Estos riesgos se ven intensificados por la disminución proyectada de precipitaciones, el aumento sostenido de temperaturas, la presión sobre los ecosistemas naturales y la limitada capacidad adaptativa en ciertas áreas rurales. La combinación de amenazas climáticas, alta exposición de la población vulnerable y sensibilidad territorial plantea importantes desafíos para la resiliencia comunal.

##### **Efectos de olas de calor en la salud humana**

Las olas de calor representan una amenaza creciente para la comuna de Loncoche, impulsadas por el aumento de temperaturas extremas y la prolongación de eventos de calor consecutivos. El número de días con temperaturas superiores a 30°C se proyecta a duplicarse en las próximas décadas, afectando especialmente a adultos mayores, niños y personas con enfermedades crónicas. La exposición es moderada pero significativa, dado que el 18,1% de la población supera los 65 años y el 19,1% corresponde a menores de 15 años. La sensibilidad es elevada, con una infraestructura urbana insuficiente en áreas verdes, altas tasas de pobreza y un parque habitacional mayoritariamente antiguo, sin aislamiento térmico adecuado. Aunque Loncoche muestra un nivel moderado de resiliencia institucional y comunitaria, la falta de infraestructura verde y servicios de salud suficientes limita la capacidad de adaptación. Las olas de calor aumentan los riesgos de golpes de calor, deshidratación, enfermedades respiratorias y cardiovasculares, afectando la calidad de vida y aumentando la mortalidad, especialmente en zonas urbanas densamente pobladas.

##### **Riesgo de cambio en la seguridad hídrica rural**

La seguridad hídrica rural en Loncoche enfrenta un riesgo creciente debido a la disminución proyectada de las precipitaciones y el aumento de la incidencia de sequías. Se espera una reducción de 261 mm en las precipitaciones hacia 2060, lo que agravará la disponibilidad de agua para las comunidades rurales dispersas. La exposición se concentra en cerca de 7.358 habitantes rurales para 2035, particularmente en localidades dispersas y semi-concentradas que dependen de fuentes naturales no reguladas. La sensibilidad es alta debido a factores como desertificación, pobreza, hacinamiento y baja cobertura de servicios básicos. Aunque existen servicios de agua potable rural (SSR) en algunas áreas, la irregularidad en su funcionamiento incrementa la vulnerabilidad. Loncoche presenta resiliencia media, pero enfrenta desafíos importantes en la gestión hídrica, la planificación territorial y la infraestructura de abastecimiento. La inseguridad hídrica amenaza el bienestar, la seguridad alimentaria y la permanencia en el territorio de las comunidades rurales.

##### **Pérdida de flora por cambios de temperatura**

El aumento proyectado de la temperatura bajo escenarios de altas emisiones (RCP 8.5) amenaza directamente los ecosistemas de bosque templado húmedo de Loncoche, que albergan especies nativas emblemáticas como el coigüe y el ulmo. Aunque el índice de amenaza climática es bajo, el grado de intervención humana es elevado, con una pérdida significativa de cobertura vegetal natural por actividades agrícolas, ganaderas y forestales. La vulnerabilidad de la flora nativa es moderada, afectada por la fragmentación de hábitats, la erosión del suelo y el estrés hídrico estacional. El riesgo de pérdida de biodiversidad es alto, con un índice de riesgo de 0,7045, situando a Loncoche como una comuna en situación crítica para la conservación de su biodiversidad. De no implementarse acciones de restauración ecológica y protección de corredores biológicos, la resiliencia de los ecosistemas locales podría verse gravemente comprometida.

## 5. Áreas de trabajo y medidas estratégicas para la adaptación y mitigación al cambio climático

Las áreas de trabajo y sus respectivas medidas estratégicas se organizan en torno a los principales desafíos y oportunidades identificados para la comuna:

- **Adaptación frente a olas de calor y protección de la salud comunitaria:** Implementación de sistemas de alerta temprana, fortalecimiento de infraestructura de salud frente a temperaturas extremas, creación de áreas verdes urbanas, programas de educación en autocuidado frente a olas de calor, y mejoramiento del aislamiento térmico en viviendas vulnerables.
- **Seguridad hídrica rural y gestión sostenible del recurso agua:** Mejoramiento de infraestructura de Servicios Sanitarios Rurales (SSR), fortalecimiento de fuentes alternativas de abastecimiento en áreas dispersas, capacitación en uso eficiente del agua, fomento del reúso de aguas grises, y restauración de ecosistemas hídricos estratégicos.
- **Conservación y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas nativos:** Protección de fragmentos de bosque nativo, reforestación con especies locales como coigüe y ulmo, control de expansión de plantaciones forestales exóticas, restauración de bordes ribereños, y fortalecimiento de corredores ecológicos para mejorar la conectividad.
- **Desarrollo productivo rural sostenible y diversificación económica:** Fomento de prácticas agroecológicas y cultivos resilientes al clima, fortalecimiento de la producción agrícola sustentable, diversificación productiva en sectores rurales, promoción de productos locales con valor agregado, y fomento del turismo rural sustentable.
- **Educación ambiental, cultura mapuche y participación comunitaria:** Programas de educación ambiental adaptados al contexto rural e intercultural, rescate y fortalecimiento del conocimiento ancestral mapuche en gestión de recursos naturales, fortalecimiento de organizaciones comunitarias rurales en temas de adaptación climática, y promoción de prácticas de gobernanza ambiental participativa.

Cada medida estratégica considera acciones concretas, asignación de responsables municipales, cronogramas de implementación, indicadores de seguimiento, integración del enfoque de género e interculturalidad, y articulación con los instrumentos de planificación territorial vigentes de la comuna.

## 6. Plan de Acción: medidas de adaptación y mitigación

En el marco del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) para Loncoche, se han definido los medios de implementación necesarios para garantizar la efectividad de las acciones propuestas, considerando las particularidades territoriales, sociales y ambientales de la comuna. Estos medios se articulan con los instrumentos de gestión local, como el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), la Ordenanza Ambiental y las iniciativas de certificación ambiental municipal, asegurando coherencia y pertinencia en la respuesta al cambio climático.

Loncoche enfrenta desafíos estructurales relacionados con la adaptación frente a olas de calor y la protección de la salud comunitaria, la seguridad hídrica rural, la conservación de ecosistemas nativos, el desarrollo productivo rural sostenible y la promoción de una educación ambiental intercultural con participación activa de las comunidades. Estos desafíos se abordan mediante medidas estratégicas orientadas a fortalecer la infraestructura crítica, restaurar ecosistemas degradados, diversificar la economía local, recuperar el saber mapuche y consolidar una gobernanza ambiental participativa. Por ello, los medios de implementación han sido diseñados para ser flexibles y adaptativos,

permitiendo responder a contingencias climáticas, reforzar capacidades locales y aprovechar oportunidades derivadas de la colaboración interinstitucional, el conocimiento ancestral y la innovación tecnológica.

La definición de estos medios se basa en la capacidad de la comuna para movilizar recursos, coordinar a los distintos actores locales —incluyendo juntas de vecinos, organizaciones rurales, empresas y servicios públicos— y fomentar la participación ciudadana en la toma de decisiones. Las medidas propuestas integran soluciones de adaptación y mitigación, tales como la gestión eficiente del recurso hídrico, la promoción de energías renovables, la restauración ecológica y el fortalecimiento de la educación ambiental.

Los medios de implementación se presentan organizados en fichas de medidas, detallando su vinculación con las áreas estratégicas del PACCC, los responsables de su ejecución, los plazos y las posibles fuentes de financiamiento, incluyendo fondos municipales, regionales y alianzas con el sector privado. Este enfoque busca fortalecer la gobernanza local, mejorar la calidad de vida de la comunidad y proteger el patrimonio natural y cultural de Loncoche, promoviendo la resiliencia y el desarrollo sostenible frente a los desafíos del cambio climático.

### 6.1. Fichas para la implementación de medidas de adaptación

A continuación, se presenta el listado de fichas para la implementación de medidas de adaptación, las cuales se detallan en el **Anexo 10.7**:

**Tabla 6.1.1. Medidas de Adaptación**

N°	Nombre de la medida
2	Evaluación y Fortalecimiento de Proyectos de Abastecimiento de Agua en Zonas Rurales
5	Sistema de Monitoreo de Calidad de Agua
6	Infraestructura Verde en Bordes de Ríos para Mitigar Inundaciones
7	Capacitación Comunitaria y Actualización de Catastro para la Conservación de Humedales
8	Mejoras en Caminos para Acceso Rápido en Situaciones de Emergencia Climáticas y de Incendios
9	Implementar proyectos de riego y Capacitación en Uso Eficiente de Recursos Hídricos en la Agricultura
10	Instalación de Sistemas de Captación de Aguas Lluvias en Áreas Vulnerables (urbanas y rurales)
11	Campaña de Concientización y Educación Climática para Olas de Calor
12	Refugios con Sombra y Agua en Espacios Públicos para Protección ante Calor
14	Plan de Acción para el Control de Perros Asilvestrados
15	Catastro de viviendas sin acceso al agua y solicitar/gestionar formas de abastecimiento

*Fuente: Elaboración propia, 2025.*

## 6.2. Fichas para la implementación de medidas de mitigación

A continuación, se presenta el listado de fichas para la implementación de medidas de mitigación, las cuales se detallan en el **Anexo 10.7**:

**Tabla 6.2.1. Medidas de Mitigación**

N°	Nombre de la medida
4	Forestación Urbana con Especies Nativas
13	Implementación de Paneles Solares en Sedes Vecinales y Establecimientos Educativos y de Salud Rural para el Abastecimiento Energético en Situaciones de Emergencia

*Fuente: Elaboración propia, 2025.*

## 6.3. Fichas para la implementación de medidas transversales

A continuación, se presenta el listado de fichas para la implementación de medidas transversales, las cuales se detallan en el **Anexo 10.7**:

**Tabla 6.3.1. Medidas Transversales**

N°	Nombre de la medida
1	Programa Integral de Educación y Brigadas Comunitarias para la Prevención y Respuesta ante Incendios
3	Plan de Conservación y Restauración de Ecosistemas Nativos
16	Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire en Loncoche
17	Programa Integral de Gestión de Residuos Orgánicos y Reducción de Microbasurales

*Fuente: Elaboración propia, 2025.*

#### 6.4. *Sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV)*

Los sistemas de monitoreo, reporte y verificación (MRV) son herramientas basadas en indicadores cuantitativos que permiten hacer una evaluación previa (*ex ante*) y/o posterior (*ex post*) a la implementación de medidas de adaptación y mitigación, verificando que sus resultados sean factibles y coherentes con los objetivos establecidos (MMA, 2022a).

Los MRV de adaptación están orientados al seguimiento de las medidas y acciones que buscan mejorar la resiliencia de los sistemas humanos y naturales, a través del aumento en la capacidad de adaptación y la reducción de la vulnerabilidad frente al cambio climático (ODEPA, 2023). El seguimiento sistemático de estas acciones es clave para asegurar su efectividad y alineación con otras políticas nacionales.

En el caso de la mitigación, para una acción eficaz contra el cambio climático, es necesario conocer con claridad las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que ocurren dentro y fuera de los límites del área geográfica analizada. Esto implica saber sus fuentes de origen, cantidad de toneladas CO<sub>2</sub>e emitidas por sector/subsector y consolidar un sistema de supervisión periódica que muestre el avance de las metas propuestas.

Acorde al World Resources Institute (WRI, 2016), existen tres tipos de MRV de mitigación, como se detallan a continuación:

**MRV Emisiones:** Su objetivo es monitorear las emisiones y capturas de GEI en un periodo definido. Algunos ejemplos de estos sistemas se pueden encontrar a nivel nacional mediante los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), pero también a nivel de organizaciones e industrias como el programa Huella Chile y los Inventarios de Huella de Carbono Corporativa (privados) y a escala territorial o comunitaria. Este método considera el reporte de datos a través de un inventario u otro formato y contempla una revisión y verificación, que generalmente realiza una entidad externa certificada para su validación.

**MRV de Acciones de Mitigación:** Hace referencia a intervenciones y compromisos, incluidos objetivos, programas y proyectos, para la reducción de emisiones de GEI. Algunos ejemplos que han implementado este sistema son: Las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), normas de emisión para los vehículos o proyectos de rehabilitación de tierras degradadas. Los MRV de las acciones de mitigación incluyen la estimación, reporte y verificación de la reducción de emisiones de GEI, y también, el monitoreo, reporte y verificación de su fase de implementación, cumpliendo con las condiciones *ex ante* y *ex post*.

**MRV de apoyo:** Su foco está en el seguimiento de recepción o entrega de apoyo climático, el monitoreo, reporte y verificación de los resultados logrados y la evaluación de la efectividad del apoyo para alcanzar los objetivos de mitigación. Este sistema básicamente evalúa el financiamiento climático, transferencia tecnológica y creación de capacidades. Actualmente, esta etapa se considera fuera del alcance del sistema nacional de MRV de mitigación del país.

En el contexto del **Plan de Acción de Cambio Climático Comunal (PACCC)**, aún no existe una metodología establecida para generar estos insumos a nivel local. Sin embargo, la definición preliminar de un sistema MRV ayudaría a fortalecer la Gobernanza Climática del territorio, facilitando su vinculación vertical y horizontal a instrumentos de cambio climático de mayor nivel, como los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos (PERHC), Plan Regional de Cambio Climático (PARCC) de la Región La Araucanía, Planes Sectoriales de Adaptación y Mitigación y las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), que van en línea con la meta de Carbono Neutralidad al 2050 comprometida en la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP).

## Objetivos del sistema MRV

- **Monitoreo:** Diagnóstico de vulnerabilidad y cuantificación de emisiones a nivel comunal.
- **Reporte:** Presentación de resultados a las autoridades/comunidades y alineación con los instrumentos regionales y nacionales.
- **Verificación:** Asegurar coherencia con metas de la ECLP y los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación. También hace referencia a verificaciones externas que validen la reportabilidad.
- **Fortalecer la toma de decisiones:** La compilación de datos locales de los distintos sistemas y subsistemas permitirá ajustar las estrategias y medidas a implementar.
- **Promover la alineación:** Facilitar la coherencia con las metas definidas en otros instrumentos de gestión de cambio climático, permitiendo el reporte coordinado y validado de datos a instancias superiores.
- **Otros:** Evitar doble contabilidad de reducciones, priorizar esfuerzos sectoriales, identificar y remediar falencias metodológicas, identificar necesidad de apoyo tanto técnico como financiero, relevar la importancia y necesidad de contar con información y los recursos necesarios para realizar el seguimiento a las acciones climáticas.

El primer paso para la construcción de un sistema MRV es la definición clara de indicadores específicos que permitan medir el progreso de las medidas de adaptación y mitigación del PACCC, reconocer sus avances, necesidades y posibles problemas en su ejecución, para dar solución oportuna, enmendar acciones y gestionar eficientemente los recursos. Estos indicadores deben estar alineados con los objetivos definidos por el Plan, procurando ser medibles, verificables y adaptados a la realidad local. Por ejemplo, para las medidas de adaptación, los indicadores pueden incluir el aumento de capacidad de almacenamiento hídrico, reducción de la exposición climática de viviendas o la recuperación de los ecosistemas frente a presiones climáticas y antrópicas. Para las medidas de mitigación, la reducción en toneladas de CO<sub>2</sub>e emitidas a través de la adopción de tecnologías limpias, movilidad sostenible o planes de eficiencia energética en edificaciones públicas pueden ser relevantes. Si bien, el sistema de indicadores puede surgir desde la administración pública local, para contar con mayor validación y respaldo se sugiere que su desarrollo contemple la opinión de actores locales y expertos técnicos que garanticen su aplicabilidad y aceptación.

A partir de las medidas de adaptación y mitigación identificadas para la elaboración de este PACCC, la consultora ha definido diversos indicadores de seguimiento aplicables a las medidas a implementar<sup>12</sup>.

## 7. Financiamiento climático

### 7.1. Marco normativo y lineamientos estratégicos

La gestión climática en la comuna se encuentra enmarcada en el marco normativo nacional, encabezado por la Ley Marco de Cambio Climático (Ley 21.455). Esta legislación obliga a los municipios a alinear sus instrumentos de planificación y acción local con la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) y los compromisos internacionales asumidos por Chile, especialmente aquellos establecidos en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) para 2025. Esta alineación no solo es un requisito legal, sino que también permite a los municipios acceder de manera prioritaria a fondos climáticos nacionales e internacionales, facilitando la implementación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. Así, la Ley 21.455 garantiza que la acción comunal esté en sintonía con los objetivos

---

<sup>12</sup> [Fichas indicadores](#)

nacionales de carbono neutralidad y resiliencia climática, y promueve la integración de la perspectiva de género, interculturalidad y participación ciudadana en toda la gestión climática local.

## **7.2. Fondos internacionales**

La comuna puede acceder a diversas fuentes de financiamiento internacional para implementar sus medidas de adaptación y mitigación. El Fondo Verde para el Clima (FVC) es uno de los principales mecanismos, financiando proyectos de adaptación y mitigación a través de programas como REDD+, que en 2024 asignó a Chile USD 63 millones para la conservación y restauración de bosque nativo. Además, la cooperación entre la Unión Europea y América Latina, canalizada a través del Pacto Global de Alcaldes (GCoM), apoya iniciativas municipales con énfasis en energía renovable y gestión hídrica, fortaleciendo la capacidad local para enfrentar los desafíos climáticos. Organismos multilaterales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial también ofrecen créditos blandos para infraestructura resiliente, destacando programas como Agua Urbana Sostenible, que pueden ser replicados en la comuna para fortalecer la adaptación frente a eventos extremos y garantizar el acceso a servicios básicos

## **7.3. Fondos Regionales y Nacionales**

A nivel nacional y regional, existen instrumentos clave como el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) y el Fondo de Protección Ambiental (FPA), que priorizan proyectos comunales con enfoque climático en sus convocatorias anuales. El Fondo de Conservación de Bosque Nativo, establecido por la Ley 20.283, financia hasta \$5.000.000 por hectárea para proyectos de restauración y manejo sustentable de bosques, lo que resulta fundamental para medidas de mitigación y adaptación en territorios con alta presencia de ecosistemas nativos. Por su parte, la SUBDERE, a través del Programa de Mejoramiento Urbano (PMU), financia obras de mitigación de inundaciones y proyectos de eficiencia energética, contribuyendo a la resiliencia urbana y rural de la comuna.

## **7.4. Mecanismos municipales innovadores**

Los municipios pueden fortalecer su gestión financiera climática implementando mecanismos innovadores. Entre ellos destacan los bonos verdes locales, como el modelo aplicado en Mendoza (Argentina) para financiar parques solares, y las asociaciones público-privadas (APP), que permiten el cofinanciamiento de plantas de tratamiento de aguas con empresas sanitarias. Los fondos rotatorios, que reinvierten los ingresos provenientes de multas ambientales en proyectos comunitarios, también son una alternativa efectiva para financiar acciones locales de adaptación y mitigación, asegurando la sostenibilidad financiera de las iniciativas.

## **7.5. Estrategia de gestión financiera climática**

La estrategia financiera climática para Loncoche debe combinar diversas fuentes y mecanismos. Los créditos con garantía estatal, utilizados en Colombia para proyectos de agroecología, pueden ser replicados en la comuna mediante alianzas con INDAP, facilitando la transición hacia prácticas agrícolas sostenibles. El financiamiento basado en resultados, como el modelo REDD+ implementado en La Araucanía, permite acceder a pagos por reducción verificada de emisiones, incentivando la conservación de bosques y la restauración ecológica. Por último, los seguros paramétricos, que ofrecen cobertura contra sequías mediante índices pluviométricos, han sido probados en comunas de la zona centro-sur y representan una herramienta innovadora para reducir la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos.

## 7.6. Fuentes de financiamiento para el Plan de Acción del PACCC

A continuación, en la **Tabla 7.6.1**, se presentan las posibles fuentes de financiamiento para las medidas de mitigación, adaptación y transversales del plan.

**Tabla 7.6.1. Fuentes de Financiamiento**

Fuente de financiamiento	Descripción	Medidas donde aplica
<b>Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</b>	Fondo regional que financia proyectos de infraestructura, medio ambiente, gestión de riesgos y desarrollo sostenible.	Todas las medidas de infraestructura, agua, residuos, restauración, educación ambiental, salud, planificación territorial, etc.
<b>Fondo de Protección Ambiental (FPA)</b>	Apoya iniciativas ciudadanas y municipales en educación ambiental, restauración ecológica y gestión de residuos.	Educación ambiental, restauración de bordes ribereños, gestión de residuos, estudios de especies adaptadas, participación comunitaria.
<b>Fondo de Conservación de Bosque Nativo (Ley 20.283)</b>	Financia hasta \$5.000.000 por hectárea en proyectos de restauración y manejo sustentable de bosques nativos.	Restauración de bordes ribereños y costeros, agroforestería, viveros comunitarios.
<b>SUBDERE - Programa de Mejoramiento Urbano (PMU)</b>	Financiamiento para obras urbanas, mitigación de inundaciones, arbolado urbano y eficiencia energética.	Arbolado urbano, obras de drenaje, puntos limpios, eficiencia energética en edificios públicos.
<b>Fondo Social Presidente de la República (FSPR)</b>	Apoya proyectos sociales y comunitarios, incluyendo infraestructura básica y equipamiento.	Fortalecimiento de equipos gestores, campañas educativas, participación comunitaria.
<b>Proyectos Sustentables Ciudadanos (FPA)</b>	Apoya iniciativas locales de sostenibilidad y educación ambiental.	Educación ambiental, campañas de sensibilización, participación ciudadana.

Fuente de financiamiento	Descripción	Medidas donde aplica
<b>Fundación para la Innovación Agraria (FIA)</b>	Financia proyectos de innovación agrícola y adaptación al cambio climático en el sector rural.	Agroecología, estudios de especies adaptadas, viveros comunitarios, eficiencia hídrica.
<b>Comisión Nacional de Riego (CNR)</b>	Bonifica obras de riego y proyectos de eficiencia hídrica para agricultores y comunidades rurales.	Gestión hídrica, recolección de aguas lluvia, eficiencia hídrica en agricultura.
<b>INDAP - PRODESAL</b>	Apoya la transición agroecológica, innovación rural y fortalecimiento de pequeños agricultores.	Agroecología, faros agroecológicos, viveros comunitarios, estudios de especies adaptadas.
<b>Fondo Verde para el Clima (FVC)</b>	Financiamiento internacional para proyectos de adaptación y mitigación, especialmente en bosques y gestión hídrica.	Restauración de bosques, eficiencia hídrica, gestión de riesgos climáticos.
<b>Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Banco Mundial</b>	Créditos blandos y asistencia técnica para infraestructura resiliente, agua potable, saneamiento y gestión de riesgos.	Plantas de tratamiento de aguas, obras de drenaje, resiliencia ante inundaciones, salud pública.
<b>Bonos verdes locales</b>	Instrumento financiero municipal para captar recursos para proyectos de energía renovable, eficiencia energética y gestión ambiental.	Parques solares, eficiencia energética, proyectos de mitigación innovadores.
<b>Fondos rotatorios municipales</b>	Reinversión de ingresos por multas ambientales en proyectos comunitarios de adaptación y mitigación.	Gestión de residuos, restauración ecológica, educación ambiental.

Fuente de financiamiento	Descripción	Medidas donde aplica
<b>Seguros paramétricos</b>	Cobertura financiera ante eventos extremos (sequías, inundaciones) basada en índices climáticos.	Gestión del riesgo climático, resiliencia agrícola y comunitaria.
<b>Alianzas público-privadas (APP)</b>	Co-financiamiento de proyectos de infraestructura y servicios ambientales con empresas privadas.	Plantas de tratamiento, gestión de residuos, proyectos de innovación ambiental.
<b>Cooperación internacional (UE, GCoM, CEPAL, etc.)</b>	Apoyo técnico y financiero para proyectos de energía renovable, gestión hídrica, resiliencia y adaptación climática.	Energía renovable, gestión hídrica, educación ambiental, planificación territorial.

*Fuente: Elaboración propia, 2025.*

## 8. Consideraciones finales y futuras recomendaciones

La planificación climática local en Loncoche debe concebirse como un proceso dinámico y de largo plazo, que responda a los desafíos particulares de un territorio rural, disperso y altamente dependiente de sus recursos naturales. En una comuna donde el acceso seguro al agua, la resiliencia productiva rural y la conservación de la biodiversidad son esenciales para el bienestar de su población, la planificación debe adaptarse a escenarios de mayor frecuencia de olas de calor, sequías prolongadas y degradación de ecosistemas nativos.

Actualizar de manera permanente los diagnósticos de riesgo y vulnerabilidad permitirá a Loncoche anticipar los efectos del cambio climático sobre sus comunidades rurales, sus fuentes de agua, sus sistemas productivos y su flora nativa. Este proceso debe considerar tanto la información científica como los conocimientos tradicionales de las comunidades mapuche y campesinas, reconociendo su experiencia histórica en la gestión del agua y del territorio frente a la variabilidad climática.

En Loncoche, la coordinación intersectorial cobra especial importancia para fortalecer la seguridad hídrica rural y proteger los ecosistemas fragmentados. La articulación entre el municipio, las organizaciones de servicios sanitarios rurales (SSR), las comunidades indígenas, los comités de agua potable, las organizaciones agrícolas y las entidades ambientales será clave para implementar soluciones de adaptación que sean efectivas y culturalmente pertinentes. La integración de la perspectiva de género y el reconocimiento de la diversidad cultural de la comuna son fundamentales para construir estrategias inclusivas que fortalezcan a los grupos históricamente más expuestos a los impactos climáticos.

La educación ambiental y la participación activa de la comunidad deben enfocarse en fortalecer capacidades prácticas de adaptación al cambio climático rural. El desarrollo de programas de educación sobre eficiencia hídrica, agroecología, restauración ecológica y resiliencia frente a olas de calor permitirá empoderar a las comunidades rurales y mapuche, fomentando una acción climática desde el territorio y para el territorio.

La incorporación de la variable climática en la planificación comunal y en los instrumentos de gestión de los recursos naturales es prioritaria para asegurar un desarrollo sostenible. Los planes de mejoramiento de los SSR, las estrategias de restauración de bordes ribereños y bosques nativos, y los programas de diversificación productiva deben integrar criterios de adaptación para garantizar su efectividad en escenarios climáticos futuros.

El monitoreo y evaluación continua de las acciones climáticas será esencial para adaptar las estrategias a la evolución del riesgo. Evaluar periódicamente la seguridad hídrica rural, la recuperación de la biodiversidad local y la resiliencia de los sistemas productivos permitirá a Loncoche corregir rumbos, consolidar avances y priorizar inversiones según las necesidades emergentes del territorio.

Finalmente, fortalecer la resiliencia climática de Loncoche requiere diversificar las fuentes de financiamiento, desde fondos públicos hasta alianzas de cooperación internacional, y reconocer el rol estratégico de las comunidades rurales e indígenas como actores fundamentales en la protección de los ecosistemas. La acción climática en Loncoche debe construirse desde el territorio rural, promoviendo una transición justa que garantice el derecho al agua, la conservación de su patrimonio natural y la seguridad alimentaria de sus futuras generaciones.

## 9. Referencias

- Alvarez-Garretón, C., Boisier, J.P., et al. 2023. Seguridad Hídrica en Chile: Caracterización y Perspectivas de Futuro. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2, (ANID/FONDAP/1522A0001), 72 pp. Disponible en [www.cr2.cl/seguridadhidrica](http://www.cr2.cl/seguridadhidrica)
- ARClím. 2024. Explorador de Amenazas Climáticas. Recuperado en: <https://arclim.mma.gob.cl/amenazas/>
- ARClím. 2020. Marco metodológico ARClím. Atlas de riesgos climáticos. 20 pp.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN). 2024. Reporte Comunal Loncoche. Recuperado en: [https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas\\_v.html?anno=2024&idcom=9109](https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2024&idcom=9109)
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN). 2024. Series Estadísticas Territoriales. Recuperado en: <https://www.bcn.cl/siit/estadisticasterritoriales//resultados-consulta?id=381093>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN). 2022. Ley 21.455, Ley Marco del Cambio Climático. Recuperado en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN). 2019. Panorama Hídrico en la Región de La Araucanía. Recuperado en: [https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/28053/1/Informe\\_P.\\_Hidrico\\_La\\_Araucania.docx](https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/28053/1/Informe_P._Hidrico_La_Araucania.docx)
- Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2024. Resumen de ocurrencia y daño por comuna, 1985-2023. Recuperado en: <https://www.conaf.cl/centro-documental/resumen-de-ocurrencia-y-dano-por-comuna-1985-2023/>
- Dirección General de Aguas. (DGA). 2014. Informe técnico. Inventario de Cuencas, Subcuencas, y Subsubcuencas de Chile. División de Estudios y Planificación. Disponible en: <https://snia.mop.gob.cl/sad/CUH5690.pdf>
- Fundación Amulén. 2019. Pobres de agua. Radiografía del agua potable rural en Chile: Visualización de un problema oculto. Recuperado en: [https://www.fundacionamulen.cl/wp-content/uploads/2020/07/Informe\\_Amulen.pdf](https://www.fundacionamulen.cl/wp-content/uploads/2020/07/Informe_Amulen.pdf)
- Gil, M., Undurraga, E., Asahi, K. & Palharini, R.. 2023. *Calor Extremo: Estrategia de Gestión y Medidas de Adaptación para la Región Metropolitana de Santiago*. Centro de Políticas Públicas UC, Escuela de Gobierno UC y Centro para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastre (CIGIDEN). Informe final publicado en *Propuestas para Chile*, versión 2023. Recuperado en: [https://www.olasdec calor.cl/\\_files/ugd/25f3f9\\_52e424d3cb4147189a91a38c8ddfa578.pdf](https://www.olasdec calor.cl/_files/ugd/25f3f9_52e424d3cb4147189a91a38c8ddfa578.pdf)
- Gobierno Regional de La Araucanía. (GORE de La Araucanía). 2024. Anteproyecto Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC), región de La Araucanía. Recuperado en: <https://sites.google.com/gorearaucaania.cl/parcc/inicio>
- ICLEI y Programa Ciudades Sustentables. 2016. Guía de Acción Local por el Clima. Recuperado en: [https://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2018/10/Guia\\_de\\_Accion\\_Local\\_por\\_el\\_Clima\\_issuu.pdf](https://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2018/10/Guia_de_Accion_Local_por_el_Clima_issuu.pdf)
- Infraestructura de Datos geoespaciales (IDE Chile). 2020. Pisos vegetacionales de Luebert y Pliscoff 2017. Geoportal de datos. Recuperado en: <https://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/32581/Pisos%20vegetacionales%20de%20Luebert%20y%20Pliscoff%202017>

Instituto Nacional de Estadísticas (INE). 2017. Proyecciones de población: Estimaciones y proyecciones 2002-2025, comuna y área urbana y rural. Recuperado en: <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion>

Junta Nacional de Bomberos de Chile. 2024. 'Instituto Nacional de Estadísticas (INE): en un año las olas de calor en Chile aumentaron un 24,3%', *Bomberos de Chile*. Recuperado en: <https://www.bomberos.cl/contenidos/home-noticias/instituto-nacional-de-estadisticas-ine-en-un-ano-las-olas-de-calor-en-chile-aumentaron-un-24-3> (Accedido: 4 de marzo de 2025).

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2023. Inventario Nacional de Humedales. Recuperado en: <https://arccgis.mma.gob.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a79f6b535154991895f2bb2204b83bb>

Municipalidad de Loncoche. 2022. Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) - Loncoche 2022- 2025. Recuperado en: <https://municipalidaddeloncoche.cl/pladeco/>

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). 2016. El cambio climático y los recursos hídricos de Chile: La transición hacia la gestión del agua en los nuevos escenarios climáticos de Chile. Recuperado en: <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/9160/RecursosHidricosCambioClimatico.pdf>

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). 2017. Ficha Regional Araucanía. Recuperado en: <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/72868/Ficha-regional-Araucania.pdf>

Palmeiro Silva, Y., Bocher, M., Chandler, R. E., Valdivia, G., & Cifuentes, L. 2024. Impacto de las olas de calor en la salud en Chile: Evidencia y recomendaciones. *Lancet Countdown Latin America e Institute for Global Health, University College London, Centro de Políticas Públicas, Pontificia Universidad Católica de Chile*. Recuperado en: <https://politicaspublicas.uc.cl/web/content/uploads/2024/01/Documento-Calor-extremoVOK.pdf>

Pica-Téllez, A.; Garreaud, R.; Meza, F.; Bustos, S.; Falvey, M.; Ibarra, M.; Duarte, K.; Ormazábal, R.; Dittborn, R. & Silva, I.; 2020. Informe Proyecto ARCLim: Atlas de Riesgos Climáticos para Chile. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, Centro de Cambio Global UC y Meteodata para el Ministerio del Medio Ambiente a través de La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Santiago, Chile. Recuperado en: [https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2021/03/Informe\\_ARCLIM\\_Consolidado.pdf](https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2021/03/Informe_ARCLIM_Consolidado.pdf)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2023. ¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? Guía metodológica para su formulación paso a paso. Recuperado en: <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/06/Guia-PACCC.pdf>

Rojas, M., Lambert, F., Ramírez-Villegas, J., & Challinord, A. J. 2019. Chile y la necesidad de adaptarse ante los cambios en las precipitaciones que afectarían la producción agrícola. *Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2), N°1*, agosto 2019. Recuperado en: <https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2019/08/Policy-brief-CR2-1-Chile-y-necesidad-de-adaptarse-ante-cambios-en-las-precipitaciones-1.pdf>

Pontificia Universidad Católica de Chile (UC). 2024. Estudio UC revela que 580 muertes en un solo mes son atribuibles a olas de calor. Recuperado en: <https://www.uc.cl/noticias/estudio-uc-revela-que-580-muertes-en-un-solo-mes-son-atribuibles-a-olas-de-calor/>

Velazco, C. 2024. Loncoche: reportan anegamientos y cortes de caminos tras el paso de temporal. *Soychile.cl*. Recuperado en: <https://www.soychile.cl/temuco/sociedad/2024/06/13/864435/anegamientos-y-cortes-caminos-loncoche.html>

## 10. Anexos

### 10.1. Revisión y sistematización de información bibliográfica

A continuación, se presenta una tabla resumen con las principales fuentes de información bibliográfica recopiladas, las cuales son de ayuda para la elaboración e implementación de las distintas etapas y procesos de los Planes Acción Comunales de Cambio Climático (PACCC) en la comuna de Loncoche. Cabe destacar que existen fuentes de información específicas para cada comuna, que corresponden principalmente a sus instrumentos de gestión territorial, sin embargo, se recomienda que estas fuentes de información sean revisadas por todas las comunas mencionadas, ya que ofrecen una oportunidad de aprendizaje al identificar las prácticas y acciones que se están realizando en otros territorios y que potencialmente se podrían incorporar a nivel local. Por otro lado, también se muestran guías de apoyo y plataformas para la extraer información local para la elaboración de los PACCC.

**Tabla 10.1.1. Principales fuentes de información recopiladas para asistir en la elaboración de los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)**

Fuente de información	Fecha de elaboración	Información relevante para el PACCC
Plan de desarrollo comunal 2022-2025	2022	Caracterización cuantitativa y cualitativa de la comuna en su dimensión social y ambiental, lineamientos estratégicos y proyectos en los que se pueden enmarcar las acciones de adaptación y mitigación.
Plan de Gestión de Residuos 2024-2030	2024	El plan impulsa la reducción y reciclaje de residuos, con puntos verdes y gestión externa para disposición final, apoyado por certificación ambiental y HuellaChile para reducir emisiones.
Plan regulador comunal de Loncoche	1991 (última modificación 2004)	Establece un marco regulador de crecimiento de la ciudad. En el PACCC se pueden incluir medidas y acciones bajo el marco de este instrumento de planificación territorial.
Reporte de Verificación Huella de Carbono	2022	Verifica las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del año 2020.
¿Cómo elaborar un plan de acción comunal de cambio climático? Guía metodológica para su formulación paso a paso	2023	Guía metodológica que busca ofrecer una orientación para la planificación local, y ser un instrumento para facilitar el desarrollo de los PACCC con un enfoque participativo e inclusivo de los vecinos y vecinas que habitan en cada comuna de nuestro país (PNUD y MMA, 2023).
Guía de acción local por el clima	2016	Guía práctica para ayudar en la producción y / o revisión de estrategias para enfrentar el cambio climático. Ofrece un paso a paso para el desarrollo de la estrategia municipal; consejos para ponerla en práctica; historias de éxito nacionales que se pueden seguir; y lista de publicaciones, legislación y sitios web útiles sobre el tema (ICLEI y Programa Ciudades Sustentables, 2016).
Guía para la acción climática en municipios y gobiernos regionales	2023	Guía de apoyo elaborada en el contexto de los PACCC, que busca ayudar a planificar e implementar acciones climáticas en los territorios, incluyendo la identificación de medidas, acciones y posibles fuentes de financiamiento para fomentar la transformación hacia un desarrollo sostenible.

Fuente de información	Fecha de elaboración	Información relevante para el PACCC
Instituto de resiliencia ante desastres	-	Instituto tecnológico público, que en su página web incluye una plataforma de datos que integra herramientas de análisis y datos asociados al estudio del riesgo y resiliencia ante desastres siconaturales.
ARClím	-	Plataforma que incluye las herramientas de mapas de riesgos con sus respectivas cadenas de impactos y explorador de amenazas. Es de ayuda en la elaboración de los PACCC al ser una fuente para la identificación y caracterización de los riesgos del territorio.

Fuente: Elaboración propia

## 10.2. *Resumen procesos participativos*

En este apartado se analizarán las diversas instancias y reuniones de trabajo que se llevarán a cabo con el municipio y los participantes relevantes, luego se examinará la metodología de vinculación territorial y, por último, se evaluarán las actividades participativas ejecutadas.

### 10.2.1. Reuniones de trabajo

Durante la elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de la comuna, se llevaron a cabo diversas reuniones de trabajo internas con la Seremi del Medio Ambiente Araucanía y los actores implicados. A continuación, se examinarán las instancias mantenidas hasta la fecha de elaboración del informe.

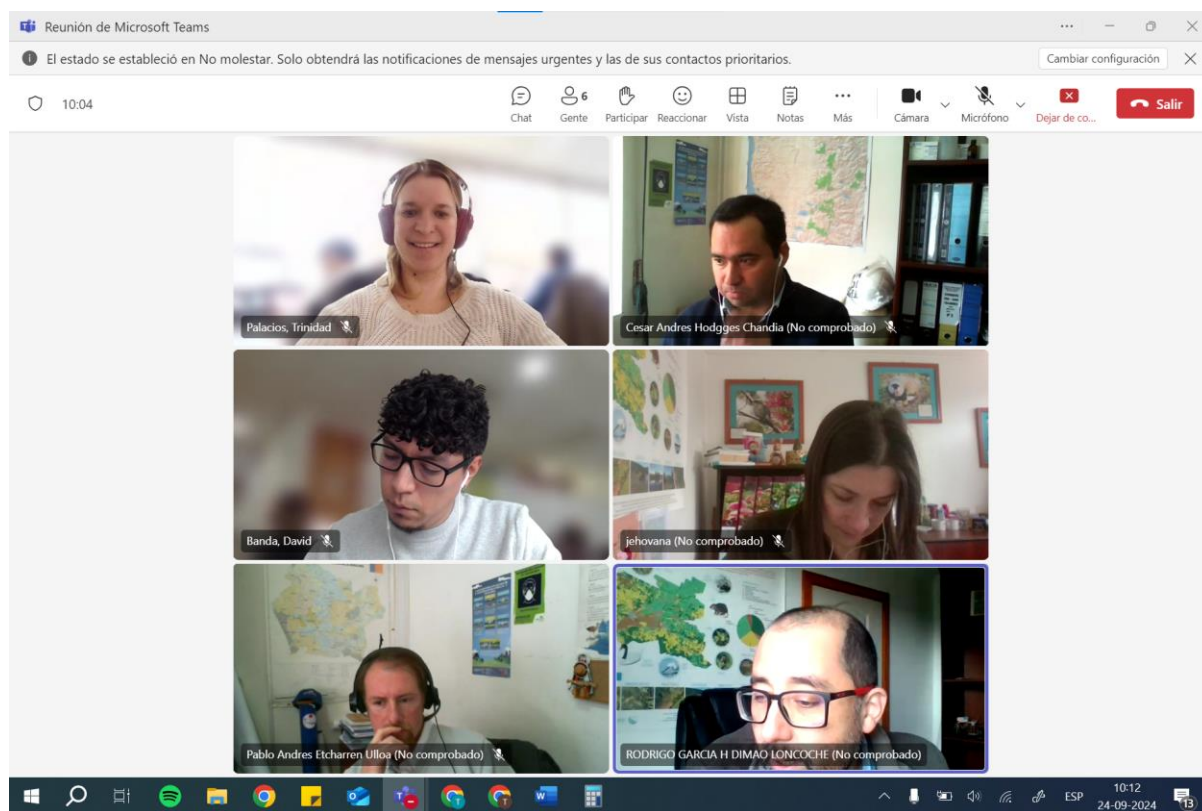
#### 10.2.1.1. Reunión de Inicio

El día 10 de septiembre de 2024 se realizó la reunión de inicio del proyecto, donde se contó con la participación de los representantes asociados a esta asesoría. Esta sesión tenía por objetivo dar inicio formal a la consultoría para la elaboración del PACCC de la comuna de Loncoche.

En la reunión, se contó con la asistencia del equipo consultor de EBP Chile y la contraparte Seremi Medio Ambiente Araucanía.



**Figura 10.2.1.3.1. Presentación consultoría y cuestionario territorial a comuna de Loncoche**



Loncoche cuenta con una Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMAO) que desempeña un rol relevante en la gestión ambiental local, enfocándose en la gestión de residuos sólidos, educación ambiental y proyectos de conservación. Actualmente, el municipio se encuentra en la etapa de implementación del nivel de Gobernanza Ambiental Climática Comunal en el SCAM, lo que representa el nivel más alto alcanzado en esta certificación. Dentro de sus acciones destacan la conformación de la Mesa de Gobernanza Ambiental y el trabajo continuo en la gestión de residuos sólidos, que ha logrado un 50% de avance en el cumplimiento de sus objetivos.

En la reunión y en el cuestionario territorial digital se identificaron diversas vulnerabilidades y riesgos asociados al cambio climático en la comuna, destacando la pérdida de productividad ganadera y agrícola debido a condiciones climáticas adversas, como sequías e incendios forestales. La disminución de la producción de frutales menores y el aumento en la demanda de agua en áreas rurales y parcelaciones aledañas a ríos son desafíos significativos. Adicionalmente, el desborde de cauces y la tala de árboles en estas zonas han incrementado los riesgos de inundaciones.

En cuanto a iniciativas de mitigación y conservación, Loncoche ha certificado su gestión de emisiones municipales a través del programa Huella Chile y cuenta con una estación de carga eléctrica en la plaza, aunque la difusión de esta medida es limitada. También se encuentra trabajando en colaboración con la Universidad de Talca para realizar un monitoreo móvil de calidad del aire, enfocado en el uso de leña, además de un censo arbóreo para mejorar la conservación de la biodiversidad local. Asimismo, la comuna ganó un proyecto FPA para la adquisición de equipos que fortalecerán estas acciones.

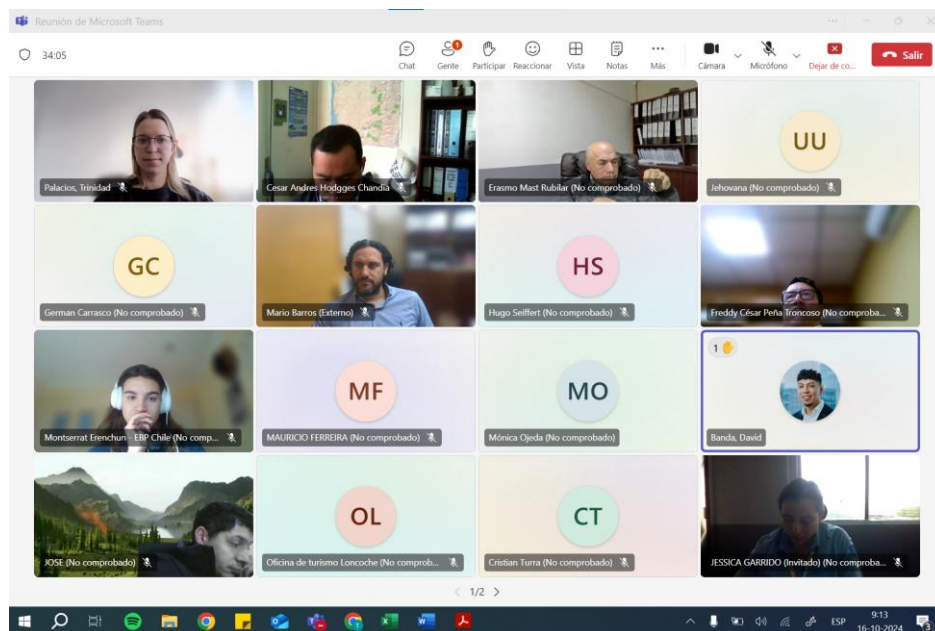
El PACCC integrará instrumentos como el PLADECO, PADEM y otros planes sectoriales, asegurando la alineación con los objetivos de desarrollo sostenible. La participación ciudadana será clave, destacándose el rol del Consejo Ambiental Comunal (CAC), conformado por representantes de establecimientos educacionales en certificación ambiental, y la Mesa de Gobernanza Ambiental-Climática, que reúne actores públicos y privados, incluyendo organizaciones indígenas.

Estos antecedentes permiten estructurar un PACCC que priorice la gestión eficiente de recursos hídricos, la mitigación de riesgos asociados al cambio climático, la conservación de la biodiversidad y el fortalecimiento de la gestión de residuos sólidos, integrando las necesidades sociales y ambientales de Loncoche.

#### 10.2.1.4. Reunión de validación de cadenas de impacto

Esta reunión con Seremi Medio Ambiente Araucanía y las direcciones municipales - Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMAO), Oficina de Turismo, Dirección de Obras Municipales (DOM), Dirección de Desarrollo Comunal, Dirección de Desarrollo Económico Local, Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN), Dirección de Tránsito y Transporte Público, Dirección de Control Interno, Dirección de Seguridad Pública, Oficina de emergencias, Departamento de Administración y Finanzas (DAF), Educación Municipal y Departamento de Salud - tenía por objetivo presentar la metodología de los talleres, la selección de las cadenas de impacto y la respuesta de la encuesta. Como resultado, se identificaron las tres principales cadenas de impacto, que reflejan los desafíos y oportunidades más críticos en adaptación y mitigación climática en el contexto local, sentando así una base sólida para estructurar las acciones estratégicas del plan.

**Figura 10.2.1.4.1. Reunión de validación de cadenas de impacto**



### 10.2.2. Metodología de Vinculación Comunitaria

La estrategia para involucrar a la ciudadanía en el desarrollo del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático se guió por las recomendaciones contenidas en la Guía Metodológica para el Desarrollo de los PACCC (PNUD & MMA, 2023). Para asegurar una alta participación y diversidad de representantes de distintas áreas, se utilizaron múltiples canales de comunicación. Esto incluía correo electrónico, plataformas de redes sociales como Facebook, Instagram y WhatsApp, y también comunicación telefónica. Además, la difusión de las actividades se realizó con el apoyo de la Seremi Medio Ambiente Araucanía, quien contactó a distintos actores de las bases de datos disponibles.

Las convocatorias estuvieron orientadas a líderes territoriales con el fin de buscar a los y las representantes de cada sector (público, privado, sociedad civil). Estas se llevaron a cabo principalmente bajo dos modalidades. La primera fue dirigida, es decir, se convocó de manera directa a todos los actores identificados en el mapa de actores de la comuna, ya sea a través de llamadas telefónicas, correos electrónicos, etc. Por otro lado, se realizó un llamado abierto con el fin de convocar a los y las territoriales que pudieran quedar fuera del mapa. Esto fue fundamental para poder identificar nuevos actores en la comuna. El llamado se realizará a través de publicaciones en redes sociales y en la página web del municipio.

La importancia de esta estrategia asociativa fue permitir que todos los y las integrantes de la comuna compartan conocimientos y avancen juntos en la certificación e implementación de proyectos comunes, fortaleciendo las relaciones existentes de todos los sectores.

### 10.2.3. Papelógrafos, plataformas y/o cartografías interactivas

Durante el desarrollo de todos los talleres presenciales se dispusieron paneles, plataformas y/o cartografías interactivas para que todos los y las asistentes pudiesen interactuar con ellos. Estos paneles permitieron recopilar información de primera fuente que será clave para guiar el desarrollo de cada una de las etapas del PACCC. Los paneles interactivos más comunes a utilizar constan de preguntas abiertas para invitar a cada uno/a de los y las participantes a plasmar sus ideas a través de notas tipo Post-it, ejercicios de priorización de conceptos, y conexión de causa-problema-origen, entre otros.

### 10.2.4. Calendarización actividades participativas

A continuación, se muestra en la **Tabla 10.2.4.1** un desglose de las distintas actividades participativas propuestas, junto con sus respectivas fechas y modalidades correspondientes.

**Tabla 10.2.4.1. Actividades participativas**

N°	Actividad	Sector	Fechas	Modalidad
1	<b>Reunión de Inicio</b>	Contraparte Seremi Medio Ambiente Araucanía	10 de septiembre de 2024	Virtual
2	<b>Presentación consultoría y cuestionario territorial a municipio</b>	Seremi Medio Ambiente Araucanía y Municipio	24 de septiembre de 2024	Virtual
3	<b>Reunión de validación de cadenas de impacto</b>	Seremi Medio Ambiente Araucanía y Municipio	16 de octubre de 2024	Virtual

4	Taller 1: Identificación vulnerabilidades climáticas	Multiactores	7 de noviembre de 2024	Presencial
5	Taller 2: priorización medidas plan de acción	Multiactores	14 de noviembre de 2024	Presencial
6	Taller Eficiencia Energética e Instrumentos Financieros (adicional)	Funcionarios/as Municipales	Por definir	Virtual
7	Validación PACCC	Concejo municipal	12 de mayo de 2025	Presencial
8	Difusión y seguimiento PACCC	Multiactores	Por definir	Por definir

Fuente: elaboración propia, 2024.

### 10.3. Taller de identificación de vulnerabilidades

#### 10.3.1. Metodología de convocatoria al taller

La convocatoria al taller fue realizada en conjunto al municipio para congregar a los actores involucrados a través de correos electrónicos, redes sociales, llamados, entre otros, entregándoles la siguiente invitación:

Figura 10.3.1.1. Invitación al Taller I PACCC de la comuna de Loncoche

**Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)**

Comuna de Loncoche

JUEVES 7 DE NOVIEMBRE 2024 | 11:00 HRS

Sede N°1, Balmaceda N°637, Loncoche

La **Municipalidad de Loncoche**, junto a SEREMI del Medio Ambiente y EBP Chile, tienen el agrado de invitar a usted al **Primer taller participativo** en el marco de la elaboración del PACCC de la comuna.

En esta oportunidad, en conjunto con la sociedad civil, sector público y privado, se identificarán las vulnerabilidades climáticas y se levantarán ideas de acciones para mitigar y adaptarse al cambio climático

**¡Te esperamos!**

Para mayor información escribir a:  
[dimao@municipionloncoche.cl](mailto:dimao@municipionloncoche.cl)  
[chodgges@mma.gob.cl](mailto:chodgges@mma.gob.cl)

EBP SEREMI Región de La Araucanía MUNICIPALIDAD DE LONCOCHE Que Inocua es Pueblo

Fuente: elaboración propia, 2024.

La iniciativa fue promovida por los distintos canales y tuvo lugar el jueves 7 de noviembre de 2024 a las 11 horas, en JJVV Sede N°1 en Balmaceda N° 637.

### 10.3.2. Metodología del taller

El primer taller de esta consultoría tuvo por objetivo contextualizar sobre la consultoría, presentar los resultados parciales de la caracterización de la vulnerabilidad y sus impactos, a la vez que, se identificaron nuevos riesgos y levantaron medidas de adaptación y mitigación al cambio climático. A continuación se presenta el programa del taller y cada una de las etapas con la metodología utilizada.

**Tabla 10.3.2.1. Cronograma del Taller I**

Tiempo	Actividad
15" a 30"	Espera de asistentes - Palabras de Inicio - Saludo de autoridades
10"	<b>Actividad Rompe Hielo:</b> Trivia Cambio Climático
20"	<b>Contextualización al Proyecto:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ley Marco (5 min)</li> <li>● Objetivos consultoría (1 min)</li> <li>● Resultados esperados (2 min)</li> <li>● Agenda Taller (2 min)</li> <li>● Resultados diagnóstico territorial y climático (10")</li> </ul>
15"	<b>Fase Expositiva:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metodología de trabajo (10 min)</li> <li>● Inicio actividades Focus group (5")</li> </ul>
35"	<b>Fase de trabajo en grupos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar Desafíos, Oportunidades y Medidas en torno al riesgo priorizado (20 min)</li> <li>● Identificar medidas de adaptación y mitigación (15")</li> </ul>

*Fuente: elaboración propia, 2024.*

#### 10.3.2.1. Actividad Rompe Hielo

Con el fin de dar inicio de una forma dinámica al taller se realizó una trivia por el cambio climático. La trivia consistió en cinco preguntas relacionadas al cambio climático y los PACCCs. Los asistentes debían responder a mano alzada la alternativa que consideraban correcta.

#### 10.3.2.2. Contextualización al proyecto

Se contextualizó sobre la Ley Marco de Cambio Climático, Objetivos de la consultoría y resultados esperados.

#### 10.3.2.3. Fase Expositiva

Se presentó la metodología de trabajo utilizada para dar con el cumplimiento de los objetivos de la consultoría y como se ha llevado a cabo el proceso de caracterización de la vulnerabilidad y sus impactos.

Posteriormente, se presentaron los resultados preliminares de la caracterización de la vulnerabilidad de la comuna, con sus riesgos y cómo fueron caracterizados.

#### 10.3.2.4. Fase de trabajo en grupos

La fase de trabajo en grupos consistió en dos partes. Primero se realizó una identificación y priorización de riesgos. Esto se hizo a través de una cartografía interactiva el cuál cada participante debía ubicar distintos íconos que representaban algún riesgo climático.

Posteriormente, se trabajaron oportunidades y medidas en torno al riesgo identificado. De esta forma, se logró identificar medidas orientadas a los desafíos del territorio a través de la utilización de las oportunidades y recursos existentes.

### 10.3.3. Asistencia al taller

El evento contó con la presencia de 29 asistentes que representaban al sector público, sector privado y sociedad civil.

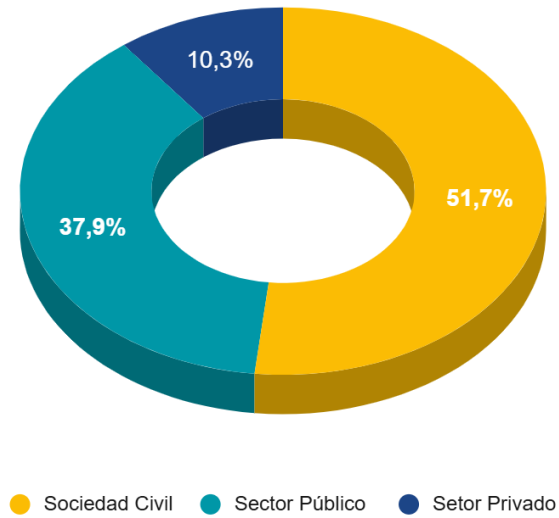
**Tabla 10.3.3.1. Asistentes a la primera actividad participativa**

Asistentes	Cantidad	Porcentaje
Hombres	13	44,8%
Mujeres	16	55,2%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración propia, 2024*

La asistencia de la sociedad civil fue de un 51,7% lo que representa el interés de la comuna en involucrarse en el desarrollo de nuevas iniciativas y buscar transicionar a energías alternativas.

**Figura 10.3.3.1. Gráficos Asistencia por sector**



*Fuente: Elaboración propia*

#### 10.3.4. Registros fotográficos de la actividad participativa

A continuación, se dejan imágenes de lo que fue el desarrollo del taller:

**Figura 10.3.4.1. Actividad participativa Taller N°1**



### 10.3.5. Resultados obtenidos

#### Riesgo Prioritario

En el taller se identificaron riesgos ambientales y sociales que requieren atención urgente para proteger la salud de la comunidad, preservar los recursos naturales y mantener la biodiversidad. A partir de los relatos y experiencias plasmadas se obtuvieron una serie de riesgos prioritarios, agrupados en las siguientes dimensiones:

##### 10.3.5.1. Gestión y Conservación de Recursos Hídricos

La escasez del agua en la comuna genera zonas con problemas de abastecimiento, planteando la necesidad de implementar estrategias de conservación, monitoreo y recolección, tanto en zonas rurales como urbanas. Las soluciones propuestas buscan mejorar la resiliencia hídrica mediante la gestión eficiente de este recurso vital.

##### 10.3.5.2. Microbasurales y Contaminación

En distintas zonas de la comuna se evidencia la acumulación de residuos, formando microbasurales que resultan perjudiciales para el medio ambiente debido a la contaminación. Además, estos sitios afectan negativamente la calidad de vida de la población que reside en sus cercanías.

##### 10.3.5.3. Prevención y Gestión de Riesgos Ambientales

Las zonas vulnerables a incendios, inundaciones, deslizamiento de sedimentos y otras catástrofes naturales requieren medidas de prevención y planificación para reducir los daños. Crear áreas de amortiguamiento y mejorar las infraestructuras en zonas de riesgo son acciones prioritarias para minimizar el impacto de los desastres.

##### 10.3.5.4. Olas de Calor y Urbanización

La comuna experimenta un impacto negativo por las olas de calor, afectando tanto las áreas residenciales como los espacios naturales de la localidad urbana de Loncoche, lo cual compromete el bienestar de la población y la resiliencia de los ecosistemas locales.

##### 10.3.5.5. Conservación de Biodiversidad

En la comuna existen áreas de alto valor vegetacional, compuestas por especies nativas, así como humedales clave que, debido al cambio climático y la intervención humana, requieren medidas de protección y conservación.

### 10.3.6. Medidas de adaptación y mitigación propuestas

Las medidas recopiladas en el taller fueron sistematizadas y catalogadas en las dimensiones presentadas a continuación en la **Tabla 10.3.6.1**. A grandes rasgos, se identificaron 17 medidas, de las cuales 12 corresponden a medidas de adaptación y 5 medidas de mitigación.

**Tabla 10.3.6.1. Propuesta de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático**

Nº	Medida	Descripción
1	Programa de Educación en Prevención de Incendios con Enfoque Comunitario	Programa educativo para capacitar a la comunidad en la prevención de incendios forestales, promoviendo el uso de cortafuegos, la reducción de residuos inflamables y prácticas seguras en zonas rurales.

N°	Medida	Descripción
2	Instalación de Puntos Verdes para Reciclaje y Reducción de Microbasurales	Implementación de puntos verdes estratégicos para promover el reciclaje y reducir los microbasurales en sectores rurales, disminuyendo la acumulación de basura y el riesgo de incendios.
3	Fortalecimiento de la Red Hídrica para Abastecimiento en Zonas Rurales	Expansión y mejora de la infraestructura hídrica en áreas rurales para asegurar el suministro durante épocas de sequía, incluyendo tanques de almacenamiento y redes de distribución en sectores críticos.
4	Plan de Conservación y Restauración de Ecosistemas Nativos	Conservación de áreas con vegetación nativa mediante la restauración de especies locales y la gestión sostenible de ecosistemas, en colaboración con comunidades y propietarios de tierras.
5	Educación Ambiental para la Prevención de Incendios y Residuos	Programa de concientización en zonas rurales sobre el manejo adecuado de residuos y prácticas para prevenir incendios, mediante talleres, difusión en redes y actividades comunitarias.
6	Forestación Urbana con Especies Nativas	Forestación en áreas urbanas con árboles nativos para reducir las altas temperaturas en espacios públicos, creando zonas de sombra y mejorando el confort térmico en épocas de calor.
7	Sistema de Monitoreo de Calidad de Agua en Parcelaciones y Humedales	Implementación de sistemas de monitoreo en humedales y áreas de parcelación para evaluar y gestionar la calidad del agua, reduciendo la contaminación y protegiendo los recursos hídricos locales.
8	Infraestructura Verde en Bordes de Ríos para Mitigar Inundaciones	Desarrollo de infraestructura verde como barreras vegetales y drenajes en bordes de ríos, con el objetivo de reducir el riesgo de inundaciones y proteger viviendas y áreas naturales en zonas vulnerables.
9	Capacitación Comunitaria en Conservación de Humedales	Capacitación en técnicas de conservación y manejo de humedales para la comunidad, fomentando la protección de estos ecosistemas mediante actividades prácticas y apoyo de expertos.
10	Mejoras en Caminos para Acceso Rápido en Situaciones de Emergencia	Mejoramiento de caminos rurales para asegurar el acceso rápido de vehículos de emergencia en casos de incendios u otras emergencias, incluyendo la ampliación de rutas y señalización adecuada.
11	Capacitación en Uso Eficiente de Recursos Hídricos en Agricultura	Capacitación dirigida a agricultores en prácticas de riego eficiente y técnicas de conservación de agua para optimizar su uso en la producción agrícola, especialmente en temporadas de escasez.

N°	Medida	Descripción
12	Instalación de Sistemas de Captación de Aguas Lluvias en Áreas Vulnerables	Implementación de sistemas para captación y almacenamiento de aguas lluvias en comunidades con acceso limitado al agua, reduciendo su dependencia de fuentes externas.
13	Campaña de Concientización y Educación Climática para Olas de Calor	Campaña educativa para informar sobre los efectos de las olas de calor y medidas de protección, como el uso de sombras y agua en espacios públicos, aprovechando el conocimiento de especies nativas.
14	Refugios con Sombra y Agua en Espacios Públicos para Protección ante Calor	Creación de refugios en zonas urbanas que ofrezcan sombra y acceso a agua para la población, ayudando a mitigar los efectos del calor extremo en la salud y bienestar de los habitantes.
15	Fortalecimiento de Brigadas Comunitarias Contra Incendios	Fortalecimiento de brigadas comunitarias mediante capacitación y equipamiento para la prevención y combate de incendios forestales, con la participación activa de vecinos.
16	Fiscalización y Control en Gestión de Residuos en Ríos y Fuentes de Agua	Fiscalización intensiva en la gestión de residuos y control de vertidos ilegales en ríos y fuentes de agua, para reducir la contaminación y proteger la calidad de estos recursos naturales.
17	Reforestación Comunitaria en Áreas Degradadas por Microbasurales	Reforestación con árboles nativos en áreas afectadas por microbasurales, promoviendo la restauración del ecosistema y el control de la erosión, con el apoyo de la comunidad.

*Fuente: Elaboración propia, 2024.*

## ***10.4. Taller de priorización de medidas de adaptación y mitigación***

### ***10.4.1. Metodología del taller***

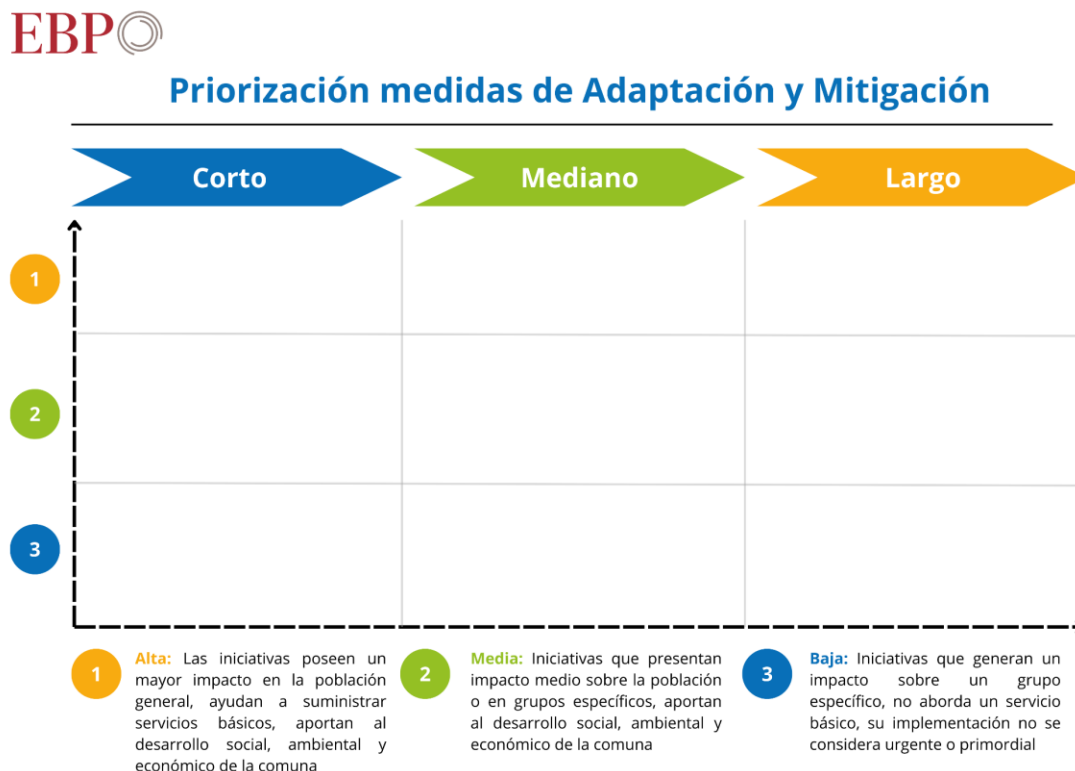
La metodología del taller estuvo orientada a trabajar en la priorización de distintas medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático presentadas a los asistentes. Esto se realizó en grupos de trabajo en los cuales se revisaron cada una de las medidas y se identificaron los aspectos y comentarios de los asistentes que permitan darle una bajada territorial, adicionalmente se dio el espacio para integrar nuevas medidas si se consideraba necesario. Luego, se procedió a priorizar todas las medidas en cuanto a temporalidad (corto, mediano y largo plazo) e importancia (alta, media y baja), con el fin de poder establecer una hoja de ruta.

**Tabla 10.4.1.1. Cronograma del Taller II**

Tiempo	Actividad
15''	Espera de asistentes - Palabras de Inicio - Saludo de autoridades
10''	<b>Actividad Rompe Hielo:</b> Trivia Cambio Climático
10''	<b>Contextualización al Proyecto:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ley Marco de Cambio Climático (5 min)</li> <li>● Contenidos mínimos del PACCC (3 min)</li> <li>● Objetivos consultoría (2 min)</li> </ul>
20''	<b>Fase Expositiva:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentación de resultados Taller 1 (10 min)</li> <li>● ¿Cómo se seleccionaron las medidas? (5 min)</li> <li>● Metodología de trabajo (5 min)</li> </ul>
35''	<b>Fase de trabajo en grupos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Revisión de medidas (5 min)</li> <li>● Priorización de medidas en cuanto a importancia y temporalidad (30 min)</li> <li>● Selección de proyectos emblemáticos (5 min)</li> </ul>

*Fuente: elaboración propia, 2024.*

**Figura 10.4.1.1. Formato de gigantografía impresa para la priorización de medidas**



*Fuente: Elaboración propia, 2024.*

#### 10.4.1.1. Actividad Rompe Hielo

Con el fin de dar inicio de una forma dinámica al taller se realizó una trivia por el cambio climático. La trivia consistió en cinco preguntas relacionadas al cambio climático y los PACCCs. Los asistentes debían responder a mano alzada la alternativa que consideraban correcta.

#### 10.4.1.2. Contextualización al proyecto

Se volvió a contextualizar sobre la Ley Marco de Cambio Climático, objetivos de la consultoría y resultados esperados. Lo anterior, principalmente para informar a quienes no habían podido asistir a la primera actividad.

#### 10.4.1.3. Fase Expositiva

Se presentó la metodología de trabajo utilizada para dar con el cumplimiento de los objetivos de la consultoría y como se ha llevado a cabo el proceso de caracterización de la vulnerabilidad y sus impactos.

Posteriormente, se presentaron los resultados preliminares de la caracterización de la vulnerabilidad de la comuna, con sus riesgos y cómo fueron caracterizados. Además, se presentaron los resultados levantados en el taller de vulnerabilidad climática (Taller N°1).

#### 10.4.1.4. Fase de trabajo en grupos

La fase de trabajo en grupos consistió en dos partes. Primero se validaron las medidas de adaptación y mitigación propuestas. Aquí, los asistentes podían mejorar, cambiar o proponer nuevas medidas.

Una vez validadas, se dio inicio a la priorización de estas medidas según importancia (nivel 1, 2 y 3) y por temporalidad de implementación (corto, mediano y largo plazo).

#### 10.4.2. Metodología de convocatoria al taller

La convocatoria al taller fue realizada en conjunto al municipio para congregarse a los actores involucrados a través de correos electrónicos, redes sociales, llamados, entre otros, entregándoles la siguiente invitación:

**Figura 10.4.2.1. Invitación al Taller II PACCC de la comuna de Loncoche**



**Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)**

**Comuna de Loncoche**

**JUEVES 14 DE NOVIEMBRE 2024 | 11:00 HRS**

**Sede N°1, Balmaceda N°637, Loncoche**

La **Municipalidad de Loncoche**, junto a **SEREMI del Medio Ambiente y EBP Chile**, tienen el agrado de invitar a usted al **Segundo taller participativo** en el marco de la elaboración del PACCC de la comuna.

En esta oportunidad, en conjunto con la sociedad civil, sector público y privado, se priorizarán las medidas y acciones para mitigar y adaptarse al cambio climático.

**¡Te esperamos!**

Para mayor información escribir a:  
**dimao@muniloncoche.cl**  
**chodgges@mma.gob.cl**

**EBP**   

*Fuente: elaboración propia, 2024.*

La iniciativa fue promovida por los distintos canales y tuvo lugar el jueves 14 de noviembre de 2024 a las 11 horas, en el mismo espacio del Taller N°1.

### 10.4.3. Asistencia al taller

El evento contó con la presencia de 31 asistentes que representaban al sector público y a la sociedad civil.

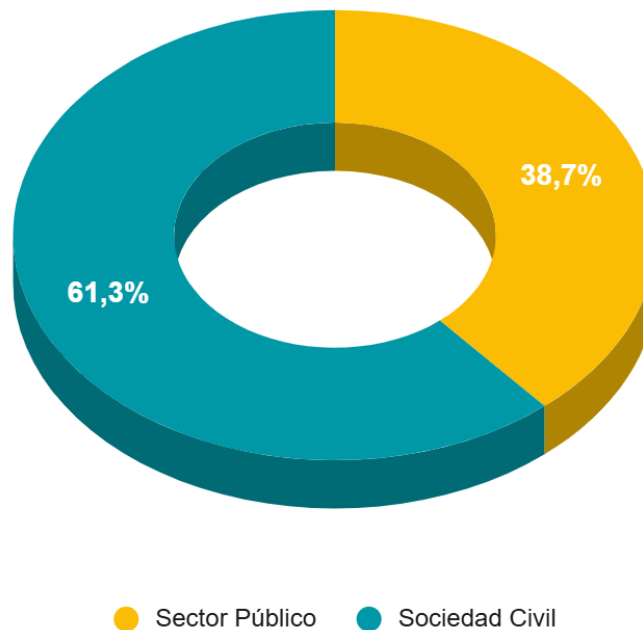
**Tabla 10.4.3.1. Asistentes a la segunda actividad participativa**

Asistentes	Cantidad	Porcentaje
Hombres	13	41,9%
Mujeres	18	58,1%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración propia, 2024.*

La asistencia de la sociedad civil fue de un 61,3% lo que representa el interés de la comuna en involucrarse en el desarrollo de nuevas iniciativas y buscar transicionar a energías alternativas.

**Figura 10.4.3.1. Gráficos Asistencia por sector**



*Fuente: Elaboración propia, 2024.*

### 10.4.4. Registros fotográficos de la actividad participativa

A continuación, se dejan imágenes de lo que fue el desarrollo del taller:

**Figura 10.4.4.1. Actividad participativa Taller N°2**



#### 10.4.5. Resultados obtenidos

A partir del segundo taller participativo, se presentan los resultados en la **Tabla 9.4.5.1** acorde al nivel de importancia y plazo de ejecución elegido. En el caso del nivel de importancia, este responde a tres categorías: Alta (1), Media (2) y Baja (3), como se detallan a continuación:

- **Alta:** Las iniciativas poseen un mayor impacto en la población general, ayudan a suministrar servicios básicos, aportan al desarrollo social, ambiental y económico de la comuna.
- **Media:** Iniciativas que presentan impacto medio sobre la población o en grupos específicos
- **Baja:** Iniciativas que generan impacto en un grupo específico, no aborda un servicio básico y su implementación no se considera urgente o prioritaria.

En cuanto al plazo de ejecución, las clasificaciones responden al corto (2026-2030), mediano (2031-2035) y largo plazo (2036-2040). Como se mencionó anteriormente, la selección de temporalidad se realizó en el taller participativo. Sin embargo, en ciertos casos, las medidas requieren de etapas precursoras para establecer una base que permita una implementación más concreta y factible que vaya en línea, por una parte, con la definición de las acciones y responsabilidades que le competen, y por otra, de las capacidades municipales (técnicas y económicas) para su implementación.

**Tabla 10.4.5.1. Propuesta de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático y su integración con instrumentos comunales**

N°	Medida	Prioridad	Plazo
1	Programa de Educación en Prevención de Incendios con Enfoque Comunitario	Corto	2026 - 2030
2	Programa de gestión de residuos: Capacitación de gestión domiciliaria de residuos orgánicos, además de la instalación de Puntos limpios y Puntos Verdes para Reciclaje y Reducción de Microbasurales	Corto	2026 - 2030
3	Fortalecimiento de la Red Hídrica para Abastecimiento en Zonas Rurales	Mediano	2031 - 2035
4	Plan de Conservación y Restauración de Ecosistemas Nativos	Corto	2026 - 2030
5	Educación Ambiental para toda la comunidad para la Prevención de Incendios y Residuos	Corto	2026 - 2030
6	Forestación Urbana con Especies Nativas	Corto	2026 - 2030
7	Sistema de Monitoreo de Calidad de Agua	Corto	2026 - 2030
8	Infraestructura Verde en Bordes de Ríos para Mitigar Inundaciones	Corto	2026 - 2030
9	Capacitación Comunitaria en Conservación de Humedales	Corto	2026 - 2030
10	Mejoras en Caminos para Acceso Rápido en Situaciones de Emergencia	Corto	2026 - 2030
11	Capacitación en Uso Eficiente de Recursos Hídricos en Agricultura	Corto	2026 - 2030
12	Instalación de Sistemas de Captación de Aguas Lluvias en Áreas Vulnerables	Mediano	2031 - 2035
13	Campaña de Concientización y Educación Climática para Olas de Calor	Corto	2026 - 2030

N°	Medida	Prioridad	Plazo
14	Refugios con Sombra y Agua en Espacios Públicos para Protección ante Calor	Corto	2026 - 2030
15	Creación y Fortalecimiento de Brigadas Comunitarias Contra Incendios	Mediano	2031 - 2035
16	Fiscalización y Control en Gestión de Residuos en Ríos y Fuentes de Agua	Corto	2026 - 2030
17	Reforestación Comunitaria en Áreas Degradadas por Microbasurales	Corto	2026 - 2030
18	Evaluar Proyectos de Abastecimiento de Agua	Corto	2026 - 2030
19	Implementación de Paneles Solares en Sedes Vecinales y Establecimientos Educacionales para Energía en Casos de Emergencia	Corto	2026 - 2030
20	Plan de Acción para el Control de Perros Asilvestrados	Corto	2026 - 2030
21	Programa de Gestión Eficiente de los Desechos Orgánicos	Corto	2026 - 2030
22	Ordenanza de Protección de Humedales	Mediano	2031 - 2035
23	Actualización de Catastro de Humedales	Corto	2026 - 2030
24	Catastro de viviendas sin acceso al agua y solicitar/gestionar formas de abastecimiento	Corto	2026 - 2030

*Fuente: Elaboración propia, 2024.*

#### 10.4.5.1. Validación de las medidas y Priorización en cuanto a importancia y temporalidad

Luego de la sistematización del punto anterior y como resultado del aporte de los actores clave, junto con el análisis técnico de la consultora, se propusieron medidas basadas en los desafíos y vulnerabilidades identificados en el territorio. En términos generales, las áreas temáticas de estas medidas, de acuerdo con la Agenda de Municipios ante el Cambio Climático, corresponden a: Agua, Energía, Ecosistemas, Salud, Infraestructura Crítica, Gestión del Riesgo de Desastres, Gestión de Residuos, Transporte y Movilidad, y Cultura e Identidad.

A través de un proceso de validación con Seremi Medio Ambiente Araucanía y el Equipo Gestor Municipal (EGM), que consideró la participación de profesionales especializados en distintas áreas y departamentos de la municipalidad: Dirección de Desarrollo Económico Local, Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN), Dirección de Tránsito y Transporte Público, Dirección de Control Interno, Dirección de Seguridad Pública, Oficina de emergencias, Departamento de Administración Educación Municipal y Departamento de Salud, donde se analizó más profundamente cada medida en función de las competencias de los actores involucrados, factibilidad en la implementación y alcance de los proyectos. A partir de estas reuniones, de las 24 medidas propuestas inicialmente, se

realizaron ajustes y correcciones que permitieron consolidar 17 medidas finales para este plan de acción, como se aprecia en la **Tabla 10.4.5.1.1**:

**Tabla 10.4.5.1.1. Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático y su integración con instrumentos comunales**

N°	Medida	Eje temático
1	Programa Integral de Educación y Brigadas Comunitarias para la Prevención y Respuesta ante Incendios	Gestión de Riesgo de Desastres
2	Evaluación y Fortalecimiento de Proyectos de Abastecimiento de Agua en Zonas Rurales	Gestión del Agua
3	Plan de Conservación y Restauración de Ecosistemas Nativos	Ecosistemas
4	Forestación Urbana con Especies Nativas	Ecosistemas
5	Sistema de Monitoreo de Calidad de Agua	Gestión del Agua
6	Infraestructura Verde en Bordes de Ríos para Mitigar Inundaciones	Gestión de Riesgo de Desastres
7	Capacitación Comunitaria y Actualización de Catastro para la Conservación de Humedales	Ecosistema y Gestión Territorial
8	Mejoras en Caminos para Acceso Rápido en Situaciones de Emergencia Climáticas y de Incendios	Infraestructura Crítica
9	Implementar proyectos de riego y Capacitación en Uso Eficiente de Recursos Hídricos en la Agricultura	Gestión del Agua
10	Instalación de Sistemas de Captación de Aguas Lluvias en Áreas Vulnerables (urbanas y rurales)	Gestión del Agua
11	Campaña de Concientización y Educación Climática para Olas de Calor	Salud y Bienestar
12	Refugios con Sombra y Agua en Espacios Públicos para Protección ante Calor	Salud y Bienestar
13	Implementación de Paneles Solares en Sedes Vecinales y Establecimientos Educativos y de Salud Rural para el Abastecimiento	Gestión de la Energía

N°	Medida	Eje temático
	Energético en Situaciones de Emergencia	
14	Plan de Acción para el Control de Perros Asilvestrados	Ecosistemas
15	Catastro de viviendas sin acceso al agua y solicitar/gestionar formas de abastecimiento	Gestión del Agua
16	Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire en Loncoche	Salud y Bienestar
17	Programa Integral de Gestión de Residuos Orgánicos y Reducción de Microbasurales	Gestión de Residuos y Gestión del Agua

*Fuente: Elaboración propia, 2024.*

### 10.5. Listados de asistencia talleres

Figura 10.5.1 Lista de Asistencia Taller N°1

**Lista de Asistencia: Taller de Asistencia Taller Participativo N° 1, PACCC Loncoche**  
09/11/2024

N°	Nombre y Apellido	RUT (curso)	Institución u organización que representa	Teléfono celular	Correo electrónico	Firma
1	Mileth Cáceres	7 <sup>mo</sup>	Escuela DPP			
2	Martín Vexar	6 <sup>to</sup>	"			
3	Natán Calpico	6 <sup>to</sup>	"			
4	Loreto Buenaes	8 <sup>vo</sup>	"			
5	Sergio Antilef	6 <sup>to</sup>	"			
6	Carpat Diviera	5 <sup>to</sup>	"			
7	Mariona Salvo	15.552.647-5	Escuela de Lengua y Literatura Niños/as	977227908	escuela de lengua loncoche@gmail.com	
8	Susana Caullán Vera	5.552.791-7	Escuela DPP	975617603	susana.caullan@gmail.com	
9	Marta Flores	15.552.875-3	Escuela DPP	74906301	marta.flores11va@gmail.com	
10	Alexandra Zapata	13.158.696-0	SSVI Sector P. Quintue	75527693	alexzapata77@gmail.com	
11	Guillermo Bravo Venegas	11.560.573-1	Carabineros	98023726	jose.bravo1207@gmail.com	
12	Cristián Jara	18.284.370-9	"	58030460	mcc.loncoche@gmail.com	
13	Aivar Espina	9342.184-1	CMPC	991397412	avaro.espina@cmcc.com	



N°	Nombre y Apellido	RUT	Institución u organización que representa	Teléfono celular	Correo electrónico	Firma
14	Mónica Oyeda	17.652.536-3	Dirección de Asuntos Indígenas Muni	968190055	asuntosindigenas@muni.loncoche.cl	<i>[Signature]</i>
15	Enzo Giusti	12.306.500-K	CNPC	944090652	enzo.giusti@cnpc.cl	<i>[Signature]</i>
16	Adriana Quintana Jorje	9.134.571-9	Concepsala	975401754	adriana@loncoche.cl	<i>[Signature]</i>
17	Pauca Sandoval	13.158.464-4	Christian College	971657677	ps.pauca@loncoche.cl	<i>[Signature]</i>
18	Daniela Peña	16.805.236-7	Muni	98240906	personas@loncoche.cl	<i>[Signature]</i>
19	Carol Estrozz Peña	17.985.152-0	Muni Adulto Mayor	961610694	centro@muniloncoche.cl	<i>[Signature]</i>
20	Marco Maradona	16.168.770-7	Cámara Comercio	974406900	marco@camcomloncoche.cl	<i>[Signature]</i>
21	Paola Montero	15.552.343-3	Colegio Rafael Riquelme	942930053	paola@loncoche.cl	<i>[Signature]</i>
22	Michelle Gudenschlager	17.841.511-9	Jardín Botánico	93913268	Michelle.gudenschlager@loncoche.cl	<i>[Signature]</i>
23	César Hooper	16.546.192-2	Síndico	91324096	chooper@loncoche.cl	<i>[Signature]</i>
24	Roberto García H.	1326575-9	DIMAO	90010334	roberto@dimao.cl	<i>[Signature]</i>
25	Florencia Kellwigel	15.291.983-2	DIMAO	45.599285	kellwigel@dimao.cl	<i>[Signature]</i>
26	Karolina Soto G.	19.286.020	DIMAO		karolina@dimao.cl	<i>[Signature]</i>
27	Victoria Vidal G.	17.550.209-5	DIMAO			<i>[Signature]</i>
28	Jesé Soto Z.	90845426	Concepsal	974984866		<i>[Signature]</i>



N°	Nombre y Apellido	RUT	Institución u organización que representa	Teléfono celular	Correo electrónico	Firma
29	Franca Aravena	9.158.877-3	Escuela Aravena	9-83474430	franca@loncoche.cl	<i>[Signature]</i>
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

Figura 10.5.2 Lista de Asistencia Taller N°2

**EBP**

**Lista de Asistencia: Taller de Asistencia Taller Participativo N° \_\_ PACCC Loncoche**  
14/11/2024

N°	Nombre y Apellido	RUT	Institución u organización que representa	Teléfono celular	Correo electrónico	Firma
1	Andrés Luna Luna	12.991.593-5	Escuela WEWUWUWUWU	981664999	Aluna.luna1967@gmail.com	<i>[Firma]</i>
2	Boris Pacheco	15.781.639-K	Servicio de medio ambiente	452947770	Bpacheco@MMA.Gob.cl	<i>[Firma]</i>
3	Rafael Echeverren	17.859.250-7	"	2917760	pecheverren.9@gmail.com	<i>[Firma]</i>
4	Karolina Gómez G.	19.286.021-0	DIMAO	952026354	Dimao@municipal.cl	<i>[Firma]</i>
5	Roberto Gómez H.	1336555-9	DIMAO	990018334	rdimao@municipal.cl	<i>[Firma]</i>
6	Daniela Peña S.	16805.236-7	Gobierno	982240996	penasahuiz.zodaniel@gmail.com	<i>[Firma]</i>
7	Victor Vidua E.	17550207-6	DIMAO	984220208	M650.AMB.6076@gmail.com	<i>[Firma]</i>
8	Manuel Sierra Pacheco	7.966.742-0	Vecino	995276160	-	<i>[Firma]</i>
9	María Ojeda	12.652.576-3	Oficina de asuntos indígenas	968190055	donalson.romero@municipal.cl	<i>[Firma]</i>
10	Wagner Mila	19.921.809-8	Factor Barco	952095971	calabob.l.c@gmail.com	<i>[Firma]</i>
11	Mariana Baipan	12.991.560-9	Comunidad Indígena	991657369	mariabai.2000@gmail.com	<i>[Firma]</i>
12	Octavio Romero	4.871645-0	Balio Loncoche	994513013	romero.o.g@gmail.com	<i>[Firma]</i>
13	Ula Sidvar	10.963.401-9	Junta de Vecinos Pampa Norte 2	995916027	ulasid64@gmail.com	<i>[Firma]</i>

**EBP**

N°	Nombre y Apellido	RUT	Institución u organización que representa	Teléfono celular	Correo electrónico	Firma
14	Eduardo Muñoz Torres	9.120.177-1	Junta de Vecinos Pampa Norte	975777574	Eduardo.h.munozt@gmail.com	<i>[Firma]</i>
15	Patricia Antike	9.541.952-6	Comunidad Indígena	97760721	-	<i>[Firma]</i>
16	Valeria Lina	17.282.607-2	Oficina de organización comunitaria	965934993	comunicaciones@municipal.cl	<i>[Firma]</i>
17	Daniela Acido	13.399.358-4	Secplan	993790129	dacido@municipal.cl	<i>[Firma]</i>
18	Mirella Gudez Luque	17.541.511-7	Bosque Encantado Junji	99173268	michelle.gudez@gmail.com	<i>[Firma]</i>
19	Carol Esther Peña	17.985.152-0	Oficina de personas indígenas	961610694	carolpena@gmail.com	<i>[Firma]</i>
20	Inesía Oraneda Cordero	9.158.877-3	Escuela Araucarias	983474430	coraneda@gmail.com	<i>[Firma]</i>
21	Eduardo Navarro	15.553.777-0	Secplan	987278053	secplan@municipal.cl	<i>[Firma]</i>
22						
23						
24						
25						
26						

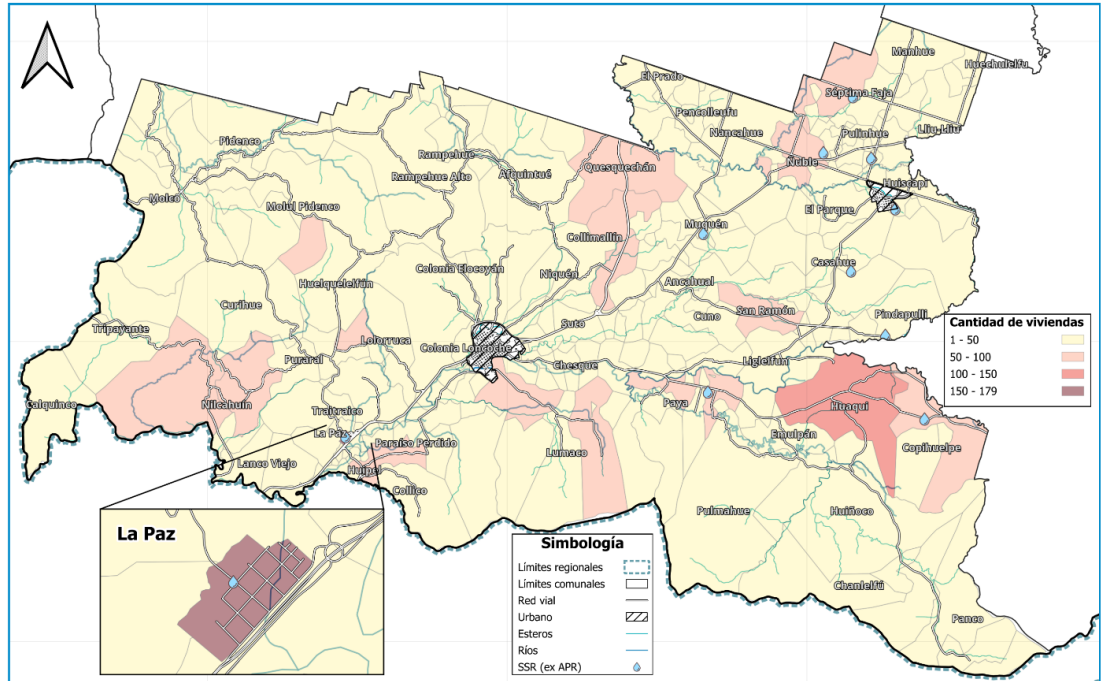
EBP



N°	Nombre y Apellido	RUT	Institución u organización que representa	Teléfono celular	Correo electrónico	Firma
29	Paola Roa	16.980.897-K	Escuela de lenguaje Niña Jessen	970265432	paola@comunidadesloncoche.cl	<i>Paola Roa</i>
30	Makarena Salvo A.	15.552.647-5	Escuela de lenguaje Niño Jesús	977227908	makarena@comunidadesloncoche.cl	<i>Makarena Salvo</i>
31	Ana Arriagada	11.540.829-1	Salvadora Comuna de amar	74423126	ana.arriaga@comunidadesloncoche.cl	<i>Ana Arriagada</i>
32	Jaime Masera	13.609.543-2	D.A. de Turismo	958941606	masera@comunidadesloncoche.cl	<i>Jaime Masera</i>
33	Sebastián Silva	14.991.281-K	Turismo	965107965	turismo@muniloncoche.cl	<i>Sebastián Silva</i>
34	Omar Aguilera	21.054.613-8	Turismo	981735657	Descubrt.eloncoche@gmail.com	<i>Omar A.</i>
35	Valeska Gubelin	18.867.410-0	A. Indígena	932537844	valeska.gube@gmail.com	<i>Valeska Gubelin</i>
36	Corolimo Pérez	16.271.639-4	Reserva ornitológica		Corolimo@comunidadesloncoche.cl	<i>Corolimo Pérez</i>
37	Guillermo Bravo Venegas	11.500.573-1	Carabineros	978023226	José.Bravo.Venegas@carabineros.cl	<i>Guillermo Bravo Venegas</i>
38	Oscar Carrasco Durazo	16.633.421-7	Escuela Psiquiátrica	471369902	ocarrasco2005@gmail.com	<i>Oscar Carrasco Durazo</i>
39						
40						
41						
42						

## 10.6. Fichas de Vulnerabilidad

# RIESGO DE CAMBIO DE SEGURIDAD HÍDRICA RURAL



**AMENAZA**

Loncoche enfrenta un leve aumento en la incidencia de sequías, proyectándose un 18,4% más de sequías anuales hacia 2060, junto con una reducción de 261 mm en las precipitaciones promedio. Esto incrementa la presión sobre el acceso al agua y plantea la necesidad de fortalecer la gestión hídrica, mejorar la infraestructura y promover el uso eficiente del agua.

**EXPOSICIÓN**

Con un 27,5% de su población en áreas rurales (7.358 personas proyectadas para 2035), Loncoche presenta una exposición moderada (índice 0,44). Las áreas semiconcentradas y dispersas tienen problemas de acceso al agua, dependiendo de fuentes como pozos y ríos sin regulación. Localidades como Molco, Lumaco y Collico enfrentan irregularidades en sistemas de agua potable y escasez en épocas de sequía.

**SENSIBILIDAD**

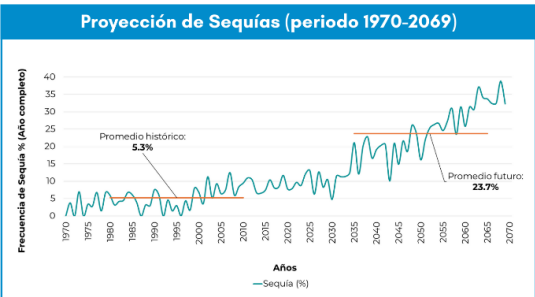
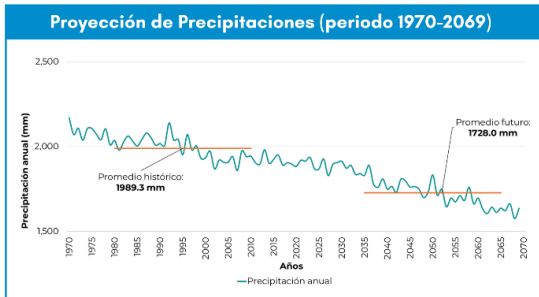
El índice de sensibilidad de 0,52 refleja desafíos como la desertificación, pobreza rural (12,3%) y hacinamiento. El 25,6% de las viviendas no tiene acceso a agua potable y el 86% carece de internet fijo, limitando la capacidad de respuesta. La alta presencia de comunidades indígenas subraya la importancia de soluciones culturalmente respetuosas y sostenibles.

**RESILIENCIA**

Loncoche tiene resiliencia moderada (índice 0,51). Se destacan desafíos como déficit habitacional y falta de planificación territorial con enfoque climático. Mejorar la gestión hídrica, capacitar en uso eficiente del agua, e implementar embalses y sistemas de alerta temprana son claves para fortalecer la adaptación local.

**RIESGO**

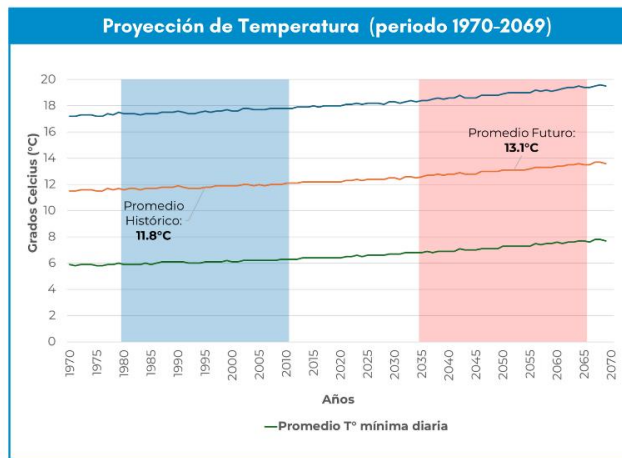
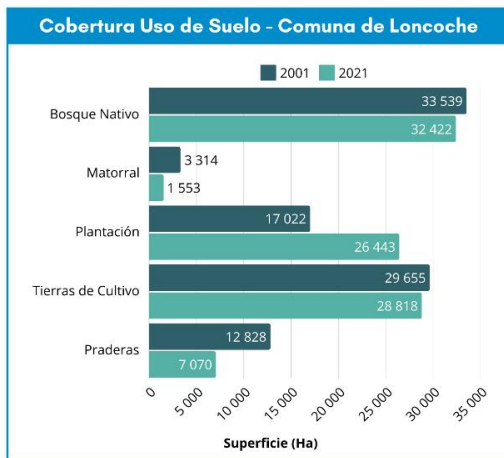
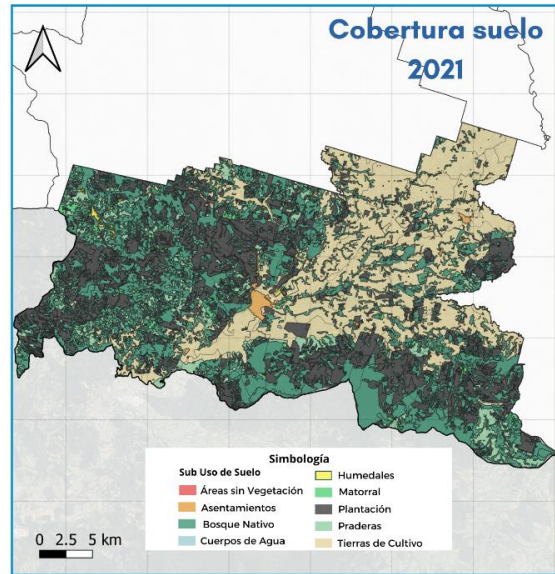
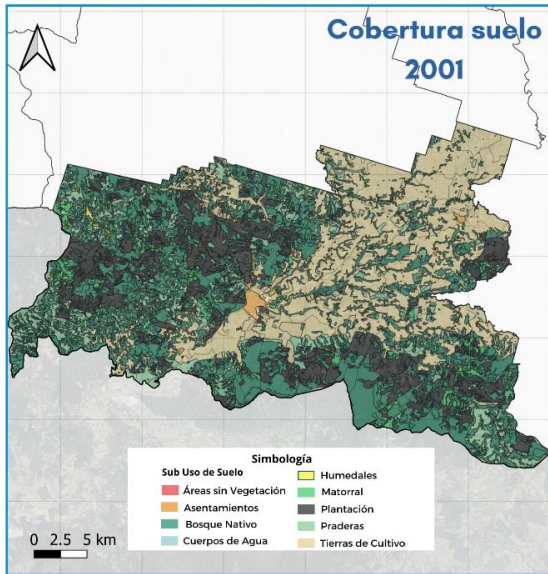
Con un índice de riesgo de 0,45, Loncoche enfrenta un aumento leve, influenciado por su sensibilidad y resiliencia media. Sin embargo, acciones como integrar criterios de cambio climático en la gestión municipal y mejorar las condiciones de habitabilidad pueden reducir significativamente este riesgo.



Fuente: Censo 2017; Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS); ARCLIM, Dirección General de Aguas (DGA); Biblioteca del Congreso Nacional (BCN).

# EBP

## PÉRDIDA DE FLORA POR CAMBIOS DE TEMPERATURA



**AMENAZA**

El índice de amenaza es de 0,18, lo que lo clasifica como "bajo". Sin embargo, el aumento de las temperaturas proyectado afectará principalmente a especies vegetales adaptadas a climas fríos y húmedos, las cuales podrían experimentar estrés térmico. Además, la reducción de precipitaciones durante el verano podría intensificar la sequía, acelerar la degradación del suelo y disminuir la biodiversidad, especialmente en las áreas ya afectadas por actividades humanas.

**GRADO DE INTERVENCIÓN**

El grado de intervención de Loncoche es alto (0,87), reflejando una considerable pérdida de vegetación natural debido a la intervención humana. En la zona oriental predominan praderas agrícolas con especies exóticas, mientras que en el occidente, los bosques nativos han sido reemplazados por plantaciones de pino radiata y eucalipto. Esta intervención ha fragmentado los hábitats naturales, afectando a especies nativas como el coigüe y el ulmo.

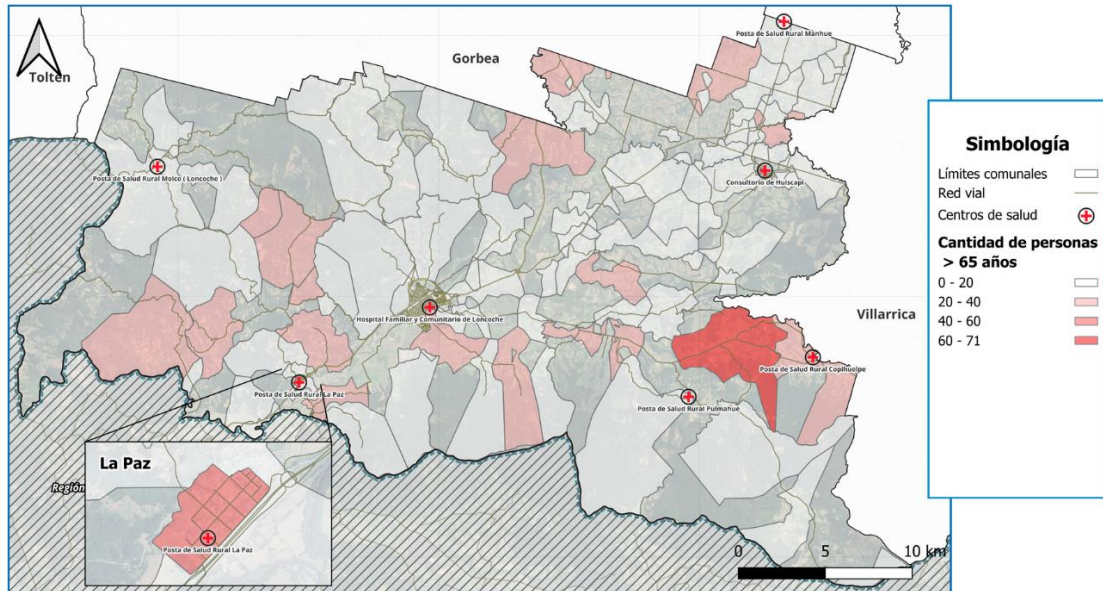
**VULNERABILIDAD**

El índice de sensibilidad de Loncoche es de 0,42, lo que indica una vulnerabilidad moderada frente a los cambios climáticos proyectados. Este valor refleja las limitaciones de la flora local para adaptarse a las variaciones de temperatura y precipitación. La fragmentación del hábitat y la erosión del suelo dificultan su adaptación, mientras que las plantaciones de especies exóticas como el pino radiata y eucalipto han homogeneizado el paisaje y reducido la resiliencia del ecosistema.

**RIESGO**

El índice de riesgo para la pérdida de flora en Loncoche es alto (0,7), lo que refleja un elevado riesgo de pérdida de biodiversidad debido a la combinación de la amenaza climática, la intervención humana y la vulnerabilidad de las especies. Sin acciones de restauración y protección, la pérdida de especies podría acelerarse, comprometiendo la resiliencia ecológica de la comuna. Las proyecciones climáticas indican un aumento de la temperatura y una disminución de las precipitaciones, lo que agravará estas condiciones.

Fuente: Cambio de Uso de la Tierra de la Región de La Araucanía para el periodo 2001-2021, CONAF 2021; ARClm; Biblioteca del Congreso Nacional (BCN).



### AMENAZA

La comuna de Loncoche registra un índice de amenaza de 0,45 clasificado como "moderado" debido al incremento proyectado de días con temperaturas extremas superiores a 30 °C, que pasarán de 0,3 a 1,9 días anuales. Estas olas de calor tienen un impacto directo en la salud pública, aumentando el riesgo de enfermedades relacionadas con el calor y la mortalidad en las poblaciones más vulnerables.

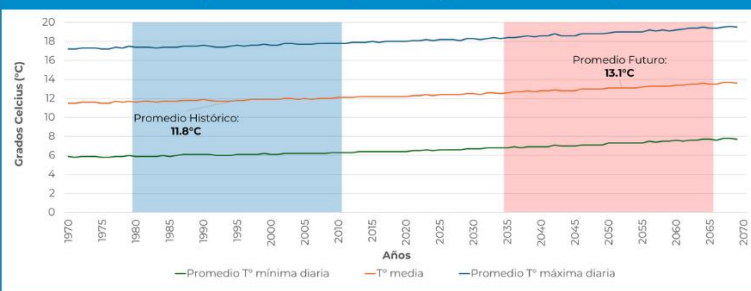
### EXPOSICIÓN

La exposición de la población a eventos de calor extremo, con un índice de 0,25, se clasifica como moderada. Estos eventos afectan a los sectores más vulnerables, como adultos mayores y niños, quienes son particularmente sensibles a las temperaturas extremas. En los adultos mayores, este fenómeno incrementa el riesgo de golpes de calor, agravamiento de enfermedades crónicas y la necesidad de hospitalizaciones.

### SENSIBILIDAD

La sensibilidad de Loncoche ante las olas de calor, con un índice de 0,48, se debe a factores como alta densidad urbana, escasez de espacios verdes, pobreza y viviendas sin aislamiento térmico. Grupos vulnerables como adultos mayores y niños, junto con la exposición laboral al calor y la prevalencia de enfermedades, enfrentan mayores riesgos, evidenciando una limitada capacidad de adaptación ante eventos extremos.

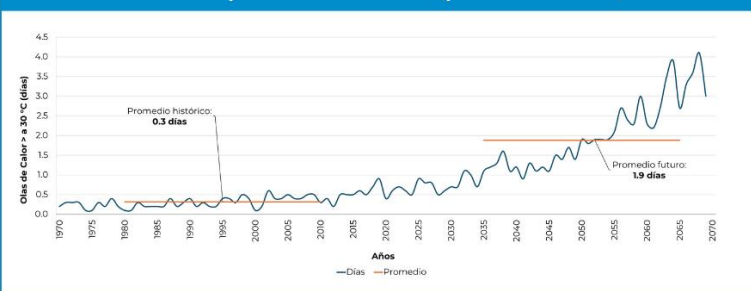
### Proyección de Temperatura (periodo 1970-2069)



### RESILIENCIA

Loncoche presenta un nivel moderado de resiliencia con un índice de 0,51, que refleja capacidades básicas para enfrentar eventos extremos. Destacan avances como la participación comunitaria activa y la capacitación en gestión de riesgos, así como sistemas de alerta temprana de SERNAPRED. Sin embargo, desafíos como el déficit habitacional, la falta de aislamiento térmico, baja cobertura en salud y actividades económicas vulnerables limitan la adaptación.

### Proyección Olas de Calor (periodo 1970-2069)



### RIESGO

El riesgo que enfrenta Loncoche por las olas de calor, con un índice de 0,48, es significativo y creciente, afectando especialmente a niños y adultos mayores. Proyecciones del CR2 estiman un aumento del 20% en el riesgo de mortalidad por olas de calor hacia 2050. Factores como el crecimiento poblacional, la urbanización y la escasez de áreas verdes agravan la vulnerabilidad. Aunque medidas como la reforestación urbana y los sistemas de alerta temprana están en marcha, se refleja la necesidad de fortalecer la infraestructura y la capacidad comunitaria para mitigar estos impactos.



<b>Acciones propuestas</b>	<p><b>Acción 1: Realizar talleres educativos y capacitaciones comunitarias sobre prevención de incendios forestales</b> Diseñar e implementar talleres prácticos en sectores urbanos y rurales, enfocados en enseñar medidas de prevención, reconocimiento de zonas de riesgo, uso responsable del fuego y primeros pasos ante emergencias. Las sesiones incluirán contenidos diferenciados para asegurar la participación equitativa de mujeres, hombres y jóvenes.</p> <p><b>Acción 2: Crear y mantener cortafuegos comunitarios en sectores estratégicos con participación local</b> Identificar zonas de alto riesgo en la comuna y desarrollar cortafuegos con apoyo de brigadas comunitarias. Estas acciones incluirán capacitación técnica, herramientas adecuadas y coordinación con organismos como CONAF y SENAPRED, fomentando la corresponsabilidad y la resiliencia territorial.</p> <p><b>Acción 3: Desarrollar campañas de sensibilización e información para la comunidad sobre prevención y respuesta ante incendios</b> Elaborar contenidos educativos para radios locales, redes sociales, afiches y actividades comunitarias. Las campañas incorporarán mensajes culturalmente pertinentes y enfoque de género, promoviendo el liderazgo femenino y la participación de todos los grupos sociales en la gestión del riesgo.</p> <p><b>Acción 4: Realizar simulacros de emergencia en sectores prioritarios con alta exposición a incendios forestales</b> Planificar y ejecutar simulacros participativos junto a comunidades, escuelas, brigadas y organismos de emergencia. Estas actividades permitirán ensayar protocolos de respuesta, fortalecer las capacidades locales y fomentar una cultura de autoprotección.</p> <p><b>Acción 5: Formar y equipar brigadas comunitarias de prevención y respuesta ante incendios forestales</b> Seleccionar y capacitar integrantes de la comunidad para conformar brigadas con conocimientos básicos en prevención, control inicial de incendios y primeros auxilios. Se proveerá equipamiento básico y se establecerán coordinaciones permanentes con actores institucionales para su reconocimiento y apoyo operativo.</p> <p><b>Acción 6: Diseñar y socializar protocolos comunitarios de actuación ante incendios forestales</b> Elaborar protocolos adaptados a cada territorio en conjunto con las comunidades, incluyendo rutas de evacuación, roles comunitarios y puntos de encuentro. Estos protocolos se validarán localmente y se difundirán a través de medios accesibles para la población.</p> <p><b>Acción 7: Integrar contenidos de prevención de incendios en el currículo escolar comunal con enfoque de género</b> Trabajar con DAEM y establecimientos educacionales para incluir módulos sobre prevención de incendios en las asignaturas pertinentes, considerando la equidad de género, el enfoque territorial y el conocimiento tradicional. Se promoverá el liderazgo estudiantil y la creación de brigadas escolares.</p>		
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiarios</b>	Comunidades rurales y urbanas, organizaciones vecinales y sociales, estudiantes, docentes, brigadistas, municipio y organismos de emergencia
		<b>Territorial</b>	Toda la comuna, con énfasis en zonas de mayor riesgo y antecedentes de incendios
	<b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b>	<p><b>Social:</b> Mayor cohesión comunitaria, conciencia ambiental y preparación ante incendios.</p> <p><b>Económico:</b> Reducción de costos asociados a daños por incendios.</p> <p><b>Ambiental:</b> Conservación de bosques, reducción del impacto ambiental y degradación por incendios.</p>	
	<b>Plazo de implementación</b>	<b>de</b>	Mediano plazo (2031–2035)
<b>Transversalización de género</b>	<b>de</b>	<b>Género Sensible.</b> Se asegura la participación activa y equitativa de mujeres, hombres, jóvenes y grupos vulnerables en todas las etapas, incluyendo talleres, simulacros y conformación de brigadas, promoviendo la equidad y el liderazgo femenino en la gestión del riesgo.	

<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de instancias comunitarias de sensibilización y formación realizadas:</b> Total de talleres, campañas educativas y jornadas de capacitación realizadas para sensibilizar a la comunidad sobre la prevención de incendios forestales.</li> <li>• <b>Número de personas capacitadas:</b> Número de personas que participaron en actividades de formación comunitaria y escolar en prevención de incendios, registradas formalmente.</li> <li>• <b>Número de árboles plantados en el territorio comunal:</b> Total de árboles plantados como parte de actividades de recuperación ambiental y creación de cortafuegos en zonas prioritarias de la comuna.</li> </ul>
<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PLADECO 2022-2025: Fortalece la educación comunitaria, la prevención de riesgos.</li> <li>- Plan Local de Emergencia Climática: Integra la educación y brigadas con la estrategia de adaptación.</li> <li>- Ordenanza Municipal de Medio Ambiente, Aseo y Ornato: Refuerza la gestión de riesgos y prevención de incendios.</li> <li>- Plan Nacional de Protección Contra Incendios Forestales: Alinea la acción local con estrategias nacionales</li> </ul>
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<p>Total estimado: \$95.000.000 – \$200.000.000 CLP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Talleres educativos: \$25.000.000 – \$45.000.000 CLP</li> <li>• Creación y mantención de cortafuegos: \$20.000.000 – \$40.000.000 CLP</li> <li>• Campañas de sensibilización: \$10.000.000 – \$20.000.000 CLP</li> <li>• Simulacros de respuesta ante incendios: \$5.000.000 – \$10.000.000 CLP</li> <li>• Integración educativa en escuelas: \$10.000.000 – \$15.000.000 CLP</li> <li>• Formación y equipamiento de brigadas: \$15.000.000 – \$50.000.000 CLP</li> <li>• Monitoreo y evaluación: \$5.000.000 – \$10.000.000 CLP</li> <li>• Contingencias y gestión administrativa: \$5.000.000 – \$10.000.000 CLP</li> </ul>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Fondo de Protección Ambiental (FPA)</a></li> <li>- <a href="#">Programa Nacional de Residuos Sólidos (PNRS)</a></li> <li>- <a href="#">Fondo para el Reciclaje - Economía Circular</a></li> <li>- <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>- <a href="#">Proyectos Sustentables Ciudadanos</a></li> <li>- <a href="#">Concursos de prevención de incendios forestales</a></li> <li>- [Alianzas público-privadas]</li> <li>- Financiamiento municipal</li> <li>- ONGs</li> </ul> <p>*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos</p>

Elemento	Subelemento	Contenido
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Evaluación y Fortalecimiento de Proyectos de Abastecimiento de Agua en Zonas Rurales</b>
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Evaluar, priorizar y fortalecer proyectos de abastecimiento de agua en zonas rurales de Loncoche, asegurando la mejora de la infraestructura hídrica y la cobertura efectiva durante periodos de sequía, con participación comunitaria y enfoque de equidad de género.
	<b>Tipo</b>	Adaptación
	<b>Eje temático</b>	Gestión del Agua
	<b>Descripción breve</b>	Esta medida contempla la evaluación técnica, priorización y fortalecimiento de proyectos de abastecimiento de agua en sectores rurales críticos de Loncoche. Incluye la realización de diagnósticos participativos, análisis de factibilidad, evaluación de alternativas tecnológicas y fortalecimiento de la infraestructura hídrica (tanques, redes de distribución, sistemas de captación). Se integran campañas educativas para el uso eficiente del agua y la promoción de la participación comunitaria, especialmente de mujeres, en la toma de decisiones y gestión de los recursos hídricos.
	<b>Justificación medida</b>	<p>Las zonas rurales de Loncoche presentan problemas recurrentes de acceso al agua potable, agravados por sequías y deterioro de infraestructura. Evaluar y fortalecer los proyectos de abastecimiento permitirá priorizar inversiones, asegurar la sostenibilidad del recurso y reducir la vulnerabilidad de las comunidades rurales, en línea con los objetivos de desarrollo local y adaptación climática.</p> <p>Coordinación municipal activa: Actualmente, el Departamento de Seguridad Pública está a cargo de coordinar el abastecimiento en zonas sin APR, entregando agua mediante camiones aljibes.</p> <p>Proyectos APR en curso: La comuna trabaja en 3 iniciativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• APR Collico y Lumaco (etapa final), con una inversión de \$3.500.000.000 para 200 familias.</li> <li>• APR Elocoyan-La Colonia, en etapa avanzada, que beneficiará a 417 familias (Sin valorización final).</li> <li>• Ampliación del APR La Paz, que incluirá a 200 familias más.</li> </ul> <p>Salud pública: La medida debe incorporar análisis de calidad del agua (salud pública), incluyendo presencia de minerales y organismos, y colaborar con el Departamento de Salud para fortalecer redes seguras de distribución.</p>
	<b>Instituciones</b>	<p><b>Responsable</b></p> <p>Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN) Dirección de Seguridad Pública - Oficina de Emergencia</p> <p><b>Coadyuvante</b></p> <p>Dirección de Obras Municipales (DOM) Departamento de Salud Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMA) Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) SENAPRED Unión Comunal de Juntas de Vecinos Urbanas y Rurales Comités de Agua Potable Rural Comunidades rurales locales.</p>

	<b>Acciones propuestas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico participativo y levantamiento de información sobre la situación hídrica rural</li> <li>- Evaluación técnica y social de proyectos de abastecimiento existentes y futuros</li> <li>- Priorización de proyectos según criterios de impacto y urgencia</li> <li>- Elaboración de informes de factibilidad y alternativas técnicas</li> <li>- Fortalecimiento de la infraestructura hídrica (tanques, redes, captación de aguas lluvias)</li> <li>- Campañas educativas sobre uso eficiente del agua y empoderamiento comunitario</li> <li>- Monitoreo y seguimiento de la operación y calidad del agua</li> </ul>	
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiarios</b>	Comunidades rurales de Loncoche, especialmente en sectores críticos identificados.
		<b>Territorial</b>	Cobertura en zonas rurales priorizadas a partir del diagnóstico y evaluación.
		<b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b>	<p><b>Social:</b> Reducción de la vulnerabilidad hídrica y mayor participación comunitaria.</p> <p><b>Económico:</b> Optimización de recursos y reducción de costos asociados a la escasez de agua.</p> <p><b>Ambiental:</b> Uso eficiente y sostenible del recurso hídrico, reducción de la presión sobre fuentes naturales.</p>
	<b>Plazo implementación de</b>	2031 - 2035 (Mediano Plazo)	
<b>Transversalización de género</b>	<b>Género Sensible.</b> La medida asegura la participación equitativa de mujeres y hombres en la evaluación, priorización y gestión de proyectos de agua, reconociendo el impacto diferenciado de la escasez hídrica y promoviendo el liderazgo femenino en la gobernanza del recurso.		
<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de estudios técnicos realizados:</b> Total de diagnósticos participativos, evaluaciones técnicas y estudios de factibilidad desarrollados para priorizar y fortalecer proyectos de abastecimiento de agua en sectores rurales críticos de Loncoche.</li> <li>• <b>Número de sistemas rurales diagnosticados con necesidad de mejoras:</b> Número de sistemas de abastecimiento de agua rural (APR u otros) diagnosticados en Loncoche respecto a su necesidad de fortalecimiento, eficiencia y mejora de operación sostenible.</li> <li>• <b>Superficie con sistemas de uso eficiente de agua implementados:</b> Superficie rural beneficiada mediante la implementación o fortalecimiento de sistemas que promueven el uso eficiente del recurso hídrico, como redes de distribución mejoradas y captación de aguas lluvias.</li> </ul>	
<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLADECO 2022-2025: Mejora el acceso al agua y la sostenibilidad rural.</b></li> <li>• <b>Plan Regulador Comunal: Identifica sectores prioritarios para infraestructura hídrica.</b></li> <li>• <b>Plan Maestro de Agua Potable Rural y DOH: Alineación con políticas públicas de agua rural.</b></li> </ul>	
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<p>Total estimado: \$10.000.000 – \$40.000.000 CLP (según número de proyectos y alcance territorial)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico y planificación inicial: \$2.000.000 – \$5.000.000 CLP</li> <li>• Estudios de factibilidad técnica y social: \$1.000.000 – \$3.000.000 CLP por proyecto</li> <li>• Fortalecimiento de infraestructura básica (tanques, redes): \$2.500.000 – \$5.000.000 CLP por unidad</li> <li>• Capacitaciones y campañas educativas: \$500.000 – \$2.000.000 CLP</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoreo y seguimiento: \$1.000.000 – \$3.000.000 CLP</li></ul>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li><li>- <a href="#">Plan Aguas Rurales del Ministerio de Obras Públicas (MOP)</a></li><li>- <a href="#">Fondo Social Presidente de la República (FSPR)</a></li><li>- <a href="#">Fondos de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)</a></li><li>- Inversión municipal</li><li>- Alianzas público-privadas</li></ul> <p>*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos</p>

Elemento	Subelemento	Contenido				
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Plan de Conservación y Restauración de Ecosistemas Nativos</b>				
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Promover la conservación y recuperación de ecosistemas nativos en Loncoche, mediante la restauración de especies locales, la gestión sostenible de los ecosistemas y el desarrollo de un plan de manejo productivo de especies nativas, en colaboración con comunidades locales y propietarios de tierras.				
	<b>Tipo</b>	Adaptación y Mitigación				
	<b>Eje temático</b>	Ecosistemas				
	<b>Descripción breve</b>	Esta medida tiene como objetivo conservar y restaurar áreas con vegetación nativa en la comuna de Loncoche, priorizando especies locales de alta importancia ecológica y cultural. La medida incluirá la implementación de técnicas de restauración ecológica, la colaboración con comunidades y propietarios de tierras para la gestión sostenible de los ecosistemas, y la creación de un plan de manejo que explore el potencial productivo de especies nativas.				
	<b>Justificación medida</b>	<p>La comuna de Loncoche presenta áreas con ecosistemas nativos degradados que requieren intervención para recuperar su funcionalidad y biodiversidad. Esta medida es clave para fortalecer la resiliencia ecológica ante el cambio climático, prevenir la pérdida de biodiversidad y promover el uso sostenible de los recursos naturales, asegurando su preservación a largo plazo.</p> <p>Alta cobertura institucional: DIMAO y DIDEL ya intervienen en sectores como Cordillera Mahuidanche, Huaqui y C. Rupanco a través de programas existentes, lo que facilita la implementación de esta medida.</p> <p>Articulación con programas productivos: La medida se puede financiar parcialmente mediante recursos del PDTI, PRODESAL, desarrollo rural, y programas como la Mesa de la Mujer.</p> <p>Enfoque CONAF y Ley de Bosque Nativo: Se enmarca dentro de los criterios de manejo sostenible regulados por CONAF, lo que abre acceso a fondos específicos y asegura cumplimiento legal.</p>				
	<b>Instituciones</b>	<table border="0"> <tr> <td><b>Responsable</b></td> <td>Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMAO) Dirección de Desarrollo Económico Local (DIDEL)</td> </tr> <tr> <td><b>Coadyuvante</b></td> <td>CONAF Propietarios de tierras locales Organizaciones comunitarias locales Dirección de Desarrollo Económico Local Asociación Comunal de Comunidades Mapuches SEREMI de Medio Ambiente Establecimientos Educativos Universidades y centros de investigación regionales</td> </tr> </table>	<b>Responsable</b>	Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMAO) Dirección de Desarrollo Económico Local (DIDEL)	<b>Coadyuvante</b>	CONAF Propietarios de tierras locales Organizaciones comunitarias locales Dirección de Desarrollo Económico Local Asociación Comunal de Comunidades Mapuches SEREMI de Medio Ambiente Establecimientos Educativos Universidades y centros de investigación regionales
	<b>Responsable</b>	Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMAO) Dirección de Desarrollo Económico Local (DIDEL)				
<b>Coadyuvante</b>	CONAF Propietarios de tierras locales Organizaciones comunitarias locales Dirección de Desarrollo Económico Local Asociación Comunal de Comunidades Mapuches SEREMI de Medio Ambiente Establecimientos Educativos Universidades y centros de investigación regionales					
<b>Acciones propuestas</b>	<b>Acción 1: Identificar y priorizar áreas críticas para la conservación y restauración de ecosistemas nativos</b> Realizar diagnósticos ambientales participativos para determinar las áreas prioritarias para la conservación, considerando su relevancia ecológica y el nivel de degradación existente.					

		<p><b>Acción 2: Desarrollar un plan de restauración ecológica con participación comunitaria, incluyendo técnicas de reforestación y control de especies invasoras</b> Elaborar un plan integral que incorpore estrategias de restauración adaptadas al contexto local, promoviendo la participación activa de las comunidades afectadas e incorporando un enfoque intercultural, reconociendo el conocimiento tradicional de mujeres mapuche sobre el manejo de especies nativas.</p> <p><b>Acción 3: Implementar programas de manejo productivo de especies nativas para promover su uso sostenible y económico</b> Desarrollar iniciativas que fomenten el manejo sostenible de especies nativas, integrando su uso en actividades económicas locales como artesanía, apicultura o alimentos.</p> <p><b>Acción 4: Realizar campañas de educación ambiental para sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas nativos</b> Organizar actividades educativas, charlas y materiales informativos que destaquen el valor de los ecosistemas nativos y su rol en la mitigación del cambio climático.</p> <p><b>Acción 5: Monitorear y evaluar periódicamente las áreas restauradas para asegurar el éxito de las intervenciones</b> Establecer un programa de seguimiento con indicadores claros para medir el avance y el impacto de las acciones de conservación y restauración en las áreas intervenidas.</p>
	Alcance	<p><b>Beneficiarios</b></p> <p>Comunidades rurales y urbanas de la comuna, incluyendo propietarios de tierras.</p>
		<p><b>Territorial</b></p> <p>Áreas prioritarias identificadas para restauración en zonas rurales y periurbanas.</p>
		<p><b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b></p> <p><b>Social:</b> Generación de empleos locales y fortalecimiento de la cohesión comunitaria. <b>Económico:</b> Desarrollo de actividades productivas basadas en especies nativas. <b>Ambiental:</b> Incremento en la biodiversidad y resiliencia ecológica de los ecosistemas locales.</p>
	Plazo de implementación	2026 - 2030 (Corto Plazo)
	Transversalización de género	<b>Género Sensible.</b> La medida reconoce y valora el conocimiento de las mujeres en la gestión y conservación de los ecosistemas nativos. También se incorpora un enfoque intercultural que destaca el rol de las mujeres mapuche en la restauración ecológica, promoviendo su participación activa en el diseño e implementación del plan.
Planificación de la medida	Indicadores de progreso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Superficie restaurada con cobertura vegetal:</b> Total de hectáreas de áreas prioritarias restauradas mediante técnicas de reforestación, manejo de especies nativas y control de especies invasoras en la comuna de Loncoche.</li> <li>• <b>Número de especies nativas plantadas en zonas de restauración ecológica:</b> Cantidad de ejemplares de especies nativas efectivamente plantadas en las zonas intervenidas como parte del plan de conservación y restauración.</li> <li>• <b>Hectáreas intervenidas mediante prácticas de manejo sustentable del territorio:</b> Superficie donde se implementaron prácticas de manejo sustentable, integrando el uso productivo responsable de especies nativas y fortaleciendo la conservación de ecosistemas.</li> </ul>
Sinergias de la medida		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estrategia Ambiental Local:</b> La medida fortalece las acciones orientadas a la conservación de la biodiversidad y la gestión sostenible de los recursos naturales.</li> </ul>

	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>PLADECO 2022-2025:</b> Contribuye a los objetivos de desarrollo territorial y sostenibilidad mediante la recuperación de ecosistemas nativos.</li> <li>● <b>Plan Regulador Comunal:</b> Identifica áreas con potencial para la conservación y restauración ecológica.</li> </ul>
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<p>\$10.00.000 - \$500.000.000 CLP (calculado desde 1 a 50 hectáreas)</p> <p>*El costo del proyecto dependerá del número de hectáreas/alcance de este.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseño y diagnóstico de áreas prioritarias: Entre \$500.000 y \$2.000.000 CLP por sector – Incluye mapeo ecológico, visitas a terreno y priorización participativa.</li> <li>● Técnicas de restauración ecológica: Entre \$5.000.000 y \$20.000.000 CLP por hectárea – Incluye reforestación con especies nativas, control de especies invasoras, cercado y mantenimiento.</li> <li>● Programas de manejo productivo: Entre \$2.000.000 y \$10.000.000 CLP por comunidad – Apoyo a iniciativas sustentables como apicultura, agroforestería o plantas medicinales nativas.</li> <li>● Educación ambiental y participación comunitaria: Entre \$1.000.000 y \$3.000.000 CLP por localidad – Actividades educativas, talleres, elaboración de material gráfico y difusión.</li> <li>● Monitoreo y evaluación: Entre \$1.000.000 y \$5.000.000 CLP – Seguimiento técnico con indicadores ecológicos y sociales.</li> <li>● Costos de gestión y articulación institucional: Entre \$1.000.000 y \$3.000.000 CLP – Gestión con DOM, coordinación con CONAF, permisos según Ley de Bosque Nativo.</li> </ul>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>● <a href="#">Fondo de Protección Ambiental (FPA)</a></li> <li>● <a href="#">Fondo de Conservación, Recuperación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo - CONAF</a></li> <li>● <a href="#">Fondo Naturaleza Chile</a></li> <li>● <a href="#">Proyecto GEF</a></li> <li>● <a href="#">Plan “Siembra por Chile”: Programa de Restauración de Bosques Nativos a Gran Escala - CONAF</a></li> <li>● <a href="#">Programa de desarrollo territorial indígena INDAP- CONADI (PDTI)</a></li> <li>● <a href="#">Programa de Desarrollo Local (PRODESAL)</a></li> <li>● <a href="#">Programa Mujeres Rurales</a></li> </ul> <p>*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos</p>

Elemento	Subelemento	Contenido				
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Forestación Urbana con Especies Nativas</b>				
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Mejorar el confort térmico, la calidad del aire y la salud pública en áreas urbanas de la comuna mediante la forestación con especies nativas. Se busca reducir las altas temperaturas, disminuir la contaminación atmosférica (CO <sub>2</sub> y humos), y generar beneficios para la salud de la población, especialmente en sectores con alta densidad poblacional.				
	<b>Tipo</b>	Mitigación				
	<b>Eje temático</b>	Ecosistemas				
	<b>Descripción breve</b>	Esta medida busca implementar un programa de forestación urbana en Loncoche utilizando especies nativas, con el fin de reducir las altas temperaturas, crear entornos más habitables y saludables, disminuir la concentración de contaminantes atmosféricos como CO <sub>2</sub> y material particulado, y aumentar la cobertura vegetal en espacios públicos. La estrategia aportará a la biodiversidad local, al secuestro de carbono, y al mejoramiento del entorno urbano desde un enfoque de sostenibilidad ambiental y salud pública.				
	<b>Justificación medida</b>	Las áreas urbanas de la comuna enfrentan aumentos significativos de temperaturas en periodos estivales, afectando el bienestar y salud respiratoria de la población, especialmente de niños, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas. La forestación con especies nativas mejora el confort térmico, contribuye a la biodiversidad urbana, captura carbono y partículas contaminantes, y reduce los efectos de islas de calor urbanas. Se trata además de una medida directamente vinculada a la protección de la salud pública.				
	<b>Instituciones</b>	<table border="0"> <tr> <td><b>Responsable</b></td> <td>Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMA O)</td> </tr> <tr> <td><b>Coadyuvante</b></td> <td>                     Dirección de Obras Municipales (DOM).                      CONAF                      SECPLAN                      Unión Comunal de Juntas de Vecinos Urbanas y rurales                      Unidad de Comunicaciones de la Municipalidad                      Departamento de Salud Municipal                      Empresas forestales                      Departamento de Educación Municipal                      Organizaciones vecinales                      Establecimientos educacionales locales                 </td> </tr> </table>	<b>Responsable</b>	Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMA O)	<b>Coadyuvante</b>	Dirección de Obras Municipales (DOM). CONAF SECPLAN Unión Comunal de Juntas de Vecinos Urbanas y rurales Unidad de Comunicaciones de la Municipalidad Departamento de Salud Municipal Empresas forestales Departamento de Educación Municipal Organizaciones vecinales Establecimientos educacionales locales
	<b>Responsable</b>	Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMA O)				
<b>Coadyuvante</b>	Dirección de Obras Municipales (DOM). CONAF SECPLAN Unión Comunal de Juntas de Vecinos Urbanas y rurales Unidad de Comunicaciones de la Municipalidad Departamento de Salud Municipal Empresas forestales Departamento de Educación Municipal Organizaciones vecinales Establecimientos educacionales locales					
<b>Acciones propuestas</b>	<p><b>Acción 1: Identificación de áreas prioritarias</b> Realizar un diagnóstico territorial para determinar los espacios urbanos más críticos donde la forestación pueda generar mayor impacto en términos de sombra y confort térmico.</p> <p><b>Acción 2: Diseño del plan de forestación</b> Elaborar un plan técnico que considere las características ambientales de la comuna y seleccione especies nativas que sean resilientes al clima local y de bajo mantenimiento.</p>					

		<p><b>Acción 3: Implementación de jornadas comunitarias</b> Organizar eventos comunitarios donde los habitantes puedan participar activamente en la plantación de árboles, fortaleciendo el sentido de pertenencia y compromiso con el medio ambiente.</p> <p><b>Acción 4: Monitoreo y mantenimiento de árboles plantados</b> Establecer un programa de seguimiento para evaluar el crecimiento de los árboles, reponer ejemplares que no sobrevivan y asegurar el riego adecuado.</p> <p><b>Acción 5: Incorporación de programas educativos</b> Diseñar actividades educativas dirigidas a estudiantes, como talleres, guías prácticas y visitas a áreas forestadas, para promover el conocimiento y la conservación de especies nativas, asegurando la inclusión de un enfoque de género que fomente la participación equitativa de mujeres y hombres y reconozca las perspectivas y necesidades de ambos géneros en la conservación ambiental.</p>
Alcance	Beneficiarios	Habitantes de áreas urbanas de Loncoche, especialmente en sectores de alta exposición al calor.
	Territorial	Cobertura en plazas públicas, calles principales y áreas verdes urbanas.
	Impactos esperados (Social, económico, ambiental)	<p><b>Social:</b> Mejora en la habitabilidad y bienestar de la comunidad urbana, reduciendo el estrés térmico y los riesgos para la salud asociados a la exposición prolongada al calor y a la contaminación atmosférica.</p> <p><b>Económico:</b> Aumento del atractivo turístico y comercial en zonas forestadas.</p> <p><b>Ambiental:</b> Incremento de biodiversidad urbana, reducción de islas de calor, captura de CO<sub>2</sub> y mejora de la calidad del aire.</p>
Plazo de implementación	2026 - 2030 (Corto Plazo)	
Transversalización de género	<b>Género Sensible.</b> La medida incluye un enfoque específico para garantizar la participación equitativa de mujeres y hombres en las actividades educativas y de conservación ambiental. También se reconoce que la educación ambiental puede impactar de manera diferenciada a hombres y mujeres, permitiendo la integración de sus necesidades y perspectivas en la conservación.	
Planificación de la medida	Indicadores de progreso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Superficie restaurada con cobertura vegetal:</b> Total de hectáreas urbanas forestadas mediante la plantación de especies nativas, mejorando el confort térmico, la calidad del aire y la biodiversidad en espacios públicos de Loncoche.</li> <li>• <b>Número de árboles plantados en el territorio comunal:</b> Número total de árboles nativos plantados en áreas urbanas priorizadas de la comuna, considerando plazas, calles y otras áreas verdes.</li> </ul>
Sinergias de la medida	Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLADECO 2022-2025:</b> La medida complementa las metas relacionadas con el desarrollo urbano sostenible y el aumento de áreas verdes en la comuna.</li> <li>• <b>Plan Regulador Comunal:</b> Prioriza espacios públicos y áreas verdes como zonas de intervención.</li> <li>• <b>Ordenanza de Medio Ambiente, Aseo y Ornato:</b> Refuerza las normativas sobre arborización y uso responsable de recursos naturales.</li> </ul>

<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<p>Rango estimado: \$15.000.000 – \$60.000.000 CLP (considerar costos por hectárea, considerando preparación de suelo, plantaciones y mantenimiento)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificación y planificación territorial: Entre \$500.000 y \$1.500.000 CLP – Incluye diagnóstico territorial, definición de áreas críticas y planificación participativa.</li> <li>● Preparación de suelo y plantación (por hectárea): Entre \$200.000 y \$600.000 CLP – Considera retiro de escombros, preparación de terreno, plantación de árboles nativos, fertilización inicial y herramientas.</li> <li>● Compra de árboles nativos (por planta): Entre \$500 y \$2.000 CLP – Incluye transporte y selección de especies adaptadas al clima urbano local.</li> <li>● Monitoreo y mantenimiento (anual por hectárea): Entre \$100.000 y \$300.000 CLP – Considera riego, control de plagas, reposición de ejemplares y seguimiento técnico.</li> <li>● Jornadas comunitarias y educación ambiental: Entre \$1.000.000 y \$2.000.000 CLP – Para actividades formativas, difusión en escuelas y comunidad, y participación ciudadana.</li> <li>● Gestión y coordinación institucional: Entre \$500.000 y \$1.000.000 CLP – Incluye coordinación con salud, medio ambiente y comunicaciones municipales.</li> </ul>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">Fondo de Protección Ambiental (FPA)</a></li> <li>● <a href="#">Programa de Arborización Urbana (CONAF)</a></li> <li>● <a href="#">Fondo de Conservación, Recuperación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo</a></li> <li>● <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>● Financiamiento directo de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs)</li> <li>● Financiamiento por parte de empresas privadas</li> </ul> <p>*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos</p>

Elemento	Subelemento	Contenido	
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Sistema de Monitoreo de Calidad de Agua</b>	
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Implementar un sistema integral de monitoreo de calidad de agua en diferentes fuentes de agua críticas de la comuna, con el fin de gestionar la contaminación, proteger los recursos hídricos y garantizar su sostenibilidad a largo plazo.	
	<b>Tipo</b>	Adaptación	
	<b>Eje temático</b>	Gestión del Agua	
	<b>Descripción breve</b>	Esta medida se centra en la instalación y operación de sistemas de monitoreo de calidad de agua en diferentes fuentes de agua críticas de Loncoche. Además, busca generar información relevante para la gestión sostenible de los recursos hídricos locales, reduciendo riesgos de contaminación y promoviendo la conservación de ecosistemas hídricos estratégicos.	
	<b>Justificación medida</b>	Las fuentes de agua críticas de Loncoche enfrentan crecientes problemas de contaminación hídrica debido a actividades humanas desreguladas. La implementación de un sistema de monitoreo permitirá identificar fuentes de contaminación, tomar medidas correctivas y preservar estos recursos vitales para la biodiversidad local y el bienestar de las comunidades.	
	<b>Instituciones</b>	<b>Responsable</b>	Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMA). Dirección de Desarrollo Económico Local. Departamento de Salud Municipal.
		<b>Coadyuvante</b>	Dirección General de Aguas (DGA). Universidades y centros de investigación. Unión Comunal de Juntas de Vecinos Urbanas y Rurales. Empresas privadas (lechería, ganadería y otros) Universidades. ONGs. Comunidades locales. Organizaciones medioambientales.
<b>Acciones propuestas</b>	<b>Acción 1: Identificación de áreas prioritarias</b>	Seleccionar las fuentes de agua más relevantes para la instalación de sistemas de monitoreo, considerando su importancia ecológica y vulnerabilidad a la contaminación.	
	<b>Acción 2: Diseño e instalación de estaciones de monitoreo</b>	Planificar e implementar estaciones equipadas con tecnología adecuada para medir parámetros clave de la calidad del agua, como pH, turbidez y presencia de contaminantes.	
	<b>Acción 3: Recolección y análisis de datos</b>		

		<p>Realizar campañas periódicas para recolectar datos sobre la calidad del agua, garantizando la participación de mujeres y hombres en la recolección y análisis de datos sobre la calidad del agua y la precisión de los resultados mediante análisis técnicos detallados.</p> <p><b>Acción 4: Desarrollo de un sistema de reporte público</b> Establecer una plataforma accesible donde las comunidades puedan consultar información actualizada sobre la calidad del agua, promoviendo la transparencia y la participación ciudadana equitativa.</p> <p><b>Acción 5: Elaboración de recomendaciones para manejo y conservación</b> Generar lineamientos basados en los datos obtenidos para orientar prácticas sostenibles de manejo y conservación en las fuentes de agua, involucrando a las comunidades locales.</p>	
	Alcance	Beneficiarios	Comunidades rurales y urbanas que dependen de las fuentes de agua críticas y recursos hídricos locales.
		Territorial	Fuentes de agua críticas identificadas en la comuna de Loncoche.
	Impactos esperados (Social, económico, ambiental)	<p><b>Social:</b> Incremento en la conciencia comunitaria sobre la importancia de los recursos hídricos.</p> <p><b>Económico:</b> Reducción de costos asociados a la contaminación y recuperación de ecosistemas.</p> <p><b>Ambiental:</b> Mejora en la calidad del agua y su conservación.</p>	
	Plazo de implementación	2026 - 2030 (Corto Plazo)	
	Transversalización de género	<p><b>Género Sensible.</b> Esta medida asegura que tanto mujeres como hombres participen activamente en el proceso de monitoreo y análisis de la calidad del agua. También promueve la equidad en el acceso a la información y en la toma de decisiones sobre el recurso hídrico, lo que contribuye a una mayor transparencia y participación comunitaria en la gestión del agua.</p>	
Planificación de la medida	Indicadores de progreso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de hectáreas sometidas a monitoreo ambiental periódico:</b> Superficie de humedales, cauces o zonas críticas evaluadas de forma sistemática mediante estaciones, muestreos o tecnologías aplicadas al monitoreo de la calidad del agua.</li> <li>• <b>Número de informes técnicos elaborados sobre impactos o resultados de actividades territoriales:</b> Total de informes técnicos generados a partir del monitoreo de calidad de agua que contienen análisis de resultados y recomendaciones para la conservación de recursos hídricos en Loncoche.</li> <li>• <b>Número de sistemas de monitoreo implementados para el seguimiento anual de instrumentos de gestión comunal:</b> Total de sistemas formales de monitoreo de calidad de agua puestos en marcha y asociados a la gestión hídrica territorial y la implementación de planes municipales.</li> </ul>	
Sinergias de la medida	Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLADECO 2022-2025:</b> Apoya los objetivos de sostenibilidad y gestión eficiente de los recursos naturales en la comuna.</li> <li>• <b>Plan Regulador Comunal:</b> Identifica áreas prioritarias para la protección y manejo de recursos hídricos.</li> <li>• <b>Ordenanza de Medio Ambiente, Aseo y Ornato:</b> Refuerza las acciones normativas para la conservación de recursos hídricos.</li> </ul>	
Financiamiento	Costo total estimado	<p>El costo estimado del proyecto dependerá del tipo de tecnología utilizada, la frecuencia de monitoreo y el número de parámetros a medir.</p> <p>\$500.000 - \$50.000.000 CLP</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y planificación del sistema: Entre \$1.000.000 y \$3.000.000 CLP – Incluye identificación de puntos críticos, definición de parámetros e integración institucional.</li> <li>• Análisis técnico de calidad de agua: Entre \$450.000 y \$500.000 CLP por muestra – Considera análisis de parámetros físico-químicos y microbiológicos, con una frecuencia anual o semestral por punto.</li> <li>• Estaciones de monitoreo básico (fijo/manual): Entre \$500.000 y \$2.000.000 CLP – Equipamiento base con sensores para parámetros clave (pH, turbidez, temperatura, etc.).</li> <li>• Sistema de monitoreo avanzado (automático/remoto): Entre \$5.000.000 y \$20.000.000 CLP – Incluye sensores remotos, panel solar, conectividad y configuración técnica.</li> <li>• Monitoreo con drones: Hasta \$50.000.000 CLP – Sistema con vuelos programados, cámara multiespectral o térmica, software y análisis de imágenes.</li> <li>• Plataforma de reporte público: Entre \$2.000.000 y \$5.000.000 CLP – Desarrollo de visualizador web o sistema integrado en portal municipal.</li> <li>• Campañas educativas y coordinación comunitaria: Entre \$1.000.000 y \$3.000.000 CLP – Difusión, capacitaciones y fortalecimiento organizacional.</li> </ul>
<p><b>Posibles fuentes de financiamiento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Programas del Ministerio del Medio Ambiente</a></li> <li>• <a href="#">Reto de Innovación de Interés Público - CORFO</a></li> <li>• <a href="#">Fondo de Protección Ambiental (FPA)</a></li> <li>• <a href="#">Plan "Siembra por Chile" - CONAF</a></li> <li>• <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>• Fondos Dirección General de Aguas (DGA)</li> </ul> <p>*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos</p>

Elemento	Subelemento	Contenido
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Infraestructura Verde en Bordes de Ríos para Mitigar Inundaciones</b>
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Reducir el riesgo de inundaciones y proteger viviendas y áreas naturales en zonas vulnerables mediante el desarrollo de infraestructura verde complementaria a obras hidráulicas, utilizando soluciones basadas en la naturaleza y especies nativas priorizadas por la comuna.
	<b>Tipo</b>	Adaptación
	<b>Eje temático</b>	Gestión de Riesgo de Desastres
	<b>Descripción breve</b>	Esta medida consiste en la implementación de infraestructura verde (como barreras vegetales, bioingeniería ribereña, drenajes sostenibles y paisajismo ecológico) en bordes de ríos y esteros de la comuna de Loncoche. Esta infraestructura será complementaria a las obras de defensa fluvial y cruces, donde actualmente predominan elementos como enrocados. Se empleará el manual de flora elaborado por DIMAO como base técnica para la selección de especies nativas adaptadas al territorio. Además, se proyecta su integración futura a iniciativas de mayor escala como un paseo borde río, incorporando pavimentación, iluminación y mobiliario urbano. Las intervenciones incluirán también medidas de compensación ambiental por vegetación eliminada en obras previas y favorecerán el liderazgo de mujeres en la gestión de áreas verdes con enfoque de resiliencia climática. Su objetivo principal es reducir el riesgo de inundaciones, proteger los ecosistemas fluviales y garantizar la funcionalidad de los servicios ecosistémicos en las riberas de la comuna de Loncoche.
	<b>Justificación medida</b>	<p>Loncoche enfrenta un alto riesgo de inundaciones en zonas vulnerables debido a la creciente presión sobre los ecosistemas ribereños. La infraestructura verde no solo mitiga estos riesgos, sino que también preserva la funcionalidad de los ecosistemas fluviales, promoviendo soluciones sostenibles y resilientes ante el cambio climático.</p> <p>Relación con el Manual de Flora de DIMAO: La infraestructura verde debe implementarse en coherencia con el manual de flora comunal, el cual define las especies vegetales nativas apropiadas para los bordes de río. Este documento debe constituir la base técnica obligatoria para toda intervención paisajística o ecológica.</p> <p>Medidas de compensación y vegetación eliminada: En casos donde obras hidráulicas hayan implicado la remoción de vegetación nativa (por ejemplo, durante defensas fluviales o mantenimiento de aguas lluvias), esta medida debe incluir acciones de compensación ecológica dentro del mismo proyecto o en áreas verdes asociadas.</p> <p>Integración con defensas fluviales existentes: Las obras de enrocado, típicamente ejecutadas en proyectos como los de Río Cruces o esteros cercanos, son estructuras sin cobertura vegetal. Esta medida permite adosar infraestructura verde a estas obras ya existentes, transformándolas en soluciones híbridas más sostenibles.</p> <p>Proyección a iniciativas de mayor escala (SECPLAN – Paseo Borde Río): Esta medida puede anticipar o articularse con futuros proyectos municipales de espacio público ribereño, como paseos borde río pensados por SECPLAN. En ese contexto, también podrían incluirse componentes como pavimentación, iluminación, señalética y mobiliario urbano.</p> <p>Postulación a programas MINVU: Si se articula como parte de un proyecto de espacio público mayor (por ejemplo, mejoramiento de borde fluvial urbano), se recomienda postular a fondos de MINVU, lo que permite incorporar soluciones de contención verde con especies nativas.</p>

		Secuencia técnica recomendada: Esta medida debe implementarse posterior a intervenciones de infraestructura mayor (ej. defensas fluviales financiadas por FNDR), para asegurar estabilidad y evitar solapamientos operativos.
<b>Instituciones</b>	<b>Responsable</b>	Dirección de Obras Municipales (DOM) SECPLAN Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato
	<b>Coadyuvante</b>	Dirección General de Aguas (DGA). CONAF. Organizaciones comunitarias locales. Dirección de Desarrollo Económico Local. Dirección de Seguridad Pública - Unidad de Emergencia. Bomberos. Universidades y centros de investigación.
<b>Acciones propuestas</b>		<b>Acción 1: Identificación y priorización de zonas intervenidas o planificadas para defensas fluviales</b> Seleccionar bordes de ríos con obras hidráulicas existentes o planificadas donde pueda incorporarse infraestructura verde, considerando los sectores con mayor riesgo de inundación y potencial de recuperación paisajística.
		<b>Acción 2: Diseño de soluciones basadas en la naturaleza y compensaciones ecológicas</b> Diseñar barreras vegetales, drenajes verdes y bioingeniería basada en el manual de flora nativa de DIMAO, considerando también medidas de compensación por vegetación removida en intervenciones anteriores. Se planificarán elementos que puedan adosarse directamente a las obras de defensa, maximizando el uso de los enrocados existentes como base para revegetación o contención paisajística.
		<b>Acción 3: Implementación de infraestructura verde con enfoque comunitario y de género</b> Ejecución de las soluciones verdes priorizadas, incorporando prácticas locales y participación activa de mujeres en planificación, plantación, y cuidado de especies nativas.
		<b>Acción 4: Integración con iniciativas urbanas como paseos y espacios públicos</b> Coordinar con SECPLAN la futura conexión de estas intervenciones con proyectos de paseo borde río u otras iniciativas MINVU, incorporando iluminación, senderos, señalética y mobiliario para uso comunitario.
		<b>Acción 5: Capacitación y monitoreo participativo</b> Formar a la comunidad en técnicas de mantenimiento y seguimiento ecológico, promoviendo el monitoreo de la funcionalidad hidráulica y ecológica de las áreas verdes instaladas.
<b>Alcance</b>	<b>Beneficiarios</b>	Habitantes de zonas cercanas a ríos y esteros, especialmente comunidades expuestas a inundaciones y con escaso acceso a espacios públicos naturales.
	<b>Territorial</b>	Zonas ribereñas con obras de defensas fluviales existentes o planificadas, sectores urbanos con potencial de integración paisajística y conectividad ecológica.
	<b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b>	<b>Social:</b> Mayor seguridad para comunidades vulnerables y fortalecimiento de la cohesión social y aumento en el acceso a espacios públicos verdes. <b>Económico:</b> Reducción de daños materiales y costos asociados a inundaciones.

			<b>Ambiental:</b> Mejora de la capacidad de retención hídrica natural, recuperación de servicios ecosistémicos fluviales y aumento de la cobertura vegetal nativa.
	<b>Plazo de implementación</b>	de	2026 - 2030 (Corto Plazo)
	<b>Transversalización de género</b>	de	<b>Género Sensible.</b> Se asegura que las mujeres tengan acceso equitativo a la capacitación en infraestructura verde y que puedan participar en la toma de decisiones sobre su planificación y gestión. También se promueve la equidad en la formación y liderazgo ambiental, asegurando que las mujeres puedan desempeñar un papel activo en la mitigación de riesgos de inundaciones.
<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Superficie restaurada con cobertura vegetal:</b> Total de superficie intervenida con infraestructura verde en bordes fluviales, incluyendo reforestación con especies nativas y compensaciones ecológicas por vegetación eliminada en obras anteriores.</li> <li>• <b>Hectáreas intervenidas mediante prácticas de manejo sustentable del territorio:</b> Superficie de zonas ribereñas tratadas con técnicas de bioingeniería, drenaje verde o revegetación, integrando soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del riesgo de inundaciones.</li> <li>• <b>Número de personas capacitadas:</b> Total de personas que participaron en talleres comunitarios, jornadas de formación técnica y actividades de planificación asociadas a la implementación y mantenimiento de infraestructura verde.</li> </ul>
<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLADECO 2022-2025:</b> Alinea acciones con objetivos de desarrollo sostenible y reducción de riesgos en la comuna.</li> <li>• <b>Plan Regulador Comunal:</b> Prioriza la protección de áreas ribereñas críticas como zonas de mitigación de riesgos.</li> <li>• <b>Ordenanza de Medio Ambiente, Aseo y Ornato:</b> Refuerza normativas relacionadas con la conservación de ecosistemas fluviales y manejo de bordes de ríos.</li> <li>• <b>Manual de flora DIMAO:</b> Base técnica para revegetación urbana</li> </ul>
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>		<p>El costo total del proyecto dependerá del tipo de intervención, el tamaño del área y complejidad.</p> <p>\$50.000.000 - \$200.000.000</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de proyecto y planificación técnica: Entre \$5.000.000 y \$15.000.000 CLP – Incluye evaluación territorial, selección de especies desde el manual de flora, y diseño paisajístico vinculado a defensas.</li> <li>• Plantación de especies nativas y compensaciones ecológicas: Entre \$30.000.000 y \$100.000.000 CLP – Incluye adquisición de plantas, preparación del terreno, implementación y reposición.</li> <li>• Adosamiento a obras hidráulicas existentes (enrocados): Entre \$20.000.000 y \$50.000.000 CLP – Aplicación de bioingeniería ribereña sobre estructuras ya existentes.</li> <li>• Intervención urbana (paseos, iluminación, señalética): Entre \$50.000.000 y \$150.000.000 CLP – Aplicable si la medida se articula con proyectos de espacio público promovidos por MINVU o SECPLAN.</li> <li>• Capacitación comunitaria y monitoreo participativo: Entre \$5.000.000 y \$15.000.000 CLP – Incluye talleres, materiales, seguimiento y fortalecimiento organizacional.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestión institucional, tramitación y supervisión: Entre \$5.000.000 y \$20.000.000 CLP – Para coordinación con DOM, DGA, CONAF y postulación a fondos FNDR y MINVU.</li></ul>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Plan “Siembra por Chile” - CONAF</a></li><li>• <a href="#">Fondo Verde por el clima (FVC)</a></li><li>• <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li><li>• Programas del Ministerio de Medio Ambiente</li><li>• Programas Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)</li><li>• <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li><li>• Fondo de Protección Ambiental (FPA)</li></ul> <p>*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos</p>

Elemento	Subelemento	Contenido			
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Capacitación Comunitaria y Actualización de Catastro para la Conservación de Humedales</b>			
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Fortalecer la conservación de los humedales de Loncoche mediante la educación ambiental y capacitación comunitaria en técnicas de manejo y protección, junto con la actualización y validación participativa del catastro comunal de humedales, integrando información ambiental, territorial y regulatoria relevante. También se incorpora la fiscalización activa para la protección normativa de humedales urbanos y rurales conforme a la Ordenanza Local y la Ley N°21.202.			
	<b>Tipo</b>	Adaptación			
	<b>Eje temático</b>	Ecosistema y Gestión Territorial			
	<b>Descripción breve</b>	Esta medida contempla talleres y actividades prácticas para la comunidad sobre conservación, monitoreo y manejo sostenible de humedales, incorporando la Ley N°21.202 y el conocimiento tradicional local. Se actualizará el catastro comunal de humedales mediante procesos participativos, generando una base de datos georreferenciada y validada para su gestión futura. Además, se reforzará la educación ambiental, la aplicación de la normativa vigente y la fiscalización en sectores sensibles, promoviendo una gobernanza local y comunitaria de estos ecosistemas estratégicos.			
	<b>Justificación medida</b>	Los humedales de Loncoche son clave para la biodiversidad, la regulación hídrica y el bienestar comunitario. Sin embargo, enfrentan amenazas crecientes por expansión urbana, contaminación y falta de información actualizada. Esta medida permite integrar educación, monitoreo comunitario, instrumentos normativos y planificación territorial para lograr una conservación efectiva y sostenible. La acción se alinea con la Ordenanza de Protección de Humedales, la Ley N°21.202, el PLADECO comunal y las metas nacionales de adaptación y biodiversidad.			
	<b>Instituciones</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>Responsable</b></td> <td>Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMAO)</td> </tr> <tr> <td><b>Coadyuvante</b></td> <td>SEREMI de Medio Ambiente Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) Universidades Centros de investigación. Organizaciones comunitarias Unión Comunal de Juntas de Vecinos Urbanas y Rurales ONGs ambientales.</td> </tr> </table>	<b>Responsable</b>	Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMAO)	<b>Coadyuvante</b>
<b>Responsable</b>	Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMAO)				
<b>Coadyuvante</b>	SEREMI de Medio Ambiente Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) Universidades Centros de investigación. Organizaciones comunitarias Unión Comunal de Juntas de Vecinos Urbanas y Rurales ONGs ambientales.				

	<b>Acciones</b>	<p><b>Acción 1: Realizar talleres comunitarios sobre conservación y monitoreo de humedales</b> Diseñar e implementar capacitaciones dirigidas a comunidades rurales y urbanas sobre técnicas de manejo sostenible de humedales, monitoreo comunitario y protección según la Ley N°21.202.</p> <p><b>Acción 2: Organizar jornadas participativas para la actualización del catastro de humedales</b> Convocar a la comunidad para identificar, delimitar y validar los humedales de la comuna, elaborando una base de datos georreferenciada útil para su gestión y protección legal.</p> <p><b>Acción 3: Desarrollar materiales educativos y campañas de sensibilización sobre la importancia de los humedales</b> Elaborar y distribuir contenidos informativos que promuevan la protección de los humedales, incluyendo los derechos y responsabilidades ciudadanas según la Ley de Humedales Urbanos.</p> <p><b>Acción 4: Implementar monitoreo comunitario y vigilancia ciudadana de los humedales</b> Fortalecer la participación comunitaria en la vigilancia ambiental mediante la capacitación de monitores locales, canales de denuncia y reportes periódicos sobre amenazas.</p> <p><b>Acción 5: Fiscalizar y aplicar la Ordenanza de Protección de Humedales</b> Reforzar la fiscalización en zonas cercanas a humedales y aplicar sanciones según lo establecido por la normativa local, garantizando su conservación frente a amenazas antrópicas.</p>		
		<b>Alcance</b>	<b>Beneficiarios</b>	Comunidades rurales y urbanas cercanas a humedales prioritarios.
			<b>Territorial</b>	Humedales estratégicos identificados y zonas de influencia en la comuna.
			<b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b>	<p><b>Social:</b> Mayor participación y empoderamiento comunitario en la gestión de humedales.</p> <p><b>Económico:</b> Desarrollo de actividades sostenibles vinculadas a la conservación y el ecoturismo.</p> <p><b>Ambiental:</b> Mejora en la protección, monitoreo y funcionalidad de los humedales locales, reducción de amenazas y presión antrópica.</p>
		<b>Plazo de implementación</b>	de	Corto Plazo (2026 - 2030)
<b>Transversalización de género</b>	de	<b>Género Responsiva.</b> Se promueve la participación equitativa de mujeres y hombres en las capacitaciones, el monitoreo y la actualización del catastro, reconociendo el conocimiento tradicional femenino y asegurando su integración en la gestión y toma de decisiones sobre los humedales.		

<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de personas capacitadas:</b> Número total de personas participantes en talleres, visitas guiadas y actividades prácticas sobre la conservación, monitoreo y gestión de humedales en la comuna.</li> <li>• <b>Número de informes técnicos elaborados sobre impactos o resultados de actividades territoriales:</b> Total de productos técnicos generados como parte de la actualización del catastro de humedales, incluyendo georreferenciación, clasificación y presentación de antecedentes para declaratoria.</li> <li>• <b>Número de hectáreas sometidas a monitoreo ambiental periódico:</b> Superficie estimada de humedales bajo vigilancia comunitaria y técnica, evaluada regularmente en el marco de los procesos de conservación y catastro participativo.</li> </ul>
<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PLADECO 2022-2025: Refuerza la participación y gestión ambiental local.</li> <li>- Ordenanza de Medio Ambiente y Ley N°21.202: Complementa la protección legal y la gestión sostenible de humedales.</li> <li>- Plan Regulador Comunal: Aporta información para la planificación territorial y la protección de áreas prioritarias.</li> </ul>
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Talleres y capacitaciones: \$1.000.000 – \$4.000.000 CLP</li> <li>- Visitas guiadas y actividades prácticas: \$1.000.000 – \$3.000.000 CLP</li> <li>- Actualización y georreferenciación del catastro: \$2.000.000 – \$6.000.000 CLP</li> <li>- Material educativo y difusión: \$1.000.000 – \$2.000.000 CLP</li> <li>- Fortalecimiento de monitoreo comunitario: \$1.000.000 – \$3.000.000 CLP</li> </ul> <p><b>Total estimado: \$6.000.000 – \$18.000.000 CLP</b></p>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>• <a href="#">Fondo de Protección Ambiental (FPA)</a></li> <li>• <a href="#">Plan "Siembra por Chile" - CONAF</a></li> <li>• <a href="#">Programas del Ministerio del Medio Ambiente</a></li> <li>• Inversión municipal</li> <li>• Alianzas público-privadas</li> </ul> <p>*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos</p>

Elemento	Subelemento	Contenido				
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Mejoras en Caminos para Acceso Rápido en Situaciones de Emergencia Climáticas y de Incendios</b>				
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Garantizar el acceso rápido y seguro de vehículos de emergencia en casos de incendios u otras situaciones críticas mediante la mejora de caminos rurales, incluyendo ampliaciones, señalización y mantenimiento continuo.				
	<b>Tipo</b>	Adaptación				
	<b>Eje temático</b>	Infraestructura Crítica				
	<b>Descripción breve</b>	Esta medida propone mejorar los caminos rurales en la comuna de Loncoche para facilitar el acceso de vehículos de emergencia durante incendios u otras emergencias. Las acciones incluyen la ampliación y mantenimiento de rutas, instalación de señalización adecuada, y trabajo coordinado con comunidades locales para garantizar la identificación y priorización de caminos críticos. Este proyecto es parte de un esfuerzo continuo para mejorar la infraestructura vial rural, con un enfoque en seguridad y resiliencia ante desastres.				
	<b>Justificación medida</b>	<p>Los caminos rurales en Loncoche presentan condiciones que dificultan el acceso de vehículos de emergencia, especialmente en situaciones críticas como incendios. La falta de rutas adecuadas, señalización y mantenimiento incrementa los tiempos de respuesta, poniendo en riesgo vidas y bienes. Esta medida aborda estas deficiencias mediante intervenciones puntuales y sostenibles, apoyando la seguridad comunitaria y la capacidad de respuesta ante emergencias.</p> <p>Existencia de nómina GRD: Existe un registro comunal de sectores sin acceso a agua en emergencias. Muchos de estos caminos son críticos y deben priorizarse.</p> <p>Condiciones complejas de acceso: En sectores rurales de difícil acceso, los vehículos de emergencia (incluyendo bomberos) no logran llegar a tiempo, generando daños estructurales en viviendas.</p> <p>Presupuesto y recursos locales: Gran parte de estas intervenciones se han iniciado con recursos municipales y el uso de maquinarias locales.</p>				
	<b>Instituciones</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>Responsable</b></td> <td>Dirección de Obras Municipales (DOM) Dirección de Seguridad Pública - Unidad de Emergencia</td> </tr> <tr> <td><b>Coadyuvante</b></td> <td>SENAPRED Dirección de vialidad Organizaciones comunitarias locales Bomberos de Loncoche Dirección de Tránsito Departamento de Educación Municipal Departamento de Salud Empresas privadas</td> </tr> </table>	<b>Responsable</b>	Dirección de Obras Municipales (DOM) Dirección de Seguridad Pública - Unidad de Emergencia	<b>Coadyuvante</b>	SENAPRED Dirección de vialidad Organizaciones comunitarias locales Bomberos de Loncoche Dirección de Tránsito Departamento de Educación Municipal Departamento de Salud Empresas privadas
	<b>Responsable</b>	Dirección de Obras Municipales (DOM) Dirección de Seguridad Pública - Unidad de Emergencia				
<b>Coadyuvante</b>	SENAPRED Dirección de vialidad Organizaciones comunitarias locales Bomberos de Loncoche Dirección de Tránsito Departamento de Educación Municipal Departamento de Salud Empresas privadas					
<b>Acciones</b>	<p><b>Acción 1: Levantamiento de información sobre caminos existentes</b> Realizar un diagnóstico exhaustivo de los caminos rurales en la comuna, identificando rutas críticas que requieran intervención prioritaria. Esta acción incluirá la recopilación de datos sobre condiciones actuales, niveles de uso, y la identificación de áreas con mayor vulnerabilidad ante emergencias.</p> <p><b>Acción 2: Diseño e implementación de mejoras en infraestructura vial</b></p>					

		<p>Ejecutar obras de ampliación y mejoramiento en caminos rurales críticos. Las mejoras incluirán la compactación de suelos, habilitación de drenajes y construcción de vías adicionales donde sea necesario, asegurando que las rutas sean funcionales en todas las estaciones del año.</p> <p><b>Acción 3: Instalación de señalización vial adecuada</b> Colocar señalización que indique rutas de emergencia, puntos de acceso clave y restricciones específicas. Se priorizará el uso de materiales duraderos y reflectantes, asegurando visibilidad incluso en condiciones climáticas adversas.</p> <p><b>Acción 4: Trabajo con organizaciones comunitarias</b> Coordinación de líderes femeninas locales y organizaciones comunitarias para determinar las necesidades específicas en cada sector, generar conciencia sobre el uso responsable de los caminos y fomentar la participación de mujeres en actividades de mantenimiento.</p> <p><b>Acción 5: Establecimiento de un plan de mantenimiento continuo</b> Crear un programa periódico de revisión y mantenimiento de los caminos mejorados, incorporando actividades como la limpieza de drenajes, reparación de baches y mantenimiento de señalización. Este plan incluirá indicadores de desempeño para evaluar la efectividad del mantenimiento.</p>
<b>Alcance</b>	<b>Beneficiarios</b>	Comunidades rurales en zonas de riesgo y habitantes cercanos a caminos priorizados
	<b>Territorial</b>	Caminos rurales críticos identificados en sectores vulnerables de la comuna de Loncoche
	<b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b>	<p><b>Social:</b> Reducción de tiempos de respuesta en emergencias y mejora en la seguridad comunitaria</p> <p><b>Económico:</b> Reducción de pérdidas materiales asociadas a emergencias gracias a una respuesta más rápida</p> <p><b>Ambiental:</b> Reducción de riesgos asociados a incendios y desastres naturales mediante un acceso efectivo a las zonas afectadas</p>
<b>Plazo de implementación</b>	de	2026 - 2030 (Corto Plazo)
<b>Transversalización de género</b>	de	<p><b>Género Responsiva.</b> Esta medida busca reducir barreras estructurales al incluir a mujeres en espacios tradicionalmente ocupados por hombres, como el mantenimiento de infraestructura vial. También se reconoce el liderazgo de mujeres en la planificación y ejecución de mejoras en los caminos rurales, asegurando que sus necesidades sean tomadas en cuenta en la gestión del acceso y la movilidad en situaciones de emergencia. Por último, se promueve la participación activa de mujeres en tareas prácticas de infraestructura, desafiando la segregación de género en el ámbito del mantenimiento de caminos.</p>
<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metros lineales de demarcación vial y número de señales instaladas:</b> Número total de señales verticales u horizontales implementadas (tránsito, informativas, educativas, etc.) en caminos rurales mejorados, incluyendo rutas críticas de emergencia en sectores priorizados.</li> <li>• <b>Número de equipos o maquinarias adquiridas para implementación de medidas técnicas o comunitarias:</b> Total de maquinarias adquiridas (por ejemplo, rodillos, motoniveladoras, compactadoras) utilizadas en la ejecución de mejoras viales para garantizar acceso seguro ante emergencias climáticas o incendios.</li> <li>• <b>Número de personas capacitadas:</b> Total de personas participantes en jornadas formativas sobre mantenimiento comunitario de caminos, uso adecuado de señalización, o planificación territorial ante emergencias.</li> </ul>
<b>Sinergias de la medida</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLADECO 2022-2025:</b> Alinea acciones con objetivos de desarrollo sostenible e infraestructura resiliente.</li> <li>• <b>Plan Regulador Comunal:</b> Identifica rutas críticas como áreas prioritarias para el mejoramiento de accesos.</li> </ul>

	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ordenanza de Aseo y Ornato:</b> Contribuye al ordenamiento y limpieza de accesos viales estratégicos.</li> </ul>
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<p>Los costos estimados del proyecto dependerá del tipo de intervención, área y complejidad.</p> <p>\$50.000.000 - \$1.500.000.000 CLP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico y planificación de caminos rurales prioritarios: Entre \$10.000.000 y \$25.000.000 CLP – Incluye levantamiento topográfico, inspecciones, diseño técnico y coordinación con comunidades.</li> <li>• Mejoramiento físico de caminos (pequeña escala): Entre \$50.000.000 y \$200.000.000 CLP – Obras de bacheo, compactación, limpieza de fajas y mejora de drenajes.</li> <li>• Intervenciones de mediana escala (nuevas vías, ensanche, pavimentación): Entre \$500.000.000 y \$1.500.000.000 CLP – Incluye compactación, maquinaria pesada, estabilización de taludes y construcción de canalizaciones.</li> <li>• Instalación de señalización y puntos de acceso: Entre \$10.000.000 y \$40.000.000 CLP – Señalética reflectante, delimitación de rutas de emergencia y puntos de encuentro.</li> <li>• Mantenimiento preventivo anual: Entre \$5.000.000 y \$15.000.000 CLP – Limpieza, reparación de daños menores y mantención de señalética.</li> <li>• Participación comunitaria y talleres informativos: Entre \$5.000.000 y \$10.000.000 CLP – Jornadas de sensibilización sobre uso de caminos y organización comunitaria para mantenimiento.</li> </ul>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL)</a></li> <li>• <a href="#">Fondo de Emergencia Transitorio</a></li> <li>• <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>• <a href="#">Dirección General de Obras Públicas (DGOP)</a></li> <li>• Inversión municipal</li> <li>• Alianzas público-privadas</li> </ul> <p>*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos</p>

Elemento	Subelemento	Contenido			
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Implementar proyectos de riego y Capacitación en Uso Eficiente de Recursos Hídricos en la Agricultura</b>			
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Optimizar el uso de recursos hídricos en la producción agrícola de la comuna mediante la implementación de proyectos de riego tecnificado y la capacitación en su uso eficiente, fortaleciendo la resiliencia frente a la escasez hídrica y reduciendo las pérdidas de agua en los sistemas productivos.			
	<b>Tipo</b>	Adaptación			
	<b>Eje temático</b>	Gestión del agua			
	<b>Descripción breve</b>	Esta medida busca impulsar proyectos de riego tecnificado (goteo, aspersión, dispersión controlada) en predios agrícolas de Loncoche, complementados con capacitaciones prácticas a los agricultores sobre su implementación, operación y mantenimiento. Las capacitaciones incluirán talleres teóricos y prácticos sobre sistemas de riego tecnificado, manejo eficiente de agua y métodos para reutilizar aguas residuales tratadas. Asimismo, se contempla el fortalecimiento de capacidades técnicas mediante alianzas público-privadas. El objetivo es asegurar la sostenibilidad del agua en la agricultura, fomentar el liderazgo de mujeres agricultoras y asegurar que los productores locales accedan a estos beneficios, especialmente en contextos de escasez hídrica.			
	<b>Justificación medida</b>	La comuna enfrenta desafíos asociados a la disponibilidad de agua, especialmente en sectores agrícolas que dependen de este recurso para sus actividades productivas. La capacitación en técnicas de uso eficiente del agua es crucial para garantizar la sostenibilidad de la actividad agrícola y mitigar los impactos de la escasez hídrica, asegurando la seguridad alimentaria y el desarrollo económico local.  Actualmente,, se cuenta con un convenio activo con la empresa TOKOSOVA para el apoyo técnico y logístico, y la Comisión Nacional de Riego (CNR) ha sido un actor clave como coadyuvante, con programas de financiamiento para estos sistemas que oscilan entre \$5 millones y \$40 millones por intervención, dependiendo del tipo de tecnología y escala del predio.			
	<b>Instituciones</b>	<table border="0"> <tr> <td><b>Responsable</b></td> <td>Dirección de Desarrollo Económico Local</td> </tr> <tr> <td><b>Coadyuvante</b></td> <td>                     Comisión Nacional de Riego (CNR)                      INDAP                      Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)                      Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato                      Unión de juntas de Vecinos Urbanas y rurales                      Corporación nacional de Desarrollo Indígena (CONADI)                      Empresas proveedoras de sistemas de riego                      Organizaciones de agricultores locales                      Universidades y centros de investigación                 </td> </tr> </table>	<b>Responsable</b>	Dirección de Desarrollo Económico Local	<b>Coadyuvante</b>
<b>Responsable</b>	Dirección de Desarrollo Económico Local				
<b>Coadyuvante</b>	Comisión Nacional de Riego (CNR) INDAP Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato Unión de juntas de Vecinos Urbanas y rurales Corporación nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) Empresas proveedoras de sistemas de riego Organizaciones de agricultores locales Universidades y centros de investigación				

<b>Acciones</b>	<p><b>Acción 1: Diagnóstico inicial de necesidades hídricas en la agricultura local</b> Realizar un análisis participativo para identificar las principales deficiencias en el uso de agua por parte de los agricultores, priorizando sectores de mayor presión y brechas tecnológicas.</p> <p><b>Acción 2: Implementación de proyectos de riego tecnificado</b> Desarrollar proyectos individuales o asociativos de riego tecnificado (goteo, aspersión, dispersión controlada), con acompañamiento técnico desde su instalación hasta su operación, con especial énfasis en predios de mujeres agricultoras.</p> <p><b>Acción 3: Diseño e implementación de talleres prácticos</b> Planificar e impartir talleres que enseñen técnicas de riego eficiente, conservación de agua y uso de tecnologías innovadoras como sistemas de riego por goteo y sensores de humedad, asegurando la participación activa de mujeres agricultoras en la toma de decisiones y gestión del recurso hídrico. Se incorporará una estrategia de empoderamiento que promueva el liderazgo de mujeres en la gestión del agua en la agricultura, facilitando su acceso a formación técnica, financiamiento para la implementación de tecnologías y redes de apoyo productivo.</p> <p><b>Acción 4: Desarrollo de parcelas demostrativas</b> Establecer parcelas en terreno donde se apliquen prácticas de riego eficiente y técnicas de conservación de agua para mostrar su efectividad en la producción agrícola local.</p> <p><b>Acción 5: Elaboración de material técnico y acompañamiento productivo</b> Crear manuales adaptados a las condiciones locales y entregar asistencia técnica durante la temporada agrícola para asegurar la correcta implementación de las técnicas.</p> <p><b>Acción 6: Seguimiento técnico y evaluación del impacto</b> Monitorear el uso del agua en los predios intervenidos, medir mejoras en eficiencia y rendimiento agrícola, y recopilar aprendizajes para futuras ampliaciones del programa.</p>		
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiarios</b>	Agricultores de la comuna de Loncoche, especialmente aquellos en sectores rurales con alta dependencia del agua para sus cultivos
		<b>Territorial</b>	Cobertura en las principales zonas agrícolas de la comuna
	<b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b>	<p><b>Social:</b> Mayor conocimiento técnico en las comunidades agrícolas sobre la gestión eficiente del agua</p> <p><b>Económico:</b> Mejora en los rendimientos agrícolas y reducción de costos asociados al uso del agua</p> <p><b>Ambiental:</b> Preservación de recursos hídricos locales y adaptación a la escasez hídrica causada por el cambio climático</p>	
	<b>Plazo implementación</b>	de	2026 - 2030 (Corto Plazo)
	<b>Transversalización género</b>	de	<p><b>Género transformadora:</b> La medida garantiza la participación de mujeres en las capacitaciones, sino que busca transformar su rol en la agricultura y gestión del agua, promoviendo su liderazgo y acceso a oportunidades económicas.</p> <p>También reduce barreras estructurales que han limitado la participación de mujeres en la toma de decisiones sobre el uso del agua en la producción agrícola. Vincula la capacitación con acceso a recursos, asegurando que las mujeres no solo aprendan, sino que puedan aplicar lo aprendido con financiamiento y redes de apoyo.</p> <p>Por último, desafía los roles de género tradicionales en la agricultura, promoviendo que las mujeres no solo sean trabajadoras, sino también gestoras y líderes en la implementación de tecnologías de riego.</p>

<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Superficie con sistemas de uso eficiente de agua implementados:</b> Total de hectáreas agrícolas donde se han instalado y están operativos sistemas de riego tecnificado u otras tecnologías de eficiencia hídrica como parte de los proyectos impulsados en la comuna.</li> <li>● <b>Número de personas capacitadas:</b> Total de agricultores y agricultoras que han participado en talleres de formación técnica sobre uso eficiente del agua, riego tecnificado, o conservación del recurso hídrico.</li> <li>● <b>Número de ejemplares de material técnico o educativo:</b> Cantidad de manuales, guías u otros documentos técnicos elaborados y distribuidos a los productores agrícolas locales, como apoyo al aprendizaje y uso efectivo de las tecnologías de riego.</li> </ul>
<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>PLADECO 2022-2025:</b> Contribuye a los objetivos de desarrollo rural y sostenibilidad agrícola.</li> <li>● <b>Plan Regulador Comunal:</b> Identifica zonas agrícolas prioritarias para intervenciones de sostenibilidad hídrica.</li> <li>● <b>Perfil Comunal de Cambio Climático:</b> Refuerza acciones de adaptación en el sector agrícola frente a la escasez hídrica.</li> <li>● <b>Plan Maestro de Riego Nacional y CNR:</b> Alineación con políticas públicas y financiamiento</li> </ul>
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<p>El costo total estimado dependerá del alcance del proyecto, número de participantes y actividades a incluir.</p> <p>\$5.000.000 – \$40.000.000 CLP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diagnóstico participativo y planificación inicial: Entre \$2.000.000 y \$5.000.000 CLP – Incluye entrevistas, caracterización productiva y brechas tecnológicas.</li> <li>● Implementación de sistemas de riego tecnificado (por agricultor): Entre \$5.000.000 y \$40.000.000 CLP – Según tipo de tecnología, tamaño del predio y equipamiento (referencia de CNR).</li> <li>● Capacitaciones básicas: Entre \$500.000 y \$2.000.000 CLP – Incluye talleres grupales, materiales y honorarios de relatores.</li> <li>● Capacitación integral y acompañamiento técnico: Entre \$2.000.000 y \$10.000.000 CLP – Incluye asistencia técnica en terreno, manuales y seguimiento productivo.</li> <li>● Parcelas demostrativas y monitoreo: Entre \$2.000.000 y \$5.000.000 CLP – Para montaje, operación y difusión de resultados en predios modelo.</li> <li>● Costos de gestión y articulación: Entre \$1.000.000 y \$3.000.000 CLP – Para coordinación interinstitucional y postulación a fondos.</li> </ul>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">Fondo Innovación para la Competitividad (FIC)</a></li> <li>● <a href="#">Fondo Concursable para las Organizaciones de Usuarios de Agua (FOUA)</a></li> <li>● <a href="#">Programas de la Comisión Nacional de Riego (CNR)</a></li> <li>● <a href="#">Fondo de Adaptación al Cambio Climático</a></li> <li>● <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>● <a href="#">INDAP - Programa de Riego Asociativo</a></li> <li>● <a href="#">Fondos CONADI</a></li> <li>● Inversión municipal</li> <li>● Alianzas público-privadas</li> </ul> <p>*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos</p>

Elemento	Subelemento	Contenido	
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Instalación de Sistemas de Captación de Aguas Lluvias en Áreas Vulnerables (urbanas y rurales)</b>	
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Implementar sistemas de captación y almacenamiento de aguas lluvias para comunidades con acceso limitado al agua, promoviendo prácticas sostenibles para reducir su dependencia de fuentes externas y mejorar la resiliencia hídrica.	
	<b>Tipo</b>	Adaptación	
	<b>Eje temático</b>	Gestión del agua	
	<b>Descripción breve</b>	La medida propone instalar sistemas de captación de aguas lluvias en zonas urbanas y rurales de Loncoche con acceso limitado al recurso hídrico, mediante soluciones pequeñas y replicables como techos recolectores, canaletas, filtros y estanques de almacenamiento. Se priorizará su implementación en comunidades ya diagnosticadas y en zonas donde existen iniciativas en pequeña escala. El diseño debe considerar condiciones locales y diferenciar si los sectores son urbanos o rurales. Debido a que SECPLAN no ha evaluado aún este tipo de proyectos, se sugiere la coordinación con otras unidades técnicas, y vinculación con proyectos previos. La instalación debe contar con respaldo técnico para evitar problemas de mantenimiento.	
	<b>Justificación medida</b>	<p>Varias comunidades rurales de Loncoche carecen de acceso confiable al agua, especialmente en periodos de sequía. Si bien la captación de aguas lluvias se presenta como una alternativa eficiente, su implementación debe ser cuidadosamente planificada y asociada a iniciativas en curso. Actualmente, esta línea no ha sido evaluada por SECPLAN como prioritaria para proyectos FNDR, por lo que se recomienda ajustar el enfoque y trabajar con instrumentos ya existentes (como los del Fondo de Protección Ambiental) y escalar desde pilotos comunitarios. Además, la instalación requiere asegurar su correcta operación y seguimiento, pues su mantención representa un desafío operativo y financiero para el municipio. La medida será reformulada como complemento a otras iniciativas, priorizando comunidades rurales y con respaldo de unidades municipales con mayor experiencia en gestión hídrica.</p> <p>Se sugiere vincular esta medida a iniciativas en curso o a pequeña escala, y priorizar su postulación a fondos como el FPA, dado que su implementación requiere apoyo técnico específico y puede resultar comprometida si no se cuenta con respaldo operativo.</p>	
	<b>Instituciones</b>	<b>Responsable</b>	SECPLAN Dirección de Desarrollo Económico Local
		<b>Coadyuvante</b>	Dirección de Vialidad INDAP Dirección de Obras Municipales (DOM) Dirección de Seguridad Pública - Unidad de Emergencia Organizaciones comunitarias locales Universidades y centros de investigación
<b>Acciones propuestas</b>	<p><b>Acción 1: Diagnóstico de áreas vulnerables</b> Realizar un estudio técnico para identificar las comunidades y sectores más afectados por el acceso limitado al agua, priorizando aquellas con mayor necesidad de intervención.</p> <p><b>Acción 2: Diseño e instalación de sistemas de captación de aguas lluvias</b> Implementar sistemas adaptados a las condiciones locales, que incluyan techos recolectores, canaletas, filtros y tanques de almacenamiento, asegurando su funcionalidad durante todo el año. Se priorizará la participación activa de mujeres en el diseño, instalación y gestión de estos sistemas, asegurando que accedan</p>		

		<p>a formación técnica, empleo y financiamiento para emprendimientos relacionados con la gestión del agua. Además, se establecerán cupos reservados para mujeres en la contratación de mano de obra para la instalación y mantenimiento de los sistemas.</p> <p><b>Acción 3: Talleres de capacitación comunitaria</b> Organizar talleres prácticos para capacitar a las comunidades sobre el uso, mantenimiento y beneficios de los sistemas de captación, fomentando su apropiación y sostenibilidad. Se desarrollarán módulos específicos sobre liderazgo femenino en la gestión del agua, incentivando la participación de mujeres en la gobernanza hídrica y en la toma de decisiones comunitarias. Se promoverá la creación de redes de mujeres para la administración y distribución del recurso hídrico, facilitando su integración en asociaciones productivas y comités de agua.</p> <p><b>Acción 4: Manejo de vegetación y protección de fuentes hídricas</b> Promover la plantación de vegetación adecuada alrededor de los sistemas para reducir la erosión y proteger las fuentes de agua, complementando las iniciativas con buenas prácticas ambientales.</p> <p><b>Acción 5: Monitoreo y evaluación del impacto</b> Establecer un sistema de monitoreo para evaluar el impacto de los sistemas instalados en la mejora del acceso al agua y la reducción de la dependencia de fuentes externas.</p>
Alcance	<b>Beneficiarios</b>	Comunidades rurales en áreas vulnerables de Loncoche
	<b>Territorial</b>	Cobertura en comunidades priorizadas con acceso limitado al agua
	<b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b>	<p><b>Social:</b> Mejora en la calidad de vida y mayor acceso al agua para consumo doméstico</p> <p><b>Económico:</b> Reducción en costos asociados a la compra y transporte de agua</p> <p><b>Ambiental:</b> Conservación de fuentes hídricas y disminución del estrés sobre los recursos naturales locales</p>
<b>Plazo de implementación</b>	de	2031 - 2035 (Mediano Plazo)
<b>Transversalización de género</b>	de	<p><b>Género Transformadora.</b> La medida busca promover la equidad de género en el sector hídrico, garantizando el acceso de las mujeres a empleo, capacitación y financiamiento, y desafiando los roles de género tradicionales al involucrarlas como tomadoras de decisiones y emprendedoras. Fomenta redes de apoyo entre mujeres para la gestión del agua, establece cupos de contratación para ellas y vincula la conservación hídrica con la sostenibilidad ambiental y la equidad de género.</p>
<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Superficie con sistemas de uso eficiente de agua implementados:</b> Hectáreas intervenidas en zonas rurales o periurbanas mediante la instalación de sistemas de captación y almacenamiento de aguas lluvias que permiten un uso eficiente del recurso hídrico.</li> <li>● <b>Número de instalaciones públicas con sistemas de captación y reutilización de aguas lluvias operativos:</b> Total de sistemas de captación de aguas lluvias instalados y operativos en infraestructura pública o comunitaria dentro de las zonas vulnerables priorizadas por la medida.</li> <li>● <b>Número de personas capacitadas:</b> Personas que participaron en talleres comunitarios sobre uso, mantenimiento y gestión de sistemas de captación de aguas lluvias.</li> </ul>
<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>PLADECO 2022-2025:</b> Refuerza acciones orientadas al acceso sostenible al agua en comunidades rurales.</li> <li>● <b>Plan Regulador Comunal:</b> Identifica áreas de intervención prioritarias en zonas rurales con acceso limitado al agua.</li> <li>● <b>Perfil Comunal de Cambio Climático:</b> Fortalece las estrategias de adaptación hídrica ante el cambio climático en sectores vulnerables.</li> </ul>

<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<p>El costo estimado dependerá del tamaño del sistema, materiales a utilizar y capacidad de almacenamiento.</p> <p>\$1.500.000 - \$20.000.000 CLP o más</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistemas domiciliarios individuales: \$1.500.000 – \$6.000.000 CLP – Incluye canaletas, techumbre adaptada, filtros, estanques de 3.000 a 5.400 litros, materiales y mano de obra básica.</li> <li>● Sistemas comunitarios: \$10.000.000 – \$20.000.000 CLP – Infraestructura compartida con capacidad ampliada, punto de distribución múltiple, estructuras reforzadas y monitoreo.</li> <li>● Capacitación y talleres comunitarios: \$1.000.000 – \$3.000.000 CLP – Jornadas prácticas y materiales educativos.</li> <li>● Costos de gestión y mantención básica: \$2.000.000 – \$5.000.000 CLP – Diagnóstico, diseño técnico, visitas de seguimiento y mantenimiento comunitario.</li> </ul>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">Fondo Concursable para la Innovación Regional (FIC-R)</a></li> <li>● <a href="#">Fondo Nacional para Organizaciones de Usuarios de Agua (FOUA)</a></li> <li>● <a href="#">Fondo de Protección Ambiental (FPA) (prioritario)</a></li> <li>● <a href="#">Programa de Riego Intrapredial - INDAP</a></li> <li>● <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>● Inversión municipal</li> <li>● Alianzas público-privadas</li> </ul> <p>*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos</p>

Elemento	Subelemento	Contenido
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Campaña de Concientización y Educación Climática para Olas de Calor</b>
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Informar y educar a las comunidades sobre los efectos de las olas de calor, promoviendo medidas de protección y adaptación, como el uso de sombras, agua y la conservación de especies nativas.
	<b>Tipo</b>	Adaptación
	<b>Eje temático</b>	Salud y Bienestar
	<b>Descripción breve</b>	Esta campaña busca sensibilizar a la población de Loncoche sobre los riesgos asociados a las olas de calor y las medidas para reducir sus impactos sobre la salud. Se realizarán actividades educativas por localidades, enfocándose en prácticas como el uso adecuado de sombra, hidratación y la promoción de soluciones basadas en la naturaleza con especies nativas que contribuyan a mitigar el calor. Además, se fomentará el uso de espacios públicos adaptados y la difusión de información clave a través de medios locales.
	<b>Justificación medida</b>	<p>Las olas de calor representan un riesgo creciente para la salud y bienestar de las comunidades, especialmente para grupos vulnerables como adultos mayores, niños y personas con enfermedades crónicas. Es crucial educar y preparar a la población sobre las mejores prácticas para prevenir golpes de calor y protegerse durante eventos climáticos extremos, fortaleciendo la resiliencia local.</p> <p>Obligatoriedad del DAEM: Se sugiere establecer explícitamente que el Departamento de Administración de Educación Municipal (DAEM) tiene la responsabilidad de implementar esta medida en los establecimientos educacionales de la comuna, asegurando que la educación climática llegue a niños, niñas y adolescentes.</p> <p>Transversalidad de DIDECO: La Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO) debe participar activamente como actor transversal en la implementación territorial de la campaña, especialmente en sectores con alta vulnerabilidad social. Su rol debe incluir la coordinación comunitaria, difusión y acompañamiento a grupos vulnerables.</p> <p>Cobertura educativa y comunitaria simultánea: Esta campaña debe implementarse de forma simultánea en espacios educativos y comunitarios, integrando la salud, el cambio climático y la educación ambiental con enfoque de género.</p> <p>Participación obligatoria de redes locales: Es clave incorporar redes de salud primaria, juntas de vecinos, agrupaciones de adultos mayores y programas municipales existentes, para ampliar la cobertura y relevancia de la campaña en distintos grupos.</p>
	<b>Instituciones</b>	<p><b>Responsable</b></p> <p>Departamento de Salud Municipal Departamento de Administración Educación Municipal (DAEM)</p> <p><b>Coadyuvante</b></p> <p>SENAPRED Ministerio de Salud (MINSAL) Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato Dirección Desarrollo Comunitario (DIDECO) Unidad de Comunicaciones de la Municipalidad Dirección de Desarrollo Económico Local</p>

		Organizaciones comunitarias locales Universidades y centros de investigación
	<b>Acciones propuestas</b>	<p><b>Acción 1: Desarrollo de material educativo sobre medidas de protección</b> Diseñar materiales impresos y digitales que expliquen de forma clara y visual los efectos de las olas de calor y las medidas de prevención, como hidratación adecuada, uso de sombra y ventilación de espacios.</p> <p><b>Acción 2: Campañas territoriales de sensibilización</b> Realizar charlas y actividades educativas con enfoque de género, considerando los impactos diferenciados de las olas de calor en mujeres y hombres. Se priorizará la protección de grupos vulnerables, como mujeres embarazadas y trabajadoras al aire libre, garantizando su acceso a medidas de mitigación y recursos de apoyo.</p> <p><b>Acción 3: Implementación de puntos de sombra y agua en espacios públicos</b> Habilitar puntos estratégicos en plazas y parques que incluyan áreas sombreadas y acceso a agua potable, promoviendo su uso durante períodos de calor extremo.</p> <p><b>Acción 4: Promoción de soluciones basadas en la naturaleza</b> Fomentar la plantación de especies nativas en espacios públicos para reducir las temperaturas y mejorar el confort térmico, acompañada de talleres sobre los beneficios de estas especies.</p> <p><b>Acción 5: Difusión en medios locales y redes sociales</b> Utilizar radios comunitarias, redes sociales y medios locales para transmitir mensajes clave de prevención y cuidados durante las olas de calor.</p>
	<b>Alcance</b>	<p><b>Beneficiarios</b></p> <p>Toda la población de Loncoche, con especial énfasis en adultos mayores, niños y personas con enfermedades crónicas</p>
		<p><b>Territorial</b></p> <p>Cobertura en todas las localidades de la comuna de Loncoche, con foco en sectores más vulnerables al calor</p>
		<p><b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b></p> <p><b>Social:</b> Incremento en el conocimiento comunitario sobre medidas de protección ante olas de calor  <b>Económico:</b> Reducción de costos médicos asociados a enfermedades relacionadas con el calor  <b>Ambiental:</b> Mayor uso de especies nativas que contribuyen a la regulación térmica en espacios públicos</p>
	<b>Plazo de implementación</b>	2026 - 2030 (Corto Plazo)
	<b>Transversalización de género</b>	<b>Género Responsiva.</b> La medida aborda los impactos diferenciados de las olas de calor en mujeres y hombres, implementando estrategias específicas para grupos vulnerables como mujeres embarazadas y trabajadoras al aire libre. Garantiza el acceso equitativo a recursos de mitigación y prevención, reconociendo las desigualdades de género y asegurando que ambos géneros puedan adoptar medidas efectivas frente al calor extremo.
<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Número de instancias comunitarias de sensibilización y formación realizadas:</b> Total de charlas, talleres o campañas educativas realizadas en la comuna con enfoque en olas de calor y cambio climático.</li> <li><b>Número de ejemplares de material técnico o educativo:</b> Cantidad de folletos, afiches o materiales educativos distribuidos en el marco de la campaña para informar a la comunidad sobre medidas de prevención ante olas de calor.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de recomendaciones sanitarias territoriales emitidas en base a reportes epidemiológicos climáticos:</b> Total de recomendaciones emitidas por autoridades locales de salud relacionadas con olas de calor y sus efectos en la población vulnerable.</li> </ul>
<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLADECO 2022-2025:</b> Refuerza las estrategias de salud pública y adaptación climática en la comuna.</li> <li>• <b>Perfil Comunal de Cambio Climático:</b> Fortalece acciones dirigidas a mitigar los efectos de las olas de calor en poblaciones vulnerables.</li> <li>• <b>Plan Regulador Comunal:</b> Identifica áreas urbanas donde se pueden implementar soluciones basadas en la naturaleza.</li> </ul>
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<p>El costo total estimado dependerá del tamaño del público objetivo, la complejidad de los materiales educativos, y la duración de la campaña.</p> <p>\$1.500.000 - \$8.000.000 CLP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campaña básica comunitaria: \$1.500.000 – \$3.000.000 CLP - Incluye diseño de materiales educativos impresos y digitales, realización de 2 a 3 talleres comunitarios y difusión en redes sociales.</li> <li>• Campaña integral intersectorial: \$3.000.000 – \$8.000.000 CLP - Considera producción de material audiovisual, realización de talleres en múltiples localidades, desarrollo de una plataforma web o micrositio informativo, diseño gráfico profesional, campañas radiales, y coordinación interinstitucional.</li> <li>• Instalación de puntos de sombra y acceso a agua: \$2.000.000 – \$5.000.000 CLP por punto (opcional, si se implementa como infraestructura complementaria) – Incluye mobiliario urbano, bebederos, señalización, sombra natural o artificial y mantenimiento básico.</li> <li>• Honorarios profesionales y facilitadores comunitarios: \$1.000.000 – \$3.000.000 CLP – Relatores especializados en salud y clima, educadores ambientales, facilitadores territoriales.</li> <li>• Gestión, monitoreo y evaluación de la campaña: \$1.000.000 – \$2.000.000 CLP – Encuestas de percepción, reportes de avance y evaluación de resultados.</li> </ul>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>• <a href="#">Fondo de Protección Ambiental (FPA)</a></li> <li>• <a href="#">Programas del Ministerio de Medio Ambiente (MMA)</a></li> <li>• <a href="#">Fondo local: Aguas Araucanía</a></li> <li>• Inversión municipal</li> <li>• Alianzas público-privadas</li> </ul> <p>*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos</p>

Elemento	Subelemento	Contenido				
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Refugios con Sombra y Agua en Espacios Públicos para Protección ante Calor</b>				
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Diseñar e implementar refugios en espacios públicos que ofrezcan sombra y acceso a agua potable para mitigar los efectos del calor extremo en la salud y bienestar de la población de Loncoche.				
	<b>Tipo</b>	Adaptación				
	<b>Eje temático</b>	Salud y Bienestar				
	<b>Descripción breve</b>	Esta medida busca crear refugios en espacios públicos estratégicos, equipados con estructuras sombreadas y sistemas de acceso a agua potable, como bebederos o estaciones de hidratación. Estos refugios estarán diseñados para ofrecer un alivio inmediato ante olas de calor y promover el bienestar comunitario. Además, se evaluará la disponibilidad hídrica local y se integrarán soluciones sostenibles para garantizar el suministro en contextos de escasez.				
	<b>Justificación medida</b>	<p>Las olas de calor son cada vez más frecuentes y representan un riesgo significativo para la salud, especialmente en sectores urbanos con poca infraestructura adaptada al cambio climático. Los refugios con sombra y agua ofrecen una solución efectiva para proteger a la población vulnerable, reducir el impacto del calor extremo y fomentar espacios públicos seguros y resilientes.</p> <p>Participación obligatoria del DAEM: Se debe reforzar la obligatoriedad del Departamento de Administración de Educación Municipal (DAEM) en esta medida, asegurando su implementación en espacios educativos como patios escolares o zonas de espera. La infraestructura escolar también debe incorporar estos refugios, especialmente en sectores donde no existen áreas verdes o sombreadas.</p> <p>Necesidad de enfoque multisectorial: Esta medida requiere una coordinación operativa con SECPLAN, DAEM, DOM, DIMAO y Salud Municipal, tanto para el diseño urbano como para el mantenimiento a largo plazo. La ejecución sin este respaldo podría comprometer su funcionalidad y sostenibilidad.</p> <p>Complementariedad con campañas educativas: Esta infraestructura debe ir acompañada de campañas de concientización sobre los efectos del calor y la importancia del autocuidado, reforzando así el vínculo entre infraestructura climática y educación ambiental.</p>				
	<b>Instituciones</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>Responsable</b></td> <td>SECPLAN Departamento de Administración Educación Municipal (DAEM)</td> </tr> <tr> <td><b>Coadyuvante</b></td> <td>SENAPRED Ministerio de Salud (MINSAL) Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato Departamento de Salud Municipal Organizaciones comunitarias locales Universidades y centros de investigación</td> </tr> </table>	<b>Responsable</b>	SECPLAN Departamento de Administración Educación Municipal (DAEM)	<b>Coadyuvante</b>	SENAPRED Ministerio de Salud (MINSAL) Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato Departamento de Salud Municipal Organizaciones comunitarias locales Universidades y centros de investigación
	<b>Responsable</b>	SECPLAN Departamento de Administración Educación Municipal (DAEM)				
<b>Coadyuvante</b>	SENAPRED Ministerio de Salud (MINSAL) Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato Departamento de Salud Municipal Organizaciones comunitarias locales Universidades y centros de investigación					
<b>Acciones propuestas</b>	<b>Acción 1: Identificación de espacios públicos prioritarios</b> Realizar un diagnóstico territorial para identificar los sectores más afectados por olas de calor y priorizar espacios públicos para la instalación de refugios.					

		<p><b>Acción 2: Diseño e instalación de refugios con sombra y agua</b> Diseñar estructuras sostenibles que incluyan techos para sombra, sistemas de recolección de aguas lluvias y puntos de hidratación, integrándolas al entorno urbano y asegurando su accesibilidad. Se aplicarán criterios de equidad de género en el diseño y ubicación, priorizando áreas con alta presencia de mujeres, niños y personas mayores, además de garantizar iluminación adecuada para prevenir situaciones de inseguridad.</p> <p><b>Acción 3: Evaluación de factibilidad hídrica</b> Realizar estudios para garantizar el suministro de agua en los refugios, considerando el contexto local de escasez hídrica y explorando soluciones como sistemas de reutilización de agua o captación de aguas lluvias.</p> <p><b>Acción 4: Capacitación comunitaria sobre el uso y cuidado de los refugios</b> Organizar talleres para educar a la población sobre el uso adecuado de los refugios, la importancia de la hidratación y prácticas sostenibles para su mantenimiento.</p> <p><b>Acción 5: Monitoreo y mantenimiento continuo</b> Establecer un programa regular para monitorear la funcionalidad de los refugios, reparar daños y garantizar el suministro constante de agua y la limpieza de las instalaciones.</p>				
	<b>Alcance</b>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="579 581 1295 691"><b>Beneficiarios</b></td> <td data-bbox="1295 581 1953 691">Población urbana de Loncoche, con énfasis en adultos mayores, niños y personas con enfermedades crónicas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 691 1295 797"><b>Territorial</b></td> <td data-bbox="1295 691 1953 797">Cobertura en los principales espacios públicos de la comuna, como plazas, parques y áreas recreativas</td> </tr> </table>	<b>Beneficiarios</b>	Población urbana de Loncoche, con énfasis en adultos mayores, niños y personas con enfermedades crónicas	<b>Territorial</b>	Cobertura en los principales espacios públicos de la comuna, como plazas, parques y áreas recreativas
<b>Beneficiarios</b>	Población urbana de Loncoche, con énfasis en adultos mayores, niños y personas con enfermedades crónicas					
<b>Territorial</b>	Cobertura en los principales espacios públicos de la comuna, como plazas, parques y áreas recreativas					
		<p><b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b></p> <p><b>Social:</b> Mejora en la seguridad y bienestar de la población durante olas de calor  <b>Económico:</b> Reducción de costos médicos asociados a enfermedades relacionadas con el calor extremo  <b>Ambiental:</b> Promoción de soluciones sostenibles que reduzcan la vulnerabilidad climática en espacios públicos</p>				
	<b>Plazo de implementación</b>	2026 - 2030 (Corto Plazo)				
	<b>Transversalización de género</b>	<p><b>Género Sensible.</b> La medida garantiza la equidad en la implementación de los refugios, sino que también considera las diferencias de género en su acceso, uso y seguridad.</p>				
<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de instalaciones públicas con sistemas de captación y reutilización de aguas lluvias operativos:</b> Mide cuántos refugios en espacios públicos incorporan sistemas de captación de aguas lluvias como solución hídrica sustentable.</li> <li>• <b>Número de elementos territoriales registrados en bases de datos georreferenciadas comunales:</b> Cuantifica la cantidad de refugios con sombra y agua mapeados e ingresados en la base de datos georreferenciada de la comuna.</li> <li>• <b>Número de reportes técnicos anuales sobre impactos del cambio climático:</b> Mide los reportes generados por el municipio que aborden efectos del calor extremo sobre la salud y la infraestructura urbana.</li> </ul>				

<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>PLADECO 2022-2025:</b> Refuerza estrategias de adaptación urbana para mejorar la calidad de vida en espacios públicos.</li> <li>● <b>Plan Regulador Comunal:</b> Identifica áreas urbanas donde se pueden implementar los refugios como parte de la infraestructura climática.</li> <li>● <b>Perfil Comunal de Cambio Climático:</b> Contribuye a los objetivos de mitigación de los impactos del calor en la población urbana.</li> </ul>
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<p>El costo total estimado dependerá del tamaño y número de refugios, los materiales utilizados, la complejidad de los sistemas de agua y sombra, la necesidad de obras civiles adicionales, y los costos de mano.</p> <p>\$5.000.000 - \$100.000.000 CLP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Proyectos pequeños (refugio básico): \$5.000.000 – \$20.000.000 CLP - Incluye estructuras sombreadas simples (tipo pérgola), puntos de agua básicos (bebederos o estanques conectados), mobiliario mínimo y señalética informativa. Ideal para plazas pequeñas o espacios ya urbanizados.</li> <li>● Proyectos medianos (refugios integrados): \$20.000.000 – \$50.000.000 CLP - Incorporan diseños integrados con vegetación nativa, mobiliario urbano completo, sistemas de captación de aguas lluvias, iluminación solar y zonas de descanso. Adecuado para parques o zonas de alto tránsito.</li> <li>● Proyectos grandes (infraestructura múltiple): \$50.000.000 – \$100.000.000 CLP - Instalación de múltiples refugios en distintos puntos de la comuna, con sistemas de refrigeración pasiva, bebederos automatizados, vegetación perimetral y pavimentación ecológica.</li> <li>● Estudios y diseño técnico participativo: \$3.000.000 – \$8.000.000 CLP - Levantamiento territorial, participación ciudadana, diseño con enfoque de accesibilidad y género.</li> <li>● Capacitación y difusión: \$2.000.000 – \$5.000.000 CLP - Campañas educativas, talleres comunitarios sobre el uso de los refugios y su mantención.</li> <li>● Monitoreo y mantenimiento anual: \$2.000.000 – \$6.000.000 CLP - Reparación de estructuras, limpieza, control de vegetación, revisión de puntos de agua y seguimiento de uso comunitario.</li> </ul>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>● <a href="#">Fondo de Protección Ambiental (FPA)</a></li> <li>● <a href="#">Programa de Mejoramiento Urbano (PMU)</a></li> <li>● <a href="#">Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL)</a></li> <li>● <a href="#">Fondo Concursable de Aguas Araucanía</a></li> <li>● Inversión municipal</li> <li>● Alianzas público-privadas</li> </ul> <p>*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos</p>

Elemento	Subelemento	Contenido
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Implementación de Paneles Solares en Sedes Vecinales y Establecimientos Educativos y de Salud Rural para el Abastecimiento Energético en Situaciones de Emergencia</b>
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Garantizar el suministro de energía eléctrica en sedes vecinales y establecimientos educativos y de salud rural de Loncoche en situaciones de emergencia mediante la instalación de paneles solares, fortaleciendo la capacidad de respuesta ante eventos climáticos extremos.
	<b>Tipo</b>	Mitigación
	<b>Eje temático</b>	Gestión de la Energía
	<b>Descripción breve</b>	<p>La medida propone la instalación de paneles solares en sedes vecinales y establecimientos educativos y de salud rural estratégicos de la comuna, con el objetivo de garantizar el suministro de energía en casos de emergencia, como precipitaciones intensas, olas de calor o eventos extremos que puedan interrumpir el suministro eléctrico convencional. Además de cubrir necesidades básicas de energía en emergencias, los sistemas solares contribuirán a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a fomentar el uso de energías limpias. Incluye capacitaciones para el mantenimiento y uso de los sistemas solares, promoviendo la participación comunitaria en su gestión.</p> <p>Infraestructura adecuada ya identificada: Existen al menos tres establecimientos educativos (Escuela Esmeralda, Escuela Rucahue y Escuela Nilcahuin) que ya cuentan con sistemas de abastecimiento de agua potable particulares, lo que facilita su adecuación como puntos de instalación de sistemas solares para uso en emergencias.</p>
	<b>Justificación medida</b>	Las interrupciones del suministro eléctrico durante eventos extremos afectan la capacidad de las comunidades para responder a emergencias, especialmente en sedes vecinales y establecimientos que podrían servir como centros de apoyo. La instalación de paneles solares en estas infraestructuras garantiza la continuidad del suministro energético y refuerza la resiliencia de la comuna frente al cambio climático.
<b>Instituciones</b>	<b>Responsable</b>	SECPLAN
	<b>Coadyuvante</b>	Ministerio de Energía. Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato. Departamento de Educación Municipal. Departamento de Salud Municipal Loncoche Dirección de Desarrollo Comunal. Organizaciones vecinales y comités de emergencia. Empresas proveedoras de tecnología solar.

<b>Acciones propuestas</b>	<b>Acción 1: Diagnóstico y selección de sedes vecinales y establecimientos prioritarios</b> Identificar los puntos estratégicos para la instalación de paneles solares considerando la cobertura geográfica, el impacto potencial y la vulnerabilidad a eventos climáticos extremos.	
	<b>Acción 2: Diseño e instalación de los sistemas de energía solar</b> Desarrollar planes técnicos para la instalación de paneles solares, incluyendo sistemas de almacenamiento y distribución eléctrica. Ejecutar las instalaciones con empresas especializadas y coordinar con las comunidades beneficiarias.	
	<b>Acción 3: Capacitación sobre el uso y mantenimiento de los sistemas solares</b> Realizar talleres dirigidos a representantes vecinales y personal educativo y de salud para asegurar el correcto uso, monitoreo y mantenimiento de los paneles solares instalados.	
	<b>Acción 4: Integración de los sistemas solares en planes de emergencia locales</b> Actualizar los planes de emergencia comunales para incluir el uso de las sedes vecinales y establecimientos educacionales y de salud rural con energía solar como puntos de apoyo en situaciones críticas.	
<b>Alcance</b>	<b>Beneficiarios</b> Comunidades locales que utilizan sedes vecinales, estudiantes de establecimientos educacionales y pacientes de establecimientos de salud rural, así como las organizaciones de emergencia que se beneficiarán de la energía continua en situaciones críticas.	
	<b>Territorial</b> Sedes vecinales y establecimientos educacionales, como Escuela Esmeralda, Escuela Rucahue y Escuela Nilcahuin) y de salud rural distribuidos en toda la comuna de Loncoche, priorizando aquellos en áreas vulnerables a eventos climáticos extremos.	
<b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b>	<b>Social:</b> Mejora en la resiliencia de las comunidades al garantizar el suministro de energía en casos de emergencia, fortaleciendo la capacidad de respuesta local y el apoyo comunitario. <b>Económico:</b> Reducción en los costos de energía eléctrica en sedes vecinales y establecimientos educacionales, además de evitar pérdidas económicas asociadas a interrupciones del suministro eléctrico. <b>Ambiental:</b> Contribución a la mitigación del cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al uso de fuentes de energía fósil.	
	<b>Plazo de implementación</b>	Corto plazo (2026 - 2030)

	<b>Transversalización de género</b>	<b>Género Sensible:</b> La medida adoptará un enfoque de género sensible, asegurando que mujeres, hombres, jóvenes y grupos vulnerables participen activamente en todas las etapas del programa. Esto incluirá su involucramiento en el diagnóstico, la capacitación y el uso de los sistemas solares, promoviendo la equidad y fortaleciendo el rol de cada grupo en la gestión de la energía comunitaria.
<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de sistemas fotovoltaicos instalados en infraestructura comunitaria o ambiental:</b> Cantidad total de sistemas solares fotovoltaicos instalados en sedes vecinales, establecimientos educacionales y de salud rural con fines de abastecimiento energético en emergencias.</li> <li>• <b>Capacidad instalada de generación distribuida:</b> Suma total de capacidad (kW) de los sistemas solares instalados en la infraestructura priorizada como centros de apoyo energético en casos de emergencias climáticas.</li> <li>• <b>Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> generada por implementación de medidas sustentables:</b> Estimación de las toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas por el reemplazo de fuentes fósiles mediante el uso de energía solar en sedes vecinales y servicios rurales estratégicos.</li> <li>• <b>Número de personas capacitadas:</b> Número de representantes comunitarios, personal docente y sanitario capacitados en el uso, monitoreo y mantenimiento de sistemas solares instalados en sedes estratégicas.</li> </ul>
<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLADECO</b> <span style="float: right;"><b>2022-2025:</b></span> Contribuye a los objetivos relacionados con la mejora de infraestructura comunitaria y el fomento del uso de energías limpias, alineándose con las metas de desarrollo sostenible y resiliencia climática.</li> <li>• <b>Plan Local de Gestión de Riesgos de Desastres:</b> Fortalece las capacidades de respuesta ante emergencias al garantizar la disponibilidad de energía en puntos estratégicos durante eventos climáticos extremos.</li> </ul>
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<p>El costo total estimado dependerá del tamaño de las instalaciones, la capacidad energética requerida, y el número de edificios a equipar.</p> <p>\$5.000.000 - \$15.000.000 CLP (Instalación básica para una sede vecinal, escuela pequeña o centro de salud rural, incluyendo paneles solares y sistema de almacenamiento básico).</p> <p>\$15.000.000 - \$50.000.000 CLP (Sistema integral para múltiples edificios o instalaciones más grandes, con mayor capacidad de generación y almacenamiento).</p> <p>\$50.000.000 - \$100.000.000 CLP (Proyecto a gran escala para múltiples establecimientos, incluyendo sistemas avanzados de gestión energética y capacitación).</p>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>• <a href="#">Fondo de Protección Ambiental (FPA)</a></li> <li>• <a href="#">Programa Casa Solar</a></li> <li>• <a href="#">Fondo de Acceso a la Energía (FAE)</a></li> <li>• Programa Crédito Verde de CORFO</li> <li>• Inversión municipal</li> <li>• Alianzas público-privadas con empresas de energía solar</li> </ul> <p>*Los hipervínculos corresponden a referencias de fondos disponibles para este tipo de proyectos.</p>

Elemento	Subelemento	Contenido
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Plan de Acción para el Control de Perros Asilvestrados</b>
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Proteger la biodiversidad y garantizar el funcionamiento de los ecosistemas en Loncoche mediante la implementación de un programa integral para el control de la población de perros asilvestrados, promoviendo la conservación de especies nativas y el equilibrio ecológico.
	<b>Tipo</b>	Adaptación
	<b>Eje temático</b>	Ecosistemas
	<b>Descripción breve</b>	Esta medida busca implementar un programa comunal para el control de perros asilvestrados, cuyos impactos negativos incluyen la depredación de fauna nativa, la transmisión de enfermedades y la alteración de los ecosistemas. El plan contempla acciones de diagnóstico, educación comunitaria y manejo controlado de la población canina a través de técnicas éticas y sostenibles, como campañas de esterilización, reubicación en albergues y promoción de la adopción responsable. También incluirá actividades de monitoreo de los impactos en la fauna local y la restauración de áreas degradadas. Este enfoque busca generar conciencia comunitaria sobre el problema y promover la corresponsabilidad en la protección de la biodiversidad local.
	<b>Justificación medida</b>	<p>Los perros asilvestrados representan una amenaza directa para la fauna nativa en Loncoche, incluyendo especies endémicas en riesgo. Su control es fundamental para reducir la presión sobre los ecosistemas locales, permitiendo que estos continúen brindando servicios ambientales como la regulación hídrica, la polinización y el control de plagas. La medida también aborda problemas de seguridad para las comunidades rurales afectadas por ataques a sus animales domésticos.</p> <p>Apoyo de Dirección de Seguridad Pública: Esta unidad municipal ya presta apoyo a través de campañas de difusión sobre tenencia responsable, incluyendo revisiones en terreno para verificar la implantación de chips, con posibilidad de cursar multas.</p> <p>Costos elevados y financiamiento mixto: Las labores de control y esterilización implican altos costos, los cuales han sido históricamente financiados mediante programas y presupuesto municipal. Se debe considerar este antecedente al momento de definir el alcance del plan.</p> <p>Existencia de comité y ordenanza vigente: La comuna ya cuenta con un comité de tenencia responsable y una ordenanza específica en la materia, lo que ofrece un marco institucional favorable para la implementación de la medida.</p> <p>Experiencia reciente con SUBDERE: Durante 2021 y 2022, se ejecutó un programa financiado por SUBDERE que permitió realizar alrededor de 1.000 esterilizaciones. Actualmente se realizan cerca de 500 esterilizaciones anuales, incluyendo instalación de microchips, lo que constituye una base operativa sólida que debe fortalecerse y escalarse.</p>
	<b>Instituciones</b>	<b>Responsable</b>

	<b>Coadyuvante</b>	Dirección de Seguridad Pública Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Unión comunal de Juntas de Vecinos Urbanas y Rurales. Organizaciones de protección animal locales.
<b>Acciones propuestas</b>	<p><b>Acción 1: Diagnóstico inicial de la población de perros asilvestrados</b> Realizar un censo comunal para estimar la población de perros asilvestrados, identificar zonas de mayor concentración e impactos ecológicos asociados.</p> <p><b>Acción 2: Educación y sensibilización comunitaria</b> Implementar campañas informativas dirigidas a la comunidad para destacar los impactos negativos de los perros asilvestrados en la biodiversidad y promover la tenencia responsable de mascotas.</p> <p><b>Acción 3: Control ético de la población canina</b> Desarrollar y ejecutar campañas de esterilización masiva, reubicación en albergues, y fomento de la adopción responsable, priorizando métodos no letales y respetuosos con el bienestar animal.</p> <p><b>Acción 4: Restauración de áreas afectadas por los perros asilvestrados</b> Llevar a cabo actividades de reforestación y restauración ecológica en áreas degradadas por la acción de perros asilvestrados, involucrando a comunidades locales en su planificación e implementación.</p> <p><b>Acción 5: Monitoreo y evaluación del impacto del programa</b> Establecer un sistema de monitoreo para evaluar la reducción de la población de perros asilvestrados, el impacto en la fauna nativa y la percepción comunitaria sobre el problema.</p>	
<b>Alcance</b>	<b>Beneficiarios</b>	Comunidades rurales de Loncoche que se ven afectadas por ataques de perros asilvestrados, y organismos encargados de la protección de la biodiversidad que contarán con herramientas para manejar esta problemática.
	<b>Territorial</b>	Áreas rurales y periurbanas de Loncoche donde se ha identificado mayor impacto de perros asilvestrados en la fauna nativa y los ecosistemas.
	<b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b>	<p><b>Social:</b> Mejora la seguridad de las comunidades rurales al reducir los conflictos relacionados con los ataques de perros asilvestrados a animales domésticos. Incremento de la conciencia ambiental sobre la importancia de proteger la biodiversidad local.</p> <p><b>Económico:</b> Disminución de pérdidas económicas en comunidades rurales asociadas a ataques de perros asilvestrados en ganado y animales domésticos. Posibilidad de fomentar actividades económicas como el ecoturismo en áreas protegidas al recuperar la fauna nativa.</p> <p><b>Ambiental:</b> Conservación de la biodiversidad y recuperación de ecosistemas afectados por la depredación y competencia de perros</p>

		asilvestrados. Fortalecimiento de los servicios ambientales que estos ecosistemas brindan a las comunidades.
	<b>Plazo de implementación</b>	Corto plazo (2026 - 2030)
	<b>Transversalización de género</b>	<b>Género Sensible:</b> La medida adoptará un enfoque de género sensible, asegurando que mujeres, hombres, jóvenes y grupos vulnerables participen activamente en todas las etapas del programa. Esto incluirá su involucramiento en el diagnóstico, las actividades de sensibilización y las acciones de restauración ecológica, promoviendo la equidad y fortaleciendo el rol de cada grupo en la protección de la biodiversidad.
<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Superficie restaurada con cobertura vegetal:</b> Hectáreas intervenidas mediante actividades de reforestación o restauración ecológica en zonas degradadas por perros asilvestrados.</li> <li>• <b>Número de instancias comunitarias de sensibilización y formación realizadas:</b> Total de talleres, campañas y actividades de educación comunitaria sobre los impactos de los perros asilvestrados y tenencia responsable.</li> <li>• <b>Número de personas capacitadas:</b> Personas que participaron en capacitaciones sobre diagnóstico, monitoreo y control ético de la población canina asilvestrada.</li> </ul>
<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLADECO 2022-2025:</b> Apoya los objetivos relacionados con la conservación de los recursos naturales y la protección de la biodiversidad, alineándose con estrategias de desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático.</li> <li>• <b>Ordenanza Municipal de Medio Ambiente:</b> Fortalece los lineamientos relacionados con la gestión de especies exóticas y la promoción de prácticas responsables de manejo animal.</li> </ul>
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<p>El costo total estimado dependerá del alcance geográfico, la duración del programa, las medidas específicas implementadas y el nivel de participación de las autoridades locales y la comunidad.</p> <p>Plan básico (campañas de esterilización y educación comunitaria): \$5.000.000 – \$15.000.000 CLP Incluye censo inicial, jornadas educativas, esterilizaciones masivas a pequeña escala (200-300 animales), y promoción de adopción responsable.</p> <p>Plan integral (control poblacional más restauración ambiental): \$15.000.000 – \$35.000.000 CLP Considera esterilizaciones más amplias (hasta 800 animales), microchip, coordinación con albergues, campañas sostenidas, restauración de sectores afectados y monitoreo básico.</p> <p>Plan a gran escala (cobertura completa comunal y monitoreo avanzado): \$35.000.000 – \$60.000.000 CLP Incluye operación permanente durante varios años, movilización de equipos técnicos en zonas rurales, implementación de módulos veterinarios móviles, sistemas de seguimiento poblacional y programas de adopción comunitaria.</p>

**Posibles fuentes  
de financiamiento**

- [Fondo Nacional de Desarrollo Regional \(FNDR\)](#)
- [Fondo de Protección Ambiental \(FPA\)](#)
- Programas de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE)
- [Fondo Concursable de Aguas Araucanía](#)
- Inversión municipal
- Alianzas público-privadas con organizaciones de protección animal

\*Los hipervínculos corresponden a referencias de fondos disponibles para este tipo de proyectos.

Elemento	Subelemento	Contenido
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Catastro de viviendas sin acceso al agua y solicitar/gestionar formas de abastecimiento</b>
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	Identificar y registrar las viviendas sin acceso a agua potable en la comuna de Loncoche, a fin de priorizar y gestionar soluciones de abastecimiento que permitan mejorar las condiciones de vida y enfrentar los efectos del cambio climático en sectores vulnerables.
	<b>Tipo</b>	Adaptación
	<b>Eje temático</b>	Gestión del Agua
	<b>Descripción breve</b>	La medida busca realizar un catastro detallado en la comuna para identificar viviendas sin acceso a agua potable, incluyendo sus ubicaciones específicas y las condiciones que dificultan el acceso. Este proceso involucrará el levantamiento de información de primera fuente, como entrevistas con los residentes, y la recopilación de datos de instituciones locales y regionales. Los resultados se utilizarán para diseñar y gestionar iniciativas que permitan el abastecimiento de agua, como la conexión a sistemas existentes, instalación de soluciones individuales (pozos o sistemas de captación de agua de lluvia), y apoyo en la planificación de proyectos de infraestructura hídrica. La medida también contempla la participación comunitaria activa para garantizar que las soluciones se ajusten a las necesidades locales y sean sostenibles a largo plazo.
	<b>Justificación medida</b>	<p>El acceso limitado al agua potable es una de las principales vulnerabilidades identificadas en Loncoche, especialmente en zonas rurales. Esta medida es crucial para enfrentar los impactos del cambio climático, que han intensificado los períodos de sequía y reducido la disponibilidad de recursos hídricos. Un catastro actualizado es esencial para priorizar acciones concretas y coordinar soluciones con las instituciones correspondientes, asegurando una gestión hídrica más equitativa y sostenible.</p> <p>Base de datos existente: Ya se cuenta con un catastro del programa de inaccesibilidad que atiende a 1.400 personas (aprox. 500 familias), lo que puede ser utilizado como insumo inicial para esta medida. La Dirección de Seguridad Pública puede aportar información.</p> <p>Problemas de acceso físico: Algunos sectores quedan fuera de cobertura por razones de acceso geográfico, impidiendo la llegada de camiones aljibe o conexiones APR. Esto hace necesario levantar un diagnóstico más preciso y complementario.</p> <p>Actualización periódica recomendada: Se sugiere que el catastro se realice con una frecuencia semestral para asegurar información vigente, especialmente ante cambios climáticos y migración interna.</p> <p>Identificación comunitaria: Muchas veces los sectores sin acceso al agua se identifican tras solicitudes ciudadanas. Es importante establecer un mecanismo proactivo, no solo reactivo, de detección.</p>
	<b>Instituciones</b>	<p><b>Responsable</b></p> <p>Dirección de Desarrollo Comunal. SECPLAN.</p> <p><b>Coadyuvante</b></p> <p>Dirección de Obras Municipales (DOM). Dirección General de Aguas (DGA). Organizaciones comunitarias locales.</p>

<b>Acciones propuestas</b>	<p><b>Acción 1: Diagnóstico y levantamiento de información en terreno</b> Realizar visitas a terreno para identificar viviendas sin acceso a agua potable, utilizando entrevistas con los residentes y herramientas de mapeo georreferenciado para registrar la ubicación y condiciones actuales.</p> <p><b>Acción 2: Sistematización y análisis de los datos recopilados</b> Organizar y analizar la información obtenida, categorizando las viviendas según la gravedad de su situación y priorizando aquellas en condiciones de mayor vulnerabilidad.</p> <p><b>Acción 3: Coordinación con instituciones relevantes para buscar soluciones de abastecimiento</b> Establecer mesas de trabajo con entidades como la DGA y servicios sanitarios para diseñar estrategias de abastecimiento de agua, ya sea mediante conexiones a sistemas existentes, instalación de pozos, o sistemas de captación de agua de lluvia.</p> <p><b>Acción 4: Elaboración de un informe técnico con propuestas de solución</b> Desarrollar un informe detallado que incluya las viviendas identificadas, los costos asociados, y las alternativas propuestas para el abastecimiento de agua, presentándose a las autoridades locales y regionales.</p> <p><b>Acción 5: Gestión de financiamiento para la implementación de soluciones</b> Presentar proyectos a fondos como el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) o el Fondo de Protección Ambiental (FPA) para asegurar recursos destinados a la ejecución de las propuestas priorizadas.</p>	
	<b>Alcance</b>	<p><b>Beneficiarios</b> Familias de viviendas sin acceso a agua potable, especialmente en comunidades rurales vulnerables, que mejorarán sus condiciones de vida. Instituciones locales, como la municipalidad y organizaciones comunitarias, se beneficiarán de un diagnóstico actualizado para planificar y priorizar proyectos.</p> <p><b>Territorial</b> Zonas rurales y periurbanas de Loncoche con déficit crítico de acceso a agua potable, identificadas como prioritarias para la intervención.</p>
	<b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b>	<p><b>Social:</b> Mejora en la calidad de vida de las familias al garantizar acceso al agua potable, reduciendo riesgos sanitarios y fortaleciendo la cohesión comunitaria a través de soluciones participativas.</p> <p><b>Económico:</b> Reducción de costos asociados a la adquisición informal de agua por parte de las familias afectadas, además de fomentar un uso eficiente y sostenible del recurso hídrico.</p> <p><b>Ambiental:</b> Promoción de sistemas sostenibles de captación y distribución de agua, reduciendo la presión sobre fuentes hídricas locales y contribuyendo a la adaptación frente a las sequías intensificadas por el cambio climático.</p>

	<b>Plazo de implementación</b>	Corto plazo (2026 - 2030)
	<b>Transversalización de género</b>	<b>Género Sensible:</b> La medida adoptará un enfoque de género sensible, asegurando que mujeres, hombres, jóvenes y grupos vulnerables participen activamente en todas las etapas del programa. Esto incluirá su involucramiento en el levantamiento de información, la priorización de soluciones y la gestión de recursos, promoviendo la equidad en el acceso al agua.
<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de elementos territoriales identificados y registrados:</b> Total de viviendas sin acceso a agua potable identificadas y registradas georeferencialmente como parte del catastro comunal.</li> <li>• <b>Número de sesiones realizadas por instancias técnicas o comités asesores de gestión territorial:</b> Total de reuniones o mesas de trabajo ejecutadas con entidades como DGA, DOM u organizaciones comunitarias, orientadas a coordinar soluciones de abastecimiento hídrico.</li> <li>• <b>Porcentaje de mujeres participantes en actividades de levantamiento de información y diagnóstico:</b> Participación femenina registrada en las actividades comunitarias de identificación de viviendas y entrevistas en terreno para el catastro.</li> </ul>
<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLADECO</b> <span style="float: right;"><b>2022-2025:</b></span> La medida se alinea con el objetivo estratégico de mejorar las condiciones de vida en sectores vulnerables, particularmente en lo relacionado con el acceso a servicios básicos como el agua potable.</li> <li>• <b>Ordenanza Municipal de Medio Ambiente, Aseo y Ornato:</b> Contribuye al objetivo de promover un desarrollo sustentable y equitativo, asegurando el acceso a recursos esenciales como el agua, y promoviendo la corresponsabilidad entre la comunidad y las instituciones públicas</li> </ul>
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<p>El costo total estimado dependerá del tamaño de la población a estudiar, la extensión comunal y la complejidad de las soluciones de abastecimiento a proponer.</p> <p>\$5.000.000 – \$10.000.000 CLP (Catastro básico en sectores con registros previos y cobertura limitada, utilizando encuestas presenciales, georreferenciación manual y datos de instituciones existentes)</p> <p>\$10.000.000 – \$20.000.000 CLP (Catastro ampliado con visitas a terreno en sectores de difícil acceso, uso de drones o SIG básico, procesamiento de datos en plataforma digital y coordinación con entidades como DGA y APR).</p>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>• <a href="#">Programa de Agua Potable Rural (APR)</a></li> <li>• <a href="#">Fondo de Desarrollo Vecinal (FONDEVE)</a></li> <li>• <a href="#">Fondo Concursable para las Organizaciones de Usuarios de Agua (FOUA)</a></li> <li>• Inversión municipal</li> <li>• Alianzas con empresas sanitarias locales</li> </ul> <p>*Los hipervínculos corresponden a referencias de fondos disponibles para este tipo de proyectos.</p>

## Comuna de Loncoche

### Ficha de medida N°16

Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la medida	Nombre medida	<b>Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire en Loncoche</b>	
	Objetivo específico de la medida	Implementar y fortalecer un sistema de monitoreo de calidad del aire en Loncoche, combinando monitoreo móvil y fijo, para generar información técnica actualizada que respalde la gestión ambiental, la prevención de riesgos y la protección de la salud pública.	
	Tipo	Adaptación y Mitigación	
	Eje temático	Calidad del aire y Salud y Bienestar	
	Descripción breve	La medida contempla la operación de un sistema mixto de monitoreo de calidad del aire, con tres monitores fijos y un sistema móvil de 15 días, en rutas y horarios variables, para obtener datos en tiempo real sobre contaminantes atmosféricos. Incluye la cooperación interinstitucional (Dirección de Seguridad Pública, DIMAO, apoyo de Huiscapí) y la colaboración con universidades (Universidad DCM, Universidad de Talca), asegurando la transparencia y acceso a la información para la toma de decisiones y el diseño de políticas públicas locales.	
	Justificación medida	El monitoreo continuo y preciso de la calidad del aire es fundamental para prevenir riesgos a la salud de la población y cumplir con el deber estatal de recopilar información ambiental relevante. El uso combinado de monitores fijos y móviles permite identificar zonas críticas, evaluar la efectividad de medidas de control, y responder oportunamente ante episodios de contaminación. La colaboración con universidades y la integración de datos científicos fortalecen la base para la gestión ambiental y la transparencia pública.	
	Instituciones	Responsable	Dirección de Seguridad Pública Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMAO)
		Coadyuvante	Universidad DCM Universidad de Talca Municipalidad de Loncoche Unidad de Apoyo Huiscapí SEREMI de Medio Ambiente SBAP Organizaciones comunitarias.
Acciones propuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de tres monitores fijos de calidad del aire en puntos estratégicos.</li> <li>- Implementación de monitoreo móvil por 15 días en rutas y horarios definidos según estudio técnico.</li> <li>- Procesamiento y análisis de datos en colaboración con universidades.</li> </ul>		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difusión pública de los resultados y recomendaciones.</li> <li>- Capacitación de funcionarios municipales en uso y mantención de equipos.</li> <li>- Actualización periódica de rutas y puntos de monitoreo según necesidades locales.</li> <li>- Reportes técnicos para la toma de decisiones y la gestión de emergencias ambientales.</li> </ul>
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiarios</b> Toda la población urbana y rural de Loncoche, especialmente grupos vulnerables (niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias).
		<b>Territorial</b> Cobertura comunal, con énfasis en sectores de mayor exposición a contaminantes.
	<b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b> Social: Mayor protección de la salud pública, acceso a información ambiental y reducción de riesgos. Económico: Optimización de recursos en gestión ambiental y prevención de enfermedades. Ambiental: Mejor control de fuentes de contaminación y reducción de episodios críticos de mala calidad del aire.	
	<b>Plazo de implementación</b>	Corto plazo (2026 - 2030)
	<b>Transversalización de género</b>	Género Sensible. Se asegura el acceso equitativo a la información y la participación de mujeres y hombres en las actividades de capacitación, difusión y toma de decisiones sobre calidad del aire.
<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Número de informes técnicos elaborados sobre impactos o resultados de actividades territoriales:</b> Cantidad de reportes técnicos generados a partir del sistema de monitoreo del aire, elaborados con base en los datos recopilados y que incluyen análisis de calidad del aire y recomendaciones.</li> <li>• <b>Número de reportes técnicos anuales sobre impactos del cambio climático:</b> Reportes emitidos sobre la relación entre episodios críticos de contaminación del aire y sus impactos sanitarios, como parte del monitoreo climático local.</li> <li>• <b>Número de personas capacitadas:</b> Personas que participaron en capacitaciones técnicas sobre el uso, mantenimiento y análisis de datos provenientes de los equipos de monitoreo del aire, incluyendo funcionarios municipales y colaboradores externos.</li> </ul>
<b>Sinergias de la medida</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Emergencia Ambiental Comunal.</li> <li>- Ordenanza Ambiental Local.</li> </ul>

	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Salud Municipal.</li> <li>- Estrategia Regional de Calidad del Aire.</li> <li>- SINCA (Sistema Nacional de Información de Calidad del Aire).</li> </ul>
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquisición y mantenimiento de monitores fijos: \$15.000.000 – \$30.000.000 CLP</li> <li>- Operación de monitoreo móvil: \$5.000.000 – \$10.000.000 CLP</li> <li>- Procesamiento y análisis de datos: \$3.000.000 – \$6.000.000 CLP</li> <li>- Capacitación y difusión: \$2.000.000 – \$4.000.000 CLP</li> <li>- Contingencias y gestión: \$2.000.000 CLP</li> </ul> <p><b>Total estimado: \$25.000.000 – \$55.000.000 CLP</b></p>
	<b>Posibles fuentes de financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</a></li> <li>• <a href="#">Fondo de Protección Ambiental (FPA)</a></li> <li>• <a href="#">Convenios con universidades</a></li> <li>• Recursos municipales</li> <li>• Alianzas público-privadas</li> </ul> <p>*Los hipervínculos corresponden a referencias de fondos disponibles para este tipo de proyectos.</p>

Elemento	Subelemento	Contenido	
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre medida</b>	<b>Programa Integral de Gestión de Residuos Orgánicos y Reducción de Microbasurales</b>	
	<b>Objetivo específico de la medida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminuir la acumulación de residuos sólidos y orgánicos mediante la capacitación comunitaria en la gestión domiciliar, la valorización de residuos y la promoción del reciclaje.</li> <li>Recuperar áreas degradadas por microbasurales mediante reforestación comunitaria con especies nativas y la instalación de puntos limpios y verdes.</li> <li>Fortalecer el control de vertidos ilegales y malas prácticas mediante un programa de fiscalización en cuerpos de agua, protegiendo la calidad del recurso hídrico y su entorno natural.</li> </ul>	
	<b>Tipo</b>	Mitigación y Adaptación	
	<b>Eje temático</b>	Gestión de Residuos y Gestión del Agua	
	<b>Descripción breve</b>	La medida propone un enfoque integral para enfrentar la acumulación de residuos en la comuna de Loncoche, restaurar áreas degradadas por microbasurales y proteger fuentes de agua mediante un conjunto de acciones que incluyen capacitación, infraestructura y fiscalización. Se entregarán composteras, se instalarán puntos limpios y verdes, se realizarán reforestaciones comunitarias con especies nativas y se ejecutará un programa de control de vertidos ilegales. Se priorizará la equidad de género y la participación comunitaria, con énfasis en el fortalecimiento de capacidades locales y alianzas interinstitucionales.	
	<b>Justificación medida</b>	La comuna presenta desafíos relacionados con la acumulación de residuos sólidos, la proliferación de microbasurales y la contaminación de cuerpos de agua. Estos problemas afectan negativamente la salud pública, los ecosistemas locales y la disponibilidad de recursos hídricos. Esta medida aborda dichos desafíos mediante estrategias integradas de educación ambiental, infraestructura para reciclaje y compostaje, recuperación ecológica y control ambiental. La acción se articula con instrumentos como la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos, el Plan de Gestión de Residuos Sólidos 2024–2030 y la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente.	
	<b>Instituciones</b>	<b>Responsable</b>	Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato
		<b>Coadyuvante</b>	Organizaciones comunitarias locales GORE de La Araucanía SENAPRED CONAF Empresas recicladoras locales Universidades Seremi de Medio Ambiente Seremi de Salud Unión Comunal de Juntas de Vecinos Urbanas y Rurales

			<p>SECPLAN          Dirección de Desarrollo Comunal          Dirección de Obras Municipales (DOM)          Departamento de Educación Municipal          Unidad de Integración Comunitaria de Carabineros          Dirección de Seguridad Pública          Oficina de Acción Sanitaria          Unidad de Comunicaciones de la Municipalidad          ONGs ambientales</p>
	<b>Acciones propuestas</b>	<p><b>Acción 1: Realizar capacitaciones comunitarias en gestión de residuos orgánicos y técnicas de compostaje domiciliario</b>          Diseñar talleres prácticos dirigidos a la comunidad para enseñar métodos de separación en origen, compostaje y valorización de residuos orgánicos.</p> <p><b>Acción 2: Entregar composteras y vermicomposteras a hogares, escuelas y barrios priorizados</b>          Distribuir infraestructura básica de compostaje para facilitar la implementación de lo aprendido en los talleres y reducir los residuos domiciliarios.</p> <p><b>Acción 3: Instalar puntos verdes en sectores urbanos y rurales para reciclaje de residuos</b>          Equipar lugares estratégicos de la comuna con contenedores para la recolección diferenciada de materiales reciclables como plásticos, papeles, metales y vidrio.</p> <p><b>Acción 4: Instalar puntos limpios para disposición segura de residuos peligrosos</b>          Habilitar infraestructura para la recolección de aceites usados, baterías, electrónicos y otros residuos peligrosos, con seguimiento y disposición adecuada.</p> <p><b>Acción 5: Jornadas comunitarias de limpieza y reforestación con especies nativas</b>          Organizar jornadas en sectores degradados por microbasurales para su recuperación mediante limpieza y reforestación con especies autóctonas.</p> <p><b>Acción 6: Desarrollar campañas informativas para sensibilizar sobre microbasurales, reciclaje y cuidado de cuerpos de agua</b>          Diseñar contenidos educativos con enfoque de género y campañas comunitarias que promuevan el reciclaje, la prevención de microbasurales y la protección de fuentes hídricas.</p> <p><b>Acción 7: Implementar un plan de monitoreo y mantenimiento de puntos verdes, áreas reforestadas y zonas intervenidas</b>          Establecer equipos y rutinas de seguimiento que aseguren el funcionamiento eficaz de la infraestructura y el mantenimiento ecológico.</p> <p><b>Acción 8: Fortalecer la colaboración con empresas recicladoras para asegurar la trazabilidad</b>          Firmar convenios con recicladoras locales para procesar materiales recolectados y fomentar un circuito de reciclaje local eficiente.</p> <p><b>Acción 9: Ejecutar fiscalización y control de vertidos ilegales en ríos y fuentes de agua</b>          Diseñar y aplicar un programa de inspección y sanción en cuerpos de agua afectados, integrando tecnologías como GIS, colaboración interinstitucional y participación ciudadana.</p>	
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiarios</b>	<p>Familias rurales y urbanas de la comuna, escuelas, organizaciones comunitarias y territorios afectados por microbasurales o contaminación hídrica.</p>

		<b>Territorial</b>	Sectores urbanos y rurales estratégicos de la comuna, incluyendo cuerpos de agua y zonas degradadas priorizadas.
		<b>Impactos esperados (Social, económico, ambiental)</b>	<p><b>Social:</b> Mayor conciencia ambiental y cohesión comunitaria; mejor calidad de vida en entornos recuperados.</p> <p><b>Económico:</b> Reducción de costos de disposición final, limpieza y tratamiento de agua contaminada; generación de emprendimientos ambientales.</p> <p><b>Ambiental:</b> Restauración de ecosistemas degradados, disminución de microbasurales, conservación de fuentes hídricas y mejora de la calidad ambiental.</p>
	<b>Plazo de implementación</b>	Corto Plazo (2026 - 2030)	
	<b>Transversalización de género</b>	<b>Género Responsiva.</b> Se garantiza la participación equitativa de mujeres y hombres en todas las acciones del programa. Se promueve el liderazgo femenino y se reconocen las brechas estructurales en el acceso al empleo ambiental y la carga doméstica asociada a la gestión de residuos.	
<b>Planificación de la medida</b>	<b>Indicadores de progreso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de capacitaciones realizadas en compostaje y reciclaje</li> <li>• Cantidad de residuos orgánicos valorizados como compost</li> <li>• Número de puntos limpios y verdes instalados y operativos</li> <li>• Porcentaje de reducción de microbasurales en sectores intervenidos</li> <li>• Superficie restaurada con cobertura vegetal en zonas degradadas</li> <li>• Número de fiscalizaciones realizadas en cuerpos de agua</li> <li>• Participación de mujeres en actividades comunitarias ambientales</li> </ul>	
<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Relación y sinergias con otros instrumentos de gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Plan de Gestión de Residuos (2024-2030):</b> La medida contribuye a los objetivos de separación en origen y reducción de residuos en la comuna.</li> <li>• <b>Estrategia de Gestión Ambiental Local:</b> Refuerza los lineamientos sobre educación ambiental y promoción del reciclaje.</li> <li>• <b>PLADECO 2022 - 2025:</b> Apoya los objetivos de desarrollo sostenible mediante la gestión eficiente de residuos y la reducción de microbasurales.</li> </ul>	
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo total estimado</b>	\$150.000.000 – \$580.000.000 CLP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitaciones y talleres: \$5.000.000 – \$15.000.000 CLP</li> <li>• Composteras y vermicomposteras: \$20.000.000 – \$50.000.000 CLP</li> <li>• Instalación de puntos limpios y verdes: \$80.000.000 – \$400.000.000 CLP</li> <li>• Reforestación y jornadas comunitarias: \$5.000.000 – \$15.000.000 CLP</li> <li>• Fiscalización y monitoreo ambiental: \$10.000.000 – \$50.000.000 CLP</li> <li>• Campañas y educación: \$5.000.000 – \$10.000.000 CLP</li> <li>• Costos operacionales y administración: \$10.000.000 – \$40.000.000 CLP</li> </ul>

**Posibles fuentes  
de financiamiento**

- [Fondo Nacional de Desarrollo Regional \(FNDR\)](#)
- [Programa Mejoramiento de Barrios \(PMB\)](#)
- [Programa Nacional de Residuos Sólidos \(PNRS\)](#)
- [Fondo para el Reciclaje - Economía Circular](#)
- [Fondo de Protección Ambiental \(FPA\)](#)
- [Plan "Siembra por Chile" - CONAF](#)
- Inversión municipal
- Alianzas público-privadas

\*Importante mencionar que los hipervínculos corresponden a referencias de fondos

## 10.8. Fichas de Indicadores de las Medidas de Mitigación y Adaptación

1

Ficha de indicador



### IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Número de estudios técnicos realizados
Unidad de medida	N° de estudios
Frecuencia	Semestral
Medio de verificación	Informes técnicos, bases de datos municipales, registros administrativos o actas de validación técnica

### METODOLOGÍA

Información requerida: Se debe recopilar la cantidad total de estudios técnicos desarrollados para analizar condiciones, proyecciones o factibilidades en áreas o temáticas definidas por el plan de acción. Los estudios pueden abordar dimensiones ambientales, territoriales, sociales o de infraestructura, según corresponda.

Cálculo: Consiste en contabilizar el número total de estudios técnicos formalizados y registrados durante el período de evaluación.

Ecuación: Número de estudios técnicos =  $\sum$  Estudios registrados en el período

Donde:

Estudios registrados: estudios con respaldo técnico que hayan sido realizados por profesionales internos o externos, vinculados al cumplimiento de medidas del plan.

2

Ficha de indicador



## IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Porcentaje de mujeres participantes en actividades de levantamiento de información y diagnóstico
Unidad de medida	%
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Listas de asistencia, registros de talleres, encuestas participativas o formularios de inscripción

## METODOLOGÍA

**Información requerida:** Se requiere contar con registros de participación desagregados por sexo en actividades que incluyan levantamiento de información territorial, identificación de problemáticas o construcción participativa de diagnósticos. Esto aplica a instancias como talleres, entrevistas, jornadas comunitarias o consultas.

**Cálculo:** Se calcula el porcentaje de mujeres que participaron en al menos una de las instancias señaladas respecto al total de personas participantes en el período evaluado.

**Ecuación:** % de participación femenina =  $(N^{\circ}$  de mujeres participantes / Total de participantes)  $\times$  100

Donde:

N° de mujeres participantes: mujeres que participaron activamente en las actividades registradas.

Total de participantes: suma de hombres y mujeres que participaron en dichas actividades.

3

## Ficha de indicador



### IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Superficie restaurada con cobertura vegetal
Unidad de medida	Ha
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Registros técnicos de restauración, informes de avance, validación en terreno o imágenes satelitales/georeferenciadas

### METODOLOGÍA

**Información requerida:** Se requiere contar con información técnica y georeferenciada sobre las superficies intervenidas mediante procesos de revegetación, reforestación u otras prácticas de restauración ecológica. Debe verificarse que la cobertura vegetal utilizada cumpla criterios técnicos de adaptación al territorio (especies nativas o pertinentes al ecosistema).

**Cálculo:** Se suma la superficie total intervenida con acciones de restauración ecológica ejecutadas dentro del período de evaluación.

**Ecuación:** Superficie restaurada =  $\sum$  ha con cobertura vegetal establecida en zonas intervenidas

Donde:

Cobertura vegetal establecida: corresponde a vegetación implementada técnicamente y validada en terreno o por monitoreo.

4

Ficha de indicador



## IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador

Número de instancias comunitarias de sensibilización y formación realizadas

Unidad de medida

Nº de actividades

Frecuencia

Semestral

Medio de verificación

Actas de talleres, informes de actividades, material educativo desarrollado, listas de asistencia

## METODOLOGÍA

Información requerida:

Cálculo: Se contabiliza el número total de actividades realizadas durante el período de evaluación.

Ecuación: Instancias comunitarias realizadas =  $\sum$  Talleres +  $\sum$  Campañas +  $\sum$  Otras actividades formativas verificables

Donde:

Instancias formativas verificables: actividades comunitarias documentadas con evidencia de ejecución (fotos, actas, materiales, etc.)

5

Ficha de indicador



## IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Número de elementos territoriales identificados y registrados
Unidad de medida	Nº de elementos
Frecuencia	Semestral
Medio de verificación	Registros municipales, bases de datos técnicas, informes de levantamiento territorial o catastros georreferenciados

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Se requiere contar con registros que identifiquen y georreferenciar elementos relevantes del territorio, tales como infraestructuras, fuentes hídricas, puntos de extracción, captaciones, vertederos u otros, según el objeto del plan. La información puede provenir de catastros nuevos o actualizaciones de información existente.

### Cálculo:

Se contabiliza el total de elementos identificados y registrados durante el período de evaluación.

### Ecuación:

Elementos territoriales registrados =  $\sum$  Elementos identificados en el catastro actualizado

Donde:

- **Elementos identificados:** puntos, zonas o infraestructuras del territorio registradas de manera formal y verificable.

## IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Número de inspecciones realizadas mediante herramientas tecnológicas de monitoreo
Unidad de medida	Nº de inspecciones
Frecuencia	Trimestral
Medio de verificación	Registros de inspección, reportes de vuelo de drones, capturas de plataformas digitales, informes municipales o bitácoras de fiscalización

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Se debe contar con registros oficiales sobre las inspecciones realizadas utilizando herramientas tecnológicas de monitoreo, como drones, cámaras, sensores u otras plataformas digitales aplicadas a la fiscalización ambiental o territorial.

### Cálculo:

Se contabiliza el total de inspecciones efectuadas mediante el uso de tecnologías específicas durante el período de evaluación.

### Ecuación:

Inspecciones tecnológicas realizadas =  $\sum$  Operaciones de fiscalización digital documentadas

Donde:

- **Operaciones documentadas:** corresponde a toda fiscalización ejecutada con apoyo tecnológico y con respaldo verificable.

7

Ficha de indicador



## IDENTIFICACIÓN

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Número de denuncias comunitarias recibidas y gestionadas a través de mecanismos accesibles de reporte</b>
<b>Unidad de medida</b>	Nº de denuncias gestionadas
<b>Frecuencia</b>	Trimestral
<b>Medio de verificación</b>	Registros municipales de denuncias, plataformas digitales, formularios físicos, actas de atención o derivación, sistemas comunitarios de reporte

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Se requiere contar con mecanismos accesibles y operativos que permitan a la comunidad reportar irregularidades territoriales o ambientales, tales como uso del agua, residuos, contaminación u otras. Se debe contar con evidencia tanto del canal establecido como del proceso de gestión (recepción, análisis, respuesta o derivación).

### Cálculo:

Se contabiliza el número total de denuncias que fueron recibidas y gestionadas por medio de estos mecanismos durante el período de evaluación.

### Ecuación:

Denuncias comunitarias gestionadas =  $\sum$  Denuncias ingresadas a través de canales activos y con seguimiento documentado

Donde:

- **Canales activos:** buzones físicos, plataformas digitales, atención presencial, mesas comunitarias u otros mecanismos validados.
- **Denuncias gestionadas:** incluyen aquellas con respuesta formal, derivación, inspección o cierre documentado.

8

Ficha de indicador



IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Número de sesiones realizadas por instancias técnicas o comités asesores de gestión territorial
Unidad de medida	Nº de sesiones
Frecuencia	Trimestral
Medio de verificación	Actas de reunión, informes de sesión, convocatorias oficiales, listados de asistencia o minutas validadas

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Se requiere contar con registros oficiales sobre las sesiones realizadas por comités, mesas técnicas o grupos de trabajo asesor, orientados a la planificación, seguimiento o evaluación de prácticas territoriales, ambientales o sectoriales. El comité debe estar formalmente constituido por la entidad responsable.

### Cálculo:

Se contabiliza el total de sesiones realizadas por el comité o instancia durante el período de evaluación.

### Ecuación:

Sesiones realizadas =  $\sum$  Reuniones ejecutadas y registradas por el comité asesor

Donde:

- **Reuniones ejecutadas:** sesiones con acta y asistencia, enfocadas en la evaluación, planificación o asesoría técnica.

9

Ficha de indicador



IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Número de funcionarios municipales capacitados en fiscalización ambiental y aplicación de normativas
Unidad de medida	N° de personas
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Listas de asistencia, certificados de capacitación, informes de ejecución de talleres

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Se requiere contar con registros formales de actividades de formación dirigidas a funcionarios municipales, enfocadas en fiscalización ambiental. Estas deben incluir contenidos sobre la aplicación de normativas locales (como ordenanzas), y eventualmente el uso de tecnologías complementarias de monitoreo, sin que estas sean el eje exclusivo.

### Cálculo:

Se contabiliza el total de funcionarios municipales que participaron en al menos una capacitación validada durante el período evaluado.

### Ecuación:

Funcionarios capacitados =  $\sum$  Participantes en talleres de fiscalización ambiental y normativa

Donde:

- **Participantes:** funcionarios municipales inscritos y presentes en actividades formativas verificables.

10

Ficha de indicador



IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Número de acuerdos interinstitucionales formalizados para la regulación y control ambiental
Unidad de medida	Nº de acuerdos
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Convenios, actas de compromiso, minutas oficiales firmadas, decretos o registros institucionales

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Se requiere contar con evidencia formal de acuerdos, convenios u otros instrumentos de colaboración entre instituciones locales, regionales y/o nacionales orientados a fortalecer la fiscalización ambiental y territorial. Estos deben incluir compromisos formales y ser suscritos por las partes involucradas.

### Cálculo:

Se contabiliza el número de acuerdos formalizados durante el período evaluado.

### Ecuación:

Acuerdos formalizados =  $\sum$  Convenios o compromisos interinstitucionales firmados

Donde:

- **Convenios firmados:** instrumentos oficiales que establecen coordinación entre actores públicos para acciones de fiscalización o regulación.

11

Ficha de indicador



IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Número de informes técnicos elaborados sobre impactos o resultados de actividades territoriales
Unidad de medida	Nº de informes
Frecuencia	Semestral
Medio de verificación	Informes técnicos oficiales, registros municipales, bases de datos ambientales, publicaciones institucionales

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Se requiere contar con informes técnicos derivados de procesos de monitoreo, seguimiento o evaluación de actividades territoriales o ambientales. Esto incluye:

- Evaluaciones de restauración ecológica,
- Estudios de calidad de agua y biodiversidad en humedales,
- Seguimiento de impactos de actividades extractivas, productivas o de infraestructura,
- Informes de conservación, ciencia ciudadana u otras actividades técnicas sistematizadas.

### Cálculo:

Se contabiliza el total de informes técnicos emitidos o finalizados durante el período de evaluación.

**Ecuación:** Informes técnicos elaborados =  $\sum$  Documentos técnicos oficiales sobre impactos o resultados territoriales

Donde:

- **Documentos técnicos oficiales:** reportes estructurados con datos, análisis y conclusiones emitidos por instituciones o equipos técnicos.

12

Ficha de indicador



IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	<b>Número de sistemas fotovoltaicos instalados en infraestructura comunitaria o ambiental</b>
Unidad de medida	N° de sistemas
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Informes técnicos de instalación, registros de proyectos municipales, fichas de ejecución, actas de recepción de obra

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Se requiere contar con registros oficiales sobre la instalación de **sistemas de energía solar fotovoltaica** en infraestructura de uso comunitario o ambiental (por ejemplo: senderos, miradores, paradores, escuelas rurales, plazas, postas, etc.). Se deben especificar la cantidad de sistemas instalados, su ubicación y funcionalidad (iluminación, carga, bombeo, etc.).

### Cálculo:

Sistemas instalados =  $\sum$  sistemas fotovoltaicos implementados en el período evaluado

13

Ficha de indicador



## IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	<b>Kilómetros de cortafuegos implementados en zonas vulnerables</b>
----------------------	---

Unidad de medida	km
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Informes técnicos de implementación, planos georreferenciados, actas de ejecución, fichas SIG o catastros municipales

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Se debe contar con registros técnicos que indiquen la extensión, ubicación y características de los cortafuegos implementados. Deben estar orientados a la prevención y control de incendios forestales en zonas previamente diagnosticadas como vulnerables.

### Cálculo:

Extensión total de cortafuegos implementados (km) =  $\sum$  tramos lineales verificados en el período

14

Ficha de indicador



## IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador

Número de personas capacitadas

Unidad de medida	N° de personas
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Listados de asistencia, informes de talleres, actas de ejecución, fichas de inscripción

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Se requiere contar con registros que evidencien la participación de personas en procesos de formación o capacitación organizados por el municipio, ONGs, organismos técnicos o alianzas público-privadas. Se considera cualquier temática relevante para el desarrollo comunitario (ej. gestión ambiental, prevención de riesgos, agua, energía, residuos, etc.).

### Cálculo:

Total de personas capacitadas =  $\sum$  participantes en actividades formativas durante el período evaluado

15

Ficha de indicador



## IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Número de ejemplares de material técnico o educativo
Unidad de medida	N° de ejemplares

Frecuencia

Anual

Medio de verificación

Registros de distribución, informes de actividades, actas de entrega, listados de recepción

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Documentación que respalde la elaboración y distribución de material técnico o educativo dirigido a la comunidad, ya sea en formato físico o digital, para temas como prevención de incendios, agua, energía, residuos, etc.

### Cálculo:

Ejemplares entregados =  $\sum$  documentos (manuales, guías, fichas, protocolos) distribuidos en el período

16

Ficha de indicador



## IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador

Número de equipos o maquinarias adquiridas para implementación de medidas técnicas o comunitarias

Unidad de medida

N° de unidades

Frecuencia

Anual

Medio de verificación

Inventarios municipales, informes de compra o subsidio, actas de entrega, registros de operación

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Documentos que respalden la entrega, compra o financiamiento de equipamiento destinado a apoyar la ejecución de medidas técnicas o comunitarias. Esto puede incluir maquinarias para prevención de incendios, reciclaje, riego, energías renovables, conservación, limpieza, etc.

### Cálculo:

Total de unidades adquiridas =  $\sum$  equipos o maquinarias habilitadas durante el período

17

Ficha de indicador



## IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador

Número de hectáreas sometidas a monitoreo ambiental periódico

Unidad de medida

ha (hectáreas)

Frecuencia

Anual

Medio de verificación

Informes de monitoreo, fichas de evaluación, mapas SIG, bases de datos ambientales

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Registros técnicos que respalden actividades de monitoreo ambiental (ecológico, físico, químico o biológico) realizadas de forma sistemática sobre áreas previamente intervenidas o de conservación.

### Cálculo:

Superficie monitoreada =  $\sum$  hectáreas evaluadas al menos una vez en el período

18

Ficha de indicador



## IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador

Número de árboles plantados en el territorio comunal

Unidad de medida	N° de árboles
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Registros de plantación, actas de reforestación, reportes técnicos, inventarios municipales de arbolado

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Se requieren registros técnicos y administrativos que respalden la plantación de árboles, con fecha, ubicación y cantidad, ya sea en contexto urbano, periurbano o rural, por parte del municipio o actores aliados.

### Cálculo:

Árboles plantados =  $\sum$  árboles efectivamente plantados en el período evaluado

19

Ficha de indicador



IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Número de elementos territoriales registrados en bases de datos georreferenciadas comunales
Unidad de medida	Nº de elementos
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Base de datos SIG, reportes municipales, visualizadores geográficos, inventarios técnicos

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Total de elementos (como árboles, puntos de agua, infraestructura verde, etc.) incorporados en una base de datos municipal con localización geográfica validada.

### Cálculo:

Elementos georreferenciados =  $\sum$  unidades mapeadas e ingresadas en el sistema en el período

20

Ficha de indicador



IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Número de sistemas de monitoreo implementados para el seguimiento anual de instrumentos de gestión comunal
Unidad de medida	Número de sistemas
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Informes de seguimiento, plataformas de monitoreo, actas municipales, matrices de evaluación, reportes de cumplimiento de planes u ordenanzas

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

- Identificación de instrumentos de planificación (por ejemplo: Estrategias Energéticas Locales, Planes de Acción Climática, Ordenanzas Ambientales, etc.)
- Evidencia documental de la existencia de un sistema formalizado para su seguimiento (puede ser una matriz, software, comité evaluador u otro)
- Indicadores utilizados, frecuencia de evaluación y responsables del seguimiento
- **Cálculo:**  
Sistemas implementados =  $\sum$  de sistemas operativos de monitoreo estructurado puestos en marcha durante el año

21

Ficha de indicador



IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Número de puntos de acopio comunitarios habilitados y operativos
Unidad de medida	Número de puntos
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Registros municipales, catastros territoriales, actas de apertura, inspecciones, georreferenciación

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

- Catastro de puntos de recolección instalados para residuos orgánicos u otros
- Verificación de su funcionamiento operativo y uso comunitario

### Cálculo:

Nº puntos habilitados =  $\sum$  de puntos de acopio funcionales implementados en el período evaluado

22

Ficha de indicador



IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Cantidad de residuos orgánicos valorizados como compost o biogás
Unidad de medida	Toneladas por año (t/año) u otra unidad según tecnología
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Registros de plantas de compostaje o biodigestores, informes de operación, reportes técnicos de valorización, balances de masa

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

- Volumen o peso de residuos orgánicos procesados en sistemas de valorización (compostaje, biodigestión, etc.)
- Datos consolidados de entradas y salidas de materia del sistema

### Cálculo:

**Residuos valorizados =  $\sum$  toneladas procesadas en sistemas de transformación durante el período evaluado**

23

Ficha de indicador



IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador

Capacidad instalada de generación distribuida

Unidad de medida

kilovatios (kW)

Frecuencia

Anual

Medio de verificación

Registros de instalación, actas de recepción, informes técnicos, catastros energéticos comunales

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

- Registros técnicos de paneles solares u otras tecnologías ERNC instaladas en sectores priorizados (por ejemplo, zonas vulnerables, rurales o de difícil acceso)

### Cálculo:

Total =  $\sum$  capacidad nominal instalada (kW o kWp) en el período evaluado

24

Ficha de indicador



IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador	Reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> generada por implementación de medidas sustentables
Unidad de medida	Toneladas de CO <sub>2</sub> equivalentes (tCO <sub>2</sub> e)
Frecuencia	Anual
Medio de verificación	Reportes técnicos, cálculos de factores de emisión, informes de balance energético, metodologías IPCC o HuellaChile

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

Consumo energético anterior de los sistemas reemplazados (en kWh o litros de combustible)

- Consumo actual con tecnologías limpias (ej: paneles solares)
- Factor de emisión aplicado (según fuente: red eléctrica, leña, GLP, etc.)

**Cálculo ejemplo (energía eléctrica):**  
**Reducción (tCO<sub>2</sub>e) = [(kWh evitados) × factor de emisión red] ÷ 1.00**

25

Ficha de indicador



IDENTIFICACIÓN



<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Número de reportes técnicos anuales sobre impactos del cambio climático</b>
<b>Unidad de medida</b>	Número (n°)
<b>Frecuencia</b>	Anual
<b>Medio de verificación</b>	Informes comunales, reportes de salud, actas técnicas, boletines municipales

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

- Reportes emitidos por el municipio u organismos asociados que aborden temáticas climáticas (salud, olas de calor, contaminación, etc.)

### Cálculo:

$$\text{Total reportes anuales} = \sum_{i=1}^n = \text{Reportes emitidos}_i$$

### Notas:

- En la ficha técnica del indicador se puede especificar si aplica a enfermedades, calidad del aire, recursos hídricos, etc.
- Se recomienda que estos reportes incluyan criterios de desagregación (edad, sexo, localización), pero eso se verifica metodológicamente, no como indicador aparte.

27

Ficha de indicador



## IDENTIFICACIÓN

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Número de recomendaciones sanitarias territoriales emitidas en base a reportes epidemiológicos climáticos</b>
<b>Unidad de medida</b>	Número (n°)

Frecuencia

Anual

Medio de verificación

Oficios municipales, planes locales de salud, minutas de comités de salud, resoluciones de acciones territoriales

## METODOLOGÍA

### Información requerida:

- Número total de recomendaciones técnicas o acciones sanitarias emitidas derivadas de reportes con variables climáticas

### Cálculo:

$$\text{N}^\circ \text{ de recomendaciones sanitarias} = \sum_{i=1}^n = \text{Recomendaciones derivadas de reportes epidemiológicos con variables ambientales}$$

### Notas:

- Las recomendaciones deben tener un **componente territorial** y basarse en **evidencia climática o ambiental**.
- Se puede desagregar por población objetivo si se desea (niñez, mujeres, adultos mayores).

28

Ficha de indicador



## IDENTIFICACIÓN

Nombre del Indicador

Número de sistemas rurales diagnosticados con necesidad de mejoras

Unidad de medida

Nº de sistemas (por ejemplo, APR)

Frecuencia

Anual

Medio de verificación

Informes técnicos, catastro energético, diagnósticos territoriales validados, fichas de evaluación

## METODOLOGÍA

### Información

**requerida:**

Se debe contar con estudios técnicos que prioricen sistemas rurales (como APR u otros) en función de su demanda, situación actual y viabilidad para implementar soluciones para su fortalecimiento, eficiencia y mejora de operación.

### Cálculo:

Sistemas diagnosticados =  $\sum$  APR u otras unidades técnicas evaluadas como prioritarias