



PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO - NACIMIENTO

*Acciones y medidas de mitigación y adaptación al Cambio
Climático 2025-2030*

DESCRIPCIÓN GENERAL

Este documento tiene la finalidad de generar acciones de mitigación y adaptación, que permitan cumplir el compromiso municipal de abordar el cambio climático en el corto, mediano y largo plazo, de esta forma, hacer frente al cambio climático en Chile y transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de Gases Efecto Invernadero y otros forzantes climáticos, para alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones de Gases Efecto Invernadero al año 2050.

La ley Marco de Cambio Climático (21.455), en su Artículo N°12, establece que las municipalidades deberán elaborar Planes de Acción de Cambio Climático, incluyendo una caracterización de la vulnerabilidad y potenciales impactos del Cambio Climático en la comuna, además de medidas de mitigación y adaptación detalladas, sus plazos de implementación, asignar responsabilidades, indicar fuentes de financiamientos e indicadores de monitoreo, reportes y verificación de cumplimiento de las medidas del plan.

Para su elaboración, el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, debe ir alineado con los planes e instrumentos a nivel regional y nacional, ajustarse a sus problemáticas locales, recursos económicos y prioridades. El plan debe considerar, en todas sus etapas, un trato justo hacia todas las personas que habitan en la comuna, evitando cualquier tipo de discriminación, ello implica que tanto el diagnóstico climático, como las medidas que se propongan en el Plan, se realicen con enfoque de género, incluir participación ciudadana, para consolidar acuerdos y contribuir a la generación de información de calidad para la planificación climática a nivel comunal, además de brindar legitimidad al plan, facilitando su proyección y apropiación por parte de quienes habitan la comuna. Para su implementación, el plan contempla cinco etapas: Preparación, Diagnóstico, Diseño, Implementación y Evaluación, etapas que se abordarán en este documento y que permitirán afrontar los desafíos específicos de este fenómeno a escala local.

La elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático estuvo a cargo de la I. Municipalidad de Nacimiento.

Alcalde: Carlos Toloza Soto.

Contacto: Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato.

Profesionales a cargo del proyecto: Cristian Contreras Contreras, Encargado del Programa Medio Ambiente (cristian.contreras@nacimiento.cl), Carol Díaz Díaz, Apoyo Profesional del Programa Medio Ambiente (carol.diaz@nacimiento.cl).

Elaborado por los Profesionales de la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, y el Equipo Gestor.

Con el apoyo técnico de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad del Bío-Bío, financiado por la Empresa CMPC.

ÍNDICE

DESCRIPCIÓN GENERAL	1
GLOSARIO	6
1. CAMBIO CLIMÁTICO: CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL	8
1.1. CAMBIO CLIMÁTICO Y EFECTO INVERNADERO	8
1.2. GOBERNANZA INTERNACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO	13
1.2.1 CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC).	14
1.2.2 CONFERENCIA DE LAS PARTES (COP).	14
1.2.3 ACUERDO DE PARÍS	14
1.2.4 PANEL INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC).	14
1.3 INSTRUMENTOS DE COMPROMISO QUE ADAPTA CADA PAÍS.	14
1.3.1 CONTRIBUCIÓN DETERMINADA A NIVEL NACIONAL (CDN O NDC)	14
1.3.2 ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE LARGO PLAZO (ECLP).	15
1.3.3 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE:	16
2. IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE	16
2.1 LEY MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO (LMCC).	17
2.2 ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE LARGO PLAZO (ECLP)	17
2.3 ESTRUCTURA DE GOBERNANZA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE	18
2.4. CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE.	19
2.5. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN NUESTRA CALIDAD DE VIDA.	21
2.6. IMPLICANCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LOS MUNICIPIOS	22
3. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL DE LA COMUNA DE NACIMIENTO	22
3.1 PERFIL SOCIAL AMBIENTAL DE NACIMIENTO	23
3.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	23
3.1.2 DEMOGRAFÍA	24
3.1.3. DIMENSIÓN SOCIOESPACIAL Y FISONOMÍA URBANA	26
3.1.4 CLIMA	27
3.1.5 GEOMORFOLOGÍA	28
3.1.6 TIPOS DE SUELOS: CARACTERIZACIÓN Y USOS	33
3.1.7 HIDROGRAFÍA	37
3.1.8 ECOSISTEMA Y BIODIVERSIDAD	40
3.1.9 PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES	41
3.1.10 EDUCACIÓN	42
3.1.11. SALUD	44
3.1.12. ACTIVIDADES ECONÓMICAS	46
3.1.13. TRANSPORTE Y MOVILIDAD	47
3.1.14. INSTITUCIONALIDAD LOCAL	48
3.2. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO COMUNAL Y TENDENCIAS ASOCIADAS AL	

CAMBIO CLIMÁTICO.	56
4. PLANIFICACIÓN CLIMÁTICA LOCAL: LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS	58
4.1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO COMUNAL	59
4.1.1. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO	59
4.1.1.1. METODOLOGÍA	59
4.1.1.2. LEVANTAMIENTO DE DATOS Y AGRUPACIÓN TERRITORIAL	59
4.1.1.3. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	60
4.2. ANÁLISIS DE DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO	61
4.2.1. ANÁLISIS DE MAPEADO DE AMENAZAS CLIMÁTICAS	61
4.2.2. ANÁLISIS DE MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE AMENAZAS CLIMÁTICAS	71
4.2.2.1. ANÁLISIS DE FRECUENCIA GENERAL DE AMENAZAS, SEGÚN PRIORIDAD	71
4.2.2.2. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE IMPACTOS ASOCIADOS	74
4.2.2.3. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN	75
4.2.2.4. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE SENSIBILIDAD	76
4.2.2.5. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE CONSECUENCIAS ESPERADAS	77
4.2.3. DINÁMICA PROYECTIVA “SI YO TUVIERA UN GRAN PODER”	79
4.3. MISIÓN	83
4.4. VISIÓN	83
4.5. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS	84
4.6. MATRIZ DE ESTRATEGIAS, LÍNEAS DE ACCIÓN Y MEDIDAS	84
5. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DE LA COMUNA	85
5.1. TENDENCIAS, PROYECCIONES CLIMÁTICAS Y POSIBLES IMPACTOS	85
5.2. CONTEXTO NACIONAL Y REGIONAL	86
5.3. CONTEXTO REGIONAL	87
5.3.1. CLIMA ACTUAL (HISTÓRICO)	87
5.3.2. PROYECCIONES CLIMÁTICAS REGIONALES	89
5.4. TENDENCIAS CLIMÁTICAS HISTÓRICAS COMUNALES Y PROYECCIONES AL 2065	96
5.5. AMENAZAS CLIMÁTICAS E IMPACTOS PARA LA COMUNA DE NACIMIENTO	110
5.6. PROYECCIÓN DEL CLIMA COMUNAL AL 2050	124
6. RIESGOS CLIMÁTICOS	127
7. ANÁLISIS DE RIESGOS CLIMÁTICOS EN LA COMUNA DE NACIMIENTO	128
7.1. INCENDIOS FORESTALES Y DE INTERFAZ	128
7.2. INUNDACIONES Y ANEGAMIENTO	134
7.3. TEMPERATURAS EXTREMAS Y OLAS DE CALOR	141
7.4. ESCASEZ HÍDRICA	144
8. ANÁLISIS MULTIDIMENSIONAL DE LA VULNERABILIDAD	146
8.1. VULNERABILIDAD SOCIAL	146
8.2. ÍNDICE COMUNAL DE FACTORES SUBYACENTES DEL RIESGO (ICFSR)	148
9. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO COMUNAL	149

9.1.OBJETIVO DEL INVENTARIO	149
9.2.MÉTODO	150
9.3. GASES DE EFECTO INVERNADERO	151
9.4. LIMITE GEOGRAFICO	151
9.5. FUENTES DE EMISIÓN CUBIERTAS EN EL INVENTARIO	152
9.5.1. SECTORES Y SUBSECTORES CUBIERTOS	152
9.5.2. DESCRIPCIÓN DE APLICABILIDAD, EXCLUSIÓN E INCLUSIÓN	152
9.5.2.1. TRANSPORTE – ALCANCE 2	152
9.5.2.2. TRANSPORTE – ALCANCE 3	152
9.5.3.IPPU y AFOLU	152
9.5.3.3. DATOS DE ACTIVIDAD Y SUPUESTOS TRANSVERSALES A TODAS LAS COMUNAS	153
9.5.3.3.1 ENERGÍA ESTACIONARIA – ALCANCE 1	153
9.5.3.3.2. ENERGÍA ESTACIONARIA – ALCANCE 2	153
9.5.3.3.3. ENERGÍA ESTACIONARIA – ALCANCE 3	153
9.5.3.3.4 TRANSPORTE – ALCANCE 1	153
9.5.3.3.5. TRANSPORTE – ALCANCE 2	153
9.5.3.3.6. RESIDUOS - RESIDUOS SÓLIDOS – ALCANCE 1 Y 3	154
9.5.3.3.7. RESIDUOS – AGUAS RESIDUALES – ALCANCE 1 Y 3	154
10. MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN PARA EL MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA LOCAL	156
10.1. MATRICES DE MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN PARA LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	156
10.2. MATRICES DE MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN PARA LAS MEDIDAS EN ADAPTACIÓN	184
10.3. MATRICES DE MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN PARA MEDIDAS DEL COMPONENTE TRANSVERSAL	219
11. FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO	227
11.1. FUENTES DE FINANCIAMIENTO Y PRINCIPALES ACTORES	228
11.2. INSTRUMENTOS FINANCIEROS	229
11.3. MECANISMOS Y MODELOS DE FINANCIAMIENTO PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA LOCAL	230
12. CONSIDERACIONES FINALES	244
13. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN	246

ACRÓNIMOS

ACHM	Asociación Chilena de Municipalidades
ARClim	Atlas de Riesgo Climático
ASE	Agencia de Sostenibilidad Energética
ASCC	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático
CC	Cambio Climático
CIIFEN	Centro Regional del Clima para el Oeste de Sudamérica
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COP	Conferencia de las Partes
CORECC	Comités Regionales de Cambio Climático
CR2	Centro de Investigación para el Clima y la Resiliencia
DGA	Dirección General de Aguas
DUE	Delegación de la Unión Europea
ECLP	Estrategia Climática de Largo Plazo
EEL	Estrategia Energía Local
ERNC	Energías Renovables no convencionales
ETICC	Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GPC	Protocolo Global para inventarios de Emisión de Gases de Efecto invernadero a escala comunitaria.
GRD	Gestión del Riesgo de Desastres
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental de (expertos) en Cambio Climático
IRGEI	Inventario Regional de Gases de Efecto Invernadero
LMCC	Ley de Marco de Cambio Climático
MIDESO	Ministerio de Desarrollo Social y Familia
MMA	Ministerio de Medio Ambiente
MOP	Ministerio de Obras Públicas
NDS	Contribuciones Nacionalmente Determinadas
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
ONEMI	Oficina Nacional del Ministerio del Interior y Seguridad Pública
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PACCC	Planes de Acción Comunal de Cambio Climático
PARCC	Planes de Acción Regional de Cambio Climático
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RRD	Reducción del Riesgo de Desastres
SENAPRED	Servicio Nacional de Prevención de Emergencias y Desastres
SINAPRED	Sistema Nacionales de Prevención de Emergencias y Desastres
SUBDERE	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

GLOSARIO

Adaptación: Proceso de ajustes al clima real y sus efectos actuales o esperados. Son acciones, medidas o actividades que buscan reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos, modelando los impactos negativos y/o aprovechar los efectos beneficiosos. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos (IPCC, 2018).

Amenaza: Condición climática cuya potencial ocurrencia puede resultar en pérdida de vidas, accidentes y otros impactos. Algunas amenazas climáticas son olas de calor, lluvias torrenciales, fríos intensos y sequía.

Sensibilidad: Son aquellos factores no climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático, como los atributos físicos, sociales, económicos y culturales de las personas o el territorio.

Capacidad adaptativa: Capacidad de las personas y las organizaciones para enfrentar y superar condiciones climáticas adversas utilizando las habilidades, valores, creencias, recursos y oportunidades disponibles.

Cambio Climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (CMNUCC).

Contribuciones determinadas nacionalmente (CDN o NDC por sus siglas en inglés): Término utilizado en virtud de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), conforme al cual un país que se ha adherido al Acuerdo de París especifica los planes del país para reducir sus emisiones. En las CDN de algunos países también se aborda la forma en que se adaptarán a los impactos del cambio climático, que tipo de apoyo necesitan de otros países y que tipo de apoyo proporcionarán a otros países para adoptar trayectorias de bajas emisiones y fortalecer la resiliencia al clima.

Efecto invernadero: Efecto radiactivo infrarrojo de todos los componentes de la atmósfera que absorben en el infrarrojo. Los gases de efecto invernadero y las nubes y, en menor medida, los aerosoles absorben la radiación terrestre emitida por la superficie de la tierra y por cualquier punto de la atmósfera. La modificación de la concentración de los gases de efecto invernadero debida a emisiones antropógenas contribuyen a un aumento de la temperatura en la superficie y en la troposfera inducido por un fortalecimiento radiactivo instantáneo en respuesta a ese fortalecimiento, que gradualmente restablece el balance radiativo en la parte superior de la atmósfera (IPCC, 2013).

La capacidad de la atmósfera para absorber y devolver la radiación térmica emitida por la superficie terrestre se debe a que está compuesta por una serie de gases de efecto invernadero (GEI) que atrapan la energía irradiada por la Tierra, calentando la superficie del planeta.

Gases de Efecto Invernadero: Los gases de efecto invernadero (GEI) atrapan la energía, calentando la superficie del planeta. Algunos de ellos son: vapor de agua, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) óxido nitroso (N₂O), ozono (O₃).

Mitigación del cambio climático: Son las acciones, medidas o actividades que buscan reducir las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero o potenciar los sumideros (secuestradores de CO₂).

Exposición: La presencia de personas, medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones servicios y recursos ambientales; infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente (IPCC, 2018).

Impactos: Efectos en los sistemas naturales y humanos (IPCC, 2018).

Mitigación: Intervención humana encaminada a reducir las fuentes y potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero. Intervenciones humanas dirigidas a reducir las fuentes de otras sustancias que puedan contribuir directa o indirectamente a la limitación del cambio climático (IPCC, 2018).

Reducción del Riesgo de Desastres: El concepto y la práctica de reducir el riesgo de desastres mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente, y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos (UNSDR, 2009).

Riesgo: Potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias. Los riesgos resultan de la intervención de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro (IPCC, 2018).

Vulnerabilidad: Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC, 2018).

Resiliencia: Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un fenómeno, tendencia o perturbación peligrosa respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conserven al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

Carbono Neutralidad: La carbono neutralidad se refiere a que las emisiones netas del país sean igual a cero. Es decir, es la resta entre las emisiones de GEI y las capturas.

Huella de carbono: Indicador que busca cuantificar las emisiones de Gases de Efecto de Invernadero que son consecuencia directa e indirecta de una persona, evento, organización o producto.

1. CAMBIO CLIMÁTICO: CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL

1.1. CAMBIO CLIMÁTICO Y EFECTO INVERNADERO

De acuerdo con la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el cambio climático, a diferencia de la variabilidad climática de origen natural, es directamente atribuible a la acción humana, por lo tanto cambio climático, efecto invernadero y calentamiento global son fenómenos que están entrelazados entre sí.

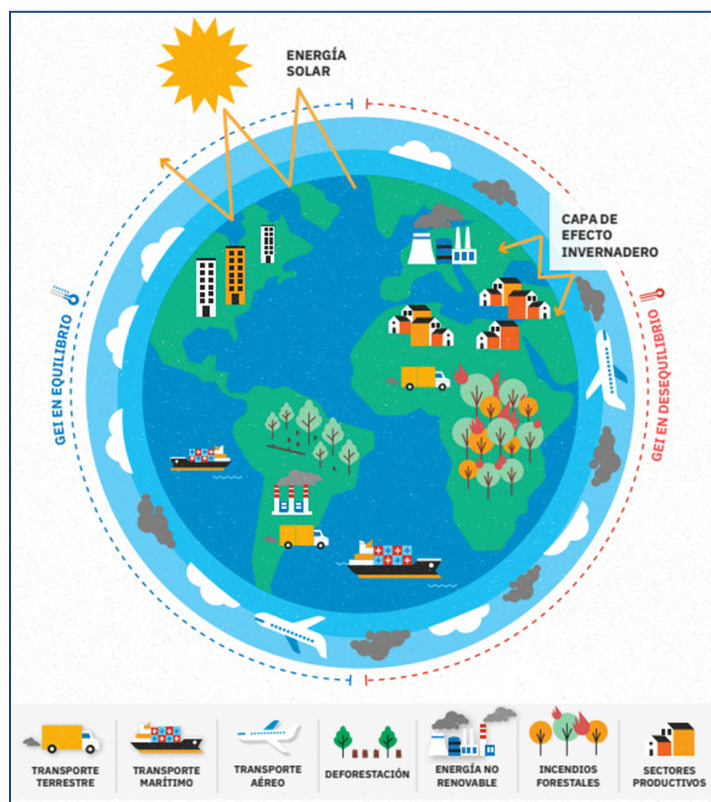
Para mantener una temperatura media que permita la vida en la tierra debe existir un balance energético entre la energía solar que entra en la atmósfera y la que sale de ésta. Algunos gases presentes en la atmósfera, denominados “Gases de Efecto Invernadero”, entre los que destaca el Dióxido de Carbono (CO_2), Metano (CH_4) y el Óxido Nitroso (N_2O) cumplen la función de retener parte del calor absorbido y devolverlo hacia la superficie de la tierra. Sin la presencia de estos gases la temperatura promedio del planeta sería de aproximadamente -18°C .

Al haber una mayor concentración de Gases de Efecto invernadero en la atmósfera, como consecuencia habrá una mayor retención de calor y al quedar esa energía en la atmósfera, se produce un cambio en los flujos de energía en el balance de energético en la tierra, llamado Forzamiento Radiativo (FR), cuando el FR es positivo, hay una ganancia neta de energía por parte del sistema climático terrestre, por lo tanto un calentamiento global.

A medida que la temperatura media de la tierra aumenta, los vientos y las corrientes oceánicas mueven el calor alrededor de la tierra, enfriando algunas zonas, calentando otras y alterando los ciclos hídricos. Desde el siglo XIX las actividades humanas han intensificado el proceso de calentamiento de la tierra, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles como el carbón, petróleo y gas, emitiendo una cantidad de gases efecto invernadero que atrapan el calor del sol, elevando la temperatura a $+1^\circ\text{C}$, este incremento ha tenido repercusiones en el sistema climático, alterando los patrones de viento y lluvia, teniendo como consecuencia sequías e inundaciones, aumentando el nivel del mar y cambiando su composición, las zonas productivas se reconfiguran, todo el sistema planetario se modifica, poniendo en riesgo la supervivencia de numerosas especies, incluida la nuestra, con graves efectos para la biodiversidad y para todos los sistemas, incluso los sistemas económicos (MAA, 2017).

Si bien en la historia se han dado diversos períodos de transformaciones en el clima, en la actualidad existe consenso científico de que es un proceso acelerado y provocado por actividades humanas, a este proceso se le ha denominado cambio climático antropogénico y, de acuerdo a numerosos estudios científicos, ha dado paso a una nueva era geológica llamada “antropoceno”.

Figura N.º 1: Causas del Cambio Climático



Fuente: Guía "Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático".

La figura muestra cómo actúan los gases de efecto invernadero (GEI) cuando están en equilibrio, reteniendo parte de la energía de radiación que entra a la tierra y liberando otra parte hacia el espacio, manteniendo así una temperatura adecuada para la vida (porción superior izquierda). En oposición, se muestra cómo la radiación es retenida por la atmósfera cuando existe un desequilibrio en el balance de los GEI, provocando un aumento en la temperatura terrestre debido a las múltiples actividades humanas que emiten estos gases.

Los principales gases involucrados en el efecto invernadero son: vapor de agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) y ozono (O_3). Existen algunos totalmente producidos por el hombre, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro. También se incluyen los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC), clorofluorocarbonos (CFC) y los hexafluoruros de azufre (SF_6) (Tabla 1).

Tabla N.º 1: Gases Efecto Invernadero.

GASES	FUENTES
Dióxido de Carbono (CO ₂)	• Quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural) • Deforestación • Cambio de uso del suelo • Quema de bosques • Transporte y generación térmica • Forestal • Agricultura • Incendios Forestales
Metano (CH ₄)	• Botaderos de basura • Excrementos de animales • Gas natural • Descomposición de desechos orgánicos • Ganadera • Petrolera
Óxido Nitroso (N ₂ O)	• Combustión de automóviles • Fertilizantes • Alimento de ganado • Fertilización nitrogenada • Estiércol • Desechos sólidos
Carbuos Hidrofluorados (HFC) y Carbonos Perfluorados (PFC)	• Sistemas de refrigeración • Industria frigorífica
Clorofluorocarbonos (CFC)	• Sistema de refrigeración • Plástica • Aerosoles • Electrónica • Sector industrial
Hexafluoruro de azufre (SF ₆)	• Aislante, eléctrico y estabilizante • Interruptores eléctricos (breakers) • Transformadores • Sistema interconectado de redes eléctricas • Extintores de incendios

En febrero de 2022 se publicó un informe de Evaluación del IPCC, proporcionando un análisis completo de los impactos cada vez más intensos del cambio climático y los riesgos futuros, en particular para los países de escasos recursos y las comunidades marginadas, si no se logra reducir a la mitad las emisiones de gases de efecto invernadero, en esta década y escalar los esfuerzos de adaptación de inmediato. Según proyecciones, los efectos del cambio climático serán visibles e incrementarán en todas las regiones y con un calentamiento global de 1.5 °C, se producirá un aumento de las olas de calor, se alargarán las estaciones cálidas y se acortarán las estaciones frías; con un calentamiento global de 2°C los episodios de calor

extremo alcanzarán con mayor frecuencia niveles de tolerancia críticos para la agricultura y la salud e impactará directa o indirectamente en múltiples sectores.

Para enfrentar el cambio climático y sus consecuencias, se encuentran los componentes de mitigación y adaptación, los cuales deben trabajarse de manera paralela y complementaria para reducir la magnitud del fenómeno. Por otro lado, también es posible capturar gases de efecto invernadero y retirarlos de la atmósfera, a este proceso se conoce como absorciones o capturas de GEI y se realiza de forma natural por ecosistemas como los bosques, océanos o humedales, entre otros.

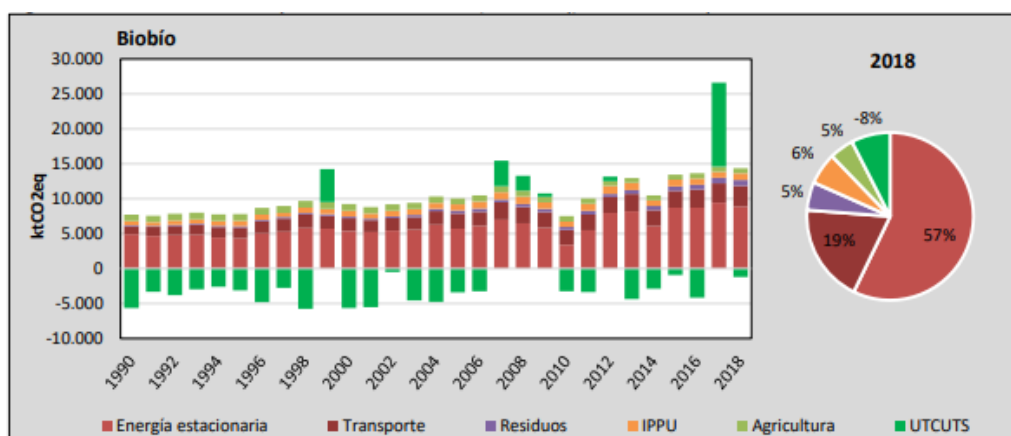
En Chile 1 kg CO₂ equivale a:

- 1 ampolleta de 15W encendida por 6 días completos.
- 1 TV LCD 20" de 45W encendida por 2 días completos.
- Un viaje de 5 km en automóvil a gasolina con un rendimiento de 11 km/lt.

De acuerdo al Informe de Inventarios Regionales entre los años 1990 y 2018, la Región del Bío Bío emitió directamente un total de 14.366 Kt CO₂ eq (sin considerar el sector UTCUTS), representando un 12.8 % del total de emisiones de GEI nacionales. En la Figura N°1 se aprecia que el principal sector de emisión fue la Energía Estacionaria con un 57%, el que considera la quema de combustible para la generación eléctrica, para industrias y en edificaciones comerciales, públicas y residenciales. El segundo corresponde a Transporte con un 19%, donde se considera la quema de combustibles para transporte terrestre, ferroviario, marítimo y aéreo.

Por otra parte, el sector Uso de la Tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) absorbió en suma -1.177 kt CO₂ eq en 2018, lo que representa el 1.8% del sector a nivel nacional. La tendencia del sector proviene principalmente de las cosechas y los incendios forestales (como en 2017).

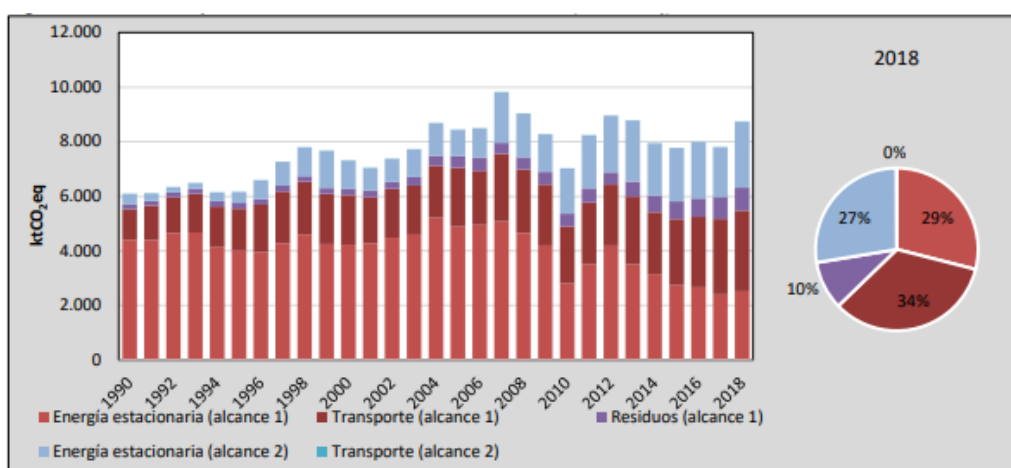
Figura N.º 2: Región del Biobío: Emisiones y absorciones de GEI (Kt CO₂ eq), 1990-2018.



IPPU: Procesos industriales (no quema de combustible) y uso de productos (principalmente refrigerantes).
Fuente: Equipo Técnico Coordinación del MMA

Otra forma de ver las emisiones de la región es según el Reporte Básico del GPC, que tiene un enfoque orientado a la población y mejora la comparabilidad ya que considera emisiones que ocurren en todos los territorios, la quema de combustible estacionaria y móvil (sin considerar la quema para generación eléctrica); la descomposición de residuos; y las emisiones producto del consumo eléctrico. Las emisiones de IPPU, Agricultura y UTCUTS se emiten en este reporte. Según Reporte Básico, las emisiones de Biobío alcanzaron 8.734 kt CO₂ eq, con un 34% por Transporte, seguido de un 29% por Energía estacionaria (sin generación).

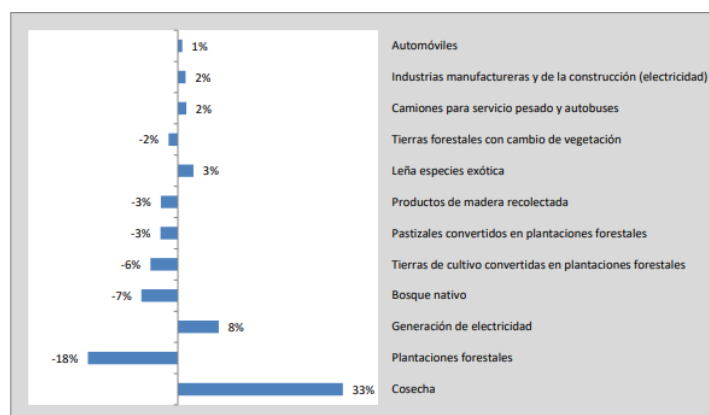
Figura N.º 3: Región del Biobío: Reporte Básico del GPC, emisiones de GEI (kt CO₂ eq), 1990-2018.



Energía estacionaria (alcance 1) no considera generación de electricidad; Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

A nivel de fuentes de GEI individuales considerando tanto las emisiones y absorciones de alcance 1 como del alcance 2, se observa que un 88% de las emisiones de la región están asociadas a las siguientes 12 fuentes (Figura N.º 3).

Figura N.º 4: Región del Biobío: Principales fuentes de GEI, año 2018.

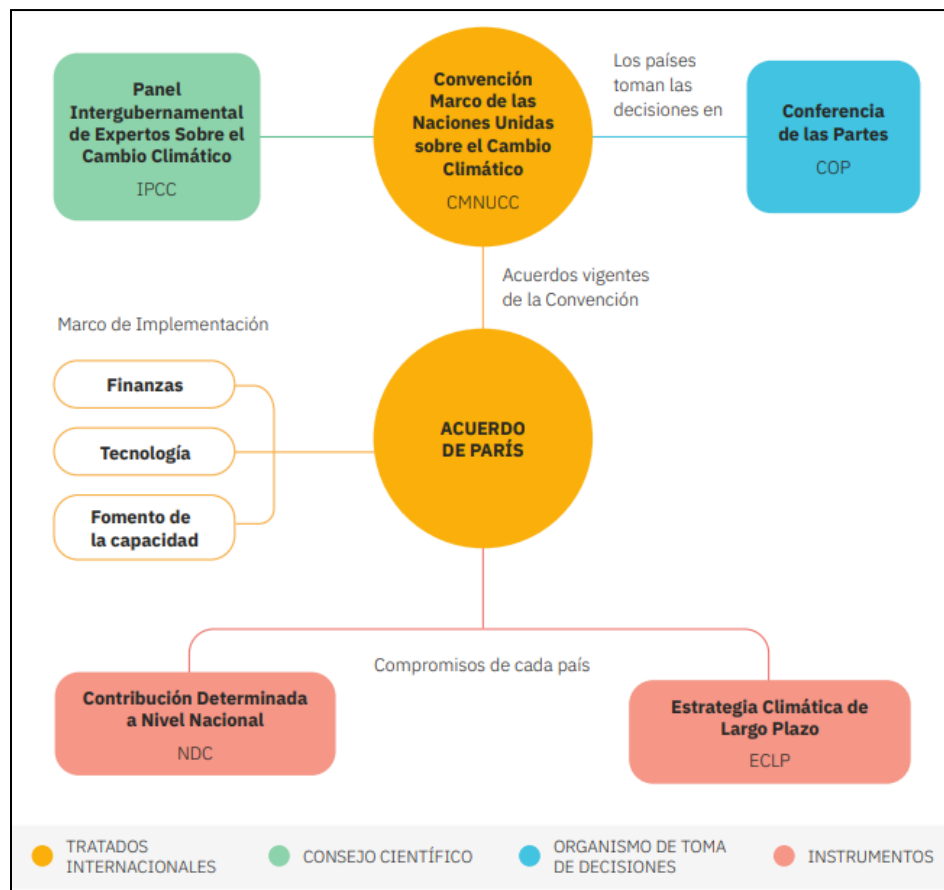


Porcentaje con respecto a la suma de emisiones y absorciones absolutas de todos los sectores de alcance 1 y 2. (Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA).

1.2. GOBERNANZA INTERNACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

El siguiente esquema da cuenta de los principales actores a nivel internacional y sus relaciones para la toma de decisiones respecto de la gestión del cambio climático. En este orden internacional destaca la dirección que entrega la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), cuyo órgano rector es la Conferencia de las Partes (COP), mientras que el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) entrega asesoría científica. Una de las principales decisiones tomadas en el marco de la COP en los últimos años corresponde al Acuerdo de París, alcanzado durante la COP21, llevada a cabo en 2015. Este entrega un marco de implementación con lineamientos para que cada país asuma compromisos climáticos en sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) y en sus Estrategias Climáticas de Largo Plazo (ECLP).

Figura N.º 5: Gobernanza internacional del cambio climático.



Fuente: Guía Metodológica de "Cómo Elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático", MMA.

1.2.1 CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC).

Es el principal Tratado Internacional sobre cambio climático, entró en vigor en 1994 y ha sido ratificado por 197 países. Su objetivo es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera a un nivel tal, que no representen un peligro para el sistema

1.2.2 CONFERENCIA DE LAS PARTES (COP).

Es el órgano de decisión supremo de la Convención Marco (CMNUCC), en el cual participan todos los Estados Parte. En reuniones anuales, se adoptan decisiones necesarias para promover la aplicación efectiva de la Convención y la de sus protocolos y acuerdos. Entre sus funciones se encuentra examinar las comunicaciones nacionales y los inventarios de emisiones presentados por las Partes, información con la cual se evalúan los efectos de las medidas adoptadas y los progresos realizados en la consecución del objetivo último de la Convención.

1.2.3 ACUERDO DE PARÍS

Es un Tratado Internacional adoptado en 2015 en la Conferencia de las Partes (COP21) realizada en París, Francia. Establece que cada nación debe definir metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para limitar, en este siglo, el aumento de la temperatura global a 2°C respecto de los niveles previos a la era industrial y, esforzarse en las acciones para limitar este aumento en 1.5 °C. De esta forma se espera mitigar los impactos del cambio climático. Este Acuerdo también establece la revisión, cada 5 años, de los compromisos comunicados por los países.

1.2.4 PANEL INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC).

Es el órgano internacional encargado de evaluar los conocimientos científicos relativos al cambio climático. Sus informes proporcionan evaluaciones periódicas sobre la ciencia, las repercusiones y los futuros riesgos asociados con el cambio climático, así como las opciones de mitigación de GEI y de adaptación a sus impactos. Esto permite a las instancias de toma de decisión internacionales, a la Convención Marco y a los gobiernos, contar con una base científica para la formulación de políticas relacionadas con el clima.

1.3 INSTRUMENTOS DE COMPROMISO QUE ADAPTA CADA PAÍS.

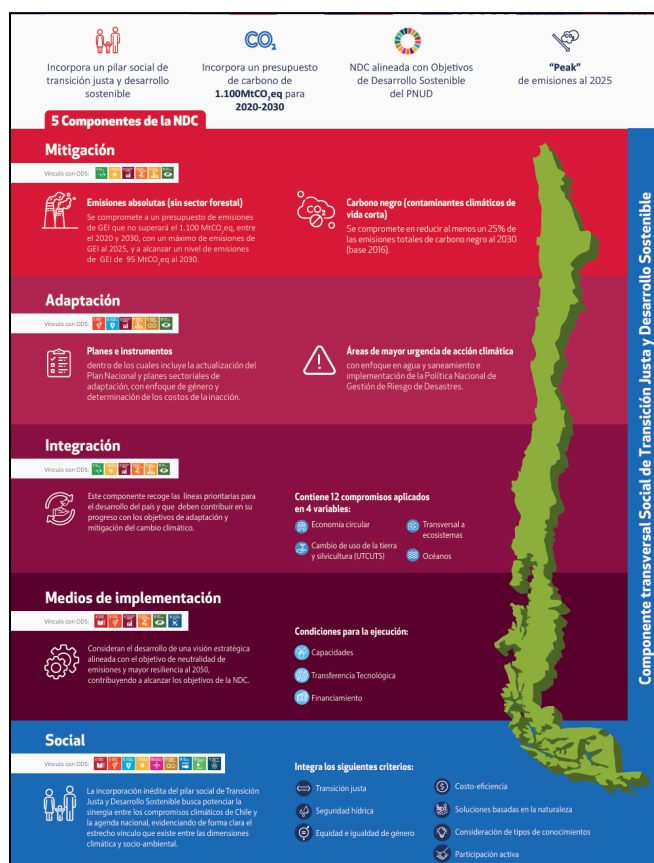
1.3.1 CONTRIBUCIÓN DETERMINADA A NIVEL NACIONAL (CDN O NDC)

La NDC (por su sigla en inglés) es el instrumento de carácter obligatorio a través del cual los países signatarios del Acuerdo de París comunican sus metas de reducción de emisiones de

gases de efecto invernadero y sus objetivos de adaptación a los impactos del cambio climático. Este también define las medidas para alcanzar tales objetivos y el sistema de monitoreo y verificación de progreso, se actualiza cada 5 años.

El año 2015, Chile en el contexto de su política climática, tras la ratificación del Acuerdo de París, presenta su primera NDC, el año 2020 presenta una actualización de la NDC, el año 2021 presenta su ECLP (Estrategia Climática a Largo Plazo) con miras a la carbono neutralidad al 2025.

Figura N.º 6: Infografía de la actualización de la NCD Chile 2020



Fuente sitio Web MMA, 2024

1.3.2 ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE LARGO PLAZO (ECLP).

Es uno de los instrumentos derivados del Acuerdo de París, que permite diseñar un horizonte de largo plazo para la acción climática, entregando un marco para guiar en las acciones de reducción de emisiones de GEI y en la transición hacia una economía baja en carbono. De esta manera contribuye a contextualizar las metas establecidas en la NDC en una planificación y desarrollo de largo aliento.

1.3.3 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE:

La Agenda 2030 adoptada en 2015 por la ONU con sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un llamado a la acción a todos los países para promover la prosperidad al tiempo que se protege el planeta. El cambio climático influye en todos los aspectos del desarrollo sostenible, por eso el ODS 13 de Acción por el Clima debe estar en el centro de sus acciones. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos es un factor imprescindible para asegurar y consolidar integralmente el logro de los otros 16 objetivos. La Agenda 2030 reconoce a la Convención Marco como el principal foro intergubernamental para negociar la respuesta mundial al cambio climático.

Figura N.º 7: Objetivos de Desarrollo Sostenible



Fuente sitio Web MMA, 2024

Metas del ODS 13: Acción por el Clima

- Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.
- Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.
- Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

2. IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE

Chile es un país altamente vulnerable al cambio climático, porque cumple con 7 de los 9 criterios de vulnerabilidad enunciados por la CMNUCC:

1. Posee áreas costeras de baja altura
2. Zonas áridas y semiárida
3. Zonas de bosques
4. Territorios susceptibles a desastres naturales
5. Áreas propensas a sequía y desertificación
6. Zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica
7. Ecosistemas montañosos.

Como parte de los compromisos establecidos por Chile para COP25, el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) en colaboración con el Centro de Cambio Global UC y el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2), lanzó a finales del 2020 la herramienta denominada Atlas de Riesgo Climático (ARClím) la que genera una radiografía de los impactos del calentamiento global, que describe detalladamente cuáles son las principales amenazas que cada comuna de Chile enfrentará en el período 2035-2065 por efecto de la elevación de temperaturas, además de las oportunidades que se generarán para sectores específicos. Al observar se puede concluir que todas las comunas están sometidas a algún tipo de amenazas y cerca del 84% están expuestas a riesgos relativos altos o muy altos en una o más de estas dimensiones.

2.1 LEY MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO (LMCC).

La LMCC (Ley N°21.455), publicada en el mes de junio de 2022, es una normativa que fija la meta de carbono neutralidad para Chile al 2050, considera una serie de instrumentos y obligaciones que apuntan a fijar e institucionalizar la lucha contra el cambio climático como una política de Estado. A ello se suma la Contribución Nacional Determinada (NDC), los planes de mitigación y de adaptación al cambio climático nacionales, regionales y comunales. Se establecen además los sistemas de información, monitoreo, reporte y verificación, y establece la gobernanza climática que entrega las facultades, responsabilidades y obligaciones vinculantes de cada órgano del Estado, tanto a nivel vertical como horizontal. De manera particular el Artículo 12 de la Ley, establece que:

“Las municipalidades deberán elaborar planes de acción comunal de cambio climático, los que serán consistentes con las directrices generales establecidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo y en los planes de acción regional de cambio climático, en el plazo de tres años contados desde la publicación de la ley”.

2.2 ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE LARGO PLAZO (ECLP)

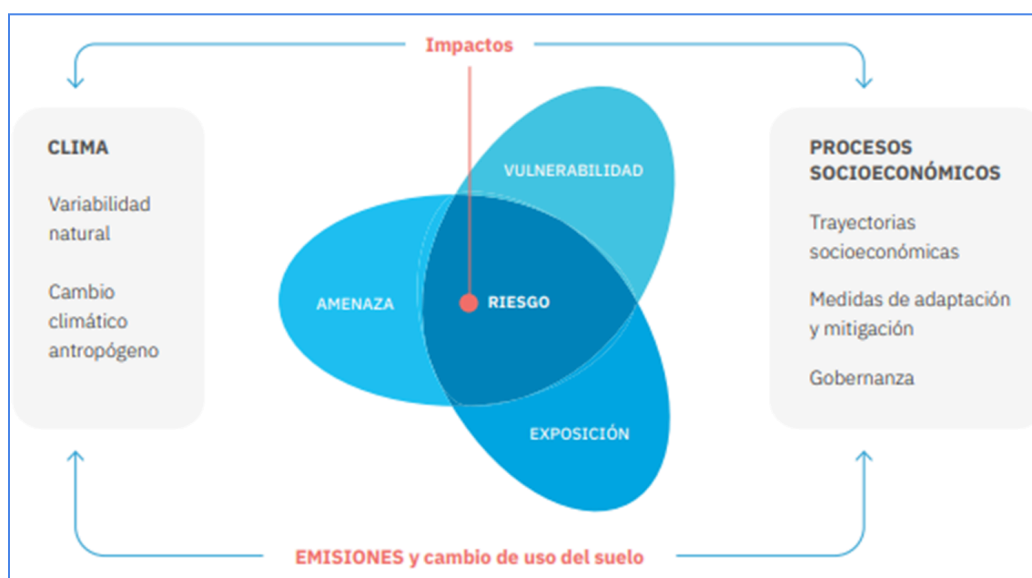
Es un instrumento orientado de la política climática alineada con la visión y meta de largo plazo definida para Chile y la LMCC, que establece dónde se debe llegar hacia mediados de siglo para ser concordante con los esfuerzos mundiales de evitar el aumento de temperatura global, tal como establece el Acuerdo de París. Chile se ha comprometido a alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI y aumentar su resiliencia a más tardar al 2050.

2.3 ESTRUCTURA DE GOBERNANZA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE

La institucionalidad nacional en la materia está sustentada en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N°19.300), la cual establece que el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) es el ente encargado de elaborar las políticas y planes en esta materia, estableciendo una coordinación con los distintos sectores y niveles de gobierno. Es posible señalar que el cambio climático está presente en parte importante del estado y que con la publicación de la LMCC los diversos órganos del Estado deberán incorporarlo dentro de sus planificaciones. En cuanto a la elaboración, aprobación e implementación de la política climática, en primer lugar destaca el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (CMS), máxima instancia rectora para impulsar políticas y regulaciones con base en la sustentabilidad; en segundo lugar se encuentra el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC), instancia de coordinación entre los sectores públicos; los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), instancia de coordinación a nivel regional del país; y el Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, la instancia representativa de los distintos actores de la sociedad (MMA, 2022).

El diseño y ejecución del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático requiere de una serie de elementos que deben ser planificados y coordinados, para ello, es necesario conocer algunos conceptos claves que nos ayudarán a entender de mejor forma la necesidad de la acción climática a nivel comunal y servirán de base para elegir las medidas de adaptación y mitigación más apropiadas que se deben incluir en el Plan (tomadas de GIZ & EURAC, 2017; IPCC, 2014).

Figura N.º 8: Conceptos de riesgo climático



Fuente: Adaptación en base al 5to Informe IPCC (2014). Guía Metodológica de “Cómo Elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático”, MMA.

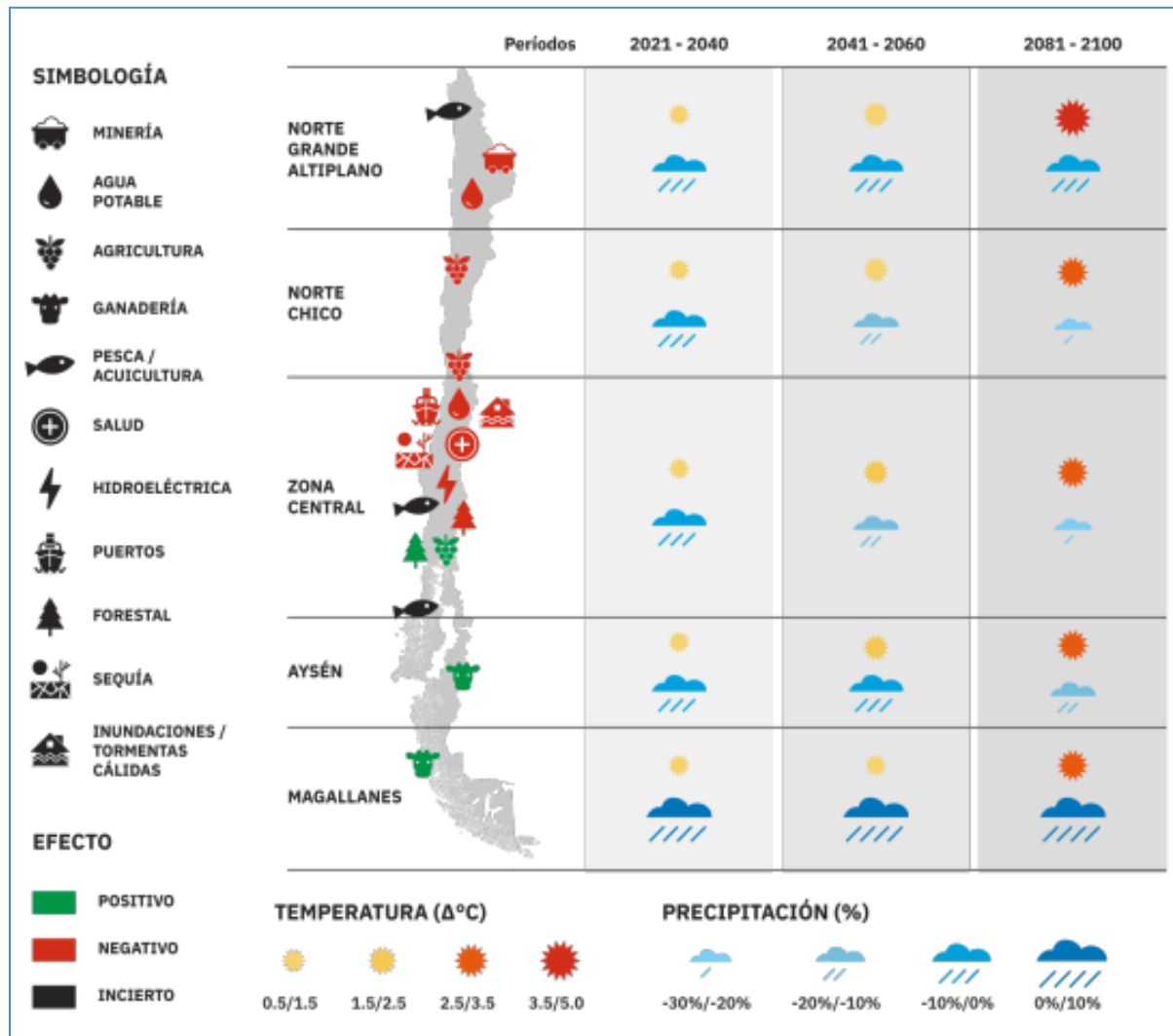
El Riesgo climático puede ser entendido como el eventual daño que un cambio en las condiciones climáticas podría desencadenar en distintos sistemas ambientales o humanos, como bosques, humedales, ecosistemas marinos, sectores productivos o asentamientos de población. Para estimarlo, se requiere conocer tres elementos básicos: la **amenaza** (condición climática cuya potencial ocurrencia puede resultar en pérdidas de vidas, accidentes e impactos de salud, también en pérdidas de infraestructura, de propiedad, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos medio ambientales), la **exposición** (es la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales, en lugares que pueden verse afectados negativamente) y la **vulnerabilidad** (determinada por la sensibilidad del sistema y su capacidad adaptativa).

Un sistema se vuelve vulnerable al cambio climático cuando sus características particulares lo hacen sensible a peligros climáticos a los cuales está expuesto y cuando presenta una baja capacidad de respuesta y adaptación frente a los impactos generados. Es así como distintas comunidades podrían tener diferente grado de vulnerabilidad ante un mismo riesgo climático de acuerdo a su condición socioeconómica, edad o condiciones de salud de la población. Según lo mencionado anteriormente, el Riesgo resultaría de la combinación de los efectos negativos que cada amenaza climática puede producir en los sistemas ambientales o humanos, dadas las características de vulnerabilidad de los elementos que están en exposición y que son susceptibles de experimentar esos impactos dañinos.

2.4. CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE.

De acuerdo a la ciencia del cambio climático, en Chile se han proyectado impactos significativos, derivados principalmente del cambio de patrones de temperatura y precipitaciones durante las próximas décadas. La siguiente imagen, según las diferentes zonas geográficas, muestra los impactos actuales y futuros, en diversos sectores productivos de Chile; los cambios en precipitación (%) y la temperatura (°C) se basan en las proyecciones futuras siguiendo un escenario alto de emisiones de GEI, denominado RCP8. Las diferencias son respecto al periodo base que va entre los años 1985-2005.

Figura N.º 9: Efectos climáticos según zonas geográficas.



Fuente: Adaptación desde Rojas et al. (2019). Guía Metodológica de "Cómo Elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático", MMA.

Aumento de la temperatura promedio: Hacia el 2023 se espera un aumento de las temperaturas en al menos $0,5^{\circ}\text{C}$ para las zonas sur y austral, $1,5^{\circ}\text{C}$ para la zona norte, valores que aumentan para el periodo 2031-2050. El análisis de índices de eventos extremos muestra un aumento de las noches cálidas desde el Norte grande a Coyhaique y con una consecuente disminución de las noches frías.

Disminución de precipitaciones: Hacia el año 2030 se proyecta una disminución de las precipitaciones entre un 5% y 15% en la zona comprendida entre las cuencas de los ríos Copiapó y Aysén, lo cual se intensificará para el periodo 2031-2050. En cambio, para la zona de Magallanes se proyecta un leve aumento de lluvias, aunque con menor precipitación nival. Por otra parte, se espera un marcado aumento de los eventos de sequía, especialmente a

partir de la segunda mitad del siglo, proyectándose hacia el 2100 una ocurrencia de más de 10 veces en 30 años.

2.5. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN NUESTRA CALIDAD DE VIDA.

Las consecuencias derivadas del cambio climático disminuyen nuestra calidad de vida, debido a que pueden afectar drásticamente a los sistemas naturales de los cuales dependemos, además de tener otros efectos negativos en:

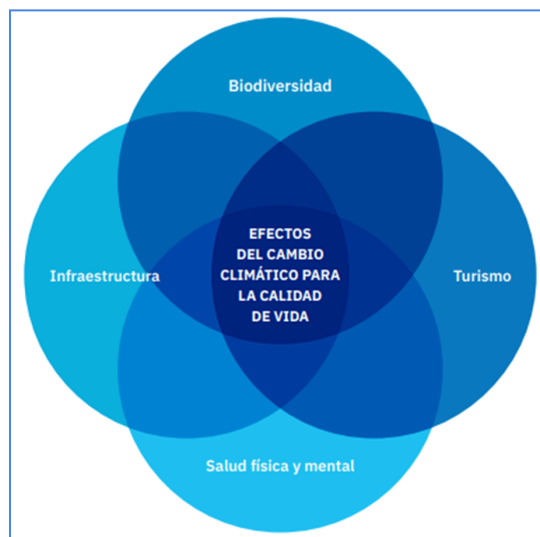
Biodiversidad: Acelera la pérdida de especies y el deterioro de ecosistemas, lo que conduce a una pérdida de los servicios ecosistémicos que brindan a las comunidades.

Salud física y mental: Aumenta la ocurrencia de algunas enfermedades existentes, introduce nuevas enfermedades al país, disminuye la calidad y disponibilidad de alimentos afectando la nutrición.

Infraestructura: Los eventos extremos ponen en riesgo la infraestructura pública y privada, como puentes, caminos, el borde costero, líneas de transmisión eléctrica, entre otros.

Turismo: El deterioro de los ecosistemas y la biodiversidad trae cambios en el paisaje y como consecuencia, una pérdida de los atractivos turísticos naturales. Además, el aumento de riesgo de los eventos extremos tiende a disuadir a los turistas.

Figura N.º 10: Efectos del cambio climático en la calidad de vida.



Fuente: Guía Metodológica de “Cómo Elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático”, MMA.

2.6. IMPLICANCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LOS MUNICIPIOS

Son muchos los factores que inciden en las características climáticas de las comunas de Chile, una de ellas, la ubicación geográfica, influye en el tipo de clima predominante y sus variaciones, siendo evidentes las diferencias entre el clima de las comunas que se encuentran en el norte, centro y sur austral del país, así como las ubicadas en la precordillera, valle o costa. Si bien el clima puede tener expresiones diversas en cada comuna, lo que marcará la mayor diferencia en el impacto generado por el cambio climático es su grado de resiliencia (capacidad de un sistema o sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos adversos del cambio climático, manteniendo su función esencial, conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación), esto implica que la resiliencia depende también de la preparación del municipio, su comunidad y el territorio para asumir sus propias dificultades (económicas, sociales, ambientales) y transitar sin grandes efectos negativos a través de las consecuencias derivadas de este fenómeno.

Desde el punto de vista de las responsabilidades de los municipios contenidos en la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (Ley N° 18.695), cada una de las funciones privativas de las municipalidades se verá afectada por el cambio climático, por ejemplo, en relación con la aplicación de las disposiciones sobre construcción y urbanización, los municipios deberán integrar nuevas normativas para transformar la infraestructura pública y privada, adaptándola a los cambios del clima, y a su vez propiciando menores emisiones de GEI.

En el caso de la elaboración del Plan Regulador Comunal, la planificación debe considerar los objetivos del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, así como también los lineamientos que prescriba el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres y el Plan Comunal de Emergencia. También la planificación del espacio urbano y rural de las comunas, requerirán modificaciones, lo que conlleva cambios en el uso de suelo, además se dará la oportunidad para crear nuevos espacios verdes destinados a la atenuación de los efectos de las islas de calor y a la captación de emisiones de gases de efecto invernadero.

El Plan de Desarrollo Comunal deberá ser coherente con los planes de adaptación y mitigación del cambio climático a nivel regional y deberá incluir objetivos que propicien actividades coherentes con la mitigación de emisiones de carbono y promuevan una comunidad resiliente y adaptada al cambio climático.

3. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL DE LA COMUNA DE NACIMIENTO

Los asentamientos humanos, la urbanización, se vinculan directamente con el calentamiento global, tanto por la manera en que impactan en su entorno, así como por la capacidad que tienen para mitigar o adaptarse a sus efectos. Las ciudades se sitúan como una de las principales productoras de GEI, ya que son responsables de aproximadamente el 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial, derivados de la energía, que

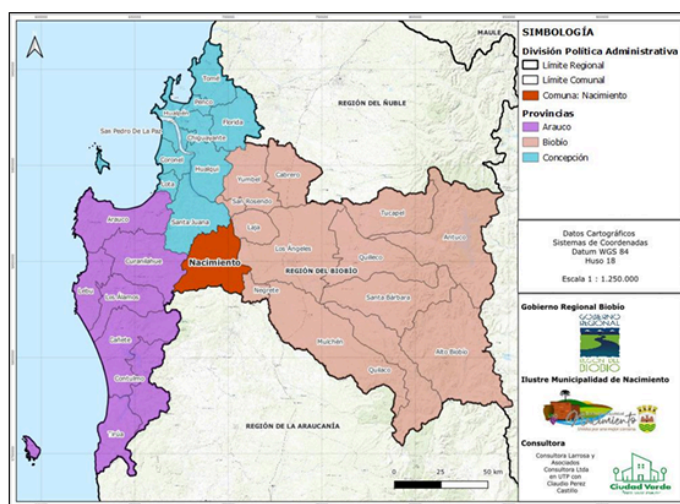
absorben el calor y provocan el calentamiento de la tierra y consumen el 78% de la energía mundial, principalmente de fuentes que provienen del consumo de combustibles fósiles (ONU 2020). Si bien las ciudades y comunas son las grandes responsables del Cambio Climático, también son las principales afectadas, a su vez son quienes pueden evidenciar los efectos y corregirlos con una adecuada gestión local en la comunidad y entorno.

Las comunas tienen la responsabilidad directa en cómo abordar el cambio climático, si bien este desarrollo es a escala global, las repercusiones e impactos se pueden apreciar desde las más pequeñas organizaciones, es por lo mismo, para que la gestión local o comunitaria sea efectiva, es necesario conocer y entender el entorno en donde se desarrolla la comunidad.

3.1 PERFIL SOCIAL AMBIENTAL DE NACIMIENTO

3.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Figura N.º 11: Ubicación de la comuna de Nacimiento y límites.



Fuente: Informe avance N.º 2, Diagnóstico Comunal Cuantitativo "Actualización Plan de Desarrollo Comuna de Nacimiento 2024-2028.

La comuna de Nacimiento está ubicada al sur de la región del Biobío, aproximadamente a 108 Km de la capital Regional, Concepción, y a 37 Km de la capital Provincial, Los Angeles. Se sitúa en la 37,30° latitud sur y 72,40° de latitud oeste y con una altura promedio de 70 m sobre el nivel del mar.

La principal estructura vial de la comuna corresponde a la Ruta de la madera (CH-156), carretera que se extiende en sentido oeste - oriente, iniciándose en Concepción y finalizando en Coihue, esta ruta atraviesa longitudinalmente la comuna y es el eje de mayor importancia, ya que permite la conexión con Santa Juana - Concepción por el poniente y Angol - Los Angeles - Coihue por el sur. La ruta de la Madera se ha transformado en uno de los grandes desplazamientos originados por la actividad industrial, forestal y celulosa, instalada en el territorio comunal.

Otras estructuras viales de menor importancia para la comuna son la ruta Q-340, Q-350, que se desarrollan en torno a la ribera del río Biobío. La ruta Q-380, se extiende por la ribera Norte del río Taboleo y río Culenco.

Cabe mencionar que en la conectividad vial de la comuna de Nacimiento, influye la presencia de la cordillera de la costa, conocida también como cordillera de Nahuelbuta, que se caracteriza por la presencia de accidentes geográficos que inciden en las condiciones de accesibilidad. Por otra parte, la presencia del río Biobío, constituye una barrera natural que dificulta la conectividad hacia la comuna de Laja, ubicada al norte del río.

Por lo mencionado anteriormente, una de las preocupaciones a nivel de conectividad vial de la comuna, respecto a las comunas vecinas de Laja y Curanilahue, tiene que ver con la ejecución de proyectos que permitan mejorar la conectividad con ambas comunas. En cuanto a la conectividad interna, aún hay algunos desafíos pendientes, sobre todo en cuanto al estado y mantención de caminos rurales y vecinales.

Agregar que la cercanía de la comuna de Nacimiento a la Ruta 5 Sur, le permite conectarse a todo el país. La ruta CH - 180 conecta Los Ángeles con Angol en la Región de la Araucanía, en un trayecto de 56 Km, de esta manera desde la localidad de Coihue, se genera la conectividad vial Nacimiento-Los Ángeles, Renaico y Negrete, mientras que más al sur se puede acceder hacia Collipulli y a la Capital de la Araucanía, Temuco. Por medio de la Ruta 5 Sur, así como también hacia las ciudades que se encuentran al norte de Los Angeles, tales como Chillán, Talca, Curicó, entre otras.

3.1.2 DEMOGRAFÍA

La comuna de Nacimiento, situada en la provincia del Biobío en un principio fue utilizado como fuerte español de avanzada y control sobre el territorio, fue fundado el 24 de diciembre de 1603, bajo el nombre de Nacimiento de Nuestro Señor, por el Gobernador de Chile, don Alonso de Rivera. Fue destruido en varias ocasiones por los mapuches y reconstruido en los años 1665, 1724, 1739, hasta que en el año 1749 fue reconstruido en el lugar que ahora ocupa. La ciudad propiamente tal fue fundada por el gobernador de Chile don Manuel de Amat y Juniet, por decreto del 20 de diciembre de 1756. Se le dio el nombre de Villa del Nacimiento en 1757. Después de su fundación albergó al primer Ejército de Chile, creado por Felipe III. Con la llegada de grandes inversionistas se transformó en un pueblo muy próspero.

Nacimiento tiene una superficie de 934.9 Km² y según datos extraídos del Censo Población y Vivienda 2017, habitan en la comuna un total de 26.315 personas, con una densidad de población de 28,98 hab/Km², la proyección estimada para el año 2024 es de 28.028 habitantes. La población en el área urbana es de 23.031 personas (la proyección para el 2024 es de 25.014), en el sector rural es de 3.284 personas (al año 2024 se estima que la población descienda a 3.014), el año 2017 el % de Ruralidad era de 12.5 (al año 2024 se proyecta un descenso, se estima que el % será de 10.8). De acuerdo al sexo, existen 12.962 hombres (para 2024 de 13.764) y 13.353 mujeres (para el 2024 de 14.264), el Índice de Masculinidad (IM) en

el año 2017 fue de 97.1, este valor es un poco más elevado que el índice regional, el cual alcanza a 93,1.

Según cifras anteriores se aprecia que la distribución por sexo en la comuna de Nacimiento es relativamente pareja, situación que se expresa en los Índices de Masculinidad, podemos observar que las mujeres superan en número a los hombres. De acuerdo al % de ruralidad se presenta una disminución considerable, lo que hace pensar que la población de zonas rurales se está trasladando hacia las zonas urbanas.

Tabla N.º 2: Su distribución por edades es la siguiente:

Grupo por edad (años)	Censo 2017	Proyección 2024	% población por grupos etarios, proyección 2024
0 a 14	5.739	5.419	19.3
15 a 29	5.583	5.208	18.6
30 a 44	5.102	5.218	20.8
45 a 64	6.742	7.352	26.2
65 o más	3.149	4.231	15.1
Total	26.315	27.981	100

Fuente: Elaboración propia según datos obtenidos desde el Instituto Nacional de Estadística, Censo 2017

El Índice de Dependencia Demográfica (IDD) para la comuna es de 51.0, su proyección para el 2024 es de 52.5 y el Índice de Adultos Mayores (IAM) es de 54,9 y la proyección para el 2024 es de 78.1

Al considerar los grupos etarios de acuerdo con las proyecciones a partir del Censo 2017, entregados por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el grupo etario más representativo corresponde a los habitantes entre 45-64 años, le sigue el grupo de 65 o más, por otro lado, se aprecia una baja en los habitantes, entre en 0-14 y 15-29 años, fenómeno que también se presenta en forma acelerada a nivel mundial.

La Dirección de Desarrollo Comunitario de la Municipalidad de Nacimiento, realizó un catastro de 503 personas con discapacidad o Adultos Mayores en la comuna y según el Servicio Nacional de la Discapacidad, hasta diciembre de 2023 habría 829 personas en dicha condición. Del catastro de DIDECO, se determina que 258 pacientes (51,3%) corresponden al género masculino y 245 pacientes (48,7%) al género femenino. El 88,3% de los pacientes viven con familiares.

Las principales causas de discapacidad son auditiva 23 (4,6%), física 310 (61,6%), intelectual 88 (17,5%), psiquiátrica 25 (5,0%) o visual 53 (10,5%) otro 4 (0,8%). El 92,6% de los pacientes están adscritos a FONASA y 175 personas (34,8%) siempre requieren de ayuda de otra persona.

En la comuna de Nacimiento, el 92,7% de la población que se considera perteneciente a una etnia, dice pertenecer a la etnia Mapuche. El resto dice pertenecer a las etnias Rapanui (1.5%), Aymara (1,1%), Kaweskar y Diaguita (0.6%), Colla, Licán Antai y Quechua con 0,1% cada una. Ellos representan el 6.2% de la población comunal. A nivel regional y nacional, los pueblos originarios son el 10,7% y 12,2% de la población.

3.1.3. DIMENSIÓN SOCIOESPACIAL Y FISONOMÍA URBANA

Respecto a la distribución territorial, el emplazamiento de esta comuna se encuentra inserto entre el río Biobío y la Cordillera de la Costa, conocida también como cordillera de Nahuelbuta, que se caracteriza por la presencia de accidentes geográficos lo cual ha sido fundamental en la demarcación de sus límites territoriales, en la incidencia en las condiciones de accesibilidad y una cierta dificultad de conectividad, además, ciertos acontecimientos históricos han determinado la configuración socioespacial.

Durante mucho tiempo, Nacimiento fue considerado la última frontera de Chile. Hasta aquí llegaba el telégrafo y se comunicaba fluvialmente con Concepción a través de barcos a vapor. Con la llegada de grandes inversionistas se transformó en un pueblo muy próspero, solo basta ver antiguas construcciones como el teatro, la ex municipalidad, la ex caja de crédito prendario, las casa de curtiembre y el palacio Gleisner. En los años gloriosos de la ciudad se encontraban en ella edificios de gran importancia, como la Gobernación, la cárcel, y un moderno hospital para la época. También recordar sus inmensas minas de greda y sus cerámicas. Gran parte de este progreso se destruyó con los terremotos del siglo veinte (de 1939 y el de 1960), lamentándose la pérdida de la gran iglesia franciscana y otros edificios célebres. Antiguamente, la comuna también contaba con servicio de ferrocarriles, que llegaban hasta la antigua Estación Nacimiento, terminal del Ramal Coihue - Nacimiento, que se encontraba en las cercanías de la población Lautaro. La estación fue quemada por vándalos y en él sobre el antiguo recinto fue emplazada una nueva población.

Actualmente, Nacimiento se ha convertido en una comuna forestal e industrial. Grandes plantas de celulosa y papel, pertenecientes a la Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones, CMPC, se han instalado en ella, trayendo consigo un gran progreso a la comuna. Sin embargo, dichos adelantos también han acarreado impactos viales y algunos problemas ambientales, entre otros, a la vida de sus habitantes.

Los movimientos migratorios, tanto internos como internacionales son, junto con la nupcialidad, la fecundidad y la mortalidad, eventos demográficos que tienen un impacto en el crecimiento, la composición y la distribución espacial de la población, según RSH, a enero de 2024 un 4.3% de la población se declara perteneciente a un pueblo originario y un 0.6% a extranjeros.

De acuerdo a la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) 2017 del Registro Social de Hogares, la Tasa de pobreza año 2017 es de 17.4 por ingresos (proyección 2022 es de 11.0) y la tasa de pobreza multidimensional es de 25.7 (proyección para 2022 es de 11.9), al 2023 el porcentaje de personas en hogares carentes de servicios básicos es de 18.5% y de 10.1 % de hogares hacinados.

3.1.4 CLIMA

La comuna de Nacimiento presenta un clima de tipo templado cálido, característico de la zona donde se inserta, con la concentración de precipitaciones en período de invierno y una estación seca. De acuerdo a la clasificación de Koppen y Geiger, la comuna presentaría un clima tipo Csb. Las características del clima es templado o de tipo mediterráneo a causa de las elevadas alturas que presentan los cordones montañosos de la cordillera de Nahuelbuta. Existe una estación seca de 7 a 8 meses y un período lluvioso que se concentra entre los meses de mayo a agosto. El verano es caluroso, con temperaturas que alcanzan un promedio de 27° Celsius.

De acuerdo al documento “Elaboración de una Base Digital del Clima Comunal de Chile”: línea base (1980-2010) y proyecciones al año 2050, elaborado por INFODEP (Información del Desarrollo Productivo Ltda), estudio encargado por el MMA, la caracterización climática de la comuna de Nacimiento es la siguiente:

Tabla N.º 3: Variables climáticas en la comuna de Nacimiento entre los años 1980-2010.

	LÍNEA BASE (1980-2010)									
	ID	TXE	TNE	TXJ	TNJ	Temed	Timed	PPA	PPA MIN	PPA MÁX
NACIMIENTO		26,4	10,6	12,7	5,3	17,5	8,6	1736	1515	2054
Cerros	518	26,8	10,4	12,6	5,4	17,7	8,6	1803	1739	1908
Secano Interior	519	25,9	10,0	12,6	5,6	17,1	8,6	2082	1773	2434
Valle Central	520	26,4	11,3	13	4,8	17,9	8,5	1324	1034	1821

Fuente: Elaboración propia, según datos obtenidos de INFODEP, estudio encargado por el MMA.

Tabla N.º 4: Proyección de variables climáticas en la comuna de Nacimiento

	ESCENARIO 2050									
	ID	TXE	TNE	TXJ	TNJ	Temed	Timed	PPA	PPA MIN	PPA MÁX
NACIMIENTO		28,5	12,3	14,1	6,5	19,4	9,8	1484	1295	1756
Cerros	518	29	12,1	14	6,6	19,5	9,8	1541	1487	1632

Secano Interior	519	28	11,7	13,9	6,8	18,9	9,8	1778	1515	2079
Valle Central	520	28,6	13	14,4	6,1	19,8	9,7	1132	883	1556

Fuente: Elaboración propia, según datos obtenidos de INFODEP, estudio encargado por el MMA.

Tabla N.º 5: Parámetros usados para caracterización climática de la comuna de Nacimiento.

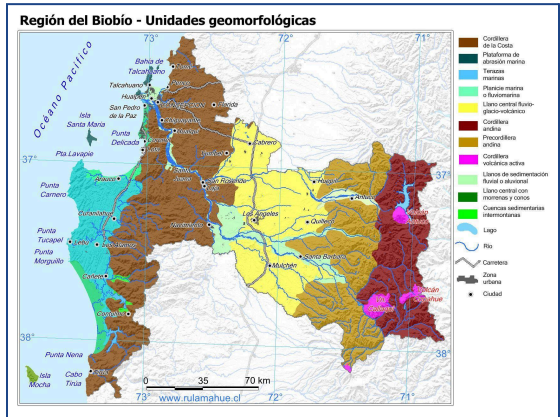
Abreviatura	Variable
TXE	Temperatura máxima estival (Máxima media del mes más cálido, ENERO)
TNE	Temperatura mínima estival (Mínima media del mes más cálido, ENERO)
TXJ	Temperatura máxima invernal (Máxima media del mes más frío, JULIO)
TNJ	Temperatura mínima invernal (Mínima media del mes más frío, JULIO)
Temed	Temperatura media del período estival (Dic-Ene-Feb)
Timed	Temperatura media del período invernal (Jun-Jul-Ago)
PPA	Precipitación normal anual
PPA MIN	Precipitación anual más baja en cada subcomuna
PPA MAX	Precipitación anual más alta en cada subcomuna

Fuente: Elaboración propia, según datos obtenidos de INFODEP, estudio encargado por el MMA

Nota: Cada unidad territorial se identifica con un número que lo relaciona con la base de datos (ID), en el caso de la comuna de Nacimiento es 518-519-520 (página 13, estudio de INFODEP).

3.1.5 GEOMORFOLOGÍA

Figura N.º 12: Geomorfología de la Región del Biobío



Fuente: Atlas de las Regiones, Provincias y Comunas de Chile, elaborado por Rulamahue.cl

Desde el punto de vista geológico, la configuración del territorio donde se ubica la comuna de Nacimiento se define por la ocurrencia de procesos ocurridos durante el período paleozoico, que dieron origen a la formación de rocas intrusivas y metamórficas. En menor proporción se observan procesos de sedimentación fluvial y aluvial del cuaternario, relacionados con los cauces de los ríos Biobío y Vergara. La caracterización geológica de la comuna sería:

Carbonífero-Pérmicos (CPg): Corresponden a formaciones de rocas de tipo intrusivas del periodo paleozoico, de tipo granodioritas y tonalitas indiferenciadas. Esta clasificación abarca una superficie que sobrepasa el 80% del territorio comunal, por lo que se presenta como la unidad de mayor relevancia.

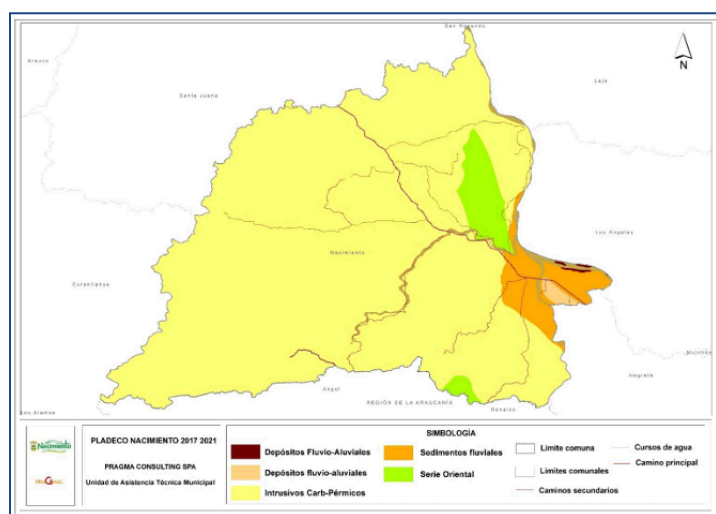
Serie Oriental (PZ4b): Se compone de rocas metamórficas como basamento metamórfico, pizarras, filitas y metareniscas con metamorfismo de bajo gradiente, formadas durante el periodo paleozoico.

Sedimentos de terrazas fluviales (Q1t): Corresponden a elementos de sedimentación como gravas, arenas y sedimentos finos, que se distribuyen en torno a las cuencas de los ríos Vergara y Biobío.

Depósitos fluvio-aluviales (Q1): Se presentan en una pequeña proporción del territorio comunal, en torno a la ribera norte del río Vergara, y corresponden a sedimentos de valles actuales provenientes del cuaternario.

Depósitos Fluvio-Aluviales (Q1fa): Corresponden a sedimentos que se emplazan en torno a la cuenca del río Biobío, tales como gravas, ripios y arenas generados en paleocauces.

Figura N.º 13: Unidades geológicas comuna de Nacimiento



Fuente: SERNAGEOMIN

En cuanto a su ubicación, la comuna de Nacimiento participa fundamentalmente de las unidades de relieve denominadas Depresión Intermedia y Cordillera de la Costa, además se presentan unidades geomorfológicas de menor envergadura vinculadas a la presencia de los cauces más relevantes. En el contexto regional, la Depresión Intermedia se caracteriza por adquirir la forma de una planicie ondulada a partir del sur del río Biobío, presentando lomajes suaves con altitudes que en general no superan los 400 metros. Por su parte, la cordillera de la costa, a partir del río Biobío, está constituida casi en forma exclusiva por rocas metamórficas paleozoicas y/o precámbricas, con alguna presencia de materiales sedimentarios continentales y marinos del terciario por adquirir una mayor altura. (Errázuriz, et al.: 1998).

Cordillera de la Costa: Denominada también cordillera de Nahuelbuta, esta unidad de relieve abarca una parte importante del territorio comunal, presentándose en una franja localizada en todo el sector Oeste de la comuna, que se ensancha de Norte a Sur y abarca desde el límite con la provincia de Arauco-Curanilahue, el límite con la provincia de Concepción-Santa Juana, y todo el límite sur, con la comuna de Angol-Región de la Araucanía. Morfológicamente, dicha franja corresponde a los faldeos de la cordillera de la costa, de este modo, hacia el Oeste es común encontrar diversos montes, cerros y escarpes dentro de los límites de la comuna. Entre estos se encuentran el cerro Catiray emplazado entre las comunas de Santa Juana y Nacimiento, cerro Los Aromos, cerro Alto y del Soberano.

El llano central con morrenas y conos, también conocido como depresión intermedia, es la unidad con mayor extensión a nivel comunal –poco más que la Cordillera de la Costa- y en ella se ubica toda la superficie correspondiente a la zona urbana y localidades rurales aledañas, ya que, por sus características, esta zona posee condiciones geográficas favorables para el desarrollo de actividades de tipo agropecuarias, y la concentración de población. Entre estas condiciones favorables, se encuentran las ventajas respecto al clima, la calidad de los suelos y los recursos hídricos existentes. La presencia de morrenas y conos se explica por el proceso de relleno de la Depresión Intermedia, ocurrida producto del arrastre de material de zonas más altas, especialmente de la Cordillera Andina, como consecuencia de la actividad permanente de agentes como hielos, ríos y vientos.

Además, parte de la Depresión Intermedia de la comuna se define como llano central fluvio-glacio volcánico, y se localiza en torno a la cuenca del río Biobío. De este modo, esta zona se caracteriza por los procesos de acumulación de sedimentos arrastrados desde la Cordillera de Los Andes producto de fenómenos de transporte de las aguas o por aluviones; por efecto de avance o retroceso de glaciares o bien por la actividad volcánica de la zona. (DGA: 2011) Por último, los llanos de sedimentación fluvial y aluvial, que se distribuyen aledaños al curso distal del río Biobío, corresponden a llanos de sedimentación fluvial de arenas provenientes de la actividad del volcán Antuco, que se depositan en las playas del río y que en algunas zonas adquieren un color blanco producto de la alteración del intrusivo granítico de la costa (DGA: 2011).

La erosión de los suelos es el proceso de desgaste o pérdida de estos debido a la acción de distintos agentes como corrientes de agua, vientos, hielo, entre otros. Además, la exposición de

los suelos por la presencia de terrenos sin vegetación es otro aspecto que facilita el desarrollo de procesos erosivos.

Al respecto, según el CIREN, los principales factores ambientales que inciden en los procesos de erosión de los suelos en Chile son la acción humana (secano costero e interior de las regiones entre IV y X), los procesos geológicos intrínsecos del paisaje (Cordillera de los Andes) y los indicadores de agresividad climática, relación vegetación-suelo y la geomorfología de cuencas que afectan significativamente las características de escorrentía (CIREN:2010). La erosión de los suelos implica el arrastre de las partículas más finas, lo que se traduce en la pérdida de minerales y materia orgánica, lo que en definitiva se traduce en la disminución de la profundidad de los suelos y la disminución de su fertilidad.

En cuanto a los procesos erosivos identificados en el territorio, en la tabla siguiente se presenta la superficie comunal, clasificada a partir de los distintos niveles de erosión actual de los suelos.

Tabla N.º 6: Erosión actual de los suelos de la comuna de Nacimiento (Fuente: CIREN, 2013).

Nivel de Erosión	Superficie		
	Metros ²	Hectáreas	Porcentaje
Erosión Moderada	198.080.829	19.808	22,2
Erosión no aparente	598.879.278	59.888	67,0
Erosión ligera	47.872.261	4.787	5,4
Erosión severa	17.991.880	1.799	2,0
Otros usos	10.182.448	1.018	1,1
Sin erosión	20.819.826	2.082	2,3
Total Superficie	893.826.522	89.383	100,0

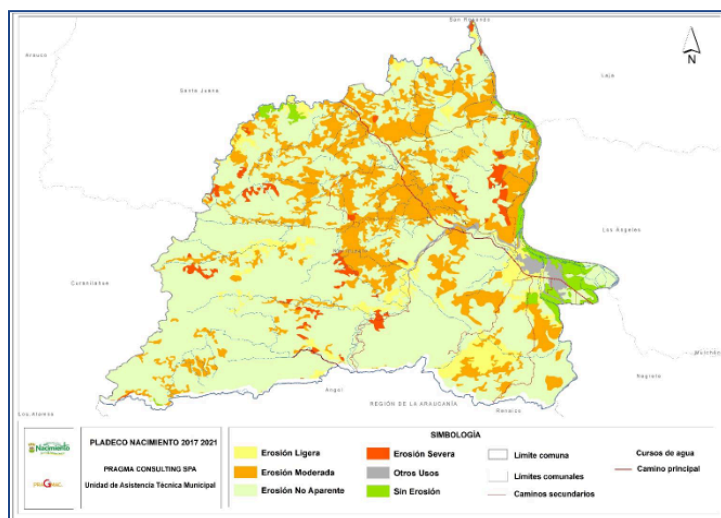
De la tabla anterior se desprende que, a nivel comunal predominan los suelos sin erosión aparente, los cuales abarcan el 67% del territorio. En un segundo nivel de importancia en términos de porcentaje se encuentran los suelos con erosión moderada que se concentran principalmente en torno a sectores de ríos, esteros y quebradas, que por sus condiciones topográficas se encuentran mayormente expuestos al desarrollo de estos procesos.

En cuanto a los suelos con erosión ligera, que representan el 5,4% de la superficie comunal, estos se presentan en distintos puntos de la cordillera andina y en sectores de la depresión intermedia como Carrizal de Meñir, El Lingue y Matanza, donde conviven bosques nativos con plantaciones forestales y actividades agrícolas.

Por último, en menor proporción, se presentan suelos sin erosión (2,3%) y con erosión severa (2%). Respecto a los suelos sin erosión, estos corresponden fundamentalmente a sectores de

la depresión intermedia, mientras que la erosión severa se distribuye en distintos puntos del territorio correspondiendo a zonas de laderas y otras pendientes, o zonas sin vegetación que están expuestos a una mayor degradación de los suelos.

Figura N.º 14: Erosión actual del territorio de la comuna de Nacimiento.



Fuente: CIREN, 2013

Respecto a la erosión potencial de los suelos, esto es, aquellos procesos de pérdida de suelos que se visualizan a futuro a partir de las condiciones de fragilidad actual, la tabla siguiente presenta los resultados obtenidos por el estudio del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) para la comuna de Nacimiento.

Tabla N.º 7: Erosión potencial de los suelos de la comuna de Nacimiento.

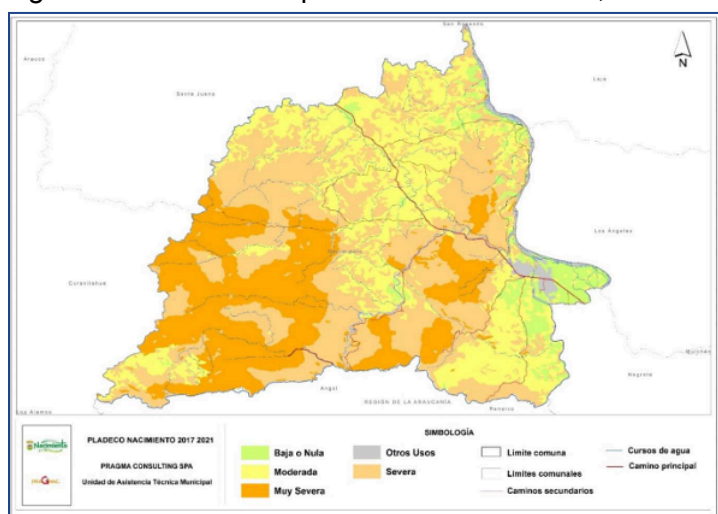
Nivel de Erosión	Superficie		
	Metros ²	Hectáreas	Porcentaje
Baja o Nula	47.302.859	4.730	5,2
Moderada	258.020.660	25.802	28,5
Muy Severa	225.221.345	22.522	24,8
Otros usos	16.464.278	1.646	1,8
Severa	359.905.354	35.991	39,7

Nivel de Erosión	Superficie		
	Metros ²	Hectáreas	Porcentaje
Total Superficie	906.914.496	90.691	100,0

Fuente: CIREN, 2013

De la información disponible se desprende que, a nivel comunal un 39,7% del territorio presenta condiciones de vulnerabilidad que a futuro pueden incidir en procesos que generen niveles de erosión severa. En un segundo lugar se encuentra la superficie de suelos donde se prevé un nivel de erosión moderada, los que abarcan un 28,5% del territorio comunal. En general, estos suelos se distribuyen en distintas zonas de la Cordillera de la Costa y la Depresión Intermedia.

Figura N.º 15: Erosión potencial de los suelos, comuna de Nacimiento.



Fuente: CIREN, 2013

Por otra parte, en un 24,8% del territorio se visualizan procesos de erosión muy severa. Dichos suelos, se presentan principalmente en zonas expuestas, correspondientes al sector sur de la Cordillera de la Costa, y algunos sectores acotados del llano central.

Por último, en un menor porcentaje se observan suelos donde se proyectan procesos de erosión baja o nula 5,2%, los cuales se concentran principalmente en el sector noreste de la depresión intermedia, y en parte de la superficie existente entre los ríos Biobío y Vergara.

3.1.6 TIPOS DE SUELOS: CARACTERIZACIÓN Y USOS

La capacidad de uso de los suelos es un aspecto relevante en el análisis de las oportunidades existentes a nivel comunal, puesto que, este aspecto da cuenta de las vocaciones productivas

existentes dentro del territorio. En la clasificación de los suelos según capacidad, se utiliza la descripción numérica de I a VIII, es decir, se establecen 8 clases de suelos, de los cuales las clases I a IV se definirían como suelos arables, y las clases V a VIII corresponden a suelos no arables. Por lo tanto, en esta clasificación se consideran aspectos que limitan o potencian la capacidad de uso de los suelos, desde el punto de vista productivo, como la profundidad, textura, drenaje, pendiente y degradación actual.

Tabla N.º 8: Capacidad de uso de suelo, comuna de Nacimiento (Fuente: CIREN, 2011).

Capacidad de uso	Superficie		
	Metros ²	Hectáreas	Porcentaje
I	2.133.813	213	0,24
II	5.735.284	574	0,64
III	23.823.385	2.382	2,65
IV	35.301.465	3.530	3,93
VI	88.729.034	8.873	9,88
VII	737.136.112	73.714	82,09
VIII	5.055.358	506	0,56
Total	897.914.451	89.791	100,00

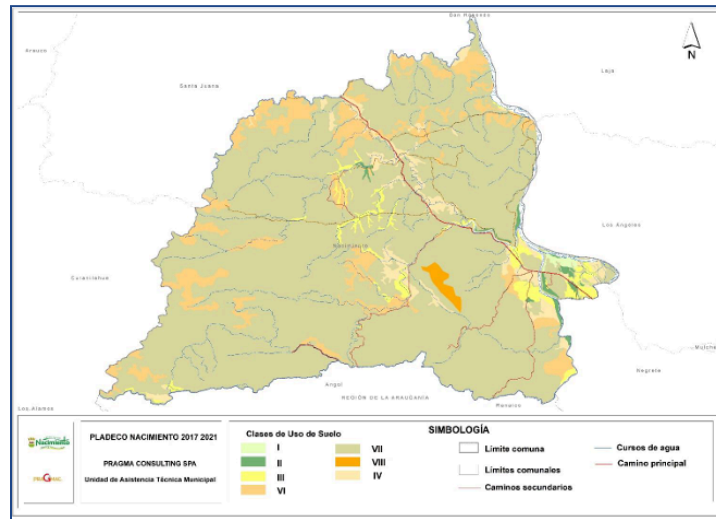
De la información disponible en la tabla, se desprende que, en la comuna de Nacimiento, predominan los suelos no arables, ya que, el 92,53% de la superficie territorial presenta capacidades de uso VI a VIII. Esto coincide con las características de formación del territorio que explican la presencia de suelos muy delgados, con presencia de rocas intrusivas alteradas y/o meteorizadas, o con las condiciones topográficas actuales que explican la mayor vulnerabilidad de algunas zonas donde los suelos no se desarrollan adecuadamente.

Lo anterior explica que la comuna presente una vocación productiva predominante, que es la de tipo forestal. En efecto, según los antecedentes de uso actual, más del 50% de la superficie estaría destinada a las plantaciones forestales.

Por su parte, los suelos arables abarcan en su totalidad, solo el 7,46% del territorio, siendo estos fundamentalmente de tipo III y IV, lo que implica que, si bien estos suelos son aptos para

el desarrollo de actividades agrícolas, presentan mayores restricciones de uso, por lo que requieren de la implementación de prácticas de manejo y conservación más complejas de mantener. En el caso de los suelos de capacidades I y II, estos son inferiores al 1%.

Figura N.º 16: Capacidades de uso de suelo, comuna de Nacimiento.



Fuente: CIREN, 2011

Respecto a usos actuales del suelo, la vocación productiva de la comuna es coherente con la existencia de un 53,2% de superficie utilizada por plantaciones forestales, es decir, alrededor de 48.251 hectáreas. Otros usos relevantes corresponden a la superficie con bosque nativo 19,8% y aquella con matorrales y praderas 11,6%.

En cuanto al uso agrícola, este abarca un 10,8% del territorio comunal, lo que implica que, la actividad agrícola se desarrolla aún más allá de la disponibilidad de suelos aptos, puesto que a nivel comunal se identifica que, menos del 8% de los suelos son arables. La actividad agrícola se presenta en distintos sectores rurales de la comuna, emplazados tanto en la Cordillera de la Costa como en la Depresión Intermedia.

Tabla N.º 9: Uso de suelo actual, comuna de Nacimiento.

Uso de suelo	Superficie		
	Metros ²	Hectáreas	Porcentaje
Bosque Nativo	179.252.330	17.925	19,8
Bosque Nativo/Plantación	22.567.936	2.257	2,5

Uso de suelo	Superficie		
	Metros ²	Hectáreas	Porcentaje
Cuerpos de Agua	12.261.590	1.226	1,4
Humedales	339.961	34	0,0
Matorrales y Praderas	104.868.519	10.487	11,6
Plantaciones Forestales	482.505.224	48.251	53,2
Sin Vegetación Natural	175.570	18	0,0
Urbano e Industrial	6.565.018	657	0,7
Uso Agrícola	98.206.578	9.821	10,8
Total	906.742.726	90.674	100,0

Fuente: Extraído del catastro Vegetacional CONAF, 2008

La vegetación existente en la comuna corresponde principalmente a plantaciones adultas de especies introducidas producto de la expansión de la actividad forestal. Por su parte, el bosque nativo está representado principalmente por especies como Roble, Raulí y Coihue. Además, se presentan otras especies nativas como bosque esclerófilo, bosque siempre verde. El bosque nativo corresponde preferencialmente a renoval semidenso, denso, y en menor proporción como bosque de renoval abierto. Respecto a la vegetación que corresponde a matorrales y praderas, predominan las praderas perennes, la pradera abierta, el matorral abierto y el matorral arborescente abierto.

Quitraman	450	2010
Queuco	350	2010

Fuente: SEC, Plano Regulador, Memoria IV-A

El Río Vergara, de unos 40 kms de extensión, al igual que el Bío-Bío posee un régimen mixto, aunque no tan marcado como el del Bío-Bío. Este río se forma de la confluencia de los ríos Rehue y Malleco, es el segundo tributario en importancia del río Bío-Bío después del Laja. El río Renaico de unos 150 kms de extensión y que sirve de límite entre la VIII y IX regiones, es el principal tributario del Vergara.

El Río Taboleo solo posee un curso de unos 10 kms, pues este a su vez se forma de los ríos Culenco y Nicudahue.

Finalmente, el río Rele de solo por 20 kms, de los cuales 15 sirven de límite con la comuna de Santa Juana. La confluencia de los esteros Paso Hondo y Collico forman el río Rele, el cual posee un régimen netamente pluvial.

Los esteros que se encuentran en la comuna en general son de muy corta extensión y poseen un régimen pluvial, en consecuencia, en años de déficit hídrico, el caudal se ve fuertemente afectado. En la comuna es posible encontrar los siguientes esteros con su respectiva extensión:

Tabla N.º 11: Esteros en la comuna de Nacimiento.

Nombre del Río	Nombre Estero	Extensión (Km)
Biobío	Los Rincones	3
	Santa Cruz	6
	Arco Blanco	6
	Los Litres	6
	El Paso	2
	Paso de la Piedra	4
	Maipú	6
	Incoihue	3
Vergara	Junquillar	12
	Liñeco	15

Nicodahue	Calabaza	30
	Choroico	18
	Paso los Padres	8
Culenco	Dollinco	7
	Collileo	8
	Vinilo	7
	El Arco	12
	Collen Rehue	10
	El Fuerte	15
Taboleo	Potrerillos	8

Fuente: Elaboración propia en base a las cartas IGM 1:50.000, Plano Regulador, Memoria IV-A

Las quebradas que existen en la comuna, son de un carácter marcadamente estacional, en verano, la mayoría se secan.

Los canales de riego presentes en la comuna son tres. El más importante es el canal Derivado Nacimiento, el cual riega una superficie de unas 900 ha. El canal matriz del cual se obtienen los recursos es el canal Bio Bio-Negrete, este surge unos 30 kms al oriente de la ciudad de Nacimiento, regando un total de 7.000 ha, en la comuna de Negrete y Mulchén. Los otros dos canales catastrados son de muy pequeña envergadura. El detalle con los canales y la superficie regada es la siguiente:

Tabla N.º 12: Catastro de canales presentes en la comuna de Nacimiento.

Nombre Canal	Fuente de Origen	Longitud Canal (Km)	Superficie Regada
Gallegos	Estero Carrasco	1.3	10
Derivado Nacimiento	Río Biobío	10.2	917
La Suerte Potrerillos	Estero Potrerillos	2.3	3

Fuente: Catastro de Usuarios de Aguas de la Subcuenca del Río Bío Bío, Plano Regulador, Memoria IV-A

En la comuna no existen lagos o lagunas.

En la comuna, y según el Catastro de Usuarios de Aguas de la Subcuenca del Río Bío-Bío, es posible encontrar un embalse o tranque de muy pequeña extensión, sus principales características son:

Tabla N.º 13: Embalse en la comuna de Nacimiento.

Nombre	Capacidad M3	Superficie Regada (HA)
La Suerte Potrerillos	4800	3

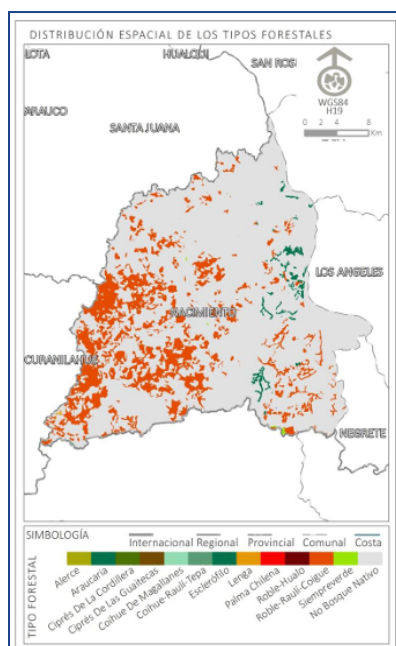
Fuente: Catastro de Usuarios de Aguas de la Subcuenca del Río Biobío, Plano Regulador, Memoria IV-A

En la comuna es posible distinguir tres subcuencas importantes, que son las subcuencas de los ríos Rele, Taboleo y Vergara. Asimismo, todo el frente de la comuna que da al río Bío-Bío, conforma otro subgrupo de cuencas de menor importancia, y que corresponde a ocho pequeñas subcuencas.

3.1.8 ECOSISTEMA Y BIODIVERSIDAD

Desde sus orígenes Nacimiento constaba de una vasta vegetación nativa que en la actualidad ha sido eliminada para reemplazarla por especies exóticas como pino y eucaliptus. Esta vegetación casi inexistente constaba de bosques donde predominaban especies como la araucaria, el raulí, el hualo, ciprés de la cordillera, lenga, avellano, roble, laurel, ulmo, tineo, lingue, coigüe, luma, mañío, boldo, quillay e incluso ñirres, entre las principales especies en la zona. Según los últimos informes obtenidos desde Simef, la superficie total de bosque nativo, corresponde a 16.587,6 ha, es posible encontrar cuatro tipos forestales, el más abundante, el tipo forestal Roble, raulí, coihue, abarca el 95,2% (15.798,6 ha), le sigue el tipo forestal esclerófilo con 4,1% (681,2 ha), el tipo forestal Lenga con 0,66% (28,9 ha) y finalmente el tipo forestal coihue, raulí, tepa con 0,04% (7,6 ha).

Figura N.º 18: Distribución espacial de los Tipos Forestales.



Fuente: Obtenido desde el Informe comunal de Simef, 2017.

La fauna nativa se ha visto gravemente disminuida debido a la destrucción de su ambiente nativo por la acción de forestales, desplazando la presencia de pumas, zorros y pudúes, actualmente se presenta una gran variedad de aves y una aislada presencia de zorros culpeos, chingues, guiñas y coipos en la zona más cordillerana de la comuna.

3.1.9 PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES

Según información del PLADECO vigente, así como entrevistas a funcionarios de la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, se han identificado problemáticas ambientales, las que se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla N.º 14: Problemáticas ambientales de la comuna de Nacimiento.

PROBLEMÁTICA	CARACTERÍSTICAS
Alteración en la calidad del agua	El agua potable presenta en algunas ocasiones parámetros fuera de norma y sedimentos.
Microbasurales	Acumulación y depósito de basura y residuos en espacios públicos y otros sitios no autorizados dentro de la comuna, los que originan riesgos sanitarios para la población.
Contaminación atmosférica	Presencia de material particulado generado por la actividad de celulosa, en la comuna.
Contaminación acústica	Ruidos molestos asociados al transporte de carga como camiones provenientes de la actividad forestal y de la celulosa.
Escasez hídrica	Se ha generado escasez hídrica en sectores rurales, por el monocultivo forestal.
Riesgo de incendio	Riesgo de incendios forestales por la presencia de monocultivo de eucaliptus y pino en sectores cercanos a la población y falta de cortafuegos.
Sector rural sin cobertura de agua potable	Sectores rurales, sin agua potable, generan problemas sanitarios y riesgo de enfermedades estomacales e infecciones.
Problemas de alcantarillado	Problemas sanitarios asociados a la evacuación, tratamiento y disposición de aguas servidas, tanto en el sector urbano como en el rural.
Tratamiento de aguas servidas y media luna	Tratamiento de aguas servidas y media luna, en sector urbano, problemas de mal olor e infección.
Contaminación cursos de agua	Vertido directo de aguas servidas a cursos de agua, en sectores sin alcantarillado. Río Vergara con presencia de basuras dispersas y microbasurales.

Asentamientos humanos en zonas de riesgo	Presencia de asentamientos humanos localizados en los bordes de los cauces, los que han sido afectados en varias ocasiones por inundaciones, provocadas por el desbordamiento de ríos que atraviesan la comuna.
Escasa conciencia ambiental	Deficiencia en la educación y conciencia sobre el cuidado del medio ambiente.
Tenencia irresponsable de mascotas	Abandono de animales vivos y muertos en el espacio público y rural, generando una problemática a escala comunal e institucional.
Falta de áreas verdes	Falta de áreas verdes y lugares de esparcimiento en la zona urbana de Nacimiento.
Caminos vecinales y rurales en mal estado	Caminos vecinales y rurales en mal estado, originan polvo en suspensión en temporada de primavera y verano.
Congestión vehicular	Congestión vehicular, producto del estacionamiento de vehículos en calzada del centro de la comuna y por el aumento vehicular.

Fuente: Elaboración propia de datos obtenidos del PLADECO 2018-2021.

3.1.10 EDUCACIÓN

El sistema educacional de la comuna de Nacimiento, administrado por el DAEM, está formado por 21 planteles educativos, distribuidos en 5 escuelas urbanas, 15 escuelas rurales y 1 Liceo Humanístico Científico y Técnico Profesional, todos funcionando en régimen de Jornada Escolar Completa Diurna (JECD). Además, administra 4 establecimientos preescolares en convenio con la Junta Nacional de Jardines Infantiles (Junji).

En los siguientes cuadros podemos observar cómo ha evolucionado la matrícula en los establecimientos municipales de la comuna en los períodos 2021-2023 (matrícula al 30 de abril de cada año).

Tabla N.° 15: Establecimientos Escolares y Matrícula por establecimientos, comuna de Nacimiento (Fuente: SIGE, Mineduc, PADEM 2024).

Establecimiento	Evolución de Matrículas			Índice de vulnerabilidad
	2021	2022	2023	2023
Liceo Municipal	925	945	964	87%
Escuela El Saber	796	811	796	74%
Escuela Canada	488	473	436	86%

Escuela Toqui Lautaro	425	395	389	91%
Escuela Oscar Guerrero Quinsac	215	204	190	93%
Escuela Nacimiento de Nuestro Señor	183	178	174	94%
Escuela Dollinco	76	89	105	95%
Escuela Millapoa Diuquin	10	10	10	100%
Escuela Chequenal	7	8	4	80%
Escuela Víctor Beltrán Carrimán	6	7	6	86%
Escuela San Francisco Millapoa	5	5	5	100%
Escuela Palmilla	5	4	6	100%
Escuela San Roque	5	4	2	100%
Escuela San Ramón	5	2	2	100%
Escuela Carrizal Maipo	4	0	0	-
Escuela El Peral	4	2	2	100%
Escuela Santa Luis/	4	2	2	100%
Escuela Carrizal Meñir	3	2	0	-
Escuela Los Guindos Alto	2	2	0	-
Total	3.168	3.143	3.102	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos desde PADEM 2024, comuna de Nacimiento.

De la Tabla se reduce que la matrícula presenta una variación negativa del 2,1% en los últimos tres años, lo que se traduce en una disminución de 66 estudiantes.

En cuanto a la población en etapa escolar, según Censo 2017, indica que en la comuna existe un total de 7627 personas entre 0 y 19 años de edad, de los cuales hay 3887 hombres y 3740 mujeres.

El índice de Vulnerabilidad Escolar (IVE) es un indicador utilizado en el marco de los Programas de Alimentación Escolar (PAE) de la JUNAEB, que se aproxima a medir el riesgo de deserción escolar de un establecimiento escolar, a través de una evaluación socioeconómica de sus estudiantes.

Dentro de los resultados del Censo 2017 referidos al área de Educación, se encuentran los porcentajes de asistencia por cada nivel de enseñanza formal en Nacimiento, equivalentes a un 49% en el caso de la formación Preescolar, un 96% en Educación Básica y un 79% en Enseñanza Media.

Tabla N.º 16: Establecimientos Particulares Subvencionados de la Comuna

Recinto	Dependencia	Tipo de Enseñanza	Matrícula
Escuela Particular El Carrizal	Particular Subvencionado	Educación Parvularia / Enseñanza Básica	15
Colegio San Juan de Dios	Particular Subvencionado	Educación Parvularia / Enseñanza Media H-C / Enseñanza Media T-P	992
Colegio Teresiano Padre Enrique	Particular Subvencionado	Educación Parvularia / Enseñanza Básica / Enseñanza Media H-C	1.205
Total			2.212

Fuente: Elaboración propia en base a MINEDUC.

3.1.11. SALUD

La Red de atención de salud de la comuna de Nacimiento está compuesta por los siguientes establecimientos:

Tabla N.º 17: Red de atención de salud comuna de Nacimiento

Establecimientos	Población 2023	Año de construcción	Autorización Sanitaria/Demostración
Posta Dollinco	862	2005	No
Posta Culenco	841	1999	No
Posta Choroico	449	2000	No
Posta Carrizal	442	1982	No
Posta San Roque	178	1997	No
Posta Millapoa	308	1981	No

Hospital Familiar y comunitario	19560	1981	Acreditado
Cecosf Lautaro			
Cecosf Julio Hemmelmann			

El centro de referencia de las postas rurales y del DSM de Negrete corresponde al Hospital Familiar y Comunitario de Nacimiento, donde son derivados los usuarios que demandan atenciones de urgencia o de mayor complejidad.

Se incluye Negrete, pues esta comuna junto a Nacimiento forman parte de la denominada Unidad Estratégica Nacimiento-Negrete compuesta por los siguientes establecimientos:

-Departamento de Salud Municipal de Nacimiento

-Departamento de Salud Municipal de Negrete

-Hospital familiar y comunitario de Nacimiento.

Gracias al trabajo colaborativo de la unidad estratégica ha sido posible, la implementación de estrategias que apuntan a mejorar la coordinación en la entrega de prestaciones de salud.

- A continuación algunos datos estadísticos de las principales consultas de urgencia en los centros de salud de la comuna de Nacimiento, durante el año 2021, 2022 y 2023.
- Consultas respiratorias año 2021, 2022 y 2023 en la comuna de Nacimiento.
- Principales causas de defunción año 2021, 2022 y 2023 en la comuna de Nacimiento.

Tabla N.º 18: Datos estadísticos de las principales consultas de urgencia, en la comuna.

ATENCIONES DE URGENCIAS	2021	2022	2023
Total causa de sistema respiratorio	1.825	5093	4769
IRA Alta (J00-J06)	1130	3962	3311
Influenza (J09-J11)	4	6	25
Neumonía (J12-J18)	220	185	264
Bronquitis/Bronquiolitis aguda (J20-J21)	157	615	834
Crisis obstructiva Bronquial (J40-J46)	159	176	217

Otras causas respiratorias (J22, J30, J39, J47, J60, J98)	155	149	118
Covid-19, virus no identificado U 07.2	6.310	8.850	341
Covid-19, virus identificado U 07.1	390	488	155

3.1.12. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL

Actividades económicas

El perfil económico de la comuna de Nacimiento se caracteriza por su componente forestal, con una estructura empresarial dominada por las micro y pequeñas empresas.

De acuerdo a las estadísticas del Servicio de Impuestos Internos (SII) para los años 2020, 2021 y 2022, la comuna de Nacimiento presenta una estructura empresarial dominada principalmente por micro y pequeñas empresas. En 2022, se registraron 953 microempresas, 282 pequeñas empresas, 39 medianas empresas y 8 grandes empresas. Este panorama refleja una economía local con un fuerte enfoque en empresas de menor tamaño, que constituyen la columna vertebral de la economía local.

En términos de empleo, las microempresas de Nacimiento emplearon a 529 personas en 2022, mientras que las pequeñas empresas aportaron 2.687 empleos, las medianas empresas 2.851, y las grandes empresas 4.076 empleos. Estos datos resaltan la importancia de las pequeñas y medianas empresas en la generación de empleo local, siendo estas categorías responsables de la mayor parte de la fuerza laboral de la comuna. La capacidad de estas empresas para absorber mano de obra es fundamental para el desarrollo económico y social de Nacimiento.

En cuanto a la distribución de empresas por sector económico, el comercio al por mayor y al por menor, así como la reparación de vehículos automotores y motocicletas, representan el sector predominante, con 552 empresas registradas en 2022. Este rubro es seguido por la industria manufacturera con 189 empresas y el transporte y almacenamiento con 265 empresas.

Este predominio de micro y pequeñas empresas sugiere una economía local dinámica, pero fragmentada, donde las empresas de menor tamaño constituyen la base del tejido económico. Estas unidades tienden a un carácter familiar y con recursos limitados.

El sector agrícola también tiene una presencia significativa en Nacimiento, con 104 empresas dedicadas a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca en 2022. Este sector no solo es crucial desde la perspectiva económica, sino también desde la medioambiental, dado que las prácticas agrícolas impactan directamente en la sostenibilidad del territorio.

El empleo generado por las empresas de Nacimiento muestra una distribución desigual, pero con una notable contribución de las pequeñas y medianas empresas. En 2022, las microempresas emplean a 529 personas, lo que representa aproximadamente un 5% del total de empleos formales en la comuna. Las pequeñas empresas, por su parte, aportaron 2.687 empleos, equivalentes al 27% del empleo total. Las medianas empresas generaron 2.851 empleos, lo que corresponde al 28% del empleo total, y las grandes empresas, aunque son solo 8, proporcionaron 4.076 empleos, representando el 40% del total.

Esta estructura de empleo revela que, aunque las grandes empresas son pocas en número, tienen un impacto considerable en la generación de empleo, lo que podría indicar una alta concentración de puestos de trabajo en sectores específicos. Por otro lado, las micro y pequeñas empresas, aunque más numerosas, tienen una menor capacidad de generar empleos a gran escala, lo que las coloca en una posición más vulnerable ante los vaivenes del mercado.

La comuna puede orientar su desarrollo hacia la sostenibilidad, aprovechando el potencial para proyectos de energías renovables. La promoción de este tipo de iniciativas no solo reducirá la dependencia de fuentes de energía no renovables, sino que también contribuirá a la entrega de recursos energéticos en sectores más remotos de Nacimiento. La transición hacia una economía verde, sin embargo, requiere un proceso de adaptación por parte de las empresas locales, tanto en términos de infraestructura como en el desarrollo de capacidades humanas. La comuna puede orientar su desarrollo bajo el alero de la sostenibilidad, aprovechando la fertilidad de proyectos de energías renovables. Se proyecta que el impulso de este tipo de proyectos reducirá la dependencia de fuentes de energía no renovables, así como también aportará a la entrega del recurso eléctrico en los sectores más remotos. Es importante mencionar que la transición hacia una economía verde también implica un proceso de adaptación de las empresas locales, tanto en términos de infraestructura como de capacidades humanas.

Como se mencionaba la comuna de Nacimiento se caracteriza por una presencia importante de la actividad forestal, cuenta con 2 industrias C.M.P.C., Planta Santa Fe que produce y exporta celulosa y Aserradero Mininco S.A., por esta actividad un importante porcentaje del suelo se encuentra cubierto por bosques y plantaciones forestales.

Cabe destacar que otra de las actividades económicas y que da identidad a la comuna, es la industria de la cerámica, dedicada a la fabricación de tejas, ladrillos y alfarería, también se registra una significativa participación de la agricultura en áreas rurales, pero cada vez de menor importancia, cultivando diversos productos para el autoconsumo familiar. Agregar que de acuerdo a la localización geográfica, también se realizan importantes cultivos de manzanas, cerezas y castañas.

3.1.13. TRANSPORTE Y MOVILIDAD

La movilidad que presenta la comuna de Nacimiento se encuentra encabezada por la presencia del automóvil particular, seguido por el transporte público, la caminata y la escasa presencia de

bicicletas . En los últimos años, ha existido un aumento sostenido en el parque automotriz de Nacimiento, registrando un total 10.088 permisos de circulación, el aumento aproximado del parque automotriz es de un 12% en el año 2023. Este aumento, si bien ha permitido a la población que no tiene cobertura por transporte público poder movilizarse, ha traído consigo un aumento en la congestión, y, por ende, aumentando así también los tiempos de espera. El transporte público, en este caso los taxis, no poseen una gran cobertura, concentrándose principalmente en la zona centro de la ciudad. También resulta importante destacar el funcionamiento del transporte público menor, que corresponde a los taxis colectivos, los cuales si logran llegar a los lugares desprovistos de la cobertura de los buses y taxis.

Actualmente, la comuna cuenta con un sistema de transporte público compuesto por: buses rurales, hay 6 líneas que consideran los de Los Ángeles y sectores rurales (aprox. 25 buses), 1 líneas de taxi colectivos urbanos(aprox. 55 Taxis), buses rurales, 1 línea de radio taxi (aprox. 15 radio taxis) y 1 línea de taxi básico (aprox. 80 taxis), con un total de 150 vehículos.

La comuna de Nacimiento establece su conexión con las demás ciudades del país a través de buses interregionales, contando para aquello con 4 líneas de buses: Biobío, Pullman-Tur, Tur-Bus, Eme Bus, Sol del Pacífico.

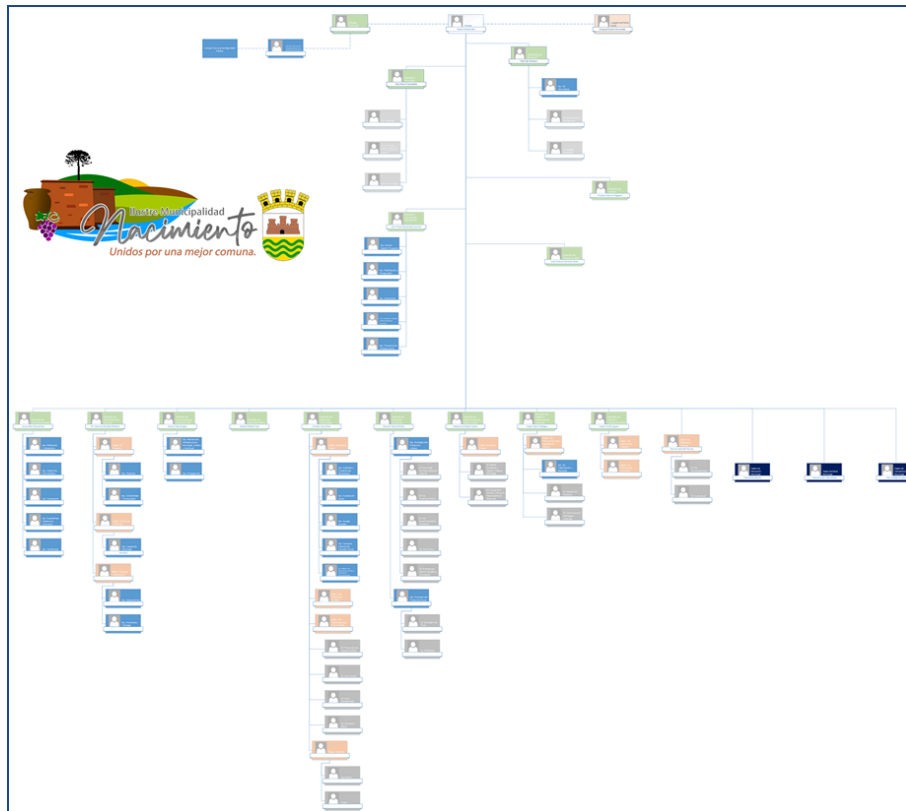
Por otra parte, la movilidad peatonal y ciclista en Nacimiento es limitada. La ciudad cuenta con un sistema de ciclovías, pero este es relativamente pequeño y no está conectado a todas las zonas de la comuna.

3.1.14. INSTITUCIONALIDAD LOCAL

La visión Municipal para la comuna de Nacimiento es que sea una comuna social y territorialmente equitativa e integrada, ambiental y patrimonialmente sustentable, que privilegie el desarrollo humano, promoviendo la economía local, la cultura y la participación ciudadana con identidad local.

Para ello, las diferentes Direcciones, Departamentos, con sus respectivos funcionarios se comprometen a mantener un ambiente laboral que motive y garantice el compromiso con la calidad, para el desarrollo creciente de la organización y competencia de las personas, sosteniendo con sus proveedores estratégicos alianzas para alcanzar la modernización de y mejoramiento continuo de los procesos del sistema de gestión de calidad del municipio. A continuación, se presenta la forma de organización de la municipalidad.

Figura N.º 19: Organigrama Municipal de Nacimiento



Fuente: Sitio web, Municipalidad de Nacimiento, 2024.

Alcaldía: Su objetivo es administrar la comuna, para satisfacer las necesidades locales y promover el desarrollo y progreso económico, social y cultural de ésta.

Su función es ejercer la administración de la comuna, formular las políticas, planes, programas y presupuestos municipales, representar judicial y extrajudicialmente a la comuna, velar permanentemente por el cumplimiento de las políticas, normas y otras pertinentes dentro del ámbito de sus atribuciones.

El consejo municipal está integrado por 6 concejales, los que sesionan los días martes, tres veces al mes.

La Municipalidad de Nacimiento cuenta con 13 Direcciones y 4 Departamentos, de todos estos 13 son los que participaron en la Elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático.

Tabla N.º 19: Direcciones, Departamentos Municipales:

Direcciones	Funciones y unidades asociadas
Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN)	Funciones: Evaluar el cumplimiento de los planes, programas, proyectos, inversiones y presupuesto municipal, e informar sobre estas materias al Concejo Municipal. Elaborar bases generales y específicas, según corresponda, para los llamados a licitación, previo informe de la unidad competente y reglamento municipal respectivo. Efectuar análisis y evaluaciones permanentes de la situación de desarrollo de la comuna, con énfasis en los aspectos sociales y territoriales.
Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO)	Funciones: Asesorar al Alcalde y al Concejo Municipal, en la promoción del desarrollo social, económico y cultural de la comuna, considerando especialmente la integración y participación de sus habitantes. Proponer, coordinar y ejecutar, medidas tendientes a materializar acciones relacionadas con asistencia social, salud pública, protección del medio ambiente, educación y cultura, capacitación, deporte y recreación, promoción del empleo y turismo. Elaborar, coordinar y ejecutar programas sociales, en convenio con diversos servicios públicos. Prestar asesoría técnica a las Organizaciones Comunitarias, fomentar su desarrollo, legalización y promover su efectiva participación en el Municipio.
Dirección de Obras Municipales (DOM)	Funciones: Fiscalizar las obras en uso, a fin de verificar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas que las rijan. Ejecutar medidas relacionadas con la vialidad Urbana y Rural. Dirigir las construcciones que sean de responsabilidad municipal. Aplicar las normas legales sobre construcción y urbanización en la comuna. Velar por el cumplimiento de las disposiciones de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, del plan regulador comunal y de las ordenanzas correspondientes Aplicar normas ambientales relacionadas con obras de construcción y urbanización. Confeccionar y mantener actualizado el catastro de las obras de urbanización y edificación realizadas en la comuna.

Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DMAAO)	Funciones: Gestionar la aplicación de la normativa ambiental nacional y local vigente, en materias relativas a Medio Ambiente, Aseo, Ornato, Sanidad Animal y Tenencia Responsable de Mascotas. Proponer al Alcalde, supervisar y/o ejecutar medidas tendientes a materializar acciones o programas relacionados con una mayor sustentabilidad medioambiental en la comuna Supervisar la ejecución del servicio de extracción, tratamiento y disposición final de residuos. Supervisar la mantención de las instalaciones de alumbrado público de la comuna. Proponer elaboración y/o actualización a las ordenanzas municipales en materias relativas a Medio Ambiente, Aseo, Ornato, Sanidad Animal y Tenencia Responsable de Mascotas Supervisar la ejecución del servicio de aseo de las vías públicas, parques, plazas, jardines y, en general de los Bienes Nacionales de Uso Público existentes en la comuna Supervisar la construcción, conservación y administración de las áreas verdes y su equipamiento.
Dirección de desarrollo local (DIRDEL)	Funciones: Promover el Desarrollo económico Local de la comuna a través de la elaboración y ejecución de planes, programas y proyectos específicos que favorezcan la inversión, el empleo y la movilidad social. Implementar y desarrollar redes de charlas, talleres, seminarios con el propósito de capacitar a los vecinos, emprendedores y empresas, en materia de emprendimiento e innovación. Fomentar la inversión privada y estatal. Promover la implementación de plataformas comunicacionales destinadas a aumentar los canales de comercialización de emprendedores y empresas. Dinamizar el empleo comunal a través de la creación de programas y proyectos que desarrollen el empleo y las condiciones laborales de los trabajadores de la comuna. Generar instancias de perfeccionamiento e inserción laboral para los vecinos y personas con discapacidad. Fortalecer la Gestión de la Micro y Pequeña Empresa Local, asistiendo los procesos de postulación a instrumentos de financiamientos, dispuestos a partir de la Red de Fomento (CORFO,

	SERCOTEC, FOSIS, SENCE, GORE, entre otros).
Dirección de Administración y Finanzas (DAF)	Funciones: Asesorar al Alcalde en la administración del personal de la Municipalidad. Otras funciones que la ley o la autoridad superior le asigne, las que ejercerá a través de los departamentos o secciones que corresponda. Asesorar al Alcalde en la administración financiera de los bienes municipales para lo cual le corresponderá específicamente : • Dirigir, controlar y coordinar las acciones de la dirección. • Estudiar, calcular, proponer y regular la percepción de cualquier tipo de ingresos municipales. • Colaborar con la Secretaría de Planificación en la elaboración del Presupuesto Municipal. • Revisar y visar decretos administrativos, decretos de pago, contratos, órdenes de compra, solicitudes y demás documentos que emanen de la Dirección. • Visar contratos y convenios del Municipio con terceras personas, oficios y decretos que emanen de la Dirección. • Estudiar y proponer las modificaciones y ajustes que se deben realizar al Presupuesto Municipal. • Controlar la gestión financiera y la ejecución del Presupuesto Municipal. • Revisar cálculos de planillas de sueldo, imposiciones, informes contables y conciliaciones bancarias del municipio. • Efectuar auditorías financieras de fondos a rendir, entregados en efectivo a funcionarios para distintos fines. • Llevar la contabilidad municipal en conformidad con las normas de la contabilidad nacional y con las instrucciones que al respecto imparta la Contraloría General de la República al respecto. • Efectuar los pagos de los compromisos contraídos por el municipio, manejar cuenta bancaria respectiva y rendir cuenta a la Contraloría General de la República. • Invertir Saldos estacionales de Caja en el Mercado de Capitales. • Elaborar pautas y normas de procedimientos administrativos para las distintas unidades del municipio en forma coordinada con otros jefes de departamento. • Recaudar y percibir los ingresos municipales y fiscales que correspondan.
Dirección de Control	Funciones: Realizar la auditoría operativa interna de la Municipalidad con el objeto de fiscalizar la legalidad de su actuación. Cautelar y fiscalizar la correcta administración de los recursos municipales en su aspecto financiero y presupuestario, verificando

	fundamentalmente el acatamiento de las disposiciones legales y reglamentarias. Controlar que las políticas, programas y planes municipales se cumplan dentro de la legalidad, con un buen rendimiento económico y financiero, en forma eficiente y oportuna Supervisar la correcta ejecución de los contratos de proyectos y concesiones que el Municipio suscriba con terceros.
Dirección de Tránsito	Funciones: Cumplir con las normas e instrucciones emanadas del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Otorgar, renovar y denegar licencias para conducir vehículos. Otorgar y caducar los permisos de circulación de vehículos. Proponer modificaciones y velar por el cumplimiento de la Ordenanza en las materias de Tránsito y Transporte público. Colaborar en la elaboración de las bases y especificaciones técnicas para contratar servicios de mantención de señalización de tránsito y controlar su cumplimiento. Colaborar en la elaboración de proyectos viales de la Comuna con los Departamentos correspondientes. Aplicar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales en materia de tránsito y transporte público en la Comuna.
Dirección de Seguridad Pública	Funciones: El desarrollo, implementación, evaluación, promoción, capacitación y apoyo de acciones de prevención social y situacional, la celebración de convenios con otras entidades públicas para la aplicación de planes de reinserción social y de asistencia a víctimas, así como también la adopción de medidas en el ámbito de la seguridad pública a nivel comunal, sin perjuicio de las funciones del Ministerio del Interior y Seguridad Pública y de las Fuerzas de Orden y Seguridad. Participar en la elaboración, aprobación, ejecución y evaluación del “Plan comunal de seguridad pública”, que contiene un diagnóstico de la situación de seguridad de cada comuna y establece objetivos, metas, acciones y mecanismos de control de gestión conforme a los compromisos que cada integrante del consejo comunal de seguridad pública realice, de acuerdo a su disponibilidad presupuestaria y en el ámbito de sus respectivas competencias.
Dirección Jurídica	Funciones:

	Informar a todas las unidades en todos los asuntos legales que estas les planteen, orientándoles igualmente periódicamente respecto de las disposiciones legales y reglamentarias y redactar los instrumentos y escrituras públicas que le sean solicitadas para la gestión del Municipio. Asesorar a la ciudadanía en cumplimientos de las funciones de las municipalidades en materia de asistencia social y jurídica, y asumir la defensa, a requerimiento del Alcalde, en todos aquellos juicios en que la municipalidad sea parte o tenga interés, pudiendo comprender igualmente la asesoría y defensa de la comunidad cuando sea procedente y el Alcalde así lo determine.
Departamento de Salud	Funciones: Dirección Administrativa de los Establecimientos de Salud Municipal en conformidad con las disposiciones legales vigentes. Velar por el cumplimiento de las normas, planes y programas que imparta el Ministerio de Salud. Coordinar con otros departamentos municipales, las acciones extra programáticas que tengan relación con la Salud dentro de las normas vigentes. Administrar los recursos necesarios para el normal funcionamiento de los servicios asistenciales y/o entrega de las prestaciones que correspondan Elaborar y desarrollar programas de higiene y protección del medio ambiente, como asimismo, otros programas que tienden a la prevención y tratamiento de enfermedades de los habitantes de la zona rural de la comuna, en coordinación con entidades privadas y con los organismos del Ministerio de Salud que corresponda.
Departamento de Educación (DAEM)	Funciones: Dirección Administrativa del Departamento y de los establecimientos de Educación Municipal. Operar un sistema de control de gestión educativa, basado en un conjunto de indicadores relevantes de la calidad de la enseñanza, y sobre esa base, impulsar proyectos y acciones de mejoramiento de los procesos técnico-pedagógicos, velando por que se utilicen al máximo los recursos disponibles del MINEDUC y de los propios establecimientos. Impulsar y coordinar actividades extraescolares, de salud y de medio ambiente. Administrar los recursos humanos, financieros y materiales necesarios para el normal desarrollo de las actividades educativas.

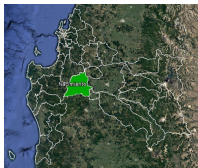
La Política Ambiental Comunal vigente se orienta en:

- a) Establecer un sistema de gestión ambiental permanente en la comuna de Nacimiento, liderando iniciativas relacionadas con la mitigación y adaptabilidad al cambio climático.
- b) Abordar a nivel local los desafíos ambientales que enfrenta el país, mediante el desarrollo de actividades relacionadas con la educación ambiental, proteger los recursos naturales y biodiversidad.
- c) Desarrollar programas orientados a evitar condiciones ambientales adversas.
- d) Velar por el aseo del bien nacional de uso público, el servicio de extracción de residuos.
- e) Construir, conservar y realizar mejoras en la gestión de áreas verdes y arbolado urbano.
- f) Establecer un plan de adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático.
- g) Fomentar el cuidado y la tenencia responsable de mascotas.
- i) Resguardar el patrimonio cultural, material e inmaterial y turístico de la comuna.

De acuerdo al Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), actualmente la municipalidad tiene certificación de nivel Gobernanza Apresto y su línea de acción de estrategia ambiental es: Eficiencia energética, Eficiencia hídrica, gestión de Residuos, compras sustentables, proyectos medioambientales.

A continuación, se presentan algunos criterios relevantes respecto a las características territoriales y sociodemográficas, así como algunos instrumentos de gestión clave para identificar avances realizados en la materia de medio ambiente y cambio climático (Tabla N°20). Esta información, resulta relevante cuando se quiere analizar el contexto, así como el liderazgo y capacidades institucionales para abordar la problemática, siendo en este caso una fortaleza para abordar de manera eficiente la gestión ambiental local.

Tabla N.º 20. Elementos de Diagnóstico para la gestión climática local

INFORMACIÓN COMUNAL	
	
Superficie Total (Km ²)	934,9 Km ²
Carácter Territorial	Urbano y Rural
Total de habitantes	28.028 (proyección INE, 2024)
Densidad	29,98 (proyección INE, 2024)
% Habitantes zona urbana	89,25 (proyección INE, 2024)

% Habitantes zona rural	10,75 (proyección INE, 2024)		
% Hombres	49,1 (proyección INE, 2024)		
% Mujeres	50,9 (proyección INE, 2024)		
% Población indígena (pueblos originarios)	4,3 (RSH, enero 2024)		
% Población de extranjeros	0,6 (RSH, enero 2024)		
% Población en situación de pobreza por ingresos	11,0 (proyección INE, 2022).		
% Tasa de desempleo	8,5 Región del Biobío (INE, junio-agosto 2024)		
Índice de Desarrollo Comunal (IDC)	0,4133 - Medio: 115° Ranking Nacional.		
Principales actividades económicas	1°Lugar	2°Lugar	3°Lugar
	Forestal	Comercio	Turismo
INSTRUMENTOS DE GESTIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO 			
Nivel de Certificación SCAM (MMA)	Gobernanza Implementación		
Planes, estrategias o normativas locales	Plan Regulador Comunal (última modificación 2020) Plan de Desarrollo Comunal (actualización 2024-2028) Plan de Desarrollo Turístico (2022) Política Ambiental Comunal Plan Comunal de Cultura (2015-2019) Plan de Reciclaje Municipal (actualización) Plan compras sustentables		

Fuente: Elaboración propia, datos de INE, CASEN, RSH, municipalidad.

3.2. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO COMUNAL Y TENDENCIAS ASOCIADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO.

Según la caracterización territorial de la comuna de Nacimiento, se han identificado los siguientes retos y desafíos comunales.

Tabla N.º 21: Síntesis del Diagnóstico comunal.

VARIABLES	CARACTERÍSTICAS Y TENDENCIAS
Localización y caracterización geográfica	• En la comuna influye la presencia de la Cordillera de la Costa, que se caracteriza por la presencia de accidentes geográficos que inciden en las condiciones de accesibilidad. Por otra parte, la presencia del río Biobío, constituye una barrera natural que dificulta la conectividad hacia la comuna de Laja, ubicada al norte del río. • Vincular los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial para la regulación de los usos de suelo y controlar la presión de la urbanización sobre el suelo y los recursos naturales. • Afrontar efectivamente los efectos e impactos del cambio climático.
Demografía	• Se observa un paulatino incremento en la población mayor (aumentando el índice de dependencia) e inmigrante y un descenso cada vez mayor en el % de la población rural y en el rango etario entre 0 y 29 años. • Atender la demanda creciente de servicios e infraestructura. • Adaptar el desarrollo económico y social a las nuevas necesidades de la población.
Ambiental	• Un importante porcentaje del suelo comunal se encuentra cubierto por bosques y plantaciones forestales, algunas cercanas a la zona urbana, sintiéndose la población amenazada por el riesgo de incendios forestales. • En la zona rural se han presentado escenarios asociados a escasez hídrica. • Incremento de episodios con calidad de aire emergencia, llegando a declararse como Zona Saturada (partículas PM 2,5 y PM10). • Promover medidas y acciones con enfoque en cambio climático.
Económica	• Presencia de actividad industrial asociada al alto consumo hídrico. • Presencia de actividades económicas generadoras de emisiones GEI y material particulado. • Diversificación económica y nuevas oportunidades para la reducción de la vulnerabilidad. • Fortalecer la gestión ambiental para disminuir las externalidades negativas de las actividades productivas en el territorio.
Cultural	• Territorio con historia, patrimonio cultural material e inmaterial, diversidad de costumbres y saberes. • Generar nuevas oportunidades para el desarrollo del turismo cultural.

Movilidad	• Problemas de congestión vial en algunos sectores de la comuna por el aumento sostenido de vehículos motorizados, lo que hace necesario promover una movilidad urbana sostenible. • Limitada conectividad intercomunal respecto a infraestructura vial y sistemas de transporte urbano masivo.
Perfil institucional para la gestión climática local	• Nacimiento cuenta con capacidades instaladas que trabajan temas • medioambientales y atención a emergencias y desastres. • En 2017 publicó su Política Ambiental y promueve certificaciones ambientales a nivel gobernanza climática (SCAM). • Cuenta con un Plan Comunal de Riesgo y Desastres. • La comuna aún tiene trabajo por fortalecer en ciertas temáticas. La municipalidad ha impulsado estrategias, principalmente en las líneas de gestión integral de residuos, promoción y educación del medio ambiente y saneamiento ambiental. • Generar oportunidades para la adaptación al cambio climático. • Promover políticas públicas de impacto positivo en la calidad de vida y bienestar de la población con visión de largo plazo.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las principales tendencias identificadas hasta el momento, producto del diagnóstico local, se ve la necesidad de continuar trabajando en implementar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático que permitan potenciar las oportunidades y abordar eficazmente los desafíos que tiene la comuna de Nacimiento, demostrando la contribución que tiene desde el ámbito local, para cumplir tanto los compromisos nacionales como internacionales en materia de cambio climático.

4. PLANIFICACIÓN CLIMÁTICA LOCAL: LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

La estrategia aquí presentada ha sido diseñada como una herramienta para gestionar el cambio climático, en armonía con otros planes de desarrollo y ordenamiento territorial, con el objetivo de fomentar de manera integral y sostenible el crecimiento de la comuna. Esto incluye una adecuada adaptación al cambio climático y la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Para alcanzar este propósito, la estrategia vinculada a este plan busca, en primer lugar, impulsar la participación activa de todos los actores locales (unidades municipales, organizaciones públicas y privadas, residentes, entre otros), proporcionándoles conocimientos sobre el tema, facilitando la planificación local y ejecutando acciones estratégicas como parte de un proceso de capacitación, acompañamiento y mejora continua. En segundo lugar, se

propone apoyar desde lo local el cumplimiento de los compromisos y metas nacionales y globales en torno a la carbononeutralidad, la resiliencia y el desarrollo sostenible.

Es importante subrayar que la estrategia se concibe como un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos y acciones, lo que requiere que sea lo suficientemente flexible para ajustar sus objetivos conforme se desarrollen evaluaciones, se obtengan resultados y se gane experiencia.

En este sentido, el PACCC y su estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático propone alinearse a la imagen objetivo establecida en el PLADECO 2023-2028 y a su vez alinearse al compromiso de la reducción de emisiones GEI de acuerdo al compromiso nacional.

4.1. PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO COMUNAL

4.1.1. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

4.1.1.1. METODOLOGÍA

El presente análisis de participación ciudadana fue desarrollado conforme a los lineamientos metodológicos establecidos en la *Guía para la elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)* del Ministerio del Medio Ambiente y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (2023), particularmente lo dispuesto en su Etapa 3: Diagnóstico de vulnerabilidad e impactos del cambio climático, que releva la importancia de incorporar percepciones, conocimientos locales y experiencias comunitarias mediante métodos participativos.

La sistematización de los insumos recogidos en talleres comunales —realizados con diversos actores territoriales, funcionales e institucionales— se basó en un enfoque mixto, combinando:

- Análisis cuantitativo de frecuencia de mención, por dimensión de riesgo (amenazas, impactos, exposición, sensibilidad y consecuencias esperadas);
- Interpretación cualitativa situada, que permitió identificar patrones de percepción diferenciados según sector, tipo de organización y territorio, aportando a una lectura más integral del riesgo climático desde el punto de vista ciudadano.

4.1.1.2. LEVANTAMIENTO DE DATOS Y AGRUPACIÓN TERRITORIAL

La recolección de información se realizó mediante siete talleres participativos presenciales, estructurados en tres actividades metodológicas principales:

1. **Mapeo de amenazas climáticas:** donde los grupos identificaron y priorizaron amenazas climáticas en función de su criticidad (crítica, frecuente, menor relevancia), a partir de su experiencia territorial.

2. **Matriz de caracterización de amenazas climáticas:** Completada de forma grupal, considerando los efectos esperados frente a las amenazas priorizadas, incluyendo los campos de impactos, exposición, sensibilidad y consecuencias esperadas.
3. **Dinámica proyectiva “Si yo tuviera un gran poder”:** orientada a rescatar la dimensión aspiracional de la comunidad, invitando a imaginar acciones estructurales o transformadoras que ejecutarían si tuvieran la capacidad de intervenir directamente en su territorio. Esta actividad permitió revelar valores comunitarios, prioridades simbólicas y horizontes de sentido frente al cambio climático.

*En las actividades 1 y 2, debido a la geografía de nacimiento, se excluyeron las amenazas de Erosión Costera, Marejadas y Aumento del Nivel del Mar.

Los talleres involucraron la participación de organizaciones comunitarias, comunidad escolar, juntas de vecinos, agrupaciones funcionales, comités ambientales, funcionariado municipal, COSOC, y paneles técnicos, garantizando la representatividad tanto territorial como sectorial.

A diferencia de un análisis tradicional por Unidad Vecinal (UV), se optó por una clasificación mixta, según los siguientes criterios:

- Distribución por tipo de organización funcional y/o territorial, considerando su nivel de anclaje territorial (barrial, comunal, intersectorial);
- Contexto urbano-rural, cuando las menciones hacían referencia a condiciones estructurales específicas (conectividad, servicios, acceso a agua, pendiente del terreno, cercanía a fuentes de riesgo);
- Libre distribución temática, en aquellos casos donde las organizaciones expresaban impactos sin identificación geográfica específica pero sí con contenido estructural relevante (ej. “personas con enfermedades crónicas”, “comunidades forestales”, “campesinado local”).

Este enfoque permitió superar las limitaciones del análisis por UV, dando paso a una mirada más pertinente al riesgo climático territorial, reconociendo que muchas organizaciones se despliegan en áreas más amplias que su zona administrativa y que, en muchos casos, los impactos climáticos se perciben como fenómenos multiescales.

4.1.1.3. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Una vez consolidados los tres instrumentos principales del proceso participativo (*mapeo de amenazas, matrices de análisis territorial y dinámica proyectiva*), se procedió a extraer y codificar los campos de interés: prioridad de amenazas, impactos, exposición, sensibilidad y consecuencias esperadas, sistematizando cada mención como unidad de análisis. A partir de esto, se contabilizó la frecuencia de aparición de cada categoría temática, permitiendo construir rankings relativos por dimensión y elaborar gráficos de apoyo.

Posteriormente, cada una de estas dimensiones fue analizada en su frecuencia general, con una lectura integrada a su territorialización, relevancia percibida y coherencia con el resto de los

componentes del diagnóstico. Este análisis fue redactado en un estilo que busca equilibrar rigor técnico y comprensión comunitaria, priorizando un lenguaje claro, respetuoso del contexto local y alineado con la perspectiva de justicia climática y adaptación proactiva que promueve la Ley Marco 21.455.

4.2. ANÁLISIS DE DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

4.2.1. ANÁLISIS DE MAPEADO DE AMENAZAS CLIMÁTICAS

-Grupo 1: Comunidad General

Análisis Mapeo Territorial

A partir del ejercicio de mapeo territorial realizado por el grupo de comunidad general, se identificaron y cuantificaron las amenazas climáticas percibidas, generando un total de **39 menciones específicas**. La distribución porcentual por amenaza fue la siguiente:

Tabla N.º 22: Amenazas climáticas identificadas por el grupo 1.

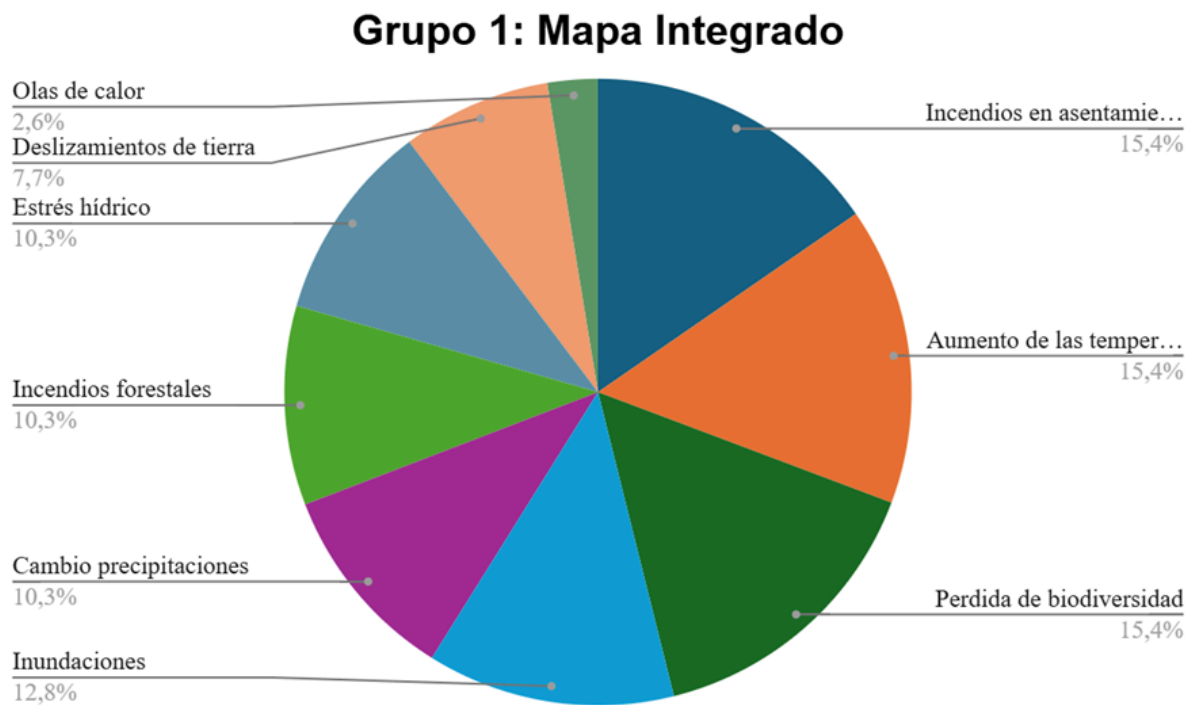
Amenaza climática	Cantidad
Incendios en asentamientos urbanos y rurales	6
Aumento de las temperaturas	6
Pérdida de biodiversidad	6
Inundaciones	5
Cambio en las precipitaciones	4
Incendios forestales	4
Estrés hídrico	4
Deslizamientos de tierra	3
Olas de calor	1

Fuente: Elaboración propia

Este análisis muestra que las amenazas percibidas como más relevantes en el territorio son los **incendios en zonas urbanas y rurales**, el **aumento de las temperaturas** y la **pérdida de**

biodiversidad, todas con un 15,4% de las menciones. Tiene fuerte presencia las **inundaciones (12,8)**, también los **cambios en las precipitaciones**, los **incendios forestales** y el **estrés hídrico**, todas con un 10,3%, evidenciando una preocupación integral por el impacto del cambio climático

Figura N.º 20: Mapa integrado de amenazas identificadas por el grupo 1.



Fuente: Elaboración propia.

-Grupo 2: Panel de Expertos

Análisis Mapeo Territorial

A partir del ejercicio de mapeo territorial realizado por el grupo de expertos, se identificaron y cuantificaron las amenazas climáticas percibidas, generando un total de **36 menciones específicas**. La distribución porcentual por amenaza fue la siguiente:

Tabla N.º 23: Amenaza climática identificadas por el grupo 2.

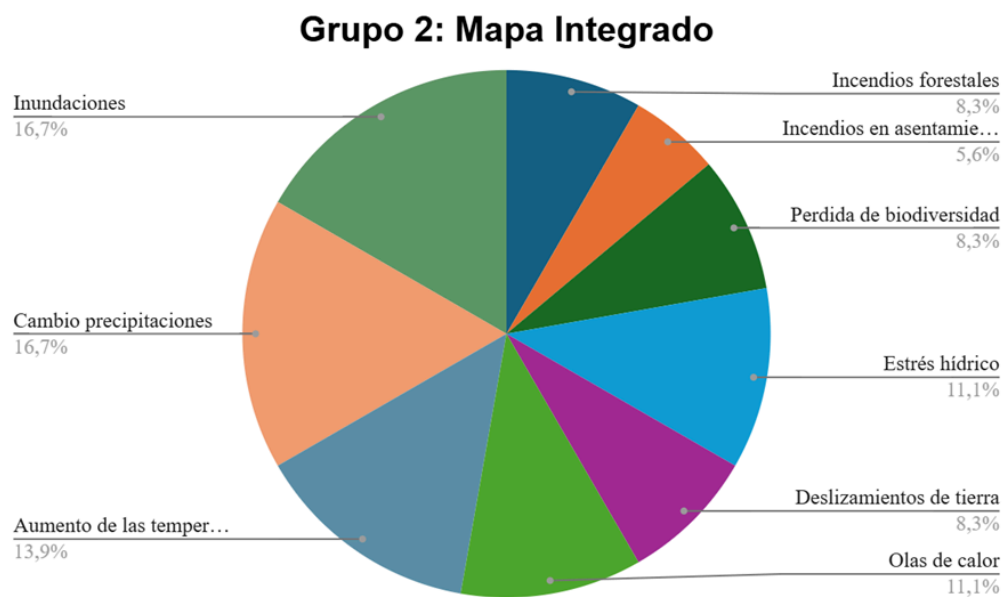
Amenaza climática	Cantidad
Cambio en las precipitaciones	6

Inundaciones	6
Aumento de las temperaturas	5
Estrés hídrico	4
Olas de calor	4
Incendios forestales	3
Pérdida de biodiversidad	3
Deslizamientos de tierra	3
Incendios en asentamientos urbanos y ru	2

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis muestra que las amenazas percibidas como más relevantes en el territorio son los **cambios en las precipitaciones (16,7%)**, junto con las inundaciones **(16,7%)**, y el **aumento de las temperaturas (13,9%)**. También tienen fuerte presencia el **estrés hídrico** y las **olas de calor (11,1%)**, evidenciando una preocupación integral por el impacto del cambio climático.

Figura N.º 21: Mapa integrado de amenazas identificadas por el grupo 2.



Fuente: Elaboración propia.

-Grupo 3: Organizaciones territoriales

Análisis Mapeo Territorial

A partir del ejercicio de mapeo territorial realizado por el grupo de organizaciones territoriales, se identificaron y cuantificaron las amenazas climáticas percibidas, generando un total de **89 menciones específicas**. La distribución porcentual por amenaza fue la siguiente:

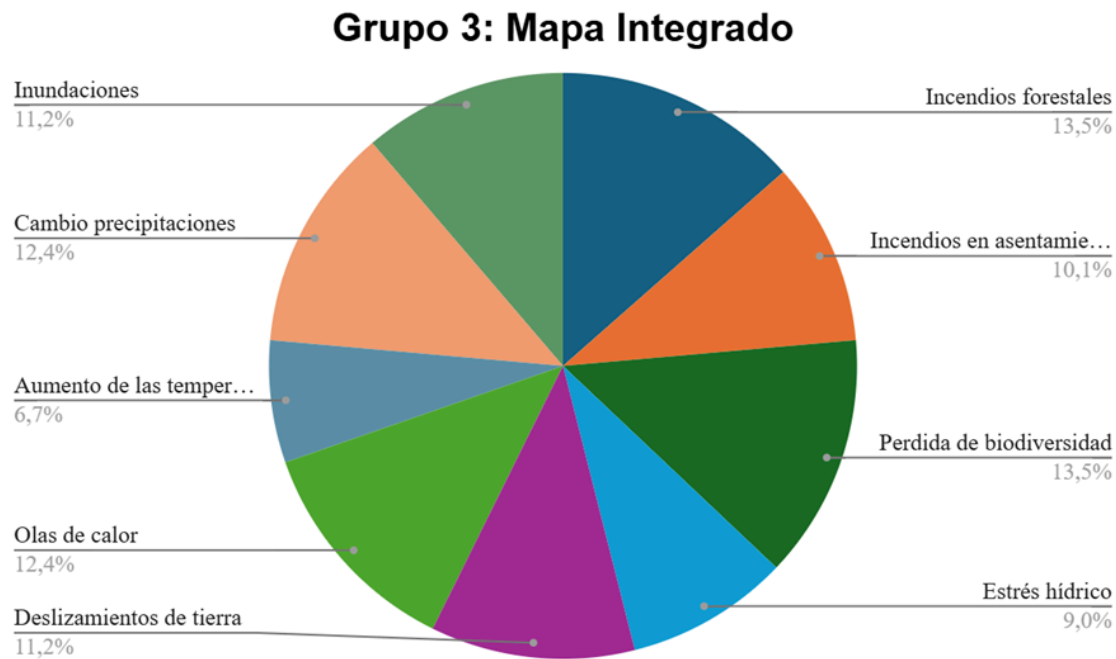
Tabla N.º 24: Amenaza climática identificadas por el grupo 3.

Amenaza climática	Cantidad
Incendios forestales	12
Pérdida de biodiversidad	12
Olas de calor	11
Cambios de precipitaciones	11
Deslizamiento de tierra	10
Inundaciones	10
Incendios en asentamientos urbanos y rurales	9
Estrés hídrico	8
Aumento de las temperaturas	6

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis muestra que las amenazas percibidas como más relevantes en el territorio son los **incendios forestales** y la **pérdida de biodiversidad**, ambas con un 13,5% de las menciones. Tienen fuerte presencia las **olas de calor** y los **cambios de precipitaciones**, cada una con un 12,4, también los **deslizamiento de tierra** y las **inundaciones**, ambas con un 11,2%, evidenciando una preocupación integral por el impacto del cambio climático tanto en el ecosistema como en la infraestructura y salud comunitaria.

Figura N.º 22: Mapa integrado de amenazas identificadas por el grupo 3.



Fuente: Elaboración propia.

-Grupo 4: Funcionariado**Análisis Mapeo Territorial**

A partir del ejercicio de mapeo territorial realizado por el grupo de funcionariado, se identificaron y cuantificaron las amenazas climáticas percibidas, generando un total de **36 menciones específicas**. La distribución porcentual por amenaza fue la siguiente:

Tabla N.º 25: Amenazas climáticas identificadas por el grupo 4.

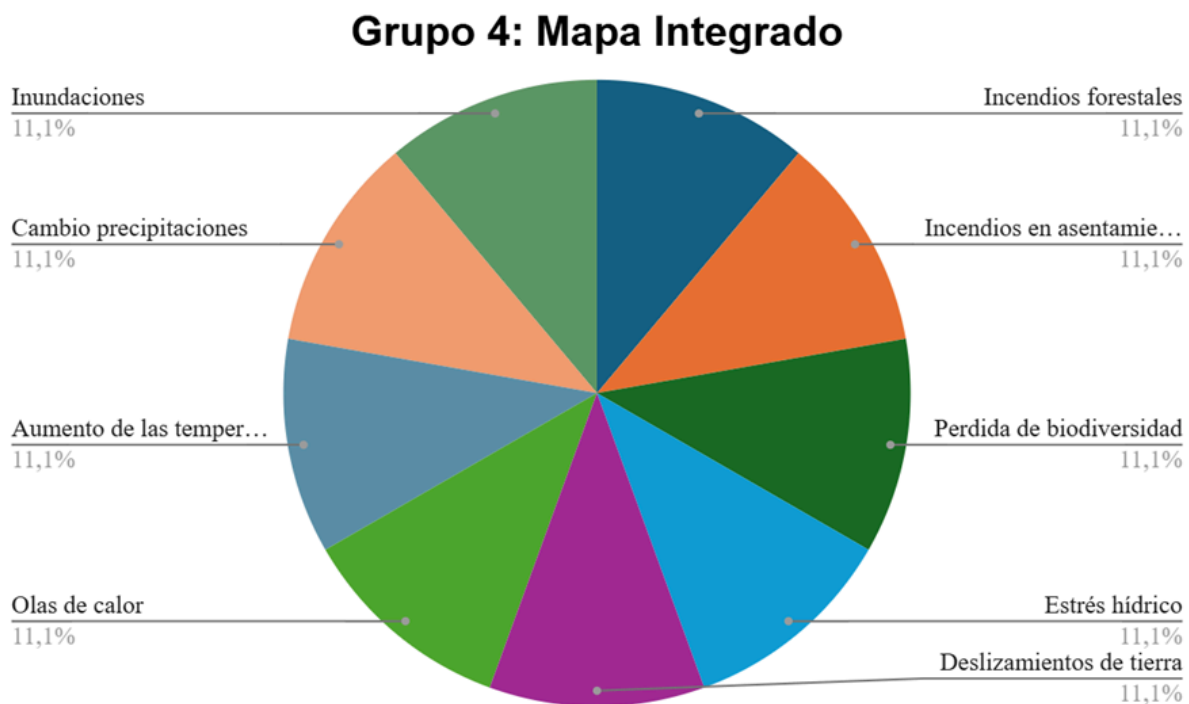
Amenaza climática	Cantidad
Cambio en las precipitaciones	4
Inundaciones	4
Aumento de las temperaturas	4
Estrés hídrico	4

Olas de calor	4
Incendios forestales	4
Pérdida de biodiversidad	4
Deslizamientos de tierra	4
Incendios en asentamientos urbanos y rurales	4

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis muestra que todas las amenazas climáticas identificadas en el territorio presentan la misma frecuencia y, por lo tanto, el mismo porcentaje de relevancia (11,1%). Esto indica que no hay una amenaza que destaque sobre las demás en la percepción de los encuestados, sino que todas son consideradas igualmente importantes. Esta distribución uniforme evidencia una preocupación integral por el impacto del cambio climático, tanto en el ecosistema como en la infraestructura y la salud comunitaria.

Figura N.º 23: Mapa integrado de amenazas identificadas por el grupo 4.



Fuente: Elaboración propia.

-Grupo 5: COSOC y Concejo**Análisis Mapeo Territorial**

A partir del ejercicio de mapeo territorial realizado por el grupo de COSOC y Concejo, se identificaron y cuantificaron las amenazas climáticas percibidas, generando un total de **36 menciones específicas**. La distribución porcentual por amenaza fue la siguiente:

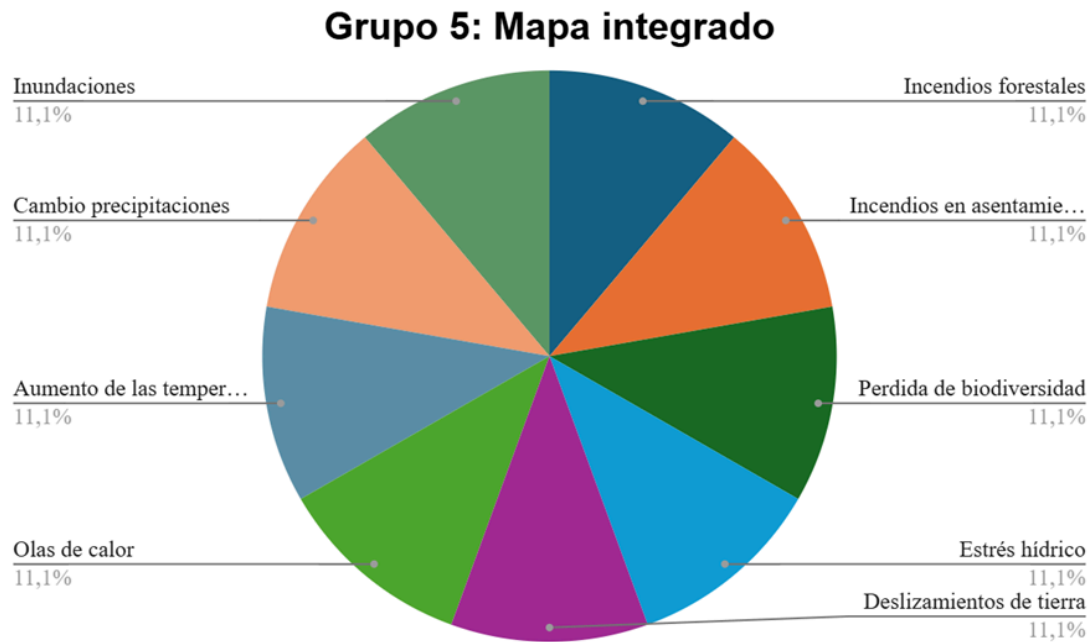
Tabla N.º 26: Amenazas climáticas identificadas por el grupo 5.

Amenaza climática	Cantidad
Cambio en las precipitaciones	4
Inundaciones	4
Aumento de las temperaturas	4
Estrés hídrico	4
Olas de calor	4
Incendios forestales	4
Pérdida de biodiversidad	4
Deslizamientos de tierra	4
Incendios en asentamientos urbanos y rurales	4

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis muestra que todas las amenazas climáticas identificadas en el territorio presentan la misma frecuencia y, por lo tanto, el mismo porcentaje de relevancia (11,1%). Esto indica que no hay una amenaza que destaque sobre las demás en la percepción de los encuestados, sino que todas son consideradas igualmente importantes. Esta distribución uniforme evidencia una preocupación integral por el impacto del cambio climático, tanto en el ecosistema como en la infraestructura y la salud comunitaria.

Figura N.º 24: Mapa integrado de amenazas identificadas por el grupo 5.



Fuente: Elaboración propia.

-Grupo 6: Escolares**Análisis Mapeo Territorial**

A partir del ejercicio de mapeo territorial realizado por el grupo de escolares, se identificaron y cuantificaron las amenazas climáticas percibidas, generando un total de **94 menciones específicas**. La distribución porcentual por amenaza fue la siguiente:

Tabla N.º 27: Amenazas climáticas identificadas por el grupo 6.

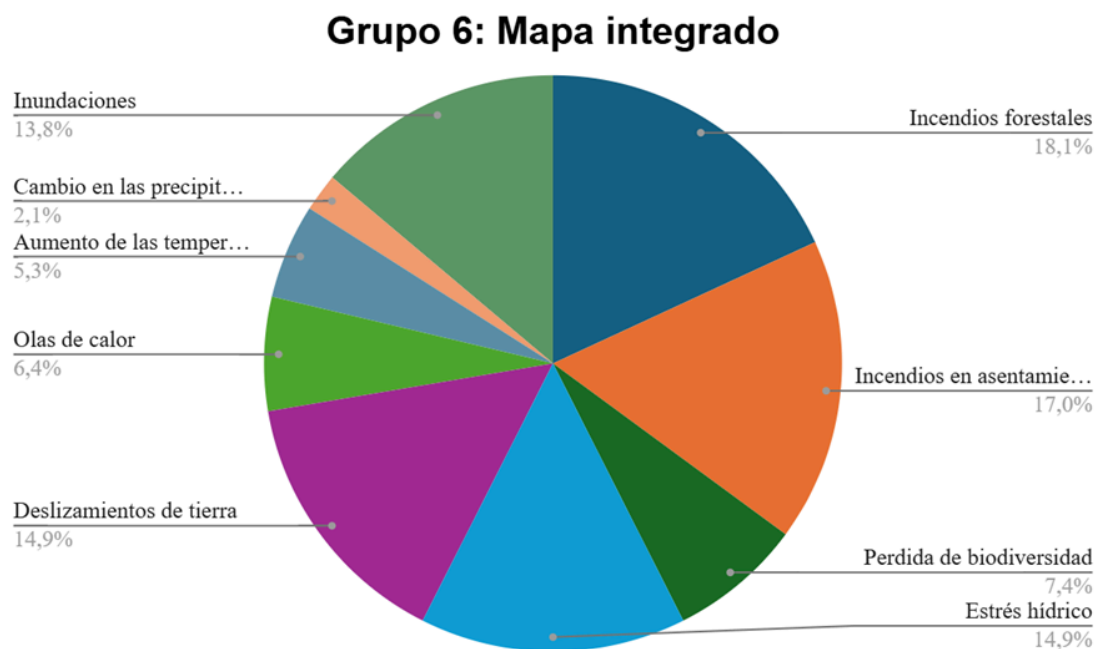
Amenaza climática	Cantidad
Incendios forestales	17
Incendios en asentamientos urbanos y rurales	16
Estrés hídrico	14
Deslizamientos de tierra	14
Inundaciones	13
Pérdida de biodiversidad	7

Olas de calor	6
Aumento de las temperaturas	5
Cambio precipitaciones	2

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis muestra que las amenazas percibidas como más relevantes en el territorio son los **incendios forestales (18,1%)** y los **incendios en zonas urbanas y rurales (17%)**. También tiene fuerte presencia el **estrés hídrico** y el **deslizamiento de tierra**, cada una con un 14,9%, así como las **inundaciones (13,8)**, evidenciando una preocupación integral por el impacto del cambio climático.

Figura N.º 25: Mapa integrado de amenazas identificadas por el grupo 6.



Fuente: Elaboración propia.

MAPEO GENERAL

Análisis Mapeo Territorial

A partir del ejercicio de mapeo territorial realizado, se identificaron y cuantificaron las amenazas climáticas percibidas, generando un total de **385 menciones específicas**. La distribución porcentual por amenaza fue la siguiente:

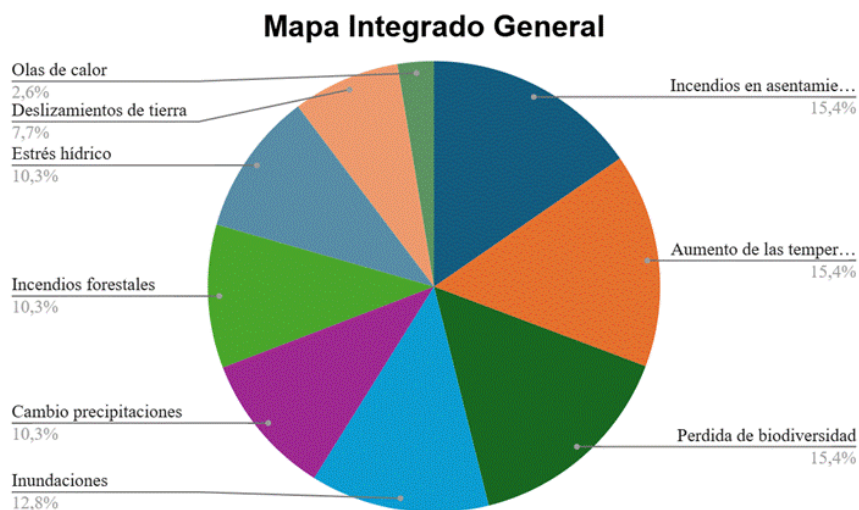
Tabla N.º 28: Amenazas climáticas, mapeo territorial.

Amenaza climática	Cantidad
Incendios forestales	57
Incendios en asentamientos urbanos y rurales	51
Estrés hídrico	48
Deslizamientos de tierra	48
Pérdida de biodiversidad	44
Inundaciones	39
Olas de calor	36
Cambio precipitaciones	32
Aumento de las temperaturas	30

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis muestra que las amenazas percibidas como más relevantes en el territorio son los **incendios forestales (14,8%)** y los **incendios en zonas urbanas y rurales (13,2%)**. También tiene fuerte presencia el **estrés hídrico** y el **deslizamiento de tierra**, cada una con un 12,5%.

Figura N.º 26: Mapa integrado de amenazas climáticas del mapeo territorial.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. ANÁLISIS DE MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE AMENAZAS CLIMÁTICAS

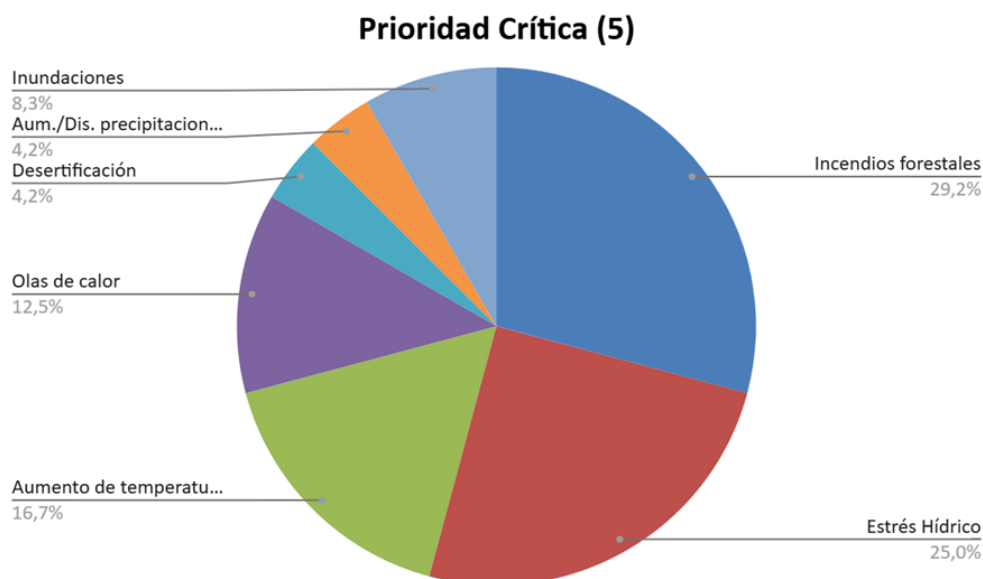
4.2.2.1. ANÁLISIS DE FRECUENCIA GENERAL DE AMENAZAS, SEGÚN PRIORIDAD

Prioridad Crítica (5)

Dentro de las amenazas categorizadas como de prioridad crítica, se concentran los riesgos más reiterados y transversales entre los distintos grupos sociales y técnicos participantes del proceso participativo. Destacan los “Incendios forestales” (29,2%), el “Estrés hídrico” (25,0%), el “Aumento de temperaturas” (16,7%), las “Olas de calor” (12,5%) y la “Inundaciones” (8,3%). En conjunto, estas amenazas representan el 91,7% del total del grupo crítico, constituyéndose en una alerta significativa sobre los impactos esperados por la comunidad y sus instituciones.

Este bloque evidencia un patrón claro: la percepción de riesgo está profundamente vinculada a eventos térmicos extremos, disminución de recursos hídricos, pérdida de cobertura vegetal y efectos sobre la salud de las personas. La convergencia entre calor, fuego y escasez de agua revela una interdependencia de amenazas que no solo afectan a los ecosistemas, sino que también tensionan los sistemas sociales y productivos. Se visualizan impactos severos en la salud pública, la infraestructura rural, la biodiversidad, la agricultura y las condiciones de vida en sectores vulnerables. El hecho de que esta categoría reúna casi 9 de cada 10 menciones críticas reafirma la necesidad de que el PACCC considere medidas urgentes y estructurales frente a estos fenómenos.

Figura N.º 27: Amenazas catalogadas de Prioridad crítica (5).



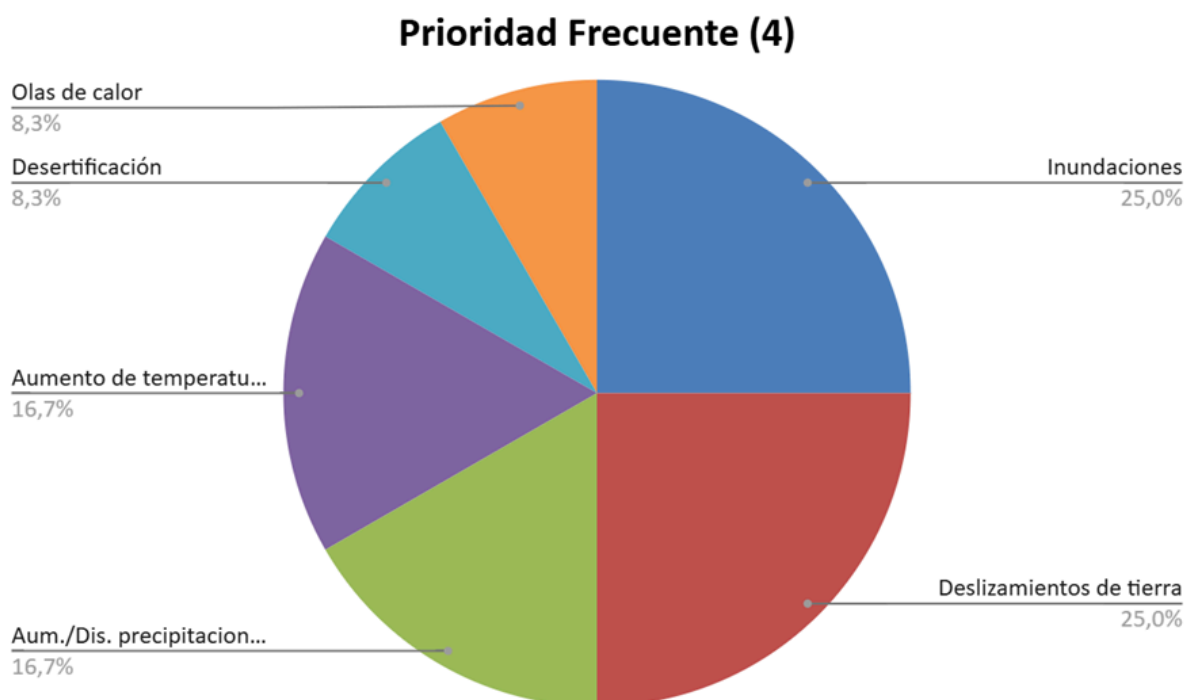
Fuente: Elaboración propia.

Prioridad Frecuente (4)

En la categoría de amenazas frecuentes, se ubican riesgos que, si bien no presentan el nivel de criticidad de las anteriores, mantienen una alta presencia en el diagnóstico participativo, con porcentajes que fluctúan entre el 8% y el 25% del total de esta categoría. Entre ellas destacan “Inundaciones y Deslizamientos de tierra” (25% cada una), el “Aumento/disminución de precipitaciones y Aumento de temperaturas” con un (16,7% cada una), y la Desertificación con un 8,3%.

Estas amenazas son mayoritariamente de tipo hidrometeorológico y / o geomorfológico, y se asocian con alteraciones del régimen de lluvias, pérdida de cobertura del suelo y urbanización no planificada. Las comunidades las vinculan con pérdidas materiales, interrupciones de conectividad y riesgos a la salud física y mental, especialmente en sectores ribereños, caminos rurales, zonas agrícolas y viviendas informales. Aunque su criticidad es relativa, su recurrencia evidencia una percepción sostenida de riesgo estacional y estructural, que requiere acciones de prevención territorial (ej. planificación del uso de suelo, drenajes, forestación, control de taludes), así como monitoreo continuo frente al cambio climático.

Figura N.º 28: Amenazas catalogadas de Prioridad frecuente (4).



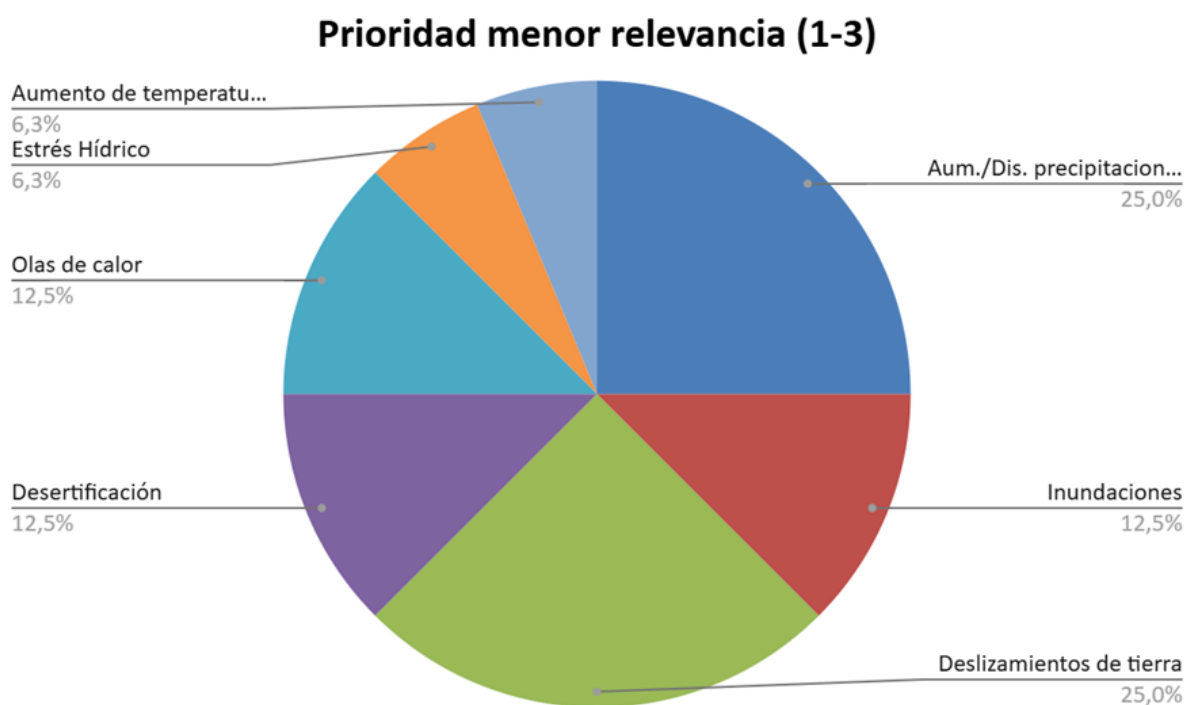
Fuente: Elaboración propia.

Prioridad menor relevancia (1-3)

Las amenazas agrupadas bajo la categoría de prioridad menor representan un total de menciones significativamente más bajas, con un peso relativo que se concentra en el 25% para “cambio en las precipitaciones y deslizamientos de tierra”, 18,8% para “inundaciones”, y un 12,5% para “desertificación y olas de calor”, respectivamente. Estas cifras reflejan una percepción de menor impacto inmediato o localizado, aunque en varios casos coinciden con amenazas también priorizadas en otras categorías, lo que sugiere diferencias en la percepción según el grupo o sector.

Estas amenazas son percibidas como latentes o de manifestación episódica, con afectación acotada a ciertos sectores geográficos (quebradas, zonas bajas, suelos frágiles) o socioeconómicos (poblaciones vulnerables). No obstante, su presencia recurrente en distintas matrices sugiere que podrían intensificarse frente a escenarios climáticos más extremos o ante la ausencia de medidas preventivas. En este sentido, esta categoría advierte sobre la necesidad de monitorear e intervenir tempranamente en fenómenos que, aunque hoy no son percibidos como críticos, podrían escalar rápidamente si no se gestionan de forma oportuna, especialmente en territorios con baja capacidad adaptativa.

Figura N.º 29: Amenazas catalogadas de Prioridad menor relevancia (1-3).



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.2. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE IMPACTOS ASOCIADOS

En este análisis, el impacto más reiterado fue la “Pérdida de biodiversidad”, con un 10,84% de las menciones, evidenciando una preocupación transversal por el deterioro de ecosistemas locales y la pérdida de funciones ambientales esenciales para la sostenibilidad del territorio. Le sigue la “Afectación a la salud” con un 9,64%, impactando tanto en términos físicos como mentales, especialmente en personas expuestas a olas de calor, contaminación y carencia de servicios médicos oportunos.

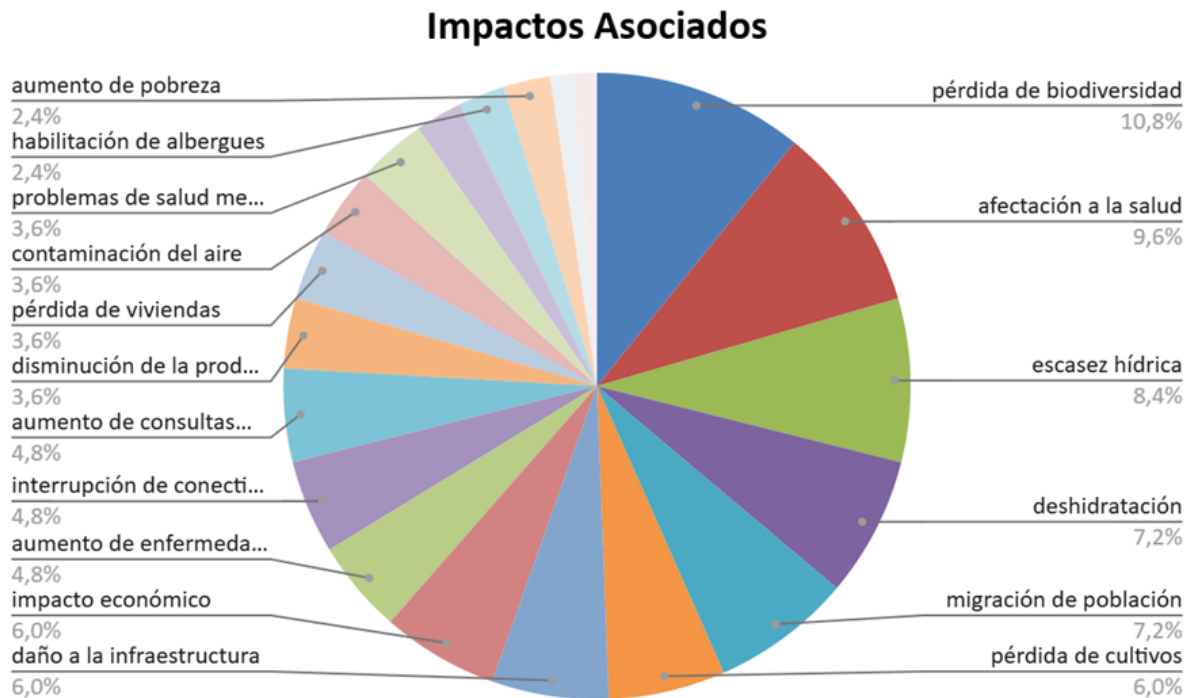
Otros impactos de alta frecuencia corresponden a la “Escasez hídrica” con un 8,43% y la “Deshidratación” con un 7,23%, ambas directamente vinculadas a la disponibilidad de agua para consumo humano, producción agrícola y sostenibilidad de los servicios sanitarios. En igual proporción, se identifica la “Migración de población” con un 7,23%, lo que refleja un riesgo social ante condiciones de vida deterioradas y desarraigo territorial progresivo.

En un nivel medio de recurrencia se ubican impactos como la “Pérdida de cultivos”, el “Impacto económico” y el “Daño a la infraestructura” (todos con 6,02%), señalando consecuencias directas sobre los medios de vida locales, la seguridad alimentaria y la conectividad rural. También se reportan, aunque con menor frecuencia, situaciones como el “Aumento de enfermedades”, la “Contaminación del aire” y la “Pérdida de viviendas”, impactos que agravan la vulnerabilidad estructural de la comuna.

Por último, se identifican menciones aisladas a impactos complejos y sistémicos como el aislamiento territorial, la habilitación de albergues, la pobreza, el aumento de consultas médicas, que, aunque con baja mención, representan señales de alerta que no deben ser subestimadas.

Estos resultados dan cuenta que la comunidad percibe el cambio climático como un fenómeno integral y acumulativo, que ya está afectando la vida cotidiana, los entornos productivos y las capacidades adaptativas del territorio. Los planes de acción deberán traducir esta percepción en medidas concretas que prioricen salud pública, gestión hídrica, conservación ambiental y cohesión territorial, en línea con las prioridades expresadas por la ciudadanía.

Figura N.º 30: impactos asociados a las amenazas.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.3. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN

Entre los grupos más expuestos, se identificó con mayor frecuencia a “toda la comunidad” (11,3% del total de menciones), lo que refleja una percepción generalizada de que los efectos del cambio climático ya no distinguen grupo social ni geográfico. No obstante, cuando se profundiza en el análisis, aparecen patrones de exposición diferenciada que demandan una mirada más situada.

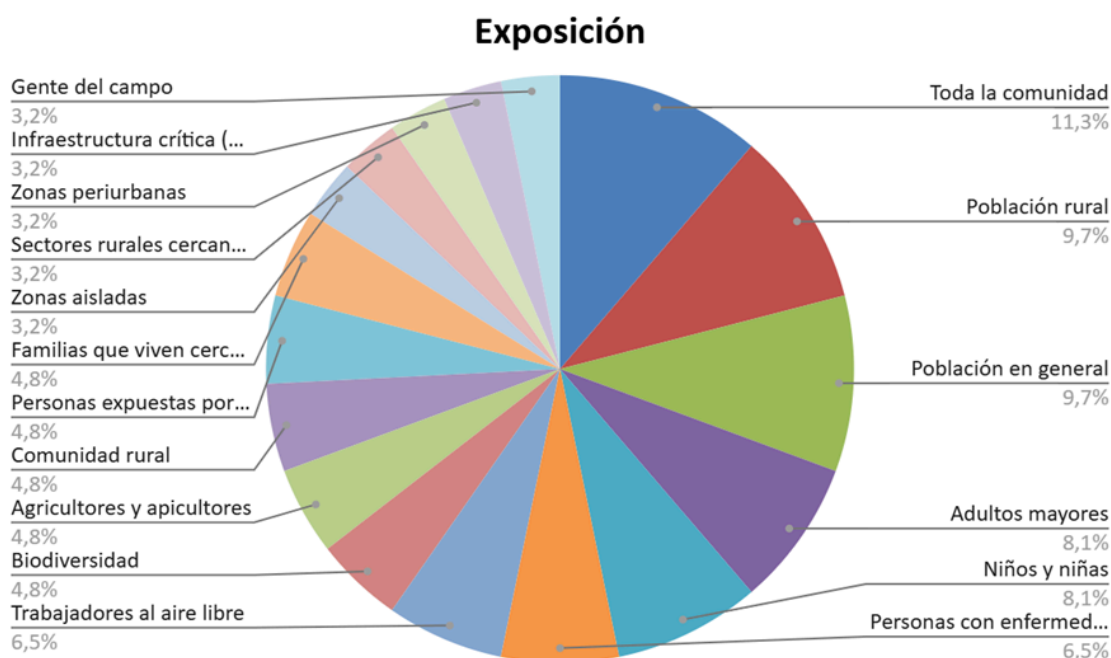
Entre los grupos particularmente expuestos destacan la “población rural” (9,7%) y la “población en general” (9,7%), categorías que, si bien pueden parecer amplias, en las matrices fueron acompañadas de referencias concretas a territorios específicos. Se identifican así sectores como Villa Las Araucanas, Nahuelbuta, la zona periférica de la comuna de Nacimiento, así como sectores ribereños y colindantes al río, áreas cercanas a plantaciones forestales y zonas con alta pendiente o caminos rurales. Estos territorios comparten condiciones estructurales que amplifican su exposición: menor cobertura de servicios, dificultades de acceso, presión por uso del suelo y escasa infraestructura de conectividad.

En tercer lugar, se repiten menciones a grupos tradicionalmente vulnerables, tales como “adultos mayores” (8,1%), “niños y niñas” (8,1%) y “personas con enfermedades crónicas o movilidad reducida” (6,5%). Estas categorías evidencian una comprensión colectiva del riesgo

centrada en la fragilidad frente a eventos extremos y a la insuficiencia de respuestas institucionales adaptadas a estos sectores.

También se identifican con claridad otras condiciones como la exposición de trabajadores al aire libre (4,8%), familias que viven cerca de ríos (4,8%), y la comunidad rural localizada en zonas cercanas a forestales o con escasa conectividad (3,2% cada una). Estas menciones permiten vincular la exposición no solo a características personales, sino también a factores geográficos, económicos y laborales, es decir, a una dimensión estructural del riesgo.

Figura N.º 31: Exposición a los efectos del cambio climático.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.4. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE SENSIBILIDAD

Con mayor frecuencia, se señalaron como grupo altamente sensible a las “personas adultas mayores con enfermedades crónicas” (10,7%). Esta categoría combina dos condiciones que agravan el impacto de las olas de calor, el humo de incendios o la pérdida de servicios básicos: la edad avanzada y la dependencia de tratamientos médicos o asistencia continua.

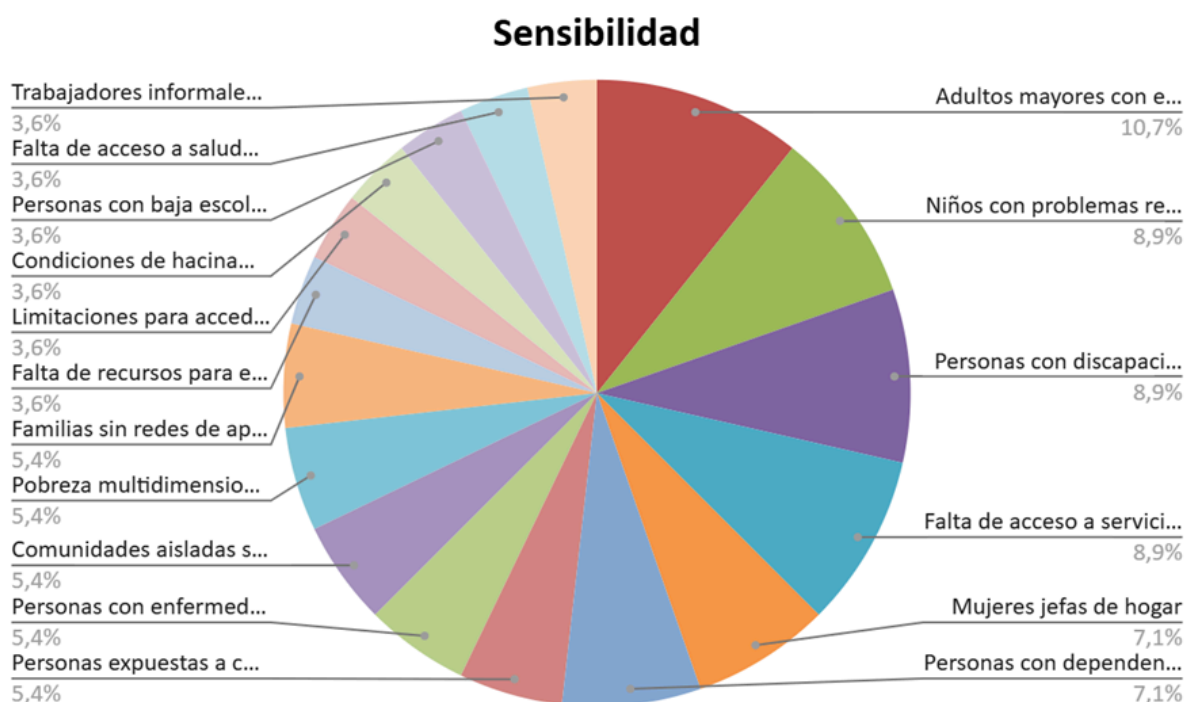
Le siguen en importancia “infancias con problemas respiratorios”, “personas con discapacidad y aquellas con falta de acceso a servicios básicos” (8,9% cada una), reflejando una preocupación transversal por los efectos acumulativos que produce el cambio climático en los cuerpos más vulnerables. La dificultad para acceder a agua potable, atención de salud, energía eléctrica o transporte público es mencionada como un factor que incrementa la gravedad de la exposición.

También se destaca la mención a “mujeres jefas de hogar” (7,1%), muchas de las cuales enfrentan condiciones de precariedad laboral, sobrecarga de cuidado y exclusión territorial. Esta categoría, muchas veces invisibilizada en diagnósticos técnicos, fue visibilizada por actores comunitarios como grupo que carga de forma desigual los efectos del cambio climático.

Otras condiciones mencionadas con menor frecuencia, pero alta relevancia, incluyen a personas con dependencia física o mental, familias sin redes de apoyo, comunidades aisladas sin infraestructura, personas con enfermedades preexistentes o aquellas expuestas a la contaminación del agua, una problemática reiteradamente asociada a sectores rurales.

La sensibilidad, en este sentido, no se construye únicamente por variables individuales, sino por la interacción entre características personales y barreras estructurales: pobreza multidimensional, hacinamiento, baja escolaridad o trabajos precarios. Estos factores amplifican la exposición y dificultan cualquier intento de adaptación o recuperación.

Figura N.º 32: Sensibilidad a los efectos del cambio climático.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.5. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE CONSECUENCIAS ESPERADAS

Con mayor frecuencia, las y los participantes identificaron el aumento de enfermedades respiratorias como una de las principales consecuencias (10,5%). Esta preocupación se encuentra estrechamente ligada a la recurrencia de incendios forestales, el deterioro de la calidad del aire y la exposición prolongada al humo, especialmente en sectores rurales y

cercanos a zonas forestadas. Esta situación impacta particularmente a infancias, personas mayores y personas con enfermedades crónicas, tal como se visibilizó en el análisis de sensibilidad.

También se repitieron con alta frecuencia la pérdida de biodiversidad, la dificultad para acceder a agua potable y la muerte de personas mayores durante olas de calor (8,7% cada una). Estos efectos no solo tienen un componente ecológico o sanitario, sino que reflejan una memoria territorial de experiencias recientes, donde la sequía, el colapso de APR y las temperaturas extremas han generado impactos tangibles en la vida cotidiana.

Otras consecuencias como el aumento de incendios forestales, la contaminación del agua, la pérdida de cultivos agrícolas y la migración rural por condiciones adversas también fueron destacadas con un 7% y 5,2%. Este conjunto de efectos proyecta un escenario en el que los modos de vida tradicionales del territorio, especialmente en el ámbito rural, se ven tensionados hasta su ruptura, obligando a procesos de desplazamiento, pérdida de empleo o reconversión forzada.

También se mencionaron el impacto en la salud mental, el aislamiento por cortes de caminos, la interrupción de servicios básicos, la muerte de ganado, el aumento de plagas y vectores, y la saturación del sistema de salud local, todas ellas condiciones que reflejan la fragilidad de los sistemas sociales y productivos frente al cambio climático.

Figura N.º 33: Consecuencias Esperadas.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. DINÁMICA PROYECTIVA “SI YO TUVIERA UN GRAN PODER”

Una de las preguntas conductoras claves en el proceso de diagnóstico y planificación participativa dice relación con la focalización y priorización. La pregunta de imaginiería planteaba a los participantes ponerse en el lugar que eran tomadores de decisión con poder y en ese contexto proponer por grupo tres programas, proyectos o líneas de acción que consideraran claves o indispensables para abordar los desafíos que nos plantea el cambio climático en la comuna.

Las respuestas se pueden organizar en tres grupos de acción:

A.- Formación y capacitación.

Esta es una línea de desarrollo muy transversal y que se plantea prácticamente en todos los grupos consultados, desde la perspectiva ciudadana se puede plantear al menos desde dos ámbitos de acción:

→ Sistema de educación comunal.

Independientemente de quien administra el conjunto de establecimientos educacionales de la comuna se puede avanzar en comprender al territorio como unidad pedagógica y de análisis, ello implica desarrollar una verdadera conciencia ambiental y climática en los sistemas escolares comunales, es clave integrar la educación ambiental de forma transversal en el currículo, vinculando contenidos teóricos con acciones concretas en el entorno local. Además, se debe fomentar el aprendizaje basado en proyectos y experiencias prácticas, como huertos escolares, reciclaje y monitoreo ambiental, que conecten a los estudiantes con los desafíos reales de su comunidad. Finalmente, **es fundamental fortalecer la formación docente en sostenibilidad y cambio climático**, asegurando que los educadores cuenten con herramientas pedagógicas actualizadas para guiar procesos transformadores desde el aula.

→ Formación de líderes locales.

La idea que subyace es tener una línea de formación permanente de formación ciudadana, una suerte de academia comunal de **formación en liderazgos territorialmente responsables**. La idea que subyace en este proceso de formación ciudadana se expresa en los siguientes:

Todos somos co-rresponsables de lo que pasa en la comuna. Constituye una nueva forma de relaciones e interacciones entre las instituciones público-privadas y la sociedad civil.

Desde la “Responsabilidad Social”, entonces, surge un esfuerzo conjunto para hacerse cargo de la apuesta de desarrollo del territorio comunal. Ello se debe expresar en:

- Alineamiento de los actores con los objetivos estratégicos de desarrollo.

-Interacción de los diversos agentes públicos, privados y ciudadanos con sus formas de representación en el marco de un modelo de cooperación, basado en la corresponsabilidad, la visión compartida, la planificación, la codecisión, la cogestión y la confianza.

La implementación implica implementar una malla curricular, la cual se expresa continuamente en el tiempo. De este proceso deben ser parte todas las organizaciones presentes en la comuna con todas las formas de representación y teniendo una política permanente de incorporación de jóvenes, con sistemas de inclusión y equidad.

B.- Sistemas de fiscalización

En este punto los participantes relevan la necesidad de contar con sistemas de ordenanzas y de fiscalización robustas y con poder efectivo. Ello implica un doble desafío: Por una parte, ejercer las atribuciones con las que cuenta la institucionalidad municipal que claramente son limitados para el desafío que nos presenta el cambio climático para fiscalizar y sancionar las malas prácticas comunales.

El punto anterior plantea al municipio una decidida gestión que apunte a solicitar transferencia de competencias tanto al gobierno central, como al gobierno subnacional regional. Esta solicitud de transferencia debe incorporar poder real, recursos humanos y económicos. Para avanzar en este punto resulta relevante avanzar en sistemas de gestión basados en las alianzas y cooperación en instancias como las asociaciones municipales, tanto a nivel territorial y de alcance mayor.

C.- Modernización de la gestión municipal.

El Paccc, en tanto agenda de gestión implica desafíos de orden mayor dado que **el rol del municipio como el principal gestor de desarrollo de la comuna.**

En este contexto se presentan serios desafíos a la toma de decisión a nivel local:

-Para efectuar iniciativas con respecto al cambio climático, se deben desarrollar modificaciones en la cultura municipal que permita orientar y fortalecer los procesos de toma de decisiones, por medio de nuevas formas de aprendizaje y que se fomente la colaboración y conocimiento de la comunidad local. Esto involucra desde la organización comunal, transitar de la administración a liderar la gobernanza comunal, en otras palabras, ser un gobierno comunal.

-Implica proveer adecuadamente y de forma oportuna la información pertinente a los tomadores de decisiones y fomentar el diálogo y la cooperación con la comunidad que exigirá una institucionalidad técnicamente robusta, apoyada políticamente y aceptada por la comunidad, lo cual demandará una gobernanza local inclusiva, participativa y representativa.

-El abordaje de los desafíos que plantea el cambio climático trasluciendo a la Dirección de Medio Ambiente, debido a que este fenómeno afecta de forma transversal a la comunidad, impactando aspectos tales como la salud humana, la infraestructura, el acceso al agua, los ecosistemas locales y la economía, por mencionar algunos elementos, el trabajo deberá ir más allá de una sola entidad, requiriendo de un compromiso completo de la Municipalidad.

Lo mencionado anteriormente, da pie a que se cree un esfuerzo conjunto para hacerse cargo de la apuesta de desarrollo, para lo cual se debe tener el alineamiento de los actores con los objetivos estratégicos de desarrollo, creándose nuevas formas de relaciones e interacciones entre las instituciones público- privadas y la sociedad civil, a nivel del territorio comunal desde la “Responsabilidad Social”.

Lo anterior plantea una serie de **desafíos** desde la organización municipal, entre otros se relevan:

→ **Desafíos Políticos**

-**Legitimidad y confianza:** se deben mantener y profundizar la legitimidad y confianza de sus ciudadanos en un contexto de incertidumbre y cambio.

-**Coordinación y colaboración:** la respuesta al cambio climático y la volatilidad requiere la coordinación y colaboración entre diferentes niveles de gobierno, sectores y actores.

-**Toma de decisiones:** se deben tomar decisiones informadas y basadas en evidencia para abordar los desafíos del cambio climático y la volatilidad. En este sentido se debe generar en la orgánica municipal una entidad que esté en la cúspide de los tomadores de decisión con capacidad de respuesta ágil y pertinente.

→ **Desafíos Técnicos**

-**Capacidad de análisis:** los municipios deben tener la capacidad de analizar y comprender los impactos del cambio climático y la volatilidad en su territorio.

-**Tecnologías y herramientas:** se deben aprovechar las tecnologías y herramientas disponibles para mejorar la gestión y la toma de decisiones. En este sentido la ley de digitalización municipal en su implementación es una oportunidad

-**Integración de instrumentos de planificación:** se deben integrar todos los instrumentos de planificación comunal como un todo coherente, teniendo como guía mandante el PLADECO.

-**Capacitación y desarrollo:** se debe invertir en la capacitación y desarrollo de sus funcionarios para que puedan abordar los desafíos del cambio climático, debe ser un proceso de formación continua y coherente, generando un proceso, con modularización de componentes y construyendo una malla curricular, supone transitar de acciones de

capacitación a una suerte de academia corporativa municipal. Se sugiere que sea implementado bajo el modelo de formación por competencias.

D.- Cartera de proyectos de infraestructura y equipamiento estructurante.

Los participantes listan a su vez una serie de iniciativas que pueden devenir en proyectos y programas específicos, los cuales se consideran claves. En lo principal se relevan:

- Mantención de bordes de ríos, evitar la construcción de viviendas en áreas inundables.
- Disminuir los microbasurales en caminos y ríos.
- Sistemas de Reciclaje.
- Fomento de plantaciones de árboles nativos, control de faunas exóticas (plagas/conejos).
- Disminuir la contaminación ambiental por leña.
- Subsidios a la utilización de energía solar (cortes de luz).
- Mejoramiento de conectividad en caminos rurales para todo tipo de eventualidad, emergencia y mejor distribución de los fondos públicos.
- Disminuir la remoción en masa con técnicas modernas.
- Monitoreo con drones y otros medios para identificar focos de microbasurales.

Consideración final

La participación ciudadana en la elaboración de los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) es fundamental para garantizar la legitimidad, eficacia y sostenibilidad de las políticas locales frente a la crisis climática. Los participantes del proceso relevan y valoran este.

En este proceso, la participación de vecinos, organizaciones sociales, actores económicos, académicos permite que las medidas propuestas respondan a las reales necesidades, saberes y prioridades de las comunidades. Además, fortalece la corresponsabilidad, ya que el cambio climático no puede enfrentarse solo desde el gobierno: requiere un compromiso colectivo. La inclusión activa de la ciudadanía en los PACCC no solo mejora la calidad de los diagnósticos y acciones, sino que también fomenta la educación ambiental, la transparencia y el control democrático.

Figura N.º 34: Proceso de consulta ciudadana y talleres para la elaboración del PACCC.



A partir de esto, se obtuvieron 30 medidas, las que fueron sometidas a una etapa de sistematización, análisis, evaluación y priorización. Así, se obtienen un total de 24 medidas, distribuidas en 9 de Mitigación, 12 de Adaptación y 4 del Componente Transversal. Respecto a los resultados obtenidos en estas instancias, se reordenaron las medidas para reflejar la priorización que les dio la ciudadanía. Los resultados de este proceso dieron como resultado las medidas indicadas en el presente documento.

4.3. MISIÓN

Ser una comuna que promueva el desarrollo integral, la equidad y el respeto por la dignidad de sus habitantes y visitantes, poniendo en valor nuestra identidad cultural y biodiversidad. Fomentar la sostenibilidad a través de una planificación territorial y un crecimiento humano responsable, que respete el equilibrio entre las necesidades sociales, económicas y medioambientales. Impulsaremos una infraestructura y equipamiento que favorezca el progreso de manera ordenada, integrada y sostenible, promoviendo una agenda baja en carbono y resiliente a los efectos del cambio climático, para garantizar el bienestar de las generaciones presentes y futuras".

4.4. VISIÓN

Al año 2030, La comuna de Nacimiento será una comuna adaptada a los efectos del cambio climático y enfocada en disminuir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero, para lograr una comuna próspera preocupada por sus habitantes, visitantes y el medio ambiente.

4.5. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

Objetivo general

-Promover que Nacimiento se transforme en una comuna resiliente frente a los nuevos escenarios derivados del cambio climático, reduciendo simultáneamente las emisiones de gases de efecto invernadero, con el fin de alcanzar un desarrollo local sostenible. Este desarrollo deberá abordar tanto los impactos ya percibidos como los retos futuros vinculados a este fenómeno. Para ello, se impulsarán y diseñarán nuevas políticas, planes, programas y proyectos que fortalezcan la resiliencia de la comuna, garantizando así una mejor calidad de vida para sus habitantes y posicionando a Nacimiento como un modelo a seguir, tanto a nivel nacional como internacional.

Objetivos específicos

-Fomentar una planificación local y una política institucional con una visión a largo plazo para la comuna, que integre principios de desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático, de acuerdo con las características sociales, económicas, geográficas y ambientales de la zona, respetando su ecosistema natural y alineada con las políticas nacionales e internacionales pertinentes.

-Promover, ejecutar y consolidar políticas públicas, planes, programas, proyectos e iniciativas piloto innovadoras y transformadoras que impacten positivamente la gestión local en relación con la sostenibilidad, así como la mitigación y adaptación al cambio climático a nivel provincial, regional y nacional.

-Crear conciencia e involucrar a la comunidad y a actores clave en la acción climática, facilitando espacios y mecanismos para la educación, el intercambio de información, la participación ciudadana, y fortaleciendo las sinergias y asociaciones público-público y público-privadas para la implementación de proyectos escalables y replicables en el territorio, que impulsen el desarrollo sostenible, la adaptación y la transformación de la comuna ante los nuevos escenarios climáticos.

-Reforzar las capacidades del equipo municipal, proporcionando conocimientos y herramientas para abordar el cambio climático, y promoviendo la integración de este tema en todas las políticas locales del municipio, asegurando su rol en la gestión y respuesta frente a este desafío.

4.6. MATRIZ DE ESTRATEGIAS, LÍNEAS DE ACCIÓN Y MEDIDAS

A partir de los diagnósticos en mitigación (esfuerzos realizados en la elaboración de inventarios de GEI), que permiten identificar los sectores con mayores emisiones a nivel comunal, y del diagnóstico en adaptación (evaluación de vulnerabilidad y riesgo), se establece la base para el análisis de los ejes estratégicos, acciones y medidas que la Municipalidad de Nacimiento debe llevar a cabo para alcanzar los objetivos de este plan estratégico. Todo ello debe alinearse con

la política ambiental municipal, el reglamento interno y otros marcos normativos, además de considerar la posibilidad de generar sinergias con las comunas cercanas para promover acciones de alto impacto a nivel regional y nacional.

Para la implementación de las acciones contempladas en las matrices de mitigación y adaptación, se ha definido un periodo de ejecución inicial desde 2025 hasta 2030, con la premisa de que las medidas deben ser sometidas a un proceso de monitoreo, evaluación y actualización periódica, cada dos años en promedio. Este proceso permitirá ajustar de manera más precisa las medidas y acciones, basándose en la medición de GEI a nivel comunal y el análisis de las vulnerabilidades locales. Según los resultados obtenidos, se evaluará si es necesario fortalecer las medidas propuestas o si deben incluirse nuevas acciones complementarias, con el fin de abordar las nuevas necesidades y escenarios climáticos que se presenten, así como el propio desarrollo de la comuna. Todo ello manteniendo la coherencia y continuidad de los lineamientos estratégicos establecidos en la estrategia, la cual ha sido elaborada con una visión y misión hacia 2030, pero con la posibilidad de ser revisada y actualizada periódicamente según sea necesario.

En el capítulo 3 se detalla el diagnóstico en cada componente y las estrategias que serán necesarias para abordar los desafíos climáticos y lograr las metas propuestas; así como los plazos de ejecución de las medidas para coadyuvar al cumplimiento, efectividad y permanencia prevista.

En el capítulo 10 se detallarán dichas acciones de mitigación, adaptación y proyectos transversales a través de las matrices de implementación para identificar cuales elementos, recursos y capacidades serán necesarias para cada una de las medidas propuestas.

Finalmente, en el capítulo 11 se abordarán contenidos clave asociados a las fuentes de financiamiento existentes y potenciales para la implementación del presente plan.

5. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DE LA COMUNA

5.1. TENDENCIAS, PROYECCIONES CLIMÁTICAS Y POSIBLES IMPACTOS

Desde finales de la década de 1960 la región Central de Chile ha experimentado eventos de sequía extrema, los que han afectado seriamente el consumo de agua, riego y generación de energía hidroeléctrica, así como ha representado altísimos costos ambientales y económicos para la sociedad. Sumado a esto, el clima actual presenta variaciones de origen natural y antrópico, con tendencias al calentamiento desde el último siglo, y aumento en la intensidad de fenómenos extremos en diversas latitudes.

En cuanto a la precipitación histórica, se ha destacado en diversos medios la actual situación de sequía en Chile, que se arrastra desde el 2009, llegando a considerarse que el país se encuentra en un estado de “megasequía”. En diciembre de 2013, la Dirección Meteorológica informó que dicho año se había convertido en uno de los tres más secos desde 1866. Las regiones más frecuentemente afectadas por sequías van desde la Región de Coquimbo a la

Región de Valparaíso. Sin embargo, las sequías ocurridas en 1955, 1968-1969, 1998-1999 y 2010-2016 afectaron a gran parte del país, desde la Región de Coquimbo a la Región de la Araucanía.

Según el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia [(CR)2] (2015), desde el año 2010 el territorio comprendido entre las regiones Coquimbo y la Araucanía ha experimentado un déficit de precipitaciones cercano al 30%. Esta pérdida de precipitaciones ha permanecido desde entonces en forma ininterrumpida y ocurre en la década más cálida de los últimos 100 años, exacerbando el déficit hídrico a través de la evaporación desde lagos, embalses y cultivos.

La persistencia temporal y la extensión espacial de la actual sequía son extraordinarias en el registro histórico. Los registros de precipitaciones entre el sur de la región de Coquimbo y el norte del Biobío muestran que cerca de un cuarto de los años comprendidos entre 1940 y 2010 presenta un déficit de precipitación superior al 30% –porcentaje indicativo de una sequía pluviométrica ((CR)2, 2015)

5.2. CONTEXTO NACIONAL Y REGIONAL

La información presentada en la Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático (4CN) (MMA, 2021) sobre tendencias y proyecciones nacionales de cambio climático se basan principalmente en tres fuentes de información: a) informes que elabora la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) desde el 2018 como parte de su compromiso para mejorar el sistema de monitoreo de las principales variables climáticas a nivel nacional como base para el seguimiento de la evolución climática en el país, b) el diagnóstico realizado en el marco de la Actualización del Balance Hídrico Nacional (DGA, 2017) y, c) el Atlas de Riesgos Climáticos (MMA, 2021), plataforma de análisis de escenarios futuros (2035-2065). Respecto a la temperatura, las conclusiones de estos trabajos muestran tendencias históricas al alza (1950 a 1980), para la mayor parte de las estaciones de la zona central. Con respecto a las precipitaciones los resultados son más variados que para las temperaturas. Para la zona central se observa una tendencia general a la baja en las precipitaciones, que es significativa en muchas estaciones (DGA, 2017 en MMA, 2021) y que resultan coincidentes con trabajos a cargo de investigadores como Boisier et al., (2018) y Garreaud et al., (2019).

Concentrándose en un periodo más reciente y tomando en cuenta una actualización de la información disponible (estaciones DMC y DGA) se realizó una comparación entre las condiciones climatológicas promedio (para el periodo 1961-1990 de acuerdo con la definición de la DMC) y las condiciones promedio de la década 2009-2019. Respecto de la temperatura media, en un 13% de las estaciones (de un total de 101 analizadas) se presenta un incremento mayor a 1°C, un 82% tiene un incremento positivo pero menor a 1°C y solo el 5% de las estaciones tienen una disminución en la temperatura promedio, para esta última década respecto del periodo 1961-1990. Respecto de la precipitación anual, la tendencia de disminución es de un 7% por década, con una importante variación dependiendo de la ubicación.

En el análisis de tendencias climáticas, considerando de manera conjunta el efecto de precipitación y de temperatura sobre la evapotranspiración, y utilizando la información climática grillada proveniente de DGA (2018), se construye el Índice de Precipitación-Evapotranspiración Estandarizado (SPEI, por su sigla en inglés) (Beguería et al., 2014), agregado para 12 meses en el periodo 1984-2018. Los resultados muestran que entre las regiones de Valparaíso y el Biobío existe una situación de sequía preponderante, en que casi todo el territorio presenta al menos un 55% del periodo considerado, en que el indicador es negativo (asociado al déficit hídrico). En este sentido, se puede apreciar que los escenarios futuros son consistentes con proyecciones anteriores presentadas en la Tercera Comunicación Nacional (3CN).

Con respecto a la temperatura, las proyecciones muestran un aumento en todo el país para el periodo 2030-2060. Este aumento es mayor en la zona norte, especialmente en las zonas de altura, con incrementos que llegan a ser superiores a 2°C. En la zona sur, especialmente en las provincias costeras, se presentan los menores incrementos, del orden de 1°C. Con respecto a la precipitación se observan distintas señales en el país. En el extremo norte (Regiones de Arica y Parinacota y de Tarapacá) se observa un aumento en las precipitaciones anuales que puede ser mayor a un 20%. A partir de la Región de Atacama se muestra un patrón de disminución de precipitaciones anuales que persiste con valores importantes cercanos al 20% en algunas provincias, hasta la Región de Los Lagos en el sur de Chile. Posteriormente la señal de disminución se debilita llegando nuevamente a tener aumentos en precipitación en la Región de Magallanes.

5.3. CONTEXTO REGIONAL

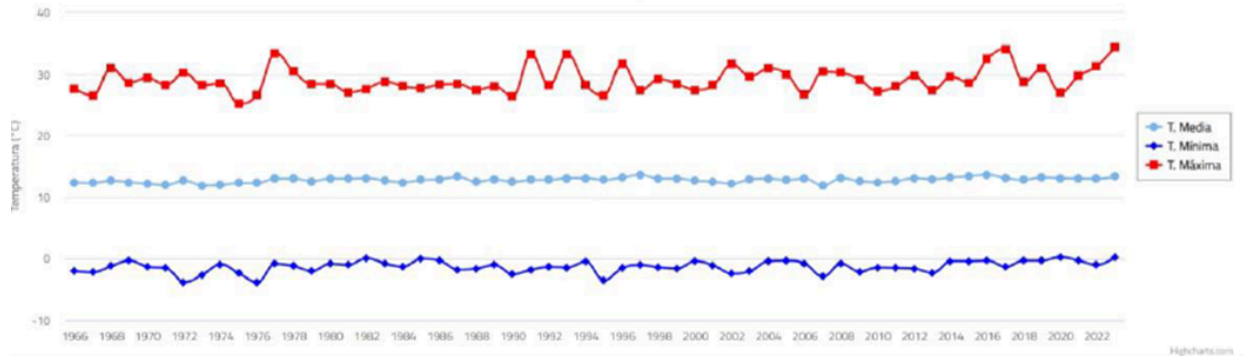
5.3.1. CLIMA ACTUAL (HISTÓRICO)

Según la clasificación climática de Köppen-Geiger, actualizada a 2016 por Sarricolea et. al (2016)⁵, el clima predominante en la región del Biobío es el clima templado (C), con variaciones en el segundo orden: estación seca de verano (Cs) y sin estación seca (Cf). *Fuente: Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.*

Temperatura

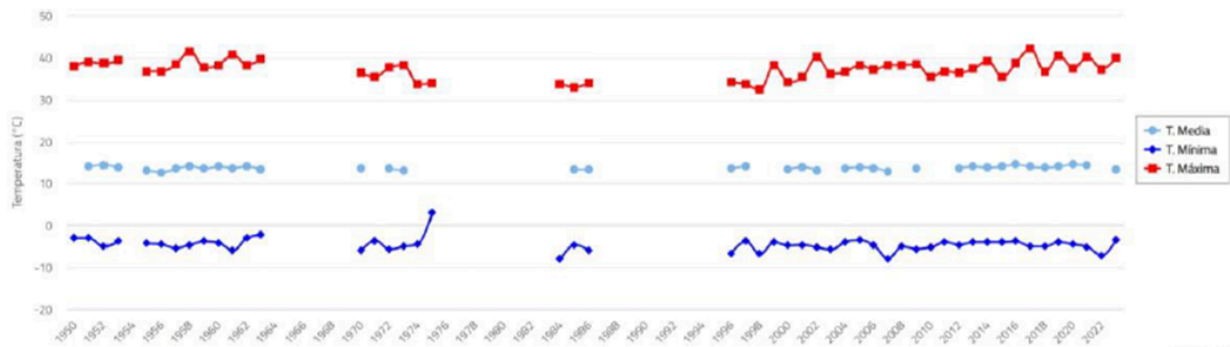
La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) entrega datos sobre las estaciones meteorológicas a través de sus productos climáticos. Para la caracterización de la temperatura histórica de la región, se recurrió a los datos de las dos estaciones disponibles: Estación Carriel Sur ubicada en Concepción María Dolores, ubicada en Los Ángeles En la estación Carriel Sur es posible advertir un aumento paulatino en las temperaturas máximas y mínimas. En la estación María Dolores, si bien no tiene datos continuos disponibles, es posible observar un aumento en las temperaturas máximas, sobre los 40° C.

Figura N.º 35: Temperatura histórica entre 1966 y 2023 de la Estación Carriel Sur, Concepción (código 3600196).



Fuente: Servicios Climáticos DMC, Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.

Figura N.º 36: Temperatura histórica entre 1950 y 2023 de la Estación María Dolores, Los Ángeles (código 3700337).

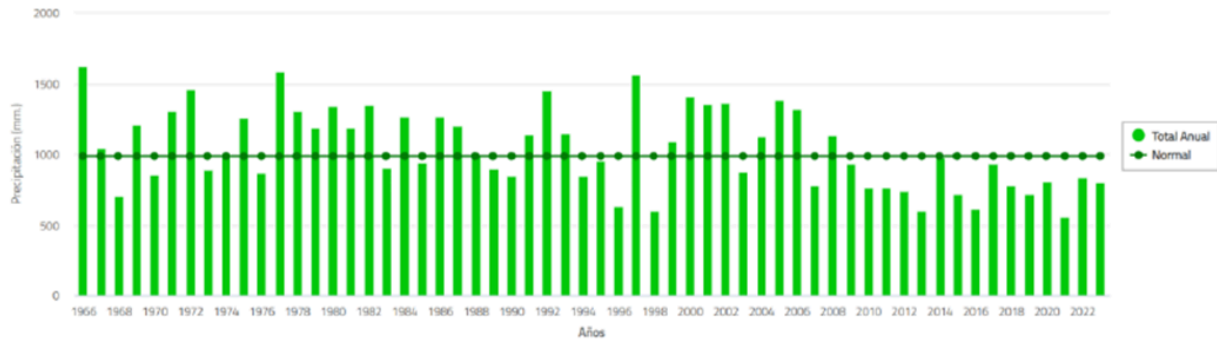


Fuente: Servicios Climáticos DMC, Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.

Precipitaciones

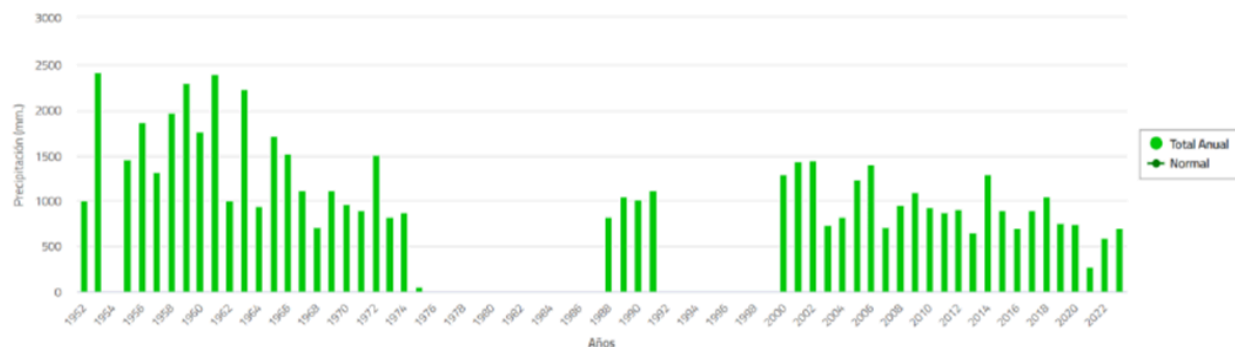
En la figura siguiente se presenta la evolución de las precipitaciones en las ciudades de Concepción y Los Ángeles, cuyas estaciones son las que tienen mayor disponibilidad de datos. Los datos de precipitaciones anuales son comprenden un intervalo desde el año 2000 al 2022. En ambas ciudades se observa una disminución paulatina de las precipitaciones. Fuente: Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.

Figura N.º 37: Precipitación Histórica Anual entre 1966 y 2023 de la Estación Carriel Sur, Concepción (código 360019).



Fuente: Servicios Climáticos DMC, Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.

Figura N.º 38: Precipitación Histórica Anual entre 1952 y 2023 de la Estación María Dolores, Los Ángeles (código 370033).



Fuente: Servicios Climáticos DMC. Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.

5.3.2. PROYECCIONES CLIMÁTICAS REGIONALES

A continuación, se presenta una serie de proyecciones tendenciales de cambio entre el pasado reciente (1980 – 2010) y el futuro mediano (2035 – 2065), en 11 variables climáticas, bajo el escenario RCP 8.58, así como la expresión de 3 proyecciones de cambio para tres tipos de fenómenos extremos: incendios forestales, sequía e inundaciones, basadas en proyecciones tendenciales y/o referencias bibliográficas. *Fuente: Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.*

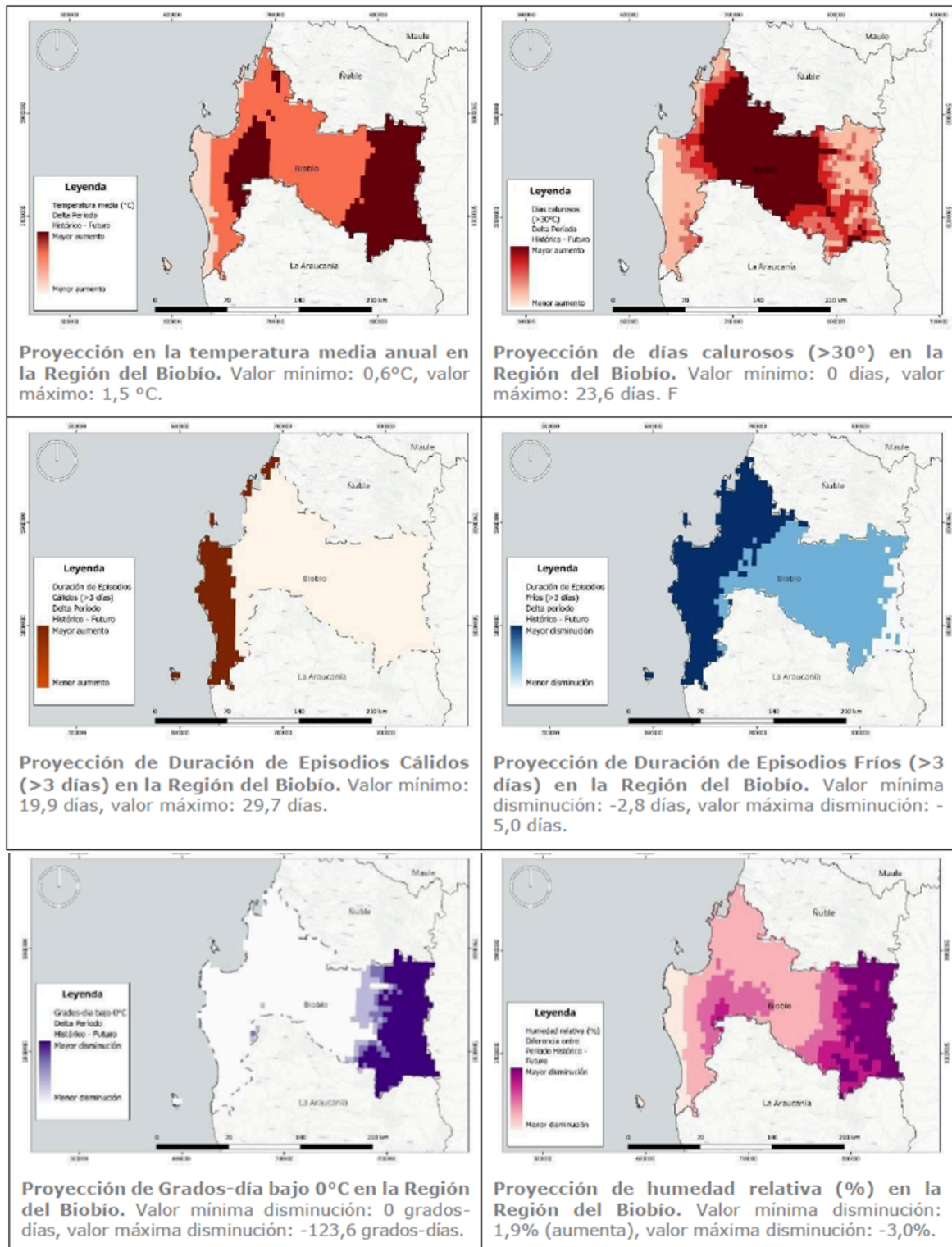
Proyecciones de cambio en la Temperatura Media Anual: Se puede observar a nivel general un incremento de temperatura, donde el mayor aumento se da en áreas cordilleranas. Las comunas de la Provincia de Biobío presentan incrementos significativos en la temperatura media diaria, especialmente en Laja, San Rosendo, Los Ángeles, Negrete, y Cabrero, con aumentos de hasta 1,4°C.

Proyecciones de cambio de Olas de calor > 30°C: Se observa un aumento generalizado en el número de días con olas de calor en el futuro en comparación con el histórico a nivel regional. Esto es especialmente notable en comunas como Laja, Los Ángeles y Cabrero en la provincia de Biobío. Las provincias de Biobío y Concepción muestran un aumento significativo en el número de días con olas de calor, especialmente en comunas como Laja, San Rosendo, Los Ángeles, Negrete y Cabrero en Biobío, y Hualqui y Santa Juana en Concepción. Sin embargo, en la provincia de Arauco, el aumento es mucho más moderado, con varias comunas (Lebu, Tirúa, Los Álamos) que no presentan un cambio relevante entre los periodos histórico y futuro.

Proyecciones de cambio de duración de episodios cálidos > 3 días: La duración de los episodios cálidos experimenta un aumento, que varía según la zona geográfica. El mayor aumento en la duración de episodios cálidos se da en las zonas costeras desde el norte de la región hasta la desembocadura del río Biobío y desde el golfo de Arauco hasta el sur de la región incluyendo el territorio insular, abarcando también en este tramo parte de la cordillera de la costa. En el resto de la región se observa un aumento mínimo en la variable. Fuente: Anteproyecto del

Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.

Figura N.º 39: Expresión regional de las amenazas climáticas vinculadas a cambios en temperaturas y humedad.



Fuente: Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.

Proyecciones de cambio de Precipitación acumulada: La precipitación acumulada integra datos de lluvia y nieve acumulada. En general, se observa una mayor disminución de las precipitaciones en la región norte, mientras que en la zona norte hay una menor disminución; este cambio de precipitaciones se explica por el factor de latitud que influye en los cambios de patrones de temperatura y precipitación.

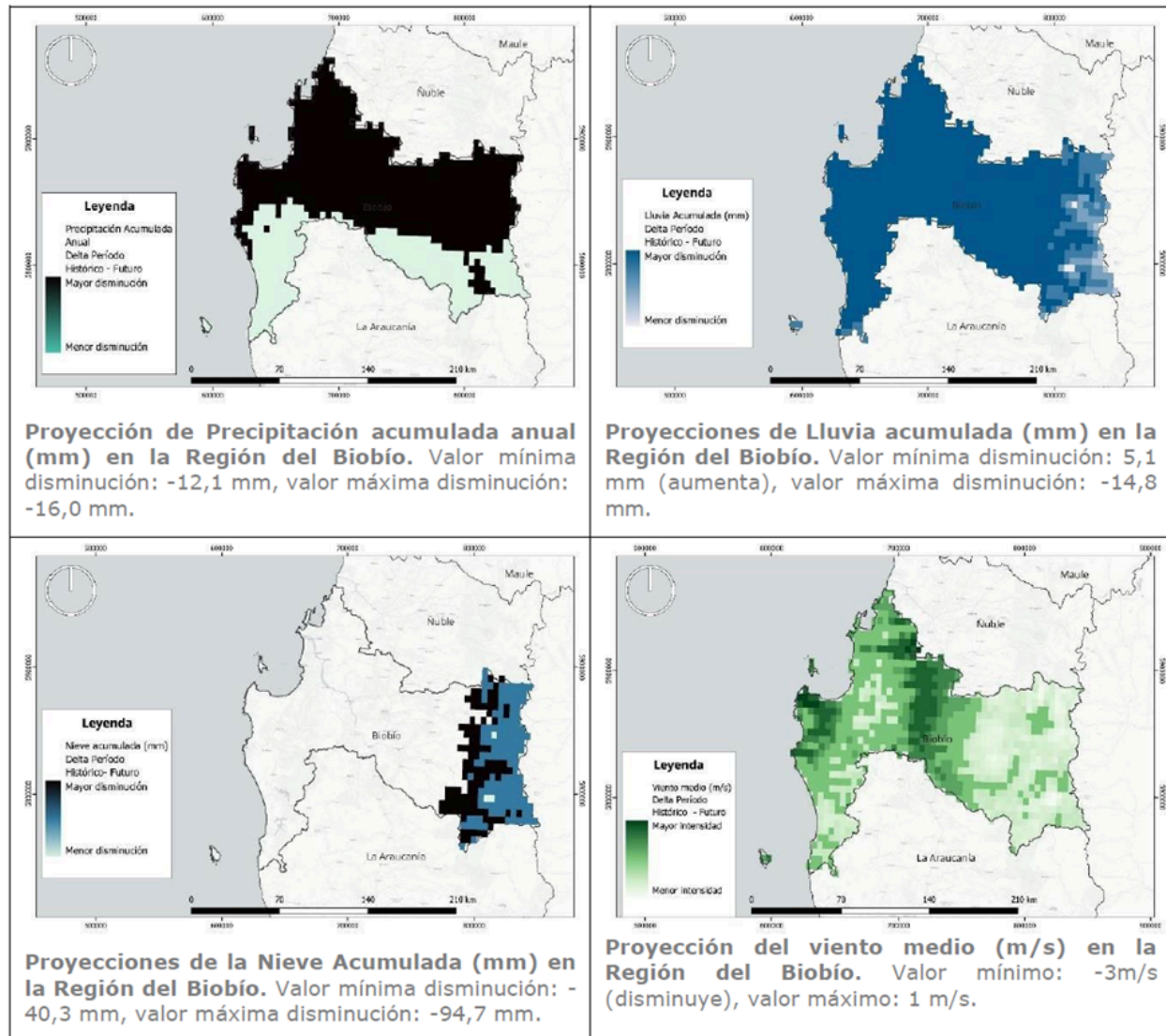
Proyecciones de cambio de Lluvia acumulada: La región experimenta una disminución de la lluvia acumulada según las proyecciones de ARCLim. En específico, la mayor disminución se experimentará en gran parte del territorio regional a excepción de la zona andina y el sur de la región en la costa, en donde la disminución será menor.

Proyecciones de cambio de Nieve acumulada: La proyección de la nieve acumulada en la región experimenta una disminución en toda el área que contempla: la precordillera y cordillera andina, siendo la amenaza en la zona precordillerana, mientras que la cordillera de los Andes experimenta una menor disminución. En el resto del territorio la nieve acumulada es inexistente y/o no tiene información disponible en ARCLim. *Fuente: Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.*

Proyecciones de cambio de Viento medio: Con respecto al viento promedio la mayor intensidad se da en zonas centrales y costeras, mientras que en zonas cordilleranas la intensidad del viento va a la baja.

Proyecciones de cambios del Nivel del Mar, Marejadas y Zona Costera: En la plataforma ARCLim es posible analizar esta amenaza la que se construye con el cambio en la cota de inundación (por una combinación de aumento del nivel de mar y aumento de intensidad de las marejadas), expresado en términos de probabilidad. El cambio corresponde a la diferencia entre el clima futuro (2035-2065) y el clima histórico (1980- 2010). En las costas de la región la probabilidad de aumento de la cota de inundación va desde moderado a alto. Estos cambios en el incremento en el nivel del mar son menores en relación a otros cambios asociados a las condiciones del mar, en particular, por ejemplo, a la hipoxia, acidificación y cambios en las temperaturas, lo que puede ser intensificado por cambios en la ocurrencia de surgencias costeras, que se han incrementado en los últimos años (De la Maza & Farías, 2023)

Figura N.º 40: Expresión regional de las amenazas climáticas asociadas a disminución de precipitaciones y cambios en velocidades del viento.



Fuente: Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.

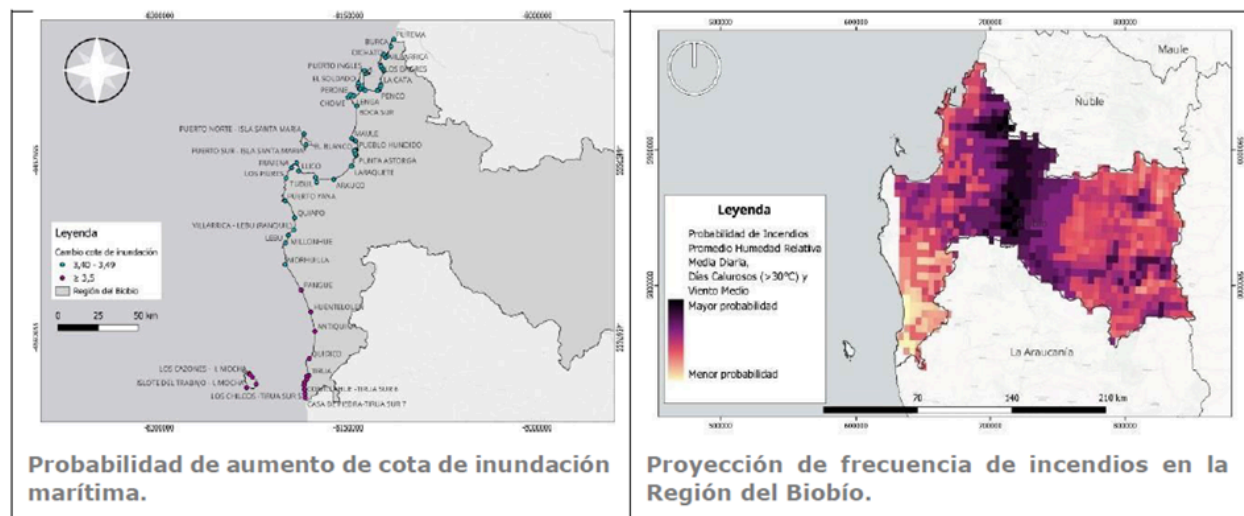
Proyecciones de cambio de Incendios forestales: Los incendios forestales en Chile son un problema en aumento, con temporadas de incendios cada vez más devastadoras y con mayor riesgo futuro (Ciocca et al., 2023) 10. La dinámica de los incendios en el país se puede resumir en un aumento de la ocurrencia hasta finales del siglo XX, mientras que en el presente siglo se ha observado una disminución de la ocurrencia, pero un aumento de la superficie quemada con temporadas que superan las 100.000 ha (de la Barrera et al., 2018) Fuente: Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.

Los incendios forestales están estrechamente asociados a las siguientes variables climáticas: Aumento de temperatura/ Olas de calor, Disminución de la Humedad, Disminución de las precipitaciones, y Aumento de velocidad y frecuencia vientos. Cabe mencionar que los incendios forestales en Chile son una amenaza antrópica porque para su ocurrencia deben ocurrir factores de ignición y de propagación, ambos asociados a actividades antrópicas.

A partir de los datos obtenidos en ARCLim, se elaboró un mapa que muestra el cambio de la frecuencia de incendios en la Región del Biobío entre el pasado reciente (1980 – 2010) y el futuro mediano (2035 – 2065). Con respecto a esta proyección para poder determinarla se utilizó las variables denominadas: Días Calurosos ($>30^{\circ}$), viento medio y humedad relativa media diaria que se presentó en forma previa. La integración de las tres variables muestra que la mayor frecuencia de incendio se da en zonas centrales; mientras que áreas costeras y cordilleranas existen áreas focalizadas.

El trabajo de Ciocca et al. (2023) analiza el riesgo de incendios a través del Potential Fire Index (PFI) en el escenario de cambio climático más extremo (RCP8.5), indicando que existe un alto potencial de incendios forestales en la cordillera de la costa y parte de la depresión intermedia, y también existen al nor-poniente de la región. Estas zonas tienden a coincidir con las zonas donde frecuentemente ocurren incendios. El escenario climático proyecta un incremento en la ocurrencia y el área afectada por incendios. La mayor vulnerabilidad a estos cambios estaría en aquellos territorios dominados por extensas plantaciones altamente fragmentadas e invadidos por especies exóticas, derivado principalmente del tipo, homogeneidad y continuidad del combustible (González et al., 2011) Fuente: Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.

Figura N.º 41: Expresión regional de las amenazas climáticas asociadas a aumento de cota de inundación y frecuencia de incendios.



Fuente: Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.

Proyecciones de cambio de Frecuencia de Sequías: Las sequías son un fenómeno complejo, asociado a disminución de las precipitaciones y a disminución de la nieve acumulada, ambas variables descritas más arriba como proyecciones, aunque también al uso que se hace del agua.

A partir de los datos obtenidos en ARClím, se elaboró un mapa que muestra el cambio de la frecuencia de sequía en la Región del Biobío entre el pasado reciente (1980 – 2010) y el futuro mediano (2035 – 2065). En términos generales en la región aumentará la frecuencia de la sequía. La zona que más impacto tendrá es en el norponiente de la región. *Fuente: Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.*

Proyecciones de cambio de Frecuencia de Inundación: De acuerdo a los datos obtenidos en ARClím, las variables precipitación intensa superior a 10 mm y precipitación intensa superior a 20 mm, experimentaron una disminución en la cantidad de precipitación caída en la región (-16% en promedio). La Cordillera de Nahuelbuta tiene características propias y eso explica las diferencias de precipitación intensa en la zona costeras. La mayor disminución se da en áreas cordilleranas, con una homogeneización a la baja en zonas intermedias; mientras que en zonas costeras el resultado es variable donde se localiza la Cordillera de Nahuelbuta.

La plataforma ARClím entrega valores promedio anuales por períodos de al menos 20 años, lo que imposibilita analizar eventos extremos meteorológicos como las inundaciones que sí podrían explicarse por su vinculación con otros fenómenos climáticos, como son el aumento de las temperaturas y olas de calor, que inciden en aumento de la isoterma cero, y también fenómenos globales como son los ríos atmosféricos y el fenómeno de El Niño. *Fuente: Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Región del Biobío, 2024.*

Las inundaciones más recientes ocurridas en la región fueron las sucedidas entre el 21 y 26 de junio de 2023, producto de un evento meteorológico extremo que afectó la zona central de Chile (desde la región de Valparaíso hasta la del Biobío). Al 27 de junio se registraron dos fallecidos, dos desaparecidos, 19.370 damnificados, 2.340 albergados, 11.286 personas aisladas, 1.609 viviendas destruidas, 1.355 con daño mayor y 2.484 con daño menor, además de alteraciones de conectividad e interrupciones del suministro eléctrico y de agua potable. En la región, una de las zonas más afectadas fue Alto Biobío, que registraba al 27 de junio más de cuatro mil personas aisladas, hay nueve damnificados y dos viviendas destruidas. Dicho evento meteorológico se puede entender en parte por el ambiente cálido en cual ocurrieron las precipitaciones provocando un alza en la altura de la isoterma 0°C (Ho) generando un área pluvial mucho mayor que en una tormenta fría más tradicional. Otro elemento fue la ocurrencia de un río atmosférico, cuya intensidad lo transformó en un evento peligroso con potencial de causar inundaciones y aluviones. Es importante mencionar que el cambio climático altera la frecuencia e intensidad de los AR a nivel global (Payne et al. 2020)¹⁵ al modificar el contenido de humedad en la atmósfera y los patrones de circulación.

5.4. TENDENCIAS CLIMÁTICAS HISTÓRICAS COMUNALES Y PROYECCIONES AL 2065

A continuación, se analizarán las tendencias climáticas para la comuna de Nacimiento, mediante una serie de variables que dan cuenta del clima comunal, a través de un análisis comparativo entre la situación actual y las proyecciones al año 2065. Para ello, la herramienta a considerar para el análisis y obtención de los datos corresponde al Explorador de Amenazas Climáticas de la plataforma ARCLim.

Esta herramienta permite visualizar y descargar índices climáticos sobre el territorio nacional para el periodo de referencia (1980-2010) y periodo futuro (2035-2065, bajo el escenario SSP5-8.5), como su diferencia. Estos índices cuantifican la ocurrencia de ciertas condiciones meteorológicas –potencialmente adversas– en base a la distribución diaria de variables atmosféricas. Por ejemplo, el índice “días de precipitación muy intensa” corresponde al número de días en que se superan los 30 mm y se calcula en base a la precipitación diaria. Se han incluido también los promedios de variables seleccionadas en ambos periodos. Los índices, disponibles a nivel anual o mensual, se pueden desplegar en una grilla regular de 5x5 km² o en unidades territoriales de uso común. (Fuente: informe “Explorador de datos climáticos”)

De esta forma se analizarán una serie de variables, como incremento de la temperatura media anual, aumento de la temperatura diaria máxima, mayor frecuencia de olas de calor, frecuencia de sequía, mayor intensidad de precipitaciones, menor cantidad de días de lluvia, entre otras.

Incremento de la temperatura media anual

La variable indicada considera el valor de la temperatura media durante el año, calculado como $0.5 \cdot (T_{\text{max}} + T_{\text{min}})$, donde podemos observar para el periodo histórico o de referencia (1980-2010) un valor medio anual de 12,89°C, mientras para el periodo futuro (2035-2065, bajo el escenario SSP5-8.5), este aumenta a 14,25 °C, proyectando una diferencia o **aumento en la temperatura media anual de 1,36 °C** dentro de los próximos 40 años.

Tabla N.º 29: Temperatura Media anual en Nacimiento.

Temperatura Media anual en Nacimiento.		
Histórico (1980 - 2010)	Futuro 2035 – 2065 (escenario SSP5-8.5)	Diferencia (histórico / futuro)
12,89 °C	14,25 °C	1,36 °C

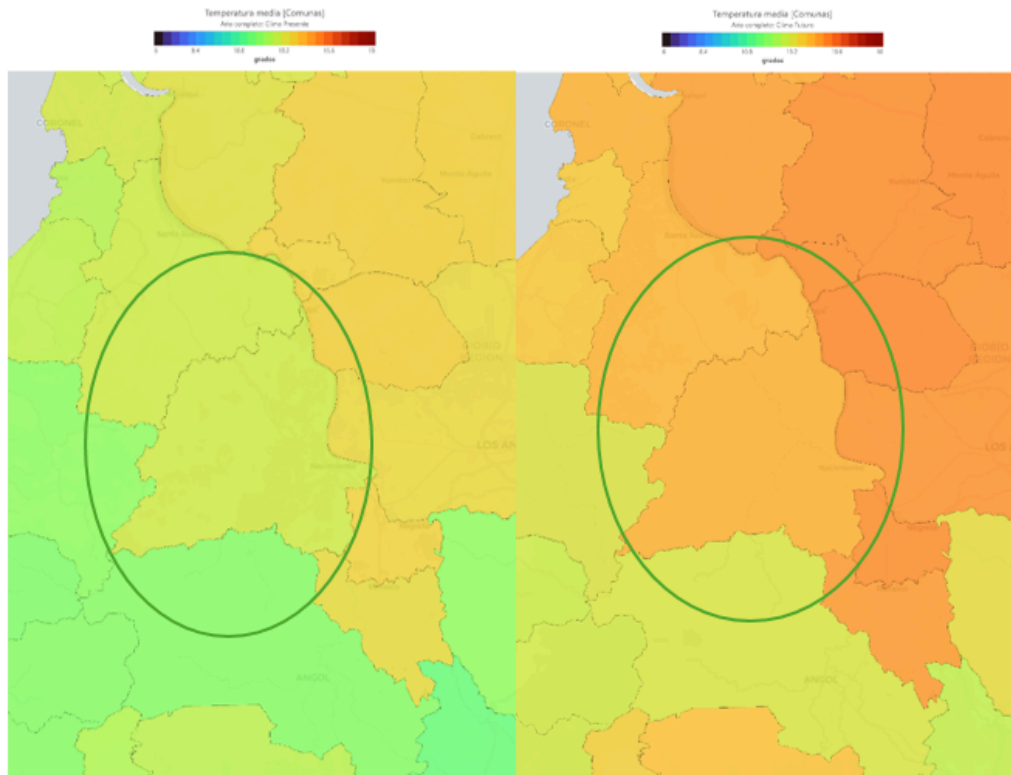
Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Los datos anteriormente indicados se observan tanto en la tabla, como en los mapas adjuntos, donde se observa la variación en la temperatura media anual para el periodo indicado.

Figura N.º 42: Temperatura Media anual en Nacimiento.

Histórico (1980 - 2010)

Futuro 2035 – 2065 (escenario SSP5-8.5)



Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Aumento de la temperatura diaria máxima

Corresponde al valor promedio de la temperatura máxima diaria, donde podemos observar en la tabla y mapa adjunto para el periodo histórico o de referencia (1980-2010) un valor medio anual de 19,37 °C, mientras para el periodo futuro (2035-2065, bajo el escenario SSP5-8.5), este aumenta a 20,86 °C, con lo cual es posible proyectar una **diferencia o aumento en la temperatura máxima diaria para la comuna de Nacimiento de 1,48 °C** dentro de los próximos 40 años.

Tabla N.º 30: Promedio de la temperatura máxima diaria en Nacimiento.

Promedio de la temperatura máxima diaria en Nacimiento.		
Histórico (1980 - 2010)	Futuro 2035 – 2065 (bajo escenario SSP5-8.5)	Diferencia (histórico / futuro)
19,37 °C	20,86 °C	1,48 °C

Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim.

Figura N.º 43: Temperatura Máxima diaria en Nacimiento.

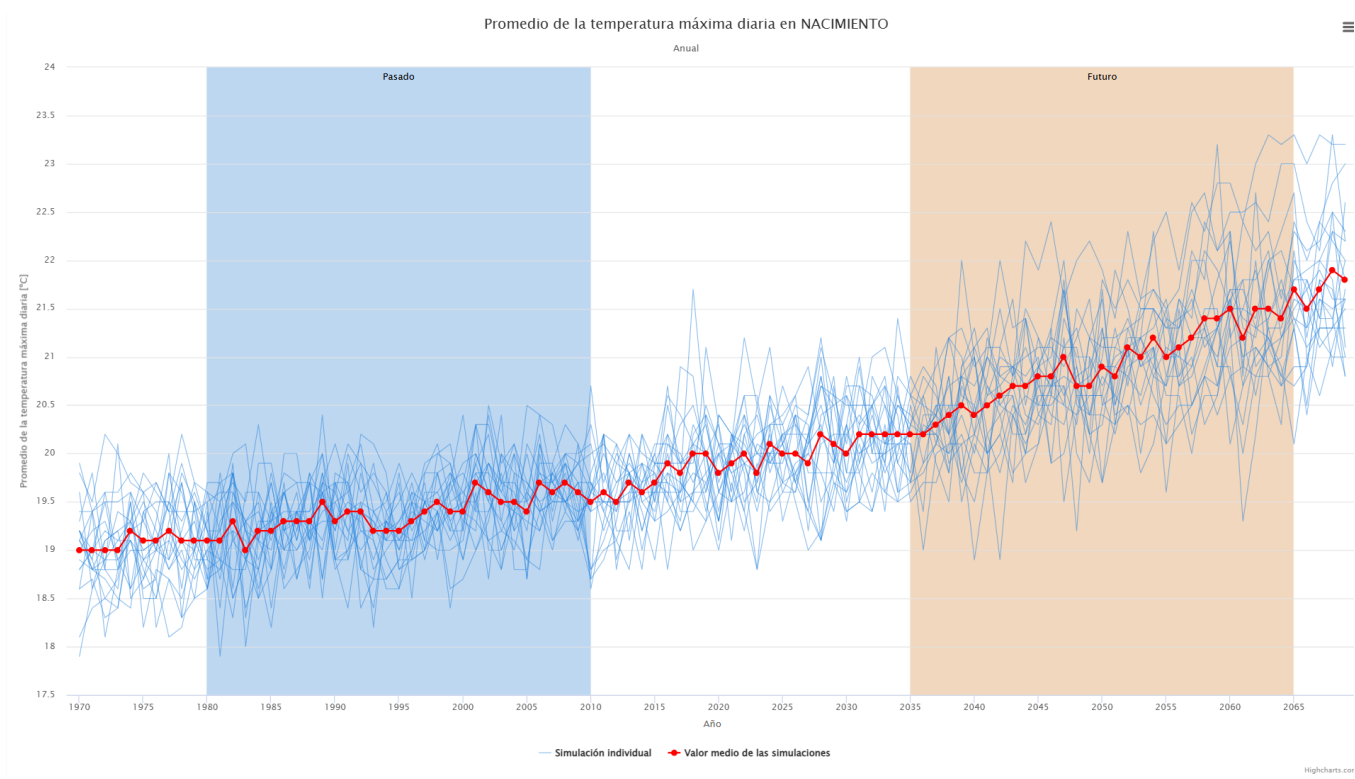
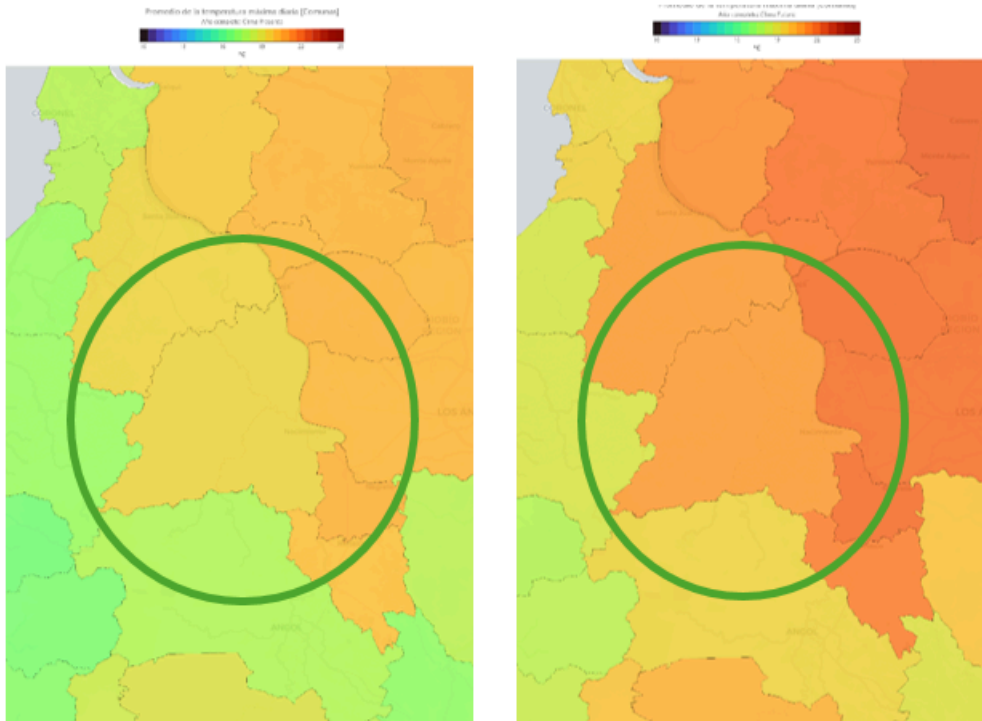


Figura N.º 44: Promedio de la temperatura máxima diaria en Nacimiento

Histórico (1980 - 2010)

Futuro 2035 – 2065 (escenario SSP5-8.5)



Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim.

Mayor frecuencia de olas de calor (>25°C, >28°C y >30°).

En el caso de esta variable, considera el número de días en los cuales la temperatura máxima diaria supera los 25 °C, los 28°C y los 30°C durante 3 o más días seguidos. Considerando las características y emplazamiento de la comuna de Nacimiento, así como la existencia de unidades morfológicas que permiten la generación de microclimas en el interior de la comuna, se analizaron los tres tipos de olas de calor disponibles en la plataforma Arcclim.

En el caso de las olas de calor mayores a 25°C, podemos observar para la comuna de Nacimiento en el periodo histórico o de referencia (1980-2010) al presente un valor de 51,53 días al año durante los cuales se cumple la condición antes mencionada, mientras para el periodo futuro (2035-2065), se proyecta que la **cantidad de días al año durante los cuales se presentarán olas de calor sobre 25° aumentará a 77,68 días** al año dentro del periodo futuro (próximos 40 años).

Tabla N.º 31: Olas de calor > 25°C. Nacimiento.

Olas de calor > 25°C. Nacimiento		
Histórico (1980 - 2010)	Futuro 2035 – 2065 (bajo escenario SSP5-8.5)	Diferencia (histórico / futuro)
51,53 (días/año)	77,68 (días/año)	26,39 (días/año)

Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Figura N.º 45:Olas de calor > 25°C Nacimiento.

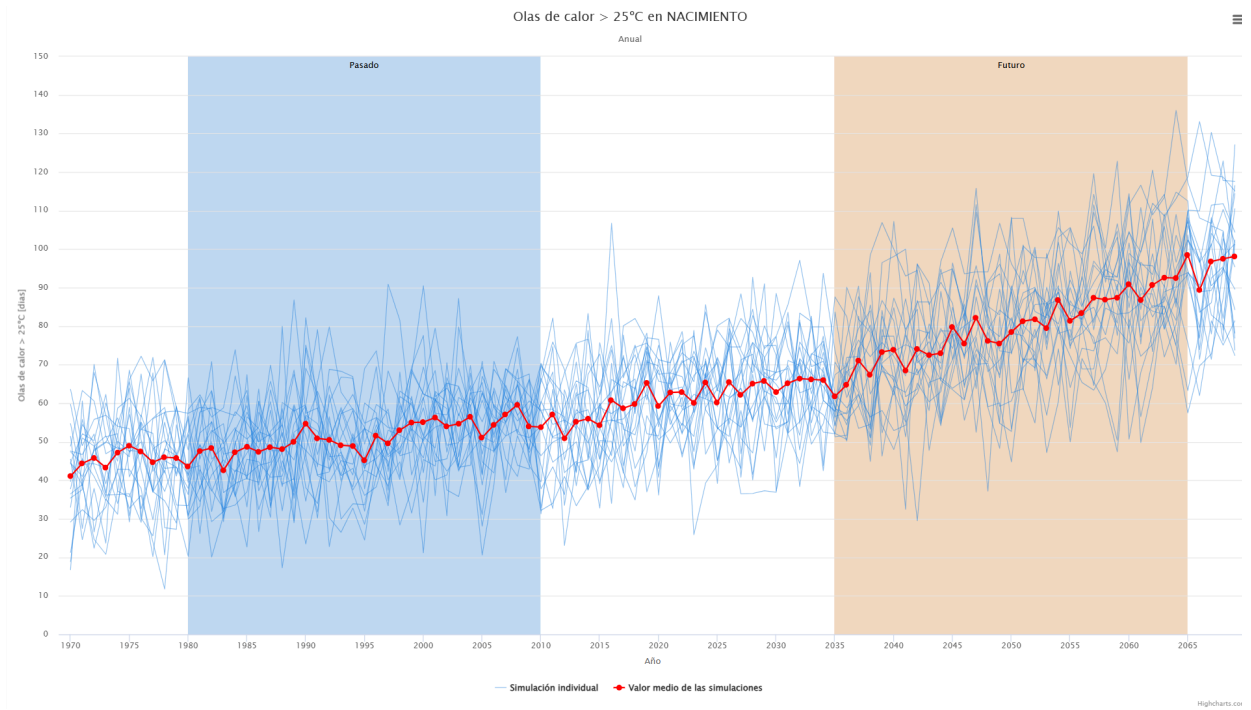
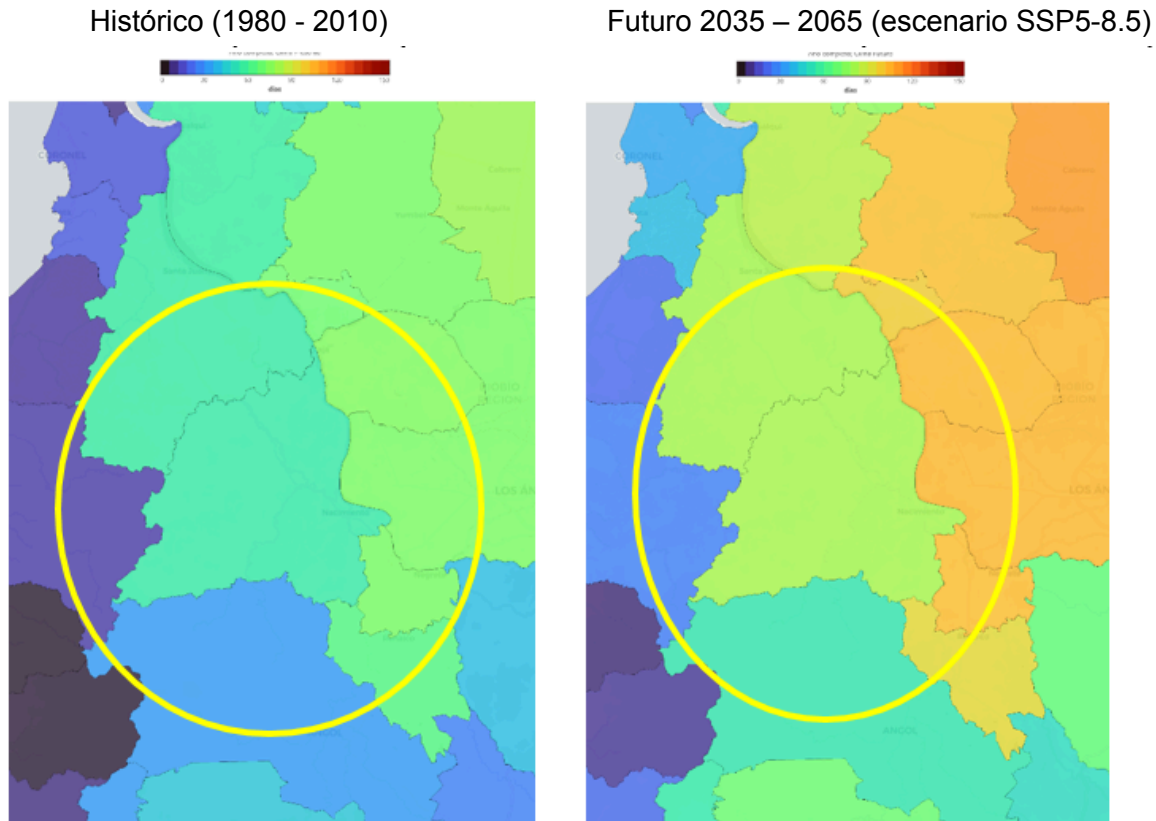


Figura N.º 46:Olas de Calor >25 °C en Nacimiento



Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Respecto a las olas de calor mayores a 28°, los valores para el periodo histórico o de referencia (1980-2010) exhiben un valor de 15,60 días al año con este tipo de olas de calor, mientras para el periodo futuro (2035-2065), la proyección señala un **aumento a 34,82 días al año durante los cuales se presentarán olas de calor sobre 28°**, lo que implica un aumento de hasta 20,71 días al año en los cuales se presentará esta condición.

Tabla N.º 32: Olas de calor > 28°C. Nacimiento

Olas de calor > 28°C. Nacimiento		
Histórico (1980 - 2010)	Futuro 2035 – 2065 (bajo escenario SSP5-8.5)	Diferencia (histórico / futuro)
15,60 (días/año)	34,82 (días/año)	20,71 (días/año)

Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim.

Figura N.º 47:Olas de calor > 28°C Nacimiento.

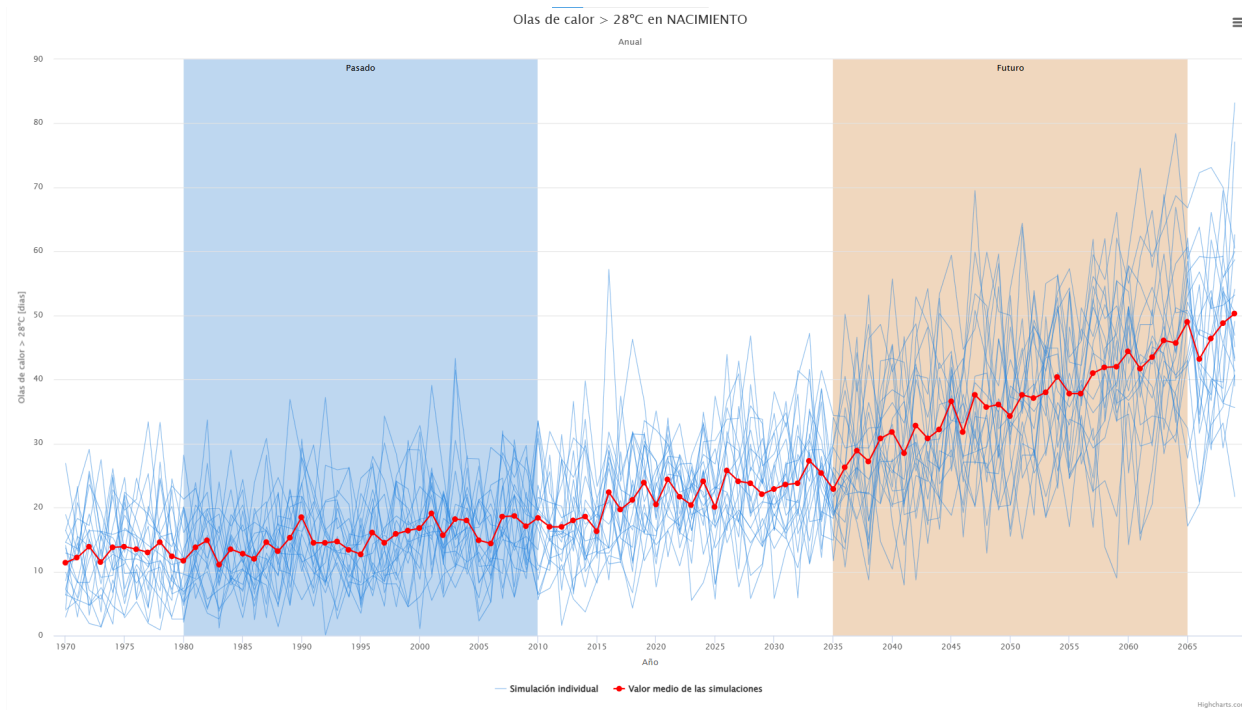
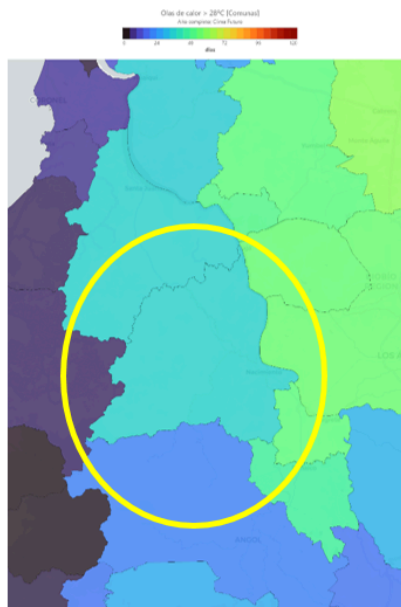


Figura N.º 48:Olas de calor > 28°C en Nacimiento

Histórico (1980 - 2010)

Futuro 2035 – 2065 (escenario SSP5-8.5)



Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Finalmente, y en relación con las olas de calor mayores a 30°, para el periodo histórico o de referencia se observa un valor de 3,80 días al año donde se presenta esta condición, mientras la proyección para el periodo futuro indica un **aumento a 14,26 días al año, lo que representa un aumento de 10,84 días donde se presentan estas olas de calor para los próximos 40 años.**

Tabla N.º 33: Olas de calor > 30°C en Nacimiento

Olas de calor > 30°C en Nacimiento		
Histórico (1980 - 2010)	Futuro 2035 – 2065 (bajo escenario SSP5-8.5)	Diferencia (histórico / futuro)
3,80 (días/año)	14,26 (días/año)	10,84 (días/año)

Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim.

Figura N.º 49:Olas de calor > 30°C Nacimiento.

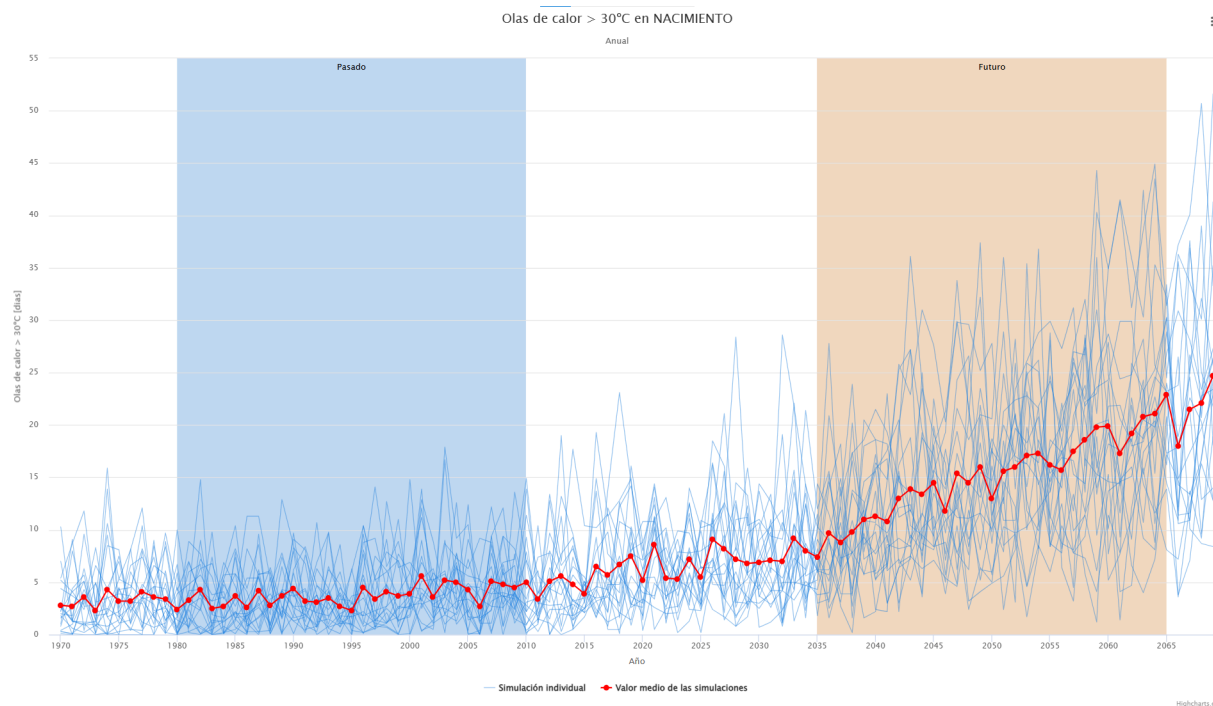
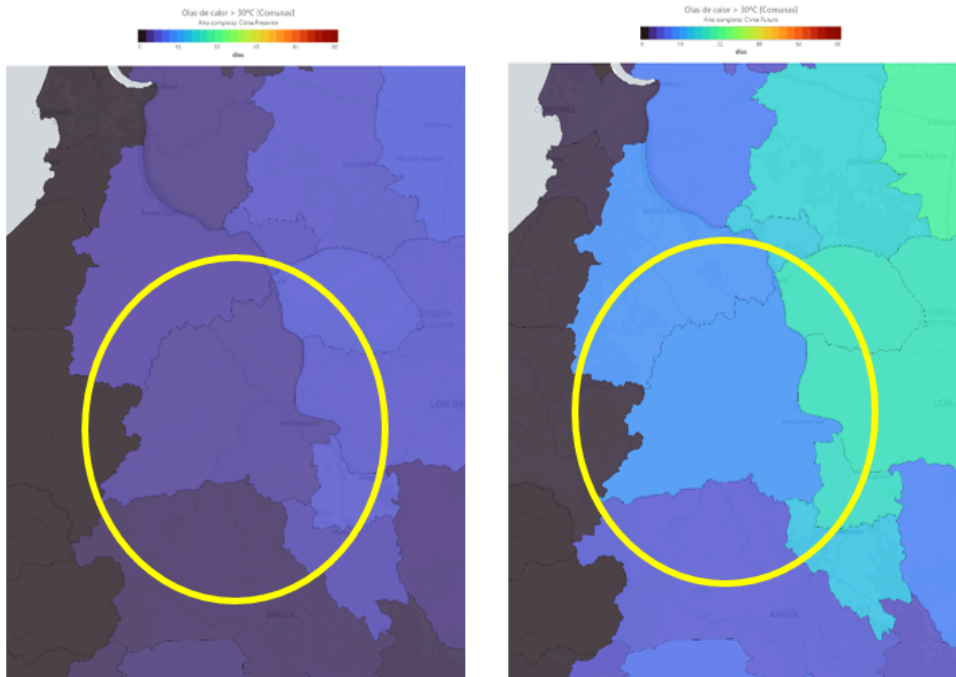


Figura N.º 50:Olas de calor > 30°C en Nacimiento

Histórico (1980 - 2010)

Futuro 2035 – 2065 (escenario SSP5-8.5)



Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Frecuencia de Sequía

Esta variable considera Frecuencia de periodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio la precipitación acumulada en el periodo de referencia (1980 a 2010)

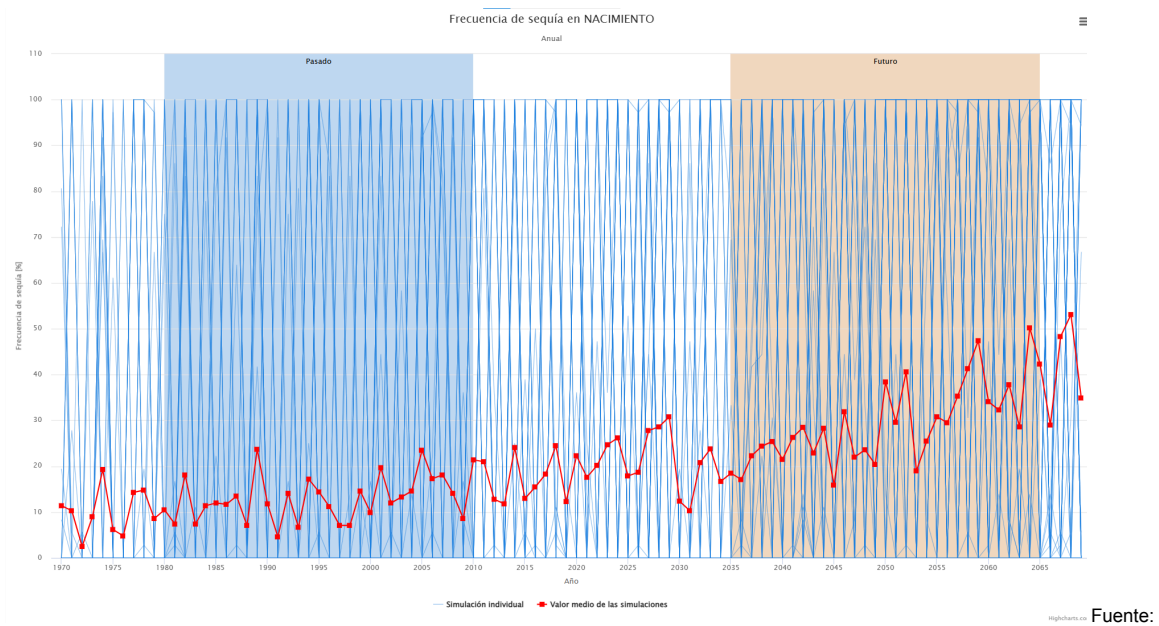
Para la comuna de Nacimiento podemos observar los valores de esta variable en la tabla y mapa adjunto para el periodo histórico (1980-2010) un valor anual de 13,28%, mientras la proyección para el periodo futuro (2035-2065, bajo el escenario SSP5-8.5), el valor indicado aumenta a 26,11, que permite proyectar un **aumento sobre el 15,46** en la frecuencia de sequía para los próximos 40 años.

Tabla N.º 34: Frecuencia de Sequía en Nacimiento.

Frecuencia de Sequía en Nacimiento.		
Histórico (1980 - 2010)	Futuro 2035 – 2065 (bajo escenario SSP5-8.5)	Diferencia (histórico / futuro)
13,28%	26,11 %	15,46%

Elaboración propia en base a datos ARCLim

Figura N.º 51: Frecuencia histórica de Sequía en Nacimiento.

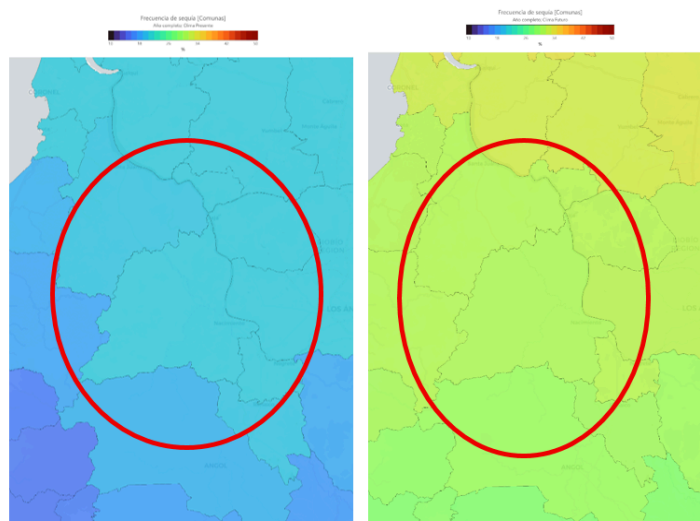


Elaboración propia en base a datos ARCLim

Figura N.º 52: Frecuencia de Sequía en Nacimiento

Histórico (1980 - 2010)

Futuro 2035 – 2065 (escenario SSP5-8.5)



Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Número de días en que la temperatura máxima supera los 30°C

Tal como su nombre lo indica, esta variable considera el número total de días en el año en los cuales la temperatura máxima supera 30°C. Esta variable se diferencia de las olas de calor >30°, ya que estas últimas corresponden a tres días consecutivos donde se supera la temperatura indicada.

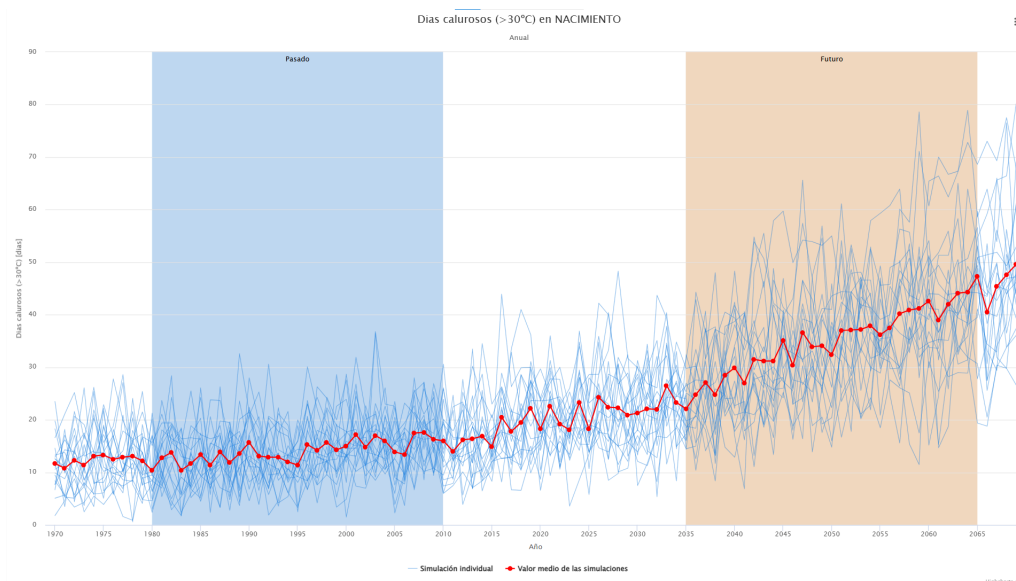
En el caso de esta variable, para la comuna de Nacimiento podemos observar en la tabla y mapa adjunto para el periodo histórico (1980-2010) un valor de 14,02 días al año donde la temperatura supera los 30°C, mientras para el periodo futuro (2035-2065, bajo el escenario SSP5-8.5), la cantidad de días al año donde se presenta esta variable sube a 33,86 días, lo que arroja un aumento en 20,10 días para los próximos 40 años.

Tabla N.º 35: Días calurosos (>30°C) en Nacimiento.

Días calurosos (>30°C) en Nacimiento.		
Histórico (1980 - 2010)	Futuro 2035 – 2065 (bajo escenario SSP5-8.5)	Diferencia (histórico / futuro)
14,02 (días/año)	33,86 (días/año)	20,10 (días/año)

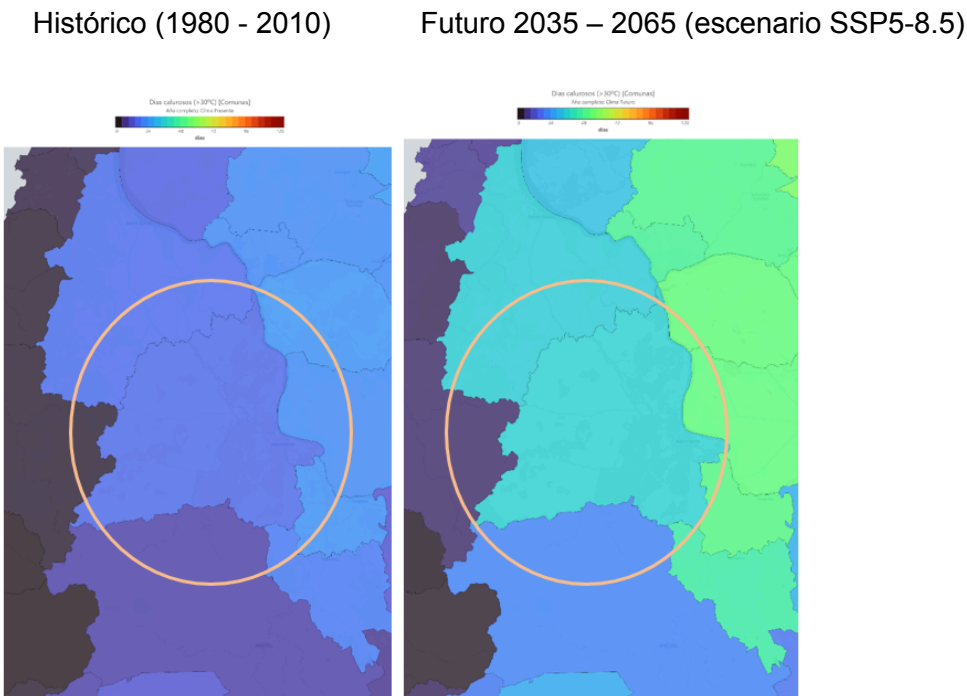
Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Figura N.º 53: Frecuencia de Sequía en Nacimiento



Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Figura N.º 54: Días calurosos (>30°C), histórico y proyección futura en Nacimiento.



Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Mayor intensidad de precipitaciones (días PP intensa y muy intensa)

Con relación a la variable mayor intensidad de precipitaciones, está considera la cantidad de días al año de precipitación intensa (sobre 10 mm al día), y la cantidad de días al año de precipitaciones muy intensas (sobre 20 mm al día).

En el caso de las precipitaciones intensas podemos observar en la tabla y mapa adjunto para el periodo histórico (1980-2010) un valor de 47,47 días al año de precipitaciones sobre los 10 mm diarios, mientras la proyección para el periodo futuro (2035-2065, bajo el escenario SSP5-8.5), disminuye a 41,78 días al año de este rango de precipitaciones, lo que significa una disminución en 5,46 días menos de episodios de precipitaciones intensas dentro de los próximos 40 años.

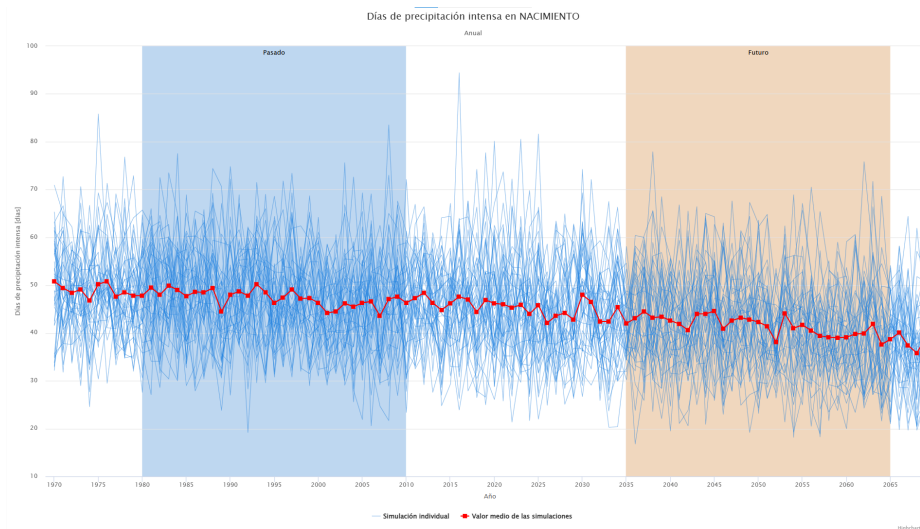
Tabla N.º 36: Días de precipitación intensa (sobre 10 mm día) en Nacimiento.

Días de precipitación intensa (sobre 10 mm día) en Nacimiento.		
Histórico (1980 - 2010)	Futuro 2035 – 2065 (bajo escenario SSP5-8.5)	Diferencia (histórico / futuro)

47,47 (días/año)	41,78(días/año)	-5,46 (días/año)
------------------	-----------------	------------------

Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Figura N.º 55: Días de precipitación intensa en Nacimiento.

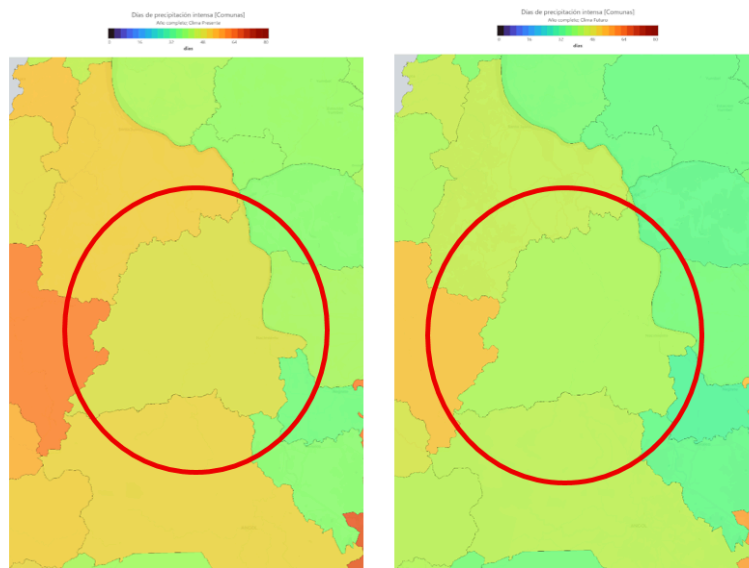


Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Figura N.º 56: Días de precipitación intensa (sobre 10mm día), histórico y proyección futura en Nacimiento.

Histórico (1980 - 2010)

Futuro 2035 – 2065 (escenario SSP5-8.5)



Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

En el caso de las precipitaciones muy intensas (sobre 20mm día) se observa para el periodo histórico (1980-2010) un valor de 26,90 días al año de precipitaciones sobre los 20 mm diarios,

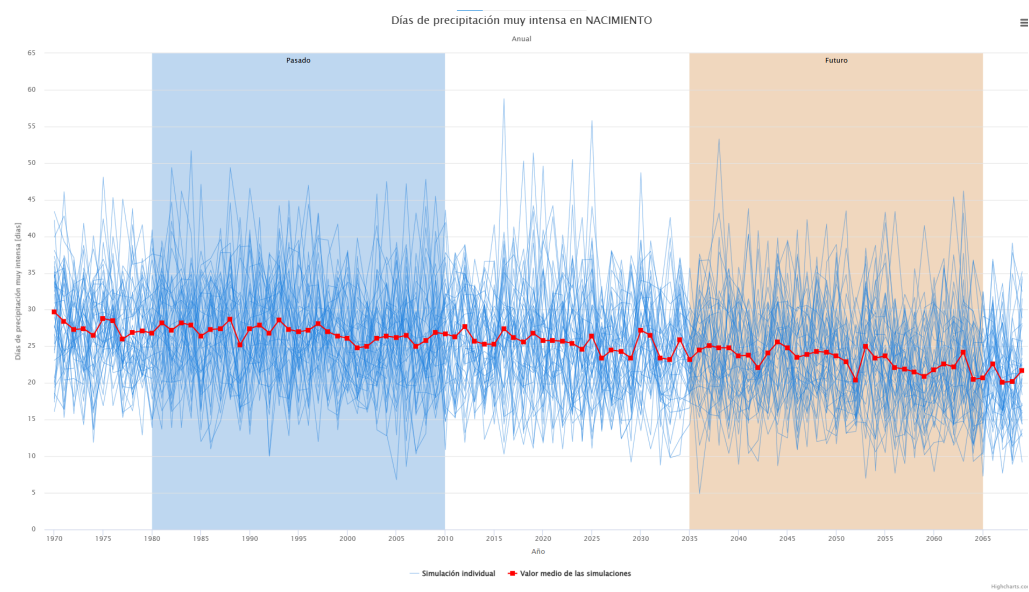
mientras para el periodo futuro (2035-2065, bajo el escenario SSP5-8.5), la proyección disminuye a 23,33 días al año, lo que representa una **disminución en 3,40 días menos de episodios de precipitaciones intensas** dentro de los próximos 40 años.

Tabla N.º 37: Días de precipitación muy intensa (sobre 20 mm día) en Nacimiento.

Días de precipitación muy intensa (sobre 20 mm día) en Nacimiento.		
Histórico (1980 - 2010)	Futuro 2035 – 2065 (bajo escenario SSP5-8.5)	Diferencia (histórico / futuro)
26,90 (días/año)	23,33 (días/año)	-3,40 (días/año)

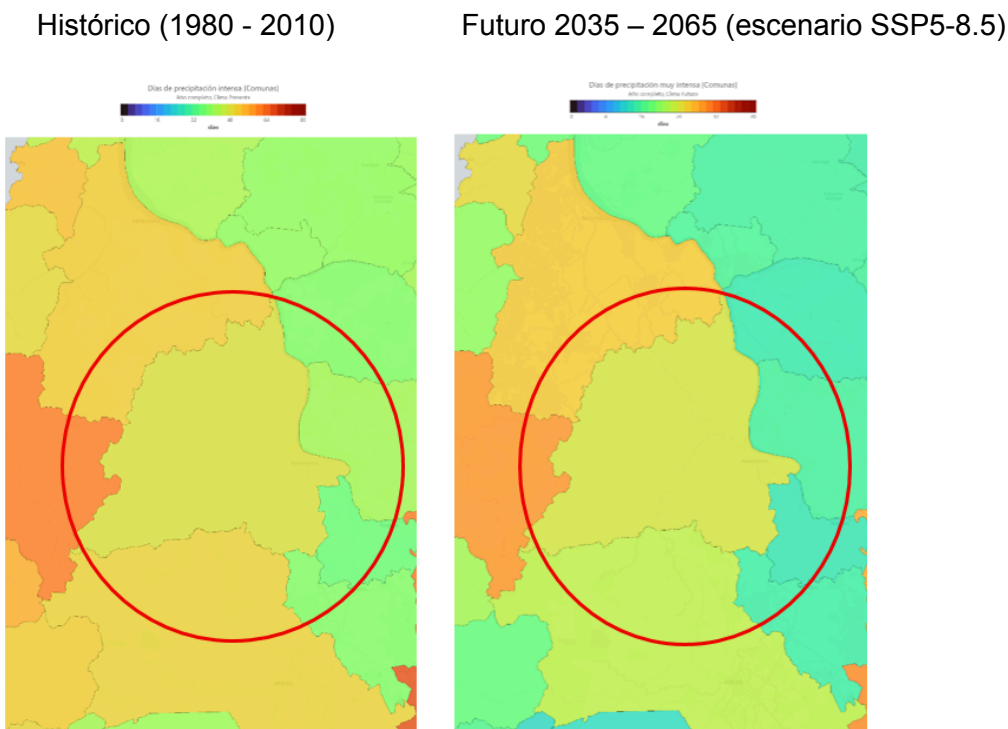
Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Figura N.º 57: Días de precipitación muy intensa en Nacimiento.



Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Figura N.º 58: Días de precipitación muy intensa (sobre 20 mm al día) en Nacimiento.



Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

5.5. AMENAZAS CLIMÁTICAS E IMPACTOS PARA LA COMUNA DE NACIMIENTO

La comuna de Nacimiento enfrenta una serie de amenazas climáticas derivadas de los efectos del cambio climático. El presente capítulo busca analizar y caracterizar las potenciales amenazas climáticas para la comuna en base a proyecciones para el período 2035 a 2065.

Para ello, se realizó un análisis en base a los datos actualmente disponibles en el Atlas de Riesgos Climáticos (ARCLim), plataforma de datos elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG-Universidad Católica de Chile).

La plataforma antes mencionada, incorpora diversos mapas de riesgos que dan cuenta de los impactos esperados para Chile con el cambio climático, empleando un marco de referencia común y una base de datos que considera 12 ámbitos o sectores de análisis con cobertura nacional. Esto convierte a ARCLim en una herramienta de gran relevancia para el diseño de políticas públicas y la generación de medidas frente a este fenómeno.

Las amenazas son obtenidas a partir del cambio que experimentará las variables climáticas entre el pasado reciente (1980-2010) y el futuro mediano (2035-2065). El clima en ambos periodos es obtenido de simulaciones climáticas. En el pasado reciente se ha verificado que

estas simulaciones reproducen el clima observado. Para estos efectos el clima futuro es una proyección basada en un escenario de intensas emisiones de gases con efecto invernadero (RCP8.5) (fuente: www.arclim.mma.gob.cl).

Estos trece sectores corresponden a:

1. Agricultura
2. Acuicultura (no aplica a la comuna)
3. Turismo (sin información para la comuna)
4. Pesca Artesanal (no aplica a la comuna)
5. Energía eléctrica
6. Recursos hídricos
7. Infraestructura costera (no aplica a la comuna)
8. Bosques nativos
9. Plantaciones forestales
10. Biodiversidad
11. Salud y bienestar humano
12. Minería (en revisión). (no aplica a la comuna)
13. Energía

La metodología para estimar el riesgo climático considera a la exposición, la amenaza, la vulnerabilidad, la sensibilidad y la capacidad adaptativa.

De acuerdo a la información disponible para la comuna de Nacimiento, se identificaron 10 sectores en donde se tendrán impactos en diferentes niveles y en la cual se destacan los niveles muy altos o altos (rojo), moderados (amarillo) y bajo o sin cambios (verde) que tendrán las cadenas de impacto asociadas.

Asimismo, se han omitido aquellas cadenas de impacto en las cuales no existe información para la comuna.

-De manera particular, para la comuna de Nacimiento los sectores de salud y bienestar humano, biodiversidad y plantaciones forestales tendrán los impactos más significativos en el mediano y largo plazo. Asimismo, el sector energía presentará algunos impactos.

-Por su parte, los sectores de agricultura, bosque nativo, recursos hídricos, no presentan variaciones significativas.

Tabla N.º 38: **Agricultura**

Sector	Cadena de Impactos	Descripción	Cambios esperados (2035-2065)
Agricultura	Cambio en la Capacidad de Carga de Bovinos de Carne	Estos mapas representan el efecto del cambio climático sobre la capacidad sustentadora de bovinos de carne de las praderas en distintas comunas al sur del país. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la productividad disminuye en el escenario futuro, si toma valores negativos, se pronostica un alza productiva, y es clasificado como oportunidad.	Sin Riesgo (0)
Agricultura	Cambio en la Capacidad de Carga de Bovinos de Leche	Estos mapas representan el efecto del cambio climático sobre la capacidad sustentadora de bovinos de leche de las praderas en distintas comunas al sur del país. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la productividad disminuye en el escenario futuro, si toma valores negativos, se pronostica un alza productiva, y es clasificado como oportunidad.	Sin Riesgo (0)
Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Cerezo	Este mapa representa los efectos sobre la producción de cultivos de cereza asociado a los efectos del cambio climático. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la producción de cereza disminuye en el	Sin Riesgo (0)

		escenario climático futuro.	
Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Frijol	Este mapa representa los efectos sobre la producción de cultivos de frijol asociado a los efectos del cambio climático. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la producción del frijol disminuye en el escenario futuro.	Riesgo Bajo (1)
Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Maíz	Este mapa representa los efectos sobre la productividad de cultivos de maíz asociado a los efectos del cambio climático. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la productividad del maíz disminuye en el escenario futuro	Riesgo Moderado (2)
Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Manzano rojo	Este mapa representa los efectos sobre la producción de cultivos de manzana roja asociado a los efectos del cambio climático. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la producción de manzana roja disminuye en el escenario climático futuro.	Riesgo Moderado (2)
Agricultura	Cambio en la Capacidad de Carga de Ovinos	Estos mapas representan el efecto del cambio climático sobre la capacidad sustentadora de ovinos de las praderas en distintas comunas al sur del país. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la productividad disminuye en el escenario futuro, si toma valores negativos, se pronostica un alza productiva en el escenario futuro, y es clasificado como	Sin Riesgo (0)

		oportunidad.	
Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Papa bajo Riego	Este mapa representa los efectos sobre la producción de cultivos de papa bajo riego asociado a los efectos del cambio climático. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la producción de la papa bajo riego disminuye en el escenario futuro.	Riesgo Bajo (1)
Agricultura	Cambio en la Productividad de Praderas	Estos mapas representan el efecto del cambio climático sobre la productividad de las praderas en distintas comunas al sur del país. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la productividad disminuye en el escenario futuro, si toma valores negativos, se pronostica un alza productiva en el escenario futuro, y es clasificado como oportunidad.	Sin Riesgo (0)
Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Trigo en Secano	Este mapa representa los efectos sobre la producción de cultivos de trigo en secano asociado a los efectos del cambio climático. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la producción del trigo en secano disminuye en el escenario futuro.	Sin Riesgo (0)

Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Tabla N.º 39: **Salud y Bienestar Humano**

Sector	Cadena de Impactos	Descripción	Cambios esperados (2035-2065)
Salud y Bienestar Humano	Seguridad hídrica doméstica urbana	Estos mapas describen los efectos adversos sobre la seguridad hídrica urbana a nivel doméstico generados por la sequía meteorológica en distintas comunas del país, considerando condiciones climáticas, sociales e institucionales históricas y futuras.	Fuerte Aumento NACIMIENTO: 0.5613
Salud y Bienestar Humano	Seguridad hídrica doméstica rural	Estos mapas describen los efectos adversos sobre la seguridad hídrica doméstica rural generadas por la sequía meteorológica en distintas comunas del país, considerando condiciones climáticas, sociales e institucionales históricas y futuras.	Fuerte aumento NACIMIENTO: 0.6585
Salud y Bienestar Humano	Efectos de las Heladas en Ciudades	Los mapas representan la cadena de impacto y el riesgo de Heladas en Ciudades, para 34 ciudades a lo largo de Chile. Las heladas (temperatura igual o inferior a 0°C) afectan negativamente la salud de las personas, especialmente de la población más vulnerable, como niños, adultos mayores, personas con problemas respiratorios y personas en situación de calle. Muchas veces los episodios de frío extremo ocurren en conjunto a una mala calidad del aire en	Gran Concepción: -0.0131 (muy bajo) * Indicador no definido por comuna. Por ello, se considera como referencia el valor del Gran Concepción.

		invierno. El análisis se presenta para las ciudades principales, sobre 50.000 habitantes, por su relevancia en la modificación del clima local e importancia en el sistema urbano nacional.	
Salud y Bienestar Humano	Efecto olas de calor en salud humana	Estos mapas describen los efectos adversos sobre la salud humana (mortalidad y morbilidad) generados por las olas de calor en distintas comunas del país, considerando condiciones climáticas, sociales e institucionales históricas y futuras.	Leve a fuerte aumento NACIMIENTO: 0.5404
Salud y Bienestar Humano	Mortalidad prematura por calor	Los mapas representan la cadena de impacto y el riesgo asociado al cambio de la mortalidad para todas las causas no accidentales debido al aumento de la temperatura y la frecuencia de olas de calor por efecto del cambio climático. Estos mapas excluyen la disminución de muertes debido al aumento de temperatura en zonas donde estas son típicamente bajas.	NACIMIENTO: 0.0389 Efecto esperado al 2050 Muertes atribuibles a aumento de temperatura y olas de calor en estación cálida: 1.9
Salud y Bienestar Humano	Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura	Los mapas representan la cadena de impacto y el riesgo asociado al cambio neto de la mortalidad para todas las causas no accidentales debido a cambios en la temperatura y al aumento en la frecuencia de olas de calor por efecto del cambio climático. La mortalidad neta incluye tanto el aumento de muertes por calor, como la	1.3 muertes netas atribuibles a cambios en temperatura.

		disminución de muertes debido al aumento de temperatura en zonas donde éstas son típicamente bajas.	
Salud y Bienestar Humano	Efectos de la Isla de Calor Urbana	Los mapas muestran la cadena de impacto y el riesgo asociado al impacto de la intensidad del fenómeno de isla de calor urbana (ICU) para condiciones históricas y futuras junto a su cambio, para 34 ciudades a lo largo de Chile, incluyendo la capital regional de Coyhaique y la localidad insular de Hanga Roa en Isla de Pascua. La ICU es la principal característica del clima urbano y se define como la diferencia entre la temperatura urbana y la temperatura rural (Oke, 1987). El análisis se presenta para las ciudades principales, sobre 50.000 habitantes, por su relevancia en la modificación del clima local e importancia en el sistema urbano nacional.	Gran Concepción: 0.0422 (medio) * Indicador no definido por comuna. Por ello, se considera como referencia el valor del Gran Concepción.
Salud y Bienestar Humano	Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor	La Cadena de Impacto evalúa el impacto asociado al aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor. Se espera que el aumento de la temperatura por efecto del cambio climático tenga impactos negativos en la salud de la población, provocando morbilidad o incluso la muerte. Para efecto de esta actividad se desarrolló una cadena que permita cuantificar otros efectos en la salud además de	NACIMIENTO: 0.0119 (Bajo a muy bajo)

		la mortalidad.	
Salud y Bienestar Humano	Disconfort Térmico Ambiental	Los mapas representan la cadena de impacto y el riesgo de Disconfort Térmico Ambiental debido al calor y humedad en los meses de verano, en condiciones históricas y futuras junto a su cambio, para 34 ciudades a lo largo de Chile. El Disconfort Térmico Ambiental representa el grado de satisfacción de la población en los espacios abiertos, especialmente en parques, plazas y calles. El análisis se presenta para las ciudades principales, sobre 50.000 habitantes, por su relevancia en la modificación del clima local e importancia en el sistema urbano nacional. El riesgo se calcula a partir de datos de: porcentaje de población infantil y adulta mayor, Índice de Vulnerabilidad Social (SoVI) y las amenazas expresadas en índice Humidex.	Gran Concepción: 0.4467 (bajo - medio). * Indicador no definido por comuna. Por ello, se considera como referencia el valor del Gran Concepción.
Salud y Bienestar Humano	Incendios en asentamientos urbanos	La Cadena de Impacto analiza el riesgo de incendio en asentamientos urbanos en todas las comunas del país. Considera la variación en la incidencia de temperaturas sobre 30°C, la población urbana que se proyecta residir en las comunas del país en 2035, el porcentaje de viviendas con índice de materialidad “irrecuperable” y “recuperable”, y la tasa	NACIMIENTO: 0.177 (bajo).

		comunal de número de compañías de bomberos por cada 100.000 habitantes	
--	--	--	--

Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Tabla N.º 40: **Bosque Nativo**

Sector	Cadena de Impactos	Descripción	Cambios esperados (2035-2065)
Bosque Nativo	Incendios en Bosques Nativos	Los mapas representan la cadena de impacto y el riesgo a incendios en los bosques nativos a nivel comunal y cobertura nacional, para condiciones históricas y futuras junto a su cambio. Los incendios forestales ocurren con mayor frecuencia en el periodo estival y en particular en los periodos de más calor. El riesgo se calcula a partir de datos de: la cobertura de bosques nativos, la probabilidad de ocurrencia de incendios y las amenazas expresadas en las olas de calor.	NACIMIENTO : 0.3797 (Bajo)
Bosque Nativo	Verdor en Bosques Nativos	Los mapas representan el efecto potencial de los cambios en el clima sobre el vigor o verdor de los bosques nativos a nivel comunal. El vigor o verdor representa la abundancia de clorofila en las hojas, lo que es una aproximación de la capacidad fotosintética y potencial de crecimiento de las plantas. Su disminución puede representar disminución del crecimiento, defoliación y muerte de partes de la copa o de los individuos. El riesgo es calculado a partir de datos de: la cobertura de bosques nativos, la condición topográfica y de suelos donde se encuentran los bosques y las amenazas expresadas en los cambios de temperatura y precipitación.	NACIMIENTO : 0.6487 (Moderado a alto)

Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Tabla N.º 41: Recursos hídricos

Sector	Cadena de Impactos	Descripción	Cambios esperados (2035-2065)
Recursos hídricos	Inundaciones por Desbordes de Ríos	Estos mapas muestran los efectos de inundaciones generadas por precipitaciones extremas de período de retorno de 100 años, las cuales aumentan los caudales en esteros y ríos, incrementando la altura de escurrimiento. Dependiendo de las condiciones del río, este aumento podría generar desbordes en los cauces, lo que comúnmente define áreas inundadas en los centros poblados que colindan con los ríos.	Nacimiento: 0 (Sin cambios)
Recursos hídricos	Inundaciones en zonas urbanas	Estos mapas muestran los efectos de inundaciones generadas por precipitaciones extremas de distinto período de retorno en zonas urbanas de diferentes comunas del país, considerando aspectos sociales y existencia de servicios básicos junto a las condiciones climáticas presentes y futuras.	Leve Aumento (Concepción 0.1478) * Indicador no definido por comuna. Por ello, se considera como referencia el valor del Gran Concepción.
Recursos hídricos	Sequías Hidrológicas	Estos mapas muestran los efectos adversos de sequías hidrológicas en distintas comunas del país, considerando puntos específicos a lo largo del principal cauce dentro de la comuna. La sequía hidrológica contempla un aumento de la frecuencia de los caudales bajos y la disminución en la magnitud de los caudales	Nacimiento: 0.4203 (Leve aumento)

		extremos bajos.	
--	--	-----------------	--

Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Tabla N.º 42: **Biodiversidad**

Sector	Cadena de Impactos	Descripción	Cambios esperados (2035-2065)
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	Estos mapas describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies animales producto del cambio futuro de las condiciones de precipitación promedio anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal	NACIMIENTO: 0.7543 (Alto a muy alto)
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Estos mapas describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies animales producto del cambio futuro de las condiciones de temperatura media anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal	NACIMIENTO: 0.7304 (Alto a muy alto)
Biodiversidad	Pérdida de flora por cambios de precipitación	Estos mapas describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies vegetales producto del cambio futuro de las condiciones de precipitación promedio anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal	NACIMIENTO: 0.8946 (Alto a muy alto)
Biodiversidad	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Estos mapas describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies vegetales producto del cambio futuro de las condiciones de temperatura media anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal	NACIMIENTO: 0.7897 (Alto a muy alto)

Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Tabla N.º 43: **Plantaciones forestales**

Sector	Cadena de Impactos	Descripción	Cambios esperados (2035-2065)
Plantaciones forestales	Incendios en Plantaciones Forestales	Los mapas representan la cadena de impacto y el riesgo a incendios en plantaciones forestales a nivel comunal y cobertura nacional, para condiciones históricas y futuras junto a su cambio. Los incendios forestales ocurren con mayor frecuencia en el periodo estival y en particular en los periodos de más calor. El riesgo se calcula a partir de datos de: la cobertura de plantaciones forestales, la probabilidad de ocurrencia de incendios y las amenazas expresadas en las olas de calor.	NACIMIENTO: 0.6644 (alto)
Plantaciones forestales	Riesgo por pérdida de Verdor en Plantaciones Forestales	Los mapas representan el efecto potencial de los cambios en el clima sobre el vigor o verdor de las plantaciones forestales a nivel comunal. El vigor o verdor representa la abundancia de clorofila en las hojas, lo que es una aproximación de la capacidad fotosintética y potencial de crecimiento de las plantas. Su disminución puede representar disminución del crecimiento, defoliación y muerte de partes de la copa o la muerte de los individuos. El riesgo es calculado a partir de datos de: cobertura de plantaciones forestales, la condición topográfica y suelos donde se encuentran las plantaciones y las amenazas expresadas en los cambios de temperatura y precipitación.	NACIMIENTO: 1.1541 (Muy alto)

Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

Tabla N.º 44: **Energía Eléctrica**

Sector	Cadena de Impactos	Descripción	Cambios esperados (2035-2065)
Energía Eléctrica	Impactos de Disminución del Recurso Hídrico	Los mapas representan la cadena de impacto y el riesgo de aumento de los costos marginales del sistema eléctrico asociado a la disminución del recurso hídrico de las principales plantas de generación hidroeléctrica del país por los efectos del cambio climático. El índice toma valores altos en comunas con alto consumo eléctrico conectadas donde su suministro eléctrico se encuentra en la necesidad de compensar la generación eléctrica utilizando otros recursos más costosos.	Índice de Riesgo -8.413 (Alto) Cambio del costo marginal 0.12 \$USD/MWhr
Energía Eléctrica	Impacto de Aumento de Temperatura sobre Líneas de Transmisión	Los mapas representan la cadena de impacto del cambio de los costos marginales del sistema eléctrico asociado al aumento de temperaturas sobre las líneas de transmisión eléctrica por el efecto del cambio climático. El índice toma valores altos en comunas con alto consumo eléctrico conectadas con líneas donde la variación de la capacidad de flujo limita la operación del sistema.	Índice de Riesgo 0.001 (Sin Cambios) Costo marginal promedio 0.39 USD/MWh Frecuencia de olas de calor 5.747 %
Energía Eléctrica	Impacto de Disminución del Recurso Eólico	Esta cadena de impacto representa los efectos sobre los costos marginales del sistema eléctrico asociado a la variación de la velocidad del viento percibida por los parques de generación eólica de nuestro país. El índice toma valores altos en comunas con alto consumo eléctrico conectadas donde su suministro eléctrico se encuentra en la necesidad de compensar la generación eléctrica utilizando otros recursos más costosos.	Índice de Riesgo 0.036 (sin cambio) Cambio del costo marginal 0.07 \$USD/MWhr

Energía Eléctrica	Impacto del Cambio en Radiación Solar	Los mapas representan la cadena de impacto del cambio de los costos marginales del sistema eléctrico asociado a la variación de radiación media percibida por las centrales de generación solar de nuestro país por el efecto del cambio climático. El índice toma valores altos en comunas con alto consumo eléctrico conectadas donde su suministro eléctrico se encuentre en la necesidad de compensar la generación eléctrica utilizando otros recursos más costosos.	Índice de Riesgo 0.031 (sin cambio) Cambio del costo marginal 0.11 \$USD/MWhr
-------------------	---------------------------------------	---	--

Fuente: elaboración propia en base a datos ARCLim

5.6. PROYECCIÓN DEL CLIMA COMUNAL AL 2050

Con el objeto de analizar las proyecciones del clima de la comuna de Nacimiento al año 2050, se ha considerado como fuente de información un estudio elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), en alianza con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. Dicho estudio, llamado “Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050” entrega información sobre el clima actual en las diversas comunas y entrega una la proyección en el tiempo para dichos territorios a través de una caracterización climática.

Esta considera como modelo la trayectoria de concentración de gases de efecto invernadero (Representative Concentration Pathway) RCP 8.5 para el año 2050, lo que significa que para ese entonces la atmósfera terrestre absorberá y convertirá en calor 8.5 watts/m² en promedio, los que en el pasado escapaban al exterior. (Fuente: “Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050” MMA. PNUD 2016)

Bajo este escenario, se consideran las siguientes variables, para evaluar los potenciales cambios en el clima comunal al año 2050, contemplando seis parámetros sobre variación en la temperatura y tres relativos a precipitación, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla N.º 45: Abreviaturas de variables climáticas.

Abreviatura	Variable
TXE	Temperatura máxima estival (Máxima media del mes más cálido, ENERO)

TNE	Temperatura mínima estival (Mínima media del mes más cálido, ENERO)
TXJ	Temperatura máxima invernal (Máxima media del mes más frío, JULIO)
TNJ	Temperatura mínima invernal (Mínima media del mes más frío, JULIO))
Temed	Temperatura media del período estival (Dic-Ene-Feb)
Timed	Temperatura media del período invernal (Jun-Jul-Ago)
PPA	Precipitación normal anual
PPA MIN	Precipitación anual más baja en cada subcomuna
PPA MAX	Precipitación anual más alta en cada subcomuna

Fuente: "Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050" MMA. PNUD 2016

De esta forma, en este estudio se analizan temperaturas y precipitaciones comunales, donde en el caso de la comuna se identifican 4 zonas; Nacimiento, Cerros, Secano interior y Valle Central.

Tabla N.º 46: Proyecciones climáticas de la comuna de Nacimiento.

	Nacimiento			Cerros			Secano interior			Valle Central		
	Línea Base (1980 - 2010)	Escenario 2050	Variación	Línea Base (1980 - 2010)	Escenario 2050	Variación	Línea Base (1980 - 2010)	Escenario 2050	Variación	Línea Base (1980 - 2010)	Escenario 2050	Variación
TXE (c°)	26,4	28,5	2,1	26,8	29	2,2	25,9	28	2,1	26,4	28,6	2,2
TNE	10,6	12,3	1,7	10,4	12,1	1,7	10	11,7	1,7	11,3	13	1,7

(c°)												
TXJ (c°)	12,7	14,1	1,4	12,6	14	1,4	12,6	13,9	1,3	13	14,4	1,4
TNJ (c°)	5,3	6,5	1,2	5,4	6,6	1,2	5,6	6,8	1,2	4,8	6,1	1,3
Temed (c°)	17,5	19,4	1,9	17,7	19,5	1,8	17,1	18,9	1,8	17,9	19,8	1,9
Timed (c°)	8,6	9,8	1,2	8,6	9,8	1,2	8,6	9,8	1,2	8,5	9,7	1,2
PPA (mm)	1736	1484	-252	1803	1541	-262	2082	1778	-304	1324	1132	-192
PPA MIN (mm)	1515	1295	-220	1739	1487	-252	1773	1515	-258	1034	883	-151
PPA MAX (mm)	2054	1756	-298	1908	1632	-276	2434	2079	-355	1821	1556	-265

Fuente: "Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050" MMA. PNUD 2016

Como puede observarse en la tabla anterior, la comuna de Nacimiento presentará al año 2050 para los tres subsectores identificados una tendencia al aumento en sus temperaturas, en un rango entre 1,2 °C y 2,2°C tanto para la época estival, como para el periodo invernal en sus temperaturas máximas, mínimas y medias.

En el caso de las precipitaciones, los datos proyectan para el año 2050 una disminución de las precipitaciones anuales en los diversos subsectores evaluados, en un rango de disminución entre los 151 mm y 355 mm anuales.

Los datos emanados de estas proyecciones guardan coherencia con lo informado en la 4CN, resaltando sus efectos a futuro vinculados al déficit de lluvias y al aumento de los niveles de la sequía, así como reducir las reservas de agua en las distintas regiones del país, para su distribución y acceso a todos los habitantes.

Si bien existe una percepción arraigada sobre una adecuada disponibilidad del recurso hídrico en la zona sur del país, las cifras expuestas dan cuenta de un escenario, al menos de alerta en relación con la disponibilidad de este recurso, tanto para sus habitantes como para los sectores

productivas que hace uso de este, aunado a otros factores relacionados a la sobreexplotación del recurso hídrico para fines productivos y la paulatina disminución de superficies permeables en las ciudades producto de la expansión urbana.

6. RIESGOS CLIMÁTICOS

La comuna es muy extensa forestalmente, posee varios cursos de agua que influyen en distintas zonas, la presencia del río Vergara, es una barrera geográfica que divide a la comuna en el sector oriente y sector poniente, en el sector oriente de la comuna existe una gran empresa del rubro celulosa y un aserradero.

La diversidad antes mencionada, genera que los actores comunales, en caso de alguna emergencia natural o antrópica, se encuentren en diversos sectores, lo que puede complicar la buena coordinación y funcionamiento en una primera etapa de un desastre natural.

Dentro de los riesgos ambientales que enfrenta la comuna de Nacimiento, destacan las inundaciones, provocadas por las crecidas de ríos, remoción de masa e incendios forestales cercanos a la zona urbana.

En las temporadas de invierno en la comuna se han desarrollado grandes inundaciones, provocadas por la presencia de precipitaciones abundantes en cortos periodos de tiempo, provocando aumento de caudales, estancamiento de agua en canales, remociones en masa, que a su vez han generado problemas en la accesibilidad debido a los cortes de camino, daño a la infraestructura, caída de árboles, particularmente en la Ruta de la Madera, acceso principal a la ciudad de Concepción, Coronel, además de cortes de suministro eléctrico y de agua potable, daños al cableado y situación de aislamiento en algunos sectores de la comuna.

En temporada de invierno se han presentado intensos y largos periodos de frío, aumentando el consumo de leña, para calefaccionar los hogares, provocando más contaminación del aire, afectando la salud de niños y ancianos, además del aumento de gases de efecto invernadero.

Del mismo modo, el creciente aumento de incendios forestales, debido al monocultivo de empresas forestales, cercano a la zona urbana, hacen que las personas que habitan tanto en la zona urbana como rural, se sientan amenazadas. En verano del año 2023, los eventos de incendios se desarrollaron en aproximadamente 45.000 hc. de plantaciones forestales, como consecuencia existió en el sector rural pérdidas de vidas humanas, animales, de viviendas y de infraestructura crítica como: escuelas, sedes vecinales, cableado eléctrico, mangueras para el transporte de agua, además de pérdida de biodiversidad, de sustento familiar, entre otros.

7. ANÁLISIS DE RIESGOS CLIMÁTICOS EN LA COMUNA DE NACIMIENTO

Los resultados de este apartado fueron obtenidos de acuerdo a la información proporcionada por el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím)(MMA,2021); el Visor Chile Preparado (SENAPRED, 2023), el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (I.

Municipalidad de Nacimiento, 2024), así como otros antecedentes e información entregada por la comunidad, que de manera conjunta permitió identificar las principales amenazas presentes en la comuna, como lo son: Incendios Forestales y de Interfaz, Inundaciones, Remociones en Masa, Erosión, Temperaturas Extremas, Olas de Calor y Escasez Hídrica y Sequía.

7.1. INCENDIOS FORESTALES Y DE INTERFAZ

Esta amenaza puede ser definida como incendios que se propagan sin control a través de la vegetación en terrenos rurales o cercanos a viviendas. Estos se propagan más fácilmente en temporadas de altas temperaturas, fuertes vientos y baja humedad de la vegetación y el ambiente (ONEMI, 2019).

En el contexto de riesgo climático, tanto regional como comunal, los incendios forestales son principalmente eventos originados por la acción del ser humano, es decir, de origen antrópico. Para la comuna de Nacimiento, según cifras de CONAF entre el 2013-2024, se registraron 453 eventos incendiarios, siendo los más devastadores los ocurridos en la temporada 2022-2023, donde se vieron afectadas alrededor de 42.000 hectáreas, las que representan aproximadamente el 47% de la superficie comunal (CONAF, 2023).

Tabla N°47: Resumen de ocurrencia y superficie afectada período 2015-2024, comuna de Nacimiento.

P.I.	P.F.	N°Eventos	V.F.	Vegetación Natural				TF	Otros Daños		T.O.S.	T.S.A. (HAS)
			Total	A	M	P	Total		AGRI	DESE		
2013	2014	32	30,96	2,29	30,3	1,06	33,65	64,61	0	10,56	10,56	75,17
2014	2015	28	3,44	0,07	12,72	14,29	27,08	30,52	0	1,68	1,68	32,2
2015	2016	21	2	0	10,42	4,25	14,67	16,67	0	1,17	1,17	17,84
2016	2017	21	2,01	0,25	4,94	0,3	5,49	7,5	0,93	2,02	2,95	10,45
2017	2018	35	10,17	0	6,84	2,92	9,76	19,93	0	44,68	44,68	64,61
2018	2019	35	1.637,18	0,05	986,92	2,38	989,35	2.626,53	3	55,18	58,18	2.684,71
2019	2020	42	134,78	33,86	23,63	10,22	67,71	202,49	79,14	1,01	80,15	282,64
2020	2021	78	534,65	105,12	211,88	73,1	390,1	924,75	5,2	23,42	28,62	953,37
2021	2022	75	184,85	8,44	116,51	77,18	202,13	386,98	0	0,98	0,98	387,96
2022	2023	47	65.479,41	18.948,10	6.749,68	3.022,05	28.719,83	94.199,25	4.040,47	2.583,45	6.623,92	100.823,17
2023	2024	39	13,51	0	10,73	3,95	14,67	28,18	0	3,32	3,32	31,5

TOTALES	453	68032,96	19098,18	8164,57	3211,7	30474,44	98507,41	4128,74	2727,47	6856,21	105363,62
---------	-----	----------	----------	---------	--------	----------	----------	---------	---------	---------	-----------

Notas: P.I.: Periodo inicial, P.F.: Periodo Final V.F.: Vegetación Forestal Vegetación Natural: (A) arbustos, (M) matorral, (P) pastizal T.F: Total Forestal AGRI: Agrícola DESE: Desecho T.O.S: Total otras superficies T.S.A: Total superficies afectadas.

Fuente: Elaboración propia con base a estadísticas CONAF 2000-2022, 2024.

Para evaluar esta amenaza de manera integral es necesario considerar diversos criterios. En este caso, está el factor de susceptibilidad de propagación, en el cual, a escala regional, las áreas que presentan mayor probabilidad de propagación de incendios forestales corresponden a zonas de elevadas pendientes que propician la ocurrencia de vientos y presencia de combustible vegetal inflamable, lo que está controlado según el tipo y características de la vegetación dominante (MMA, 2020).

Análisis de la Exposición

Para determinar los componentes que están expuestos a esta amenaza, se integró la información en un sistema de información geográfica (SIG) el mapa de área de influencia de la amenaza, definido a través de buffers consensuados en base a la experiencia del equipo de trabajo, con los polígonos donde se encuentran las zonas de interés en cada localidad.

Las personas, viviendas e infraestructura crítica expuesta a los efectos de la amenaza de incendio forestal son las siguientes:

Tabla N°48: Análisis de exposición.

División territorial	Localidades	Exposición Población	Exposición Viviendas	Infraestructura Crítica
	ARINCO	94	52	NO APLICA
	CARMEN ALTO	22	14	NO APLICA
	CARRIZAL MAIPO	7	5	01 POSTA
	CARRIZAL MEÑIR	95	49	01 TORRES DE TELECOMUNICACIONES 01 TORRE DE DETECCIÓN DE INCENDIOS
	CHOROICO	39	21	01 POSTA 01 CENTRO EDUCACIONAL
	CULENCO	12	05	01 POSTA

	SAN JOSÉ DOLLINCO	62	43	01 POSTA 01 CENTRO EDUCACIONAL 01 APR
	SAN FRANCISCO DE MILLAPOA	170	75	01 CENTRO EDUCACIONAL 01 TORRES DE TELECOMUNICACIONES 01 TORRE DE DETECCIÓN DE INCENDIOS
	EL MAITÉN	25	36	NO APLICA
	EL PERAL	30	22	01 EMR 01 CENTRO EDUCACIONAL
	EL PINO	29	17	NO APLICA
	INDETERMINADA	40	16	
	LA GUADA	101	51	NO APLICA
	LA ESPERANZA	119	41	01 APR
	LA MARAVILLA	06	06	NO APLICA
	LA SUERTE	126	46	01 ESTACIÓN DE GENERACIÓN DE RESPALDO ELÉCTRICO
	LAS CORRIENTES	68	49	01 BRIGADA FORESTAL CONAF
	LOS CRUCEROS	11	11	NO APLICA
	LOS GUINDOS	80	54	01 EMR
	LOS PATOS	75	50	01 EMR
	LOS TRALPENES	45	30	01 HELIPUERTO 01 GASODUCTO 01 LINÉA

				ELECTRICA
	MILLAPOA DIUQUÍN	71	45	01 POSTA 01 CENTRO EDUCACIONAL 01 APR 01 RODOVIARIO 01 BALSADERO
	SAN FRANCISCO DE MONTERREY	12	09	NO APLICA
	NACIMIENTO	22857	8137	01 UNIDAD DE CARABINEROS 04 CUARTELES DE BOMBEROS 05 CENTRO DE SALUD 12 CENTROS EDUCACIONALES 06 JUNJI 04 ESTACIONES DE SERVICIO 01 RODOVIARIO 01 AERODROMO 01 LINEA ELECTRICA 02 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
	PALMILLA	12	4	01 CENTRO EDUCACIONAL 01 APR 01 EMR
	QUILQUICO/FUE RTE LA GUADA	59	51	NO APLICA
	LOS CASTAÑOS	45	15	NO APLICA
	RINCONADA DEL	62	41	NO APLICA

	TAVOLEO			
	SAN ANTONIO	22	09	NO APLICA
	SAN ROQUE	82	39	01 POSTA 01 CENTRO EDUCACIONAL
	SAN RAMÓN	150	50	01 CENTRO EDUCACIONAL 01 APR
	SANTA GERTRUDIS/EL CARDAL	46	22	NO APLICA
	SANTA LUISA	91	56	01 CENTRO EDUCACIONAL
	TAMBILLO	29	14	NO APLICA
	CHEQUENAL			01 CENTRO EDUCACIONAL
	PUENTE TECO FUICA	180	72	01 PUENTE COLGANTE
	LOMA LO ERICE	-	-	01 APR
	SAN ROSA ARINCO	600	300	NO APLICA
	LOS INGLESES	50	20	NO APLICA
	AVANCEMOS UNIDOS	-	-	01 CENTRO EDUCACIONAL PARTICULAR

Vulnerabilidad

Sensibilidad: de acuerdo con la metodología utilizada por la herramienta ARClím, se considera como la sensibilidad de una plantación a experimentar un incendio depende de factores

geográficos (p. ej. pendiente del terreno), humanos (p. ej. cercanía de centros urbanos) y tipo de vegetación. La contribución de estas variables fue calibrada considerando la probabilidad observada de incendios forestales. El índice está normalizado asignando un valor 1 a la comuna con máxima sensibilidad y 0 a la comuna con menor sensibilidad. La comuna de Nacimiento presenta un índice de sensibilidad de 0,84, catalogado como alto.

Capacidad adaptativa / de respuesta: se incluyen compañías de Bomberos y Carabineros, quienes cumplen un rol fundamental en el accionar ante un desastre natural. También a nivel central que identifican los equipos y recursos de CONAF y Empresa CMPC para abordar los incendios forestales. En la comuna se identifican 4 Compañías de Bomberos (1° a 4°), un cuartel de Carabineros, la 3° Comisaría de Nacimiento, emplazados dentro del área urbana, Además, se debe considerar los recursos municipales, con un programa de Gestión de Riesgo de Desastres, dependiente de la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato y el rol coordinador en la emergencia que tiene la Oficina de Emergencias, dependiente de la Dirección de Construcciones y Protección Civil.

7.2. INUNDACIONES Y ANEGAMIENTO

La amenaza por inundación-anegamiento es considerada como fenómeno de origen natural, que puede ocasionar pérdidas, daños y trastornos a la población, infraestructura, servicios, medios de vida y el medio ambiente.

Las inundaciones son el resultado de lluvias fuertes o continuas que sobrepasan la capacidad de absorción del suelo y la capacidad de carga de los ríos, riachuelos y áreas costeras. Esto hace que un determinado curso de aguas rebalse su cauce e inunde tierras adyacentes. Las llanuras de inundación son, en general, aquellos terrenos sujetos a inundaciones recurrentes con mayor frecuencia, y ubicados en zonas adyacentes a los ríos y cursos de agua. Las llanuras de inundación son, por tanto, "propensas a inundación" y un peligro para las actividades de desarrollo si la vulnerabilidad de éstas excede un nivel aceptable. (U Mayor, 2023)

La frecuencia de inundaciones depende del clima, del material de las riberas del río y la pendiente del canal. Cuando ocurre copiosa precipitación en una determinada estación cada año, o la inundación anual es resultado del deshielo u ocurren en la época de mayor precipitación (invierno). Cuando el mayor número de inundaciones son resultado del deshielo, frecuentemente acompañado por precipitación, la época de inundaciones es la primavera o el inicio del verano. (U Mayor, 2023)

Los procesos de anegamiento. Se definen como el proceso de acumulación de un volumen de agua-lluvia sobre la superficie del suelo. Este proceso obedece a una serie de factores naturales y antrópicas entre los que destacan: las características pluviométricas (intensidad de lluvia diaria) y las características físicas del suelo y subsuelo (presencia de sedimentos impermeables que limitan la capacidad del suelo para infiltrar con la debida velocidad el agua de la lluvia y sectores morfológicamente deprimidos con pendientes débiles o nulas). Dependiendo si el fenómeno se manifiesta durante todo el año o temporalmente en épocas

invernales se le clasifica como estacional o permanente, siendo estos últimos los más difíciles de mitigar.

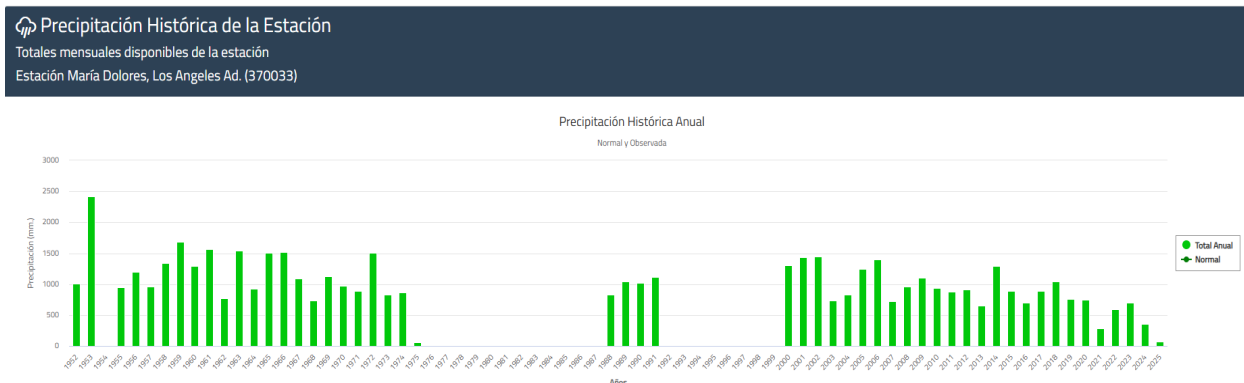
La inundación y anegamiento se caracteriza por afectar físicamente la infraestructura expuesta, generando daños directos y afectando la integridad de esta. Destacan cortes de servicio por anegaciones y erosión, arrastre de material, con consecuencias en la calidad de las aguas, servicios de redes (eléctrica, telecomunicaciones) y problemas en los sistemas de movilidad comunal. El sector agroalimentario puede verse afectado por inundaciones fluviales en planicies de inundación, luego de lluvias intensas como también el sector industrial, si fuese el caso.

Según el estudio realizado en el marco de la elaboración del Plan de Gestión de Riesgos de la comuna de Nacimiento, durante el periodo 1960-2016 predominó la ocurrencia de eventos de inundaciones, lo que se explicaría principalmente por la ubicación de la comuna y el emplazamiento de la zona urbana, puesto que dentro de sus límites se produce la unión del río Vergara y el río Biobío, aspecto que, producto de la creciente urbanización, paulatinamente ha tenido mayores consecuencias sobre la población y viviendas cercanas.

La comuna de Nacimiento, situada en la Región y Provincia de Biobío, emerge como un punto crítico en este contexto. Su ubicación geográfica la expone a un clima templado cálido, característico de la región. Este clima se distingue por la concentración de precipitaciones en el invierno y una estación seca que abarca entre 7 y 8 meses, mientras que el período lluvioso se concentra entre mayo y agosto. Respecto a los antecedentes sobre precipitaciones, los datos del periodo (2018-2023), dan cuenta de que, en la estación analizada, estas se concentraron en el mes de julio, con un total de 338,6 mm durante el mes. Por otra parte, la sumatoria del periodo da cuenta de un total de 761,3 mm, lo que corresponde a un periodo de bajas precipitaciones en relación con datos de años anteriores (PLADECO 2014-2019).

Sin embargo, el régimen de precipitaciones puede tener grandes fluctuaciones como consecuencia de la influencia de la corriente de el Niño (ENOS: el niño oscilación del sur) y que presenta grandes variaciones de agua caída en cortos periodos de tiempo, llegando en este periodo hasta 800 mm y en el periodo de la Niña, de gran sequía, 70 mm de lluvia al año.

Figura N.º 59: Precipitación Historica en Nacimiento:



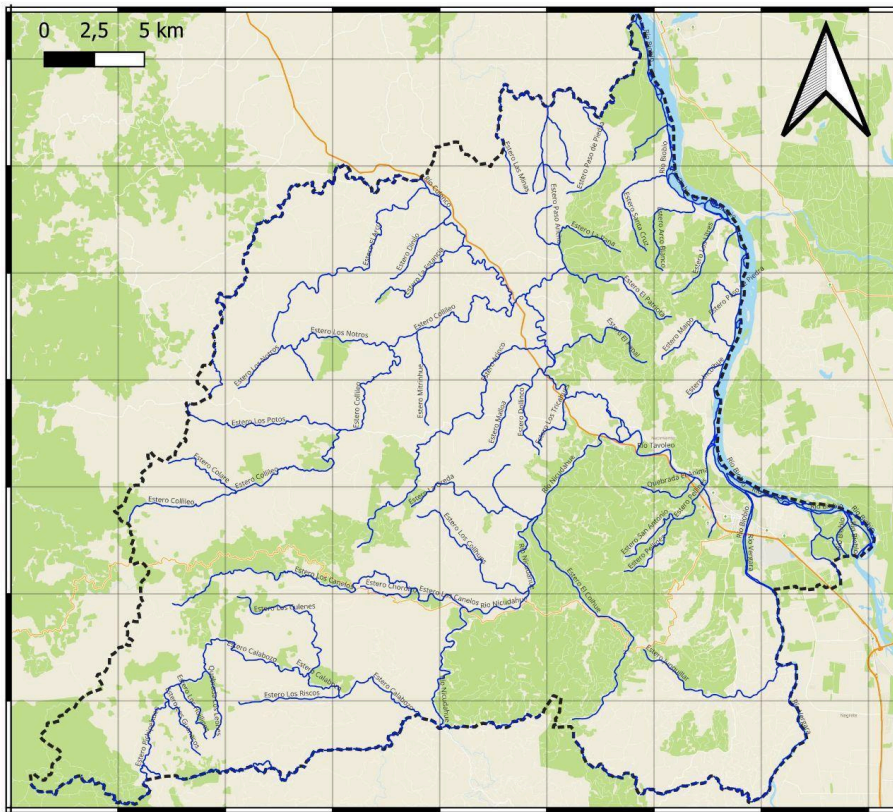
Fuente: DGAC estación María Dolores-Los Ángeles.

A nivel comunal, uno de los principales cursos de agua que atraviesa el territorio es el río Biobío, el cual se extiende por todo el límite norte. Este río constituye la principal cuenca de la Región, y además se caracteriza por ser conocido como el río más ancho de Chile y el segundo de mayor caudal. Su hoya hidrográfica es de 24.262 Km² y alcanza una longitud de 380 kilómetros. Entre sus tributarios se encuentran los ríos Laja, Malleco, Quilme, Lirquén, Duqueco, Bureo, Vergara, Taboleo, Huaqui, Rele, Gomero, y diversos esteros. En su paso por la comuna, el río presenta un importante caudal (PLADECO 2014-2019).

Otro curso de agua relevante a nivel comunal es el río Vergara, este nace en Angol por la unión de los ríos Rehue y Picoquén y, además, recibe como afluentes a los ríos Malleco y Renaico. Tiene una longitud de 40 km y presenta algunos tramos navegables en su curso bajo, lo que permite la realización de paseos en bote y prácticas turísticas. El río Vergara confluye con el río Biobío en Nacimiento, siendo significativo en la configuración del territorio comunal, puesto que, pasa por en medio de la ciudad, incidiendo en las características y conectividad de los asentamientos urbanos (poblaciones al otro lado del río). En este contexto, un avance importante ha sido el puente implementado en el año 2010

Otro río significativo es el Taboleo que une las aguas que se generan en un extenso sector de la falda oriente de la cordillera de Nahuelbuta, para vaciarse en el margen izquierdo u occidental del río Biobío, a no más de 7 km. aguas debajo de la ciudad de Nacimiento. Su dirección es el Noreste y en sus últimos 10m. tiene un lecho de unos 30 metros de ancho en arena gruesa, entre campos agrícolas y bosques" (Niemeyer:1982).

Figura N.º 60: Mapa de Red Hídrica Comunal:



Fuente: Elaboración Propia

Zonificación de la Amenaza

Con respecto a la zonificación de las áreas de amenaza de inundación y anegamiento por precipitaciones con efecto en malos drenajes, anegamientos por aguas freáticas superficiales, desborde de cauces en la comuna de Nacimiento, con ocasión de las crecidas de los ríos durante la época de intensas precipitaciones, entre otros aspectos, se expondrá la data del plan de invierno 2024.

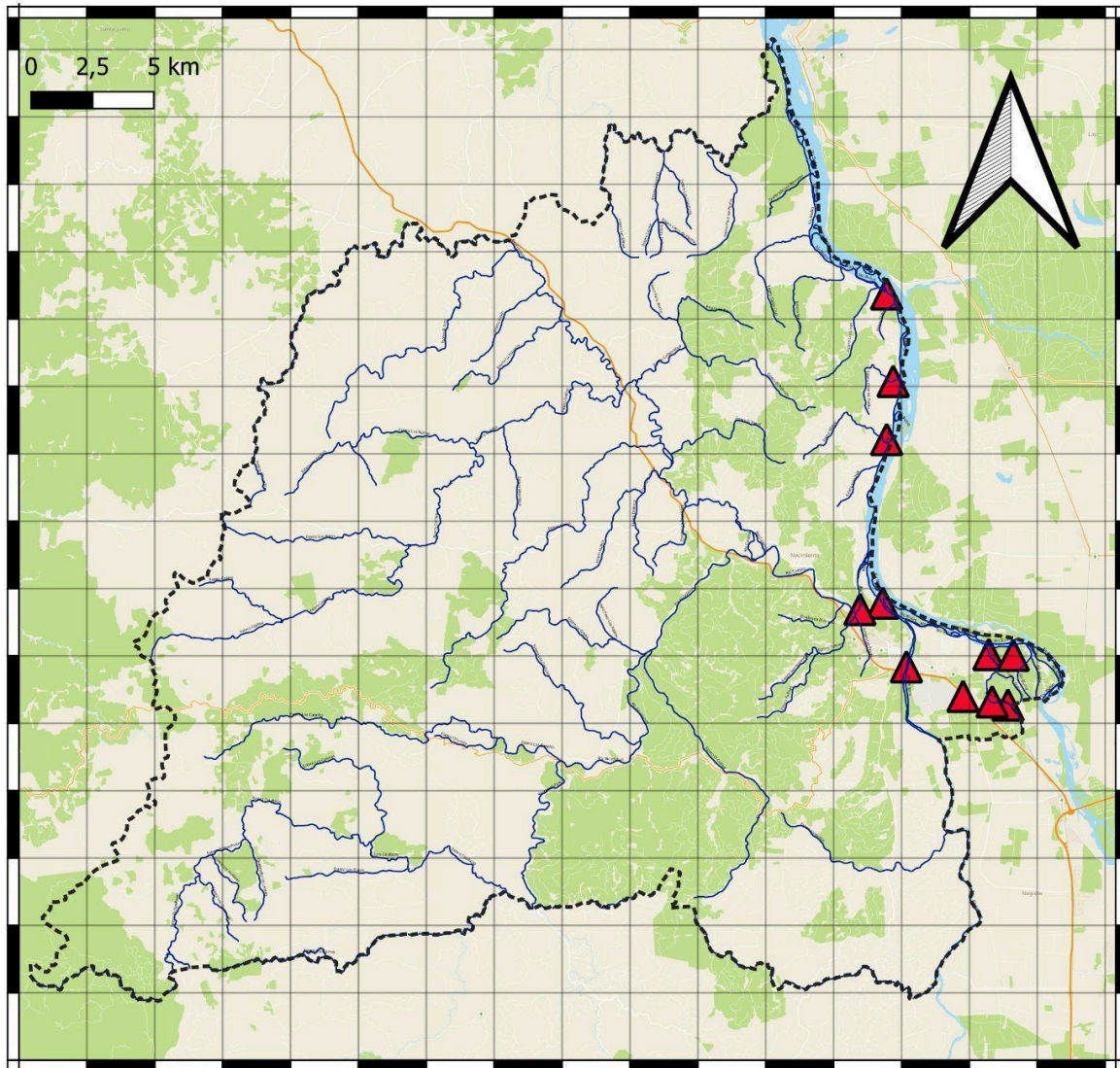
Según información registrada en el Programa Invierno SENAPRED 2024, datos otorgados como responsabilidad exclusiva del municipio, los puntos críticos asociados al periodo invernal referidos a la amenaza de inundaciones-anegamientos, son en total 17: dos (02) corresponde a interrupción de caminos. Uno (01), por activación de quebradas y trece (14) corresponden a inundación por desbordos de cauce. De estos 17 puntos, dos (02) son catalogados de riesgo muy alto; ocho (08) son catalogados de riesgo alto y siete (07) son catalogados de riesgo medio.

Tabla N.º 49: Puntos Críticos de Inundación en la Comuna:

N°	Sector	Causa del Punto Crítico	Nivel de Riesgo
1	La Esperanza	Inundación por desborde de cauce	ALTO
2	Villa Las Araucarias	Inundación por desborde de cauce	MEDIO
3	Rural	Inundación por desborde de cauce	ALTO
4	Pob. Entre Ríos	Inundación por desborde de cauce	MEDIO
5	Av. Julio Hemmelmann	Inundación por desborde de cauce	MUY ALTO
6	Calle Lastra Bajo	Inundación por desborde de cauce	MEDIO
7	Rural	Activación de quebradas	MEDIO
8	Camino Millapoa Duiquin	Inundación por desborde de cauce	MEDIO
9	Ribera Río Biobío	Inundación por desborde de cauce	ALTO
10	Rural	Inundación por desborde de cauce	MEDIO
11	Palmilla Choroico	Inundación por desborde de cauce	ALTO
12	Urbano Rural	Inundación por desborde de cauce	ALTO
13	Palmilla Choroico	Interrupción de caminos	ALTO

14	Urbano Rural	Inundación por desborde de cauce	MUY ALTO
15	Millapoa Diuquín	Inundación por desborde de cauce	MEDIO
16	Pob. Las Pozas Calle Zabala	Anegamiento de caminos/pasos de desnivel	ALTO
17	Ruta 156 Km 104	Interrupción de caminos	ALTO

Figura N.º 61: Puntos Críticos de Inundación:



Fuente: Elaboración Propia

Análisis de la Exposición

Para determinar los componentes que están expuestos a esta amenaza, se integró la información en un sistema de información geográfica (SIG) el mapa de área de influencia de la amenaza, definido a través de buffers consensuados basándonos en la experiencia del equipo de trabajo, con los polígonos donde se encuentran las zonas de interés en cada localidad.

Las personas, viviendas e infraestructura crítica expuesta a los efectos de la amenaza de Inundación-Anegamiento son las siguientes:

Tabla N.º 50: Análisis de exposición.

División Territorial	Localidades	Exposición Poblaciones	Exposición Viviendas	Infraestructura Crítica
Localidades censales consideradas zonas de riesgo Plan de Invierno 2024 comunal	La Esperanza	119	41	01 Gasoducto
	Los Tralpenes	45	30	01 Helipuerto 01 Línea Eléctrica 01 Gasoducto
	Millapoa	71	45	01 Centro Educativo 01 Centro Salud 01 Rodoviario 01 APR
	Nacimiento	22852	8137	01 Unidad de Carabineros 04 Cuarteles de Bomberos 05 Centro de Salud 12 Centros Educativos 06 Junji 04 Estaciones de Servicio 01 Rodoviario 01 Aerodromo 01 Línea eléctrica 02 Subestación eléctrica
	Santa Luisa	91	56	01 Centro educativo

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se define como la propensión o predisposición a verse afectado negativamente, se compone de la sensibilidad al daño y la falta de capacidad para responder y adaptarse. La sensibilidad es determinada por todos los factores climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático. Mientras que la capacidad adaptativa corresponde a la capacidad de las personas, instituciones, organizaciones y sistemas para enfrentar, gestionar y superar condiciones adversas en el corto y mediano plazo, utilizando habilidades, valores, creencias, recursos y oportunidades disponibles (Arclim, 2020).

-Sensibilidad: Se considera el índice de vulnerabilidad promedio de las obras hídricas comunales. Una obra hidráulica se considera vulnerable si el período de retorno en evaluación es superior al período de retorno utilizado en el diseño. Por otro lado, la evaluación de la vulnerabilidad considera parámetros geomorfológicos tanto de las condiciones del lecho del río, características de las superficies de inundación y obras de defensa fluvial de carácter “natural” (por ejemplo, consideraciones de cotas entre ciudad y río) como también de origen antrópico (enrocados de protección, canalizaciones). Para la comuna de Nacimiento la Sensibilidad por desborde de ríos, alcanza un valor de 0.3885, que cataloga a la comuna de una Vulnerabilidad Moderada.

-Capacidad adaptativa / de respuesta: Se basa en la capacidad de modificar exposición o sensibilidad, así como la capacidad de respuesta frente a impactos climáticos. En el caso de las inundaciones, la presencia y distribución de servicios de respuesta ante desastres es de suma relevancia. Al ser un contexto de amenaza de inundación, entre los actores relevantes se incluyen compañías de Bomberos y Carabineros, quienes cumplen un rol fundamental en el accionar ante un desastre natural. En la comuna se identifican 4 Compañías de Bomberos (1° a 4°), un cuartel de Carabineros, la 3° Comisaría de Nacimiento, emplazados dentro del área urbana. Además, se debe considerar los recursos municipales, con un programa de Gestión de Riesgo de Desastres, dependiente de la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato y el rol coordinador en la emergencia que tiene la Oficina de Emergencias, dependiente de la Dirección de Construcciones y Protección Civil.

7.3. TEMPERATURAS EXTREMAS Y OLAS DE CALOR

Este fenómeno es definido como un período de tiempo anormalmente caluroso e incómodo (IPCC, 2013). En Chile, se califica como ola de calor un periodo de 3 días consecutivos o más con temperaturas máximas sobre el percentil 90 de la época en la que puede tener mayores efectos negativos; es decir, entre noviembre y marzo (DMC, 2019 en MMA, 2020). Las olas de calor pueden involucrar mayor mortalidad y morbilidad en población vulnerable y personas que trabajan en el exterior (IPCC, 2014 en MMA, 2020).

La amenaza por ola de calor es una amenaza que se presenta a escala regional e interregional, por lo que cuando ocurre, comúnmente afecta a más de una región administrativa. Sin embargo, esta amenaza puede variar en intensidad según características geográficas locales que hacen que las temperaturas varíen a distintas escalas.

Por otra parte, el fenómeno de Isla de Calor Urbana (ICU) se relaciona al conocimiento de la temperatura superficial y su vinculación con criterios de climatología urbana, cuyo criterio “es fundamental para estimar los balances energéticos, determinar las condiciones bioclimáticas en el interior de los edificios y también los intercambios térmicos con el entorno, que afectan al confort de los habitantes de la ciudad” (Sarricolea, Martín-Vide, 2014). Estos últimos autores corroboran la importancia de la presencia de coberturas de vegetación, como uno de los elementos para mitigar el proceso de calentamiento y controlar la extensión y magnitud de las ICU, afirmando que “las superficies cubiertas de vegetación son capaces de disminuir hasta en 1,5°C la temperatura atmosférica en una tarde de verano, y que se pueden encontrar

diferencias que superan los 4°C, entre los parques que se reconocen a escala urbana y sus áreas periurbanas adyacentes, constituyéndose en auténticas islas de frescor” (Smith y Romero, 2016).

En el contexto local, las mayores olas de calor registradas entre 1970 y 2024 en la estación Meteorológica María Dolores (ubicada a aproximadamente 40 km de la comuna de Nacimiento), se presentaron en el año 2013, donde se registró 11 días consecutivos con una temperatura máxima promedio de 34,1 °C, mientras que para el año 2017 se registró la temperatura máxima más alta de la historia el día 26 de enero, alcanzando los 42,2 °C.

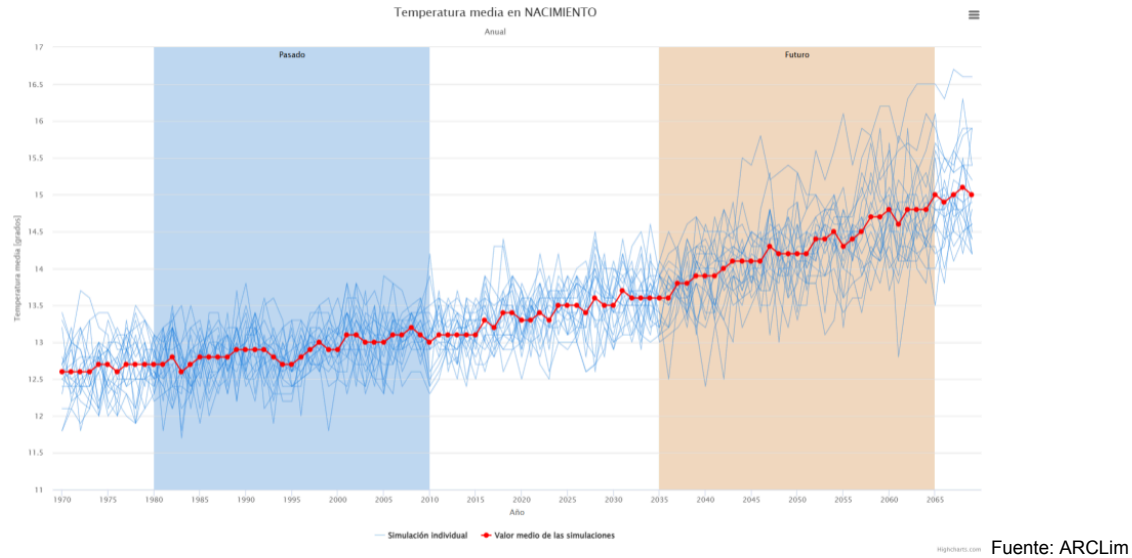
Tabla N.º 51: Mayores olas de calor registradas entre 1970-2024 en la estación Meteorológica María Dolores.

	Fecha Evento	Fecha Término	Días del Evento	Tº Máxima Promedio	Tº Máxima Más Alta	Fecha
Ola Más Larga	14-12-2013	24-12-2013	11	34.1	36.0	23-12-2013
Ola Más Calurosa	25-01-2017	28-01-2017	4	38.7	42.2	26-01-2017

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

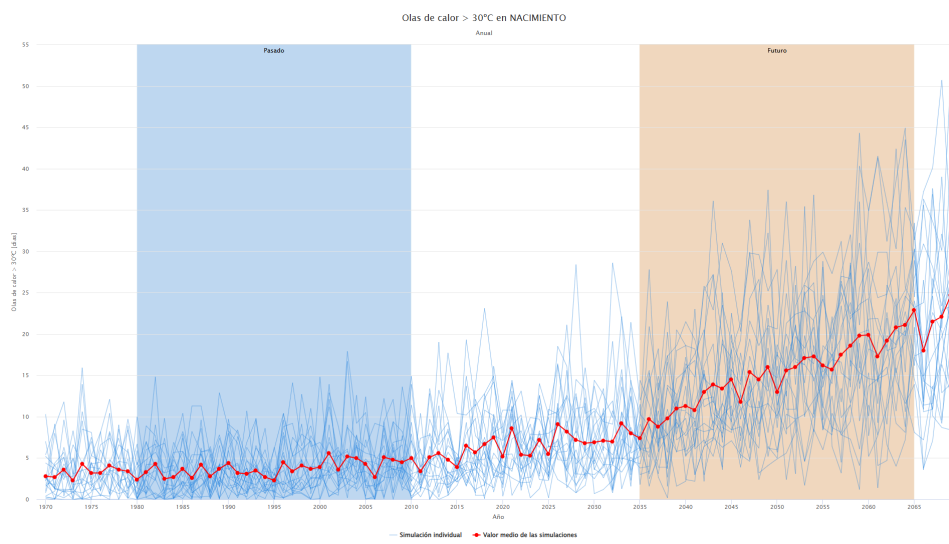
Del mismo modo, la temperatura media, es el valor promedio de la temperatura durante un periodo específico de tiempo. En la comuna de Nacimiento, este parámetro durante los años 1980-2010, ha oscilado entre 12,6-13,2°C, mostrando cierta estabilidad entre sus registros, mientras que entre 2011-2024, se ha presentado entre 13,1-13,5°C, observándose un aumento notorio en la temperatura media en la comparativa con el pasado, a su vez, el valor medio de las simulaciones alcanza cerca de 15,5°C hacia 2070, es decir, un aumento de aproximadamente 2.5–3 °C respecto a 1970, en el caso de que no existan medidas efectivas para contrarrestar este fenómeno climático.

Figura N.º 62: Registro histórico de temperatura media en Nacimiento:



Las olas de calor son períodos prolongados de temperaturas extremadamente altas, que a menudo superan las medias históricas de una región. En la comuna de Nacimiento las olas de calor de más de 30 °C, definidas como número de días que la temperatura máxima diaria supera los 30°C durante 3 o más días seguidos, se han presentado de manera histórica. La figura N°25, muestra un registro histórico y proyectado de este fenómeno en la comuna, por ejemplo en entre los años 1980-2000 se presentaron entre 2,3-4,5 olas de calor al año, mientras que entre los años 2010-2020, se presentaron entre 3,4-7,5, lo que ha significado un aumento significativo en la frecuencia de estos eventos.

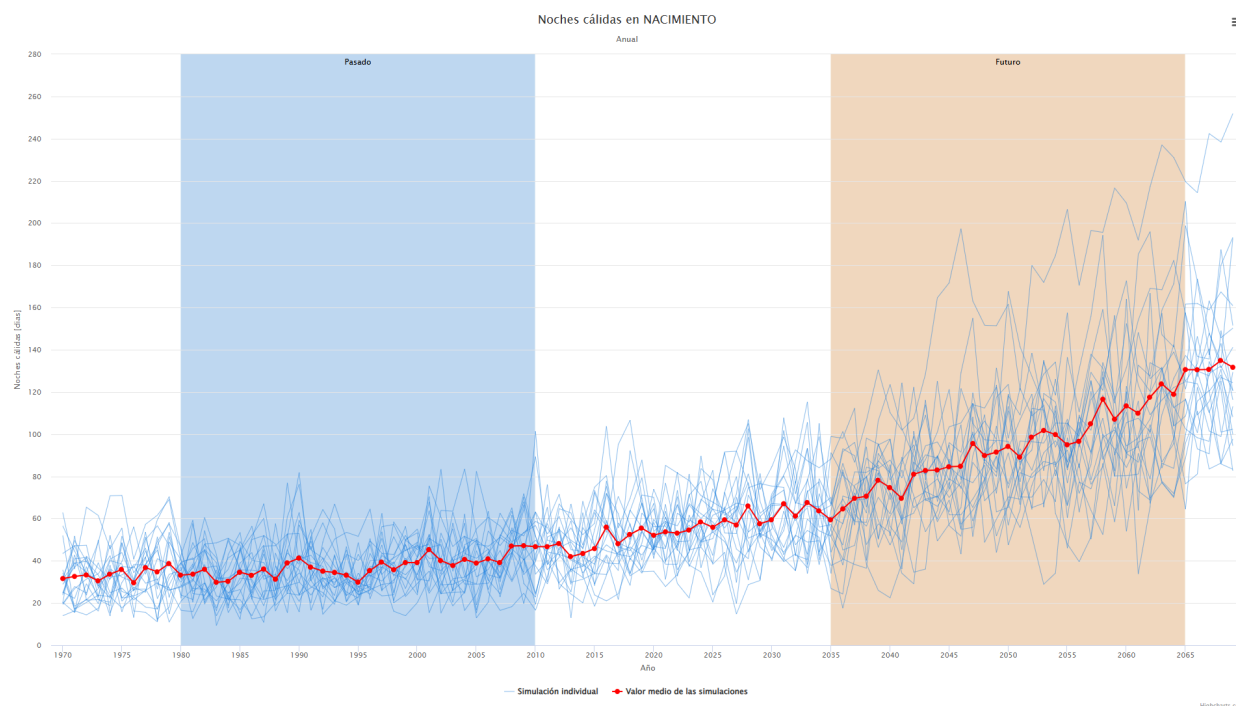
Figura N.º 63: Registro histórico de olas de calor de más de 30 °C en Nacimiento:



Otro fenómeno vinculado al aumento de temperatura, son las noches cálidas, las que se definen como aquellas en las que la temperatura mínima no desciende de 20°C. En

Nacimiento, durante los años 1980-2010, se presentaron entre 31-47 noches cálidas, mientras que entre los años 2011-2024, se registraron entre 42-56, donde se observa una tendencia creciente moderada en la cantidad de noches cálidas, aunque la variabilidad aún es baja, comienza a ampliarse a medida que avanza el tiempo. Del mismo modo, las proyecciones hacia el futuro 2025-2070, muestran un incremento mucho más pronunciado, alcanzando alrededor de 130–140 noches a 2070, esto sugiere una reducción sustancial del confort térmico nocturno, con consecuencias en la salud (mayor riesgo de golpes de calor, trastornos del sueño), en la agricultura (estrés térmico en cultivos), y la demanda energética (mayor uso de aire acondicionado nocturno).

Figura N.º 64: Registro histórico de noches calidas en Nacimiento:



Fuente: ARCLim

7.4. ESCASEZ HÍDRICA

La escasez hídrica se refiere a la falta de agua suficiente para satisfacer la demanda de consumo en una zona o región, lo que puede afectar la salud humana y la actividad económica. En Chile, la escasez hídrica es un problema serio, especialmente en el centro y sur del país, donde se ha estado experimentando una prolongada sequía.

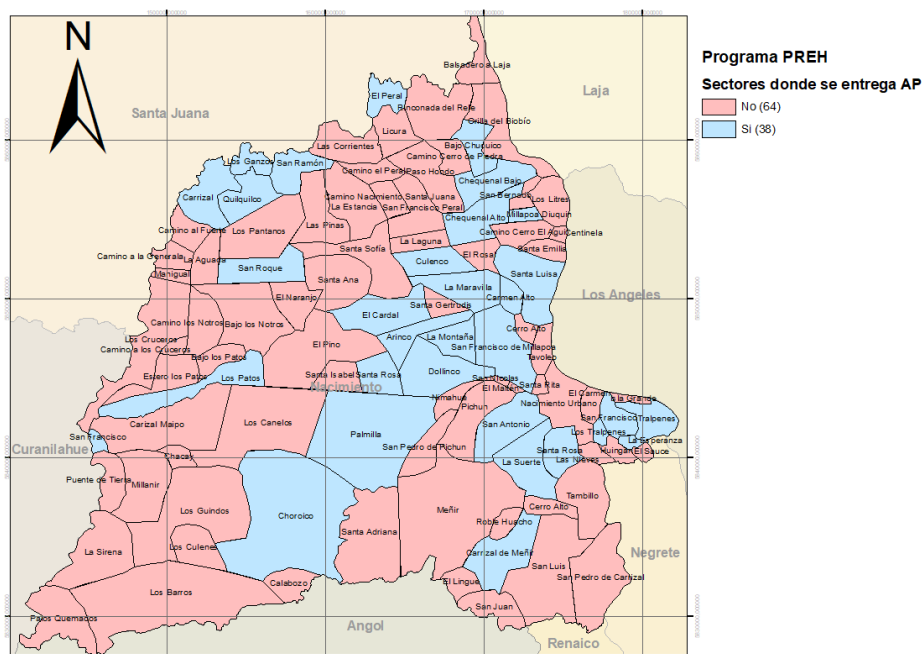
Este fenómeno en la comuna de Nacimiento, han sido problemas persistentes en los últimos años, especialmente agravados por los fenómenos climáticos y el cambio en el clima.

Por lo anterior, desde el año 2019, en la comuna de Nacimiento se implementó el Programa de Respuesta de Emergencia Hídrica (PREH), impulsado por el Ministerio del Interior y Seguridad Pública, que tiene por objetivo lograr que las personas que viven en sectores con escasez

hídrica presenten un adecuado nivel de saneamiento, contribuyendo desde 3 aristas, a través de la entrega de agua potable para consumo humano, la provisión de bienes y servicios para la recuperación de Servicios Sanitarios Rurales (SSR) en emergencia y entrega de equipamiento para el almacenamiento de agua potable.

En nuestra comuna, el programa opera entregando agua potable de manera periódica y actualmente existen 612 beneficiarios, distribuidos en 38 sectores rurales, tal como se muestra en el siguiente mapa.

Figura N.º 65: Sectores de la comuna beneficiados con el programa PREH.



Fuente: Elaboración Propia

Vulnerabilidad

Sensibilidad: la comuna presenta una sensibilidad especial al fenómeno de escasez, en parte por sus características geográficas al ubicarse, en parte de la cordillera de Nahuelbuta y presentar relieves montañosos de baja y media montaña, pertenecientes a la Cordillera de la Costa. La plataforma ARClím contiene un mapa de la sensibilidad comunal a la sequía hidrológica, en la que ubica a la comuna de Nacimiento con sensibilidad alta.

Capacidad adaptativa / de respuesta: A través del Programa de Respuesta de Emergencia Hídrica, suscrito por convenio con el Ministerio del Interior y Seguridad Pública, se han movilizado recursos para abastecer de agua potable a la población afectada, con foco en el agua para consumo humano. Del mismo modo, a través de proyectos de Agua Potable Rural (APR), en sus diferentes etapas (estudios básicos, estudios preinversionales y de diseño) postulados por la SECPLAN, se ha logrado hacer frente a esta problemática.

8. ANÁLISIS MULTIDIMENSIONAL DE LA VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad, en general, es un concepto que ha sido abordado desde diferentes enfoques y en variadas disciplinas, desde la economía hasta el cambio climático. Hoy juega un rol importante en el área conocida como gestión de riesgos, en el contexto de los desastres socio naturales, donde intenta medir la capacidad con que cuentan las comunidades para hacer frente a los diversos eventos que se producen en la naturaleza y que tienen perturbadoras consecuencias sociales y ecológicas (Sumner & Mallett, 2011).

Debido a que el riesgo se ha sido concebido por diversos autores como una construcción social, es importante tener una radiografía sobre algunas de las dimensiones y variables que pueden ayudar a caracterizar la población que habita en el territorio que deseamos analizar y evaluar. Para abordar el estudio de la vulnerabilidad se utilizaron los siguientes enfoques: vulnerabilidad social, Índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo (ICFSR) y vulnerabilidad climática.

8.1.VULNERABILIDAD SOCIAL

En este sentido, se han utilizado como referente las dimensiones e indicadores propuestos por González, Calvo y Natenzon (2010) para la medición de la vulnerabilidad social, las cuales permiten su aplicación a escala local, basados en condicionantes sociales, habitacionales y económicas, cuyo enfoque e información fue complementada con otros indicadores de acuerdo a las bases de datos y estadísticas disponibles tanto a nivel nacional, regional y local. En este caso, las estadísticas tanto de la Región de Los Ríos como a nivel comunal se muestran en la Tabla 29.

Tabla N.º 52: Indicadores base y de vulnerabilidad social frente a desastres. Resultados Región del Biobío y Comuna de Nacimiento.

DIMENSIÓN	VARIABLE	INDICADOR	REGIÓN BIOBÍO	DEL COMUNAL
Demográfica	Población	Nº de Habitantes	1.556.805(INE, 2017)	26.315 (INE, 2017)
		% de Población respecto a la región	-	1,69 (INE, 2017)
		% de Población respecto al país	8,86 (INE, 2017)	0,15 (INE, 2017)
		% de Población de 0 a 14 años	20,3 (INE, 2017)	21,8 (INE, 2017)

		% de Adultos Mayores 65 o más	11,8 (INE, 2017)	12 (INE, 2017)
Condiciones Sociales	Educación	% de Analfabetismo	1,4 (CASEN, 2022)	SD
	Índice de pobreza	Tasa de pobreza por ingreso	7,5 (CASEN, 2022)	11 (CASEN, 2022)
		Índice de pobreza multidimensional (educación, salud, trabajo, vivienda)	14,1 (CASEN, 2022)	11,9 (CASEN, 2022)
	Salud	Tasa de mortalidad infantil (c/1000 nacidos vivos)	6,8 (DEIS-MINSAL, 2014)	0 (DEIS-MINSAL, 2014)
Condiciones habitacionales	Vivienda	% Hogares hacinados	7 (INE, 2017)	7 (INE, 2017)
		% Vivienda irrecuperable	1 (INE, 2017)	2 (INE, 2017)
Condiciones Económicas	Trabajo	Tasa de desocupación	8,3 (INE oct-dic 2024)	SD
	Educación	Escolaridad jefes de hogar (años de escolaridad promedio)	10,5 (INE, 2017)	8,9 (INE, 2017)
	Familia	% de Jefas de Familia	41,0 (INE, 2017)	36 (INE, 2017)

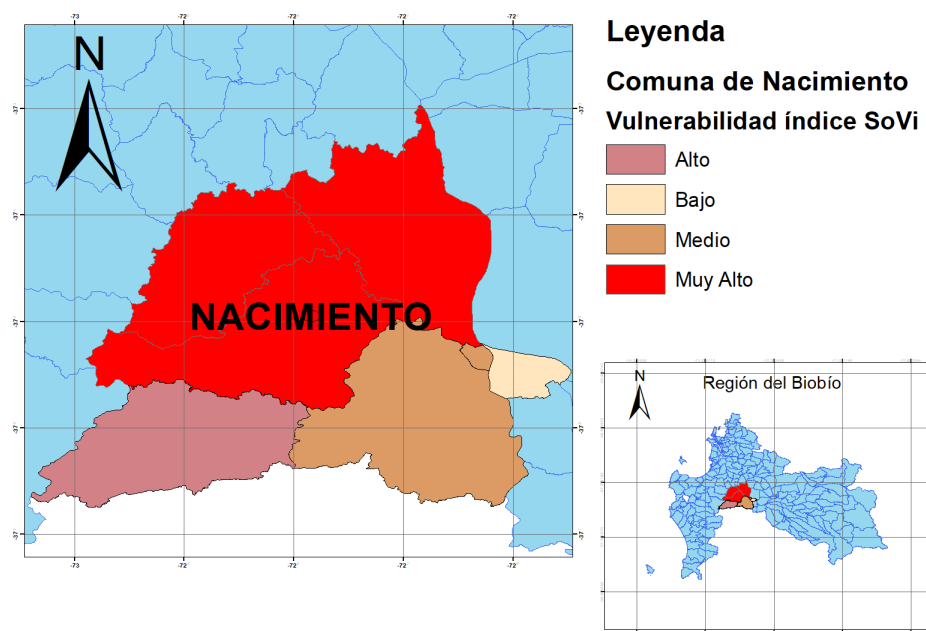
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

En relación con los datos obtenidos, la comuna de Nacimiento alberga el 1,69% de la población total de la región del Biobío (INE, 2017). En términos demográficos, su población de 0 a 14 años representa un 21,8%, mientras que la proporción de adultos mayores abarca el 12%, cuenta con el 7% de sus hogares en condición de hacinamiento, cifra que se condice con lo que ocurre en la región, el 11% de la población comunal en situación de pobreza por ingresos (CASEN, 2022) y el 36% de los hogares compuestos por jefas de familia. En términos de empleo y oportunidades, la tasa de desocupación en la región del Biobío para el trimestre octubre-diciembre de 2024 alcanzó el 8,3%, registrando un aumento de 0,4 puntos porcentuales respecto al mismo trimestre del año anterior (INE, 2017).

Actualmente y como complemento al análisis de la vulnerabilidad, se consideró la incorporación de los resultados obtenidos del Índice de Vulnerabilidad Social (SoVI), cuya implementación en Chile fue desarrollado por el Instituto para la Resiliencia ante Desastres (ITREND). Dicho índice está construido sobre la base de variables demográficas, socioeconómicas y físicas de la población a nivel distrital, cuya información y capas de información SIG están disponibles a nivel nacional en la plataforma de datos de este instituto. Los valores de este índice clasifican la vulnerabilidad en Muy Bajo, Bajo, Medio y Alto.

El resultado a escala comunal muestra un nivel de vulnerabilidad “Muy Alto” en toda la zona norte de la comuna (sectores de Carrizal y Chequenal); nivel “Alto” en la zona suroeste (sectores de los Barros, Palos Quemados y Choroico); nivel “Medio” al sureste (sectores de Meñir, San Luis, Tambillo y San Pedro de Carrizal) y en Radio Urbano de la comuna; y finalmente, nivel BAJO en el sector oriente (San Francisco los Tralpenes, Tralpenes y La Esperanza).

Figura N.º 66: Índice de Vulnerabilidad Social (SoVI):



Fuente: Elaboración Propia

8.2. ÍNDICE COMUNAL DE FACTORES SUBYACENTES DEL RIESGO (ICFSR)

Durante el período 2017-2019, la Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior (ONEMI) generó una metodología para estimar los factores de riesgo a nivel comunal en Chile llamada “Encuesta de Identificación de los Factores Subyacentes del Riesgo de Desastres en Chile”. Esta herramienta consiste en “la aplicación de un autodiagnóstico compuesto por 41 variables agrupadas en 4 dimensiones: ordenamiento territorial, socioeconómicas-demográficas, cambio climático, recursos naturales y gobernanza”. Como resultado de la evaluación de estos componentes se obtuvo el Índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo (ICFSR), cuyos resultados fueron entregados a las municipalidades para que permitan orientar los esfuerzos y recursos en el nivel comunal.

Metodológicamente, el ICFSR posee un rango de 0% a 100% (o expresado entre 0 y 1 respectivamente), el cual posee cuatro umbrales de riesgo específico:

Tabla N.º 53: Factores Subyacentes del Riesgo.

NIVEL DE RIESGO	DETALLE
MÍNIMO	ICFSR bajo 10% (inferior o igual a 0.10)
BAJO	ICFSR superior a 10% e inferior o igual a 20% (0.11 a 0.20)
MODERADO	ICFSR superior a 20% e inferior a 43% (0.21 a 0.42)
ALTO	ICFSR igual o superior a 43% (0.43 en adelante)

En cuanto al análisis aplicado para la comuna de Nacimiento de acuerdo al Reporte ID:8306-2018, la evaluación general indica un ICFSR de un 0,16, lo que equivale a un nivel de riesgo **BAJO**. De manera particular y como se observa en la Figura N° 29, las dimensiones Cambio Climático y Recursos Naturales y, Condiciones Socioeconómicas y Demográficas se encuentran en un nivel de **RIESGO MODERADO**. Finalmente, las dimensiones Ordenamiento Territorial y Gobernanza se encuentran en un nivel de riesgo **BAJO**.

Como parte del proceso de elaboración del presente documento, se realizó un proceso de actualización y análisis de estos indicadores al año 2025, en el cual el equipo técnico municipal a cargo del plan, junto con el apoyo de los diferentes encargados de las temáticas, pudieron identificar variaciones respecto al año base de aplicación de este instrumento por parte de la ONEMI. Las conclusiones de esta actividad, identificaron que se han producido mejoras a nivel institucional para reducir la vulnerabilidad en estas dimensiones, específicamente en los indicadores: 3.2.2. Población en Situación de Discapacidad y 4.3.1. Responsabilidad en la Inversión Privada, en los cuales el municipio ha avanzado significativamente respecto a las sugerencias establecidas en el documento.

9. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO COMUNAL

9.1.OBJETIVO DEL INVENTARIO

- Presentar el inventario de emisiones de GEI asociadas a las actividades existentes en el territorio comunal, utilizando el reporte de nivel Básico del GPC.
- Entregar indicadores de intensidad de emisiones de GEI del territorio.
- Identificar y describir las principales fuentes de emisión/remoción de GEI, para abordar una estrategia de gestión de estas.

9.2.MÉTODO

La cuantificación de emisiones de GEI comunal del programa HuellaChile ha sido desarrollada en base Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC por su sigla en inglés)

La metodología del GPC clasifica las emisiones territoriales en 5 sectores:

- Energía Estacionaria
- Transporte
- Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)
- Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo (AFOLU)
- Residuos

Cada sector cuenta con múltiples subsectores, cuyas emisiones se dividen además en 3 alcances:

Cada sector cuenta con múltiples subsectores, cuyas emisiones se dividen además en 3 alcances:

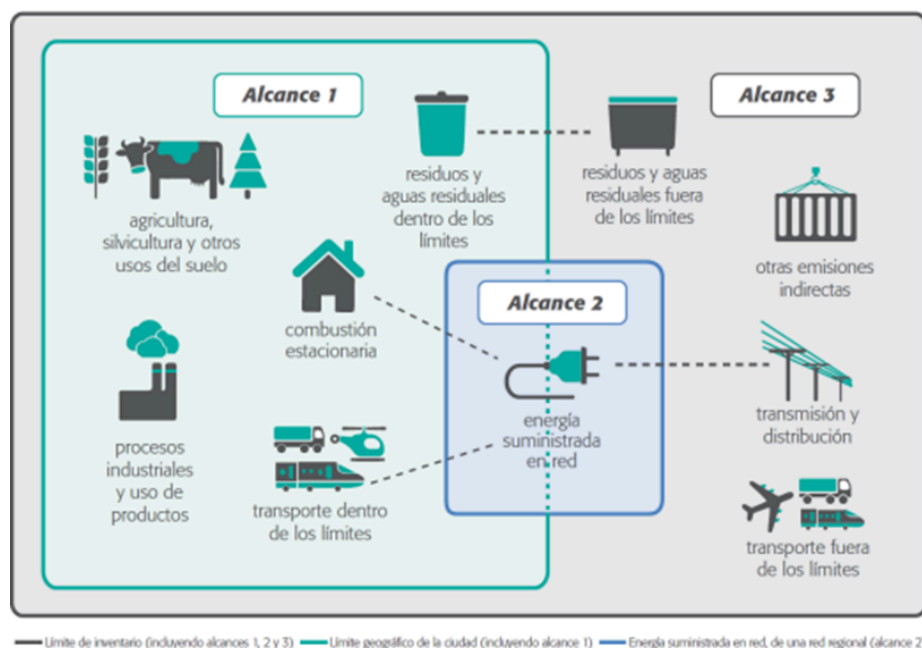
-Alcance 1: Emisiones de GEI provenientes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad.

-Alcance 2: Emisiones de GEI que se producen como consecuencia de la utilización de energía, calor, vapor y/o enfriamiento suministrados en red dentro de los límites de la ciudad.

-Alcance 3: El resto de las emisiones de GEI que se producen fuera de los límites de la ciudad, como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de los límites de la ciudad.

El esquema a continuación muestra los sectores del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GPC) y cómo se relacionan con los Alcances.

Figura N.º 67: Esquema de los sectores del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero:



9.3. GASES DE EFECTO INVERNADERO

El presente informe considera las emisiones de los siete gases actualmente requeridos en todos los reportes de inventarios de GEI contemplados en el Protocolo de Kioto:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido de nitrógeno (NO₂)
- Hidrofluorocarbonos (HFCs)
- Perfluorocarbonos (PFCs)
- Pexafluoruro de azufre (SF₆)
- Trifluoruro de nitrógeno (NF₃)

9.4. LIMITE GEOGRAFICO

Nacimiento es una comuna y ciudad de la zona central de Chile, situada en la Región del Biobío y en la provincia homónima.

Geográficamente la Comuna de Nacimiento, se encuentra a 550 km al sur de Santiago, capital del país, a 108 km de Concepción, capital regional, y a 37 km de Los Ángeles, capital provincial. Sus ingresos dependen mayoritariamente de la actividad forestal. Se encuentra en el lugar 229 dentro del ranking de ciudades de Chile según Índice de Desarrollo Humano.[3] Nacimiento además se ha ganado el apodo de Capital Cultural de la provincia de Biobío.

9.5. FUENTES DE EMISIÓN CUBIERTAS EN EL INVENTARIO

9.5.1. SECTORES Y SUBSECTORES CUBIERTOS

9.5.2. DESCRIPCIÓN DE APLICABILIDAD, EXCLUSIÓN E INCLUSIÓN

El inventario presentado se elaboró con información pública que se encuentra disponible a nivel nacional. Muchos de los datos levantados cuentan con desagregación regional, pero no comunal. Esto genera múltiples dificultades en el procesamiento de los datos, obligando a tomar supuestos para asignar las actividades a alguna zona en específico dentro de cada comuna.

En los inventarios se incluyeron todas aquellas actividades para las cuales se encontró información confiable que permitiera hacer las estimaciones de emisiones correspondientes. Si el resultado de las emisiones de una región o comuna es cero, no implica necesariamente la ausencia de actividad. Esto puede deberse a que la actividad no ocurre o a la falta de información disponible.

A continuación, se entregan indicaciones generales respecto a las fuentes excluidas del cálculo:

9.5.2.1. TRANSPORTE – ALCANCE 2

Se asume que el consumo de electricidad en medios de transporte está considerado dentro del consumo reportado en el sector de Energía Estacionaria. Solo se reportó este dato por separado en los casos en que se contaba con dicha información. En particular, solo se pudo detectar para el subsector de transporte por carretera y ferroviario.

9.5.2.2. TRANSPORTE – ALCANCE 3

Para estimar las emisiones del sector transporte, se considera que el combustible vendido o reportado en una comuna se consume dentro de ella. Por lo tanto, todas las emisiones derivadas de su combustión en medios de transporte se registran en el alcance 1.

9.5.3. IPPU y AFOLU

Los inventarios presentados corresponden a reportes de nivel básico según los lineamientos del GPC, por lo que no es obligatorio informar las emisiones de estos sectores.

9.5.3.3. DATOS DE ACTIVIDAD Y SUPUESTOS TRANSVERSALES A TODAS LAS COMUNAS

A continuación, se detallan los supuestos que se tomaron para el cálculo de huella de carbono territorial en todas las comunas del país.

9.5.3.3.1 ENERGÍA ESTACIONARIA – ALCANCE 1

La información para esta categoría fue obtenida del Balance Nacional de Energía 2022, disponible en la página web de Energía Abierta

Para asignar las emisiones a cada región, se utilizó la base de datos regional para identificar la contribución que tiene cada una a cada combustible reportado en el balance nacional. La desagregación a nivel comunal se hizo considerando información del Sistema de Impuestos Internos; Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Censo 2017, Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), entre otras fuentes.

9.5.3.3.2. ENERGÍA ESTACIONARIA – ALCANCE 2

La información utilizada para la estimación de las emisiones por consumo de electricidad se obtuvo de la Superintendencia de Energía y Combustibles (clientes libres y regulados, solicitado por transparencia activa), y de Energía Abierta (clientes libres).

9.5.3.3.3. ENERGÍA ESTACIONARIA – ALCANCE 3

Para el cálculo de emisiones por pérdidas en transmisión y distribución, se tomó el supuesto de que existe un 5% de pérdidas por T&D en la red. Por lo tanto, estas emisiones corresponden al 5,7% de las emisiones de Alcance 2 en el mismo subsector 7.

9.5.3.3.4 TRANSPORTE – ALCANCE 1

La información para el cálculo de emisiones de esta categoría fue obtenida del Balance Nacional de Energía 2022. La desagregación por región y comuna se hizo de la misma forma que para energía estacionaria. En el caso específico de emisiones por transporte en carretera, se asignó de forma proporcional al registro de permisos de circulación del parque vehicular publicado por el INE. Para Emisiones asociadas a aviación, se utilizó información de la Junta Aeronáutica Civil.

9.5.3.3.5. TRANSPORTE – ALCANCE 2

Los datos para esta categoría se obtuvieron de la misma base de datos que los consumos de electricidad en el sector de Energía Estacionaria.

9.5.3.3.6. RESIDUOS - RESIDUOS SÓLIDOS – ALCANCE 1 Y 3

Los datos sobre los residuos gestionados fueron obtenidos del RETC. Se utilizaron los conjuntos de datos de residuos municipales y residuos industriales no peligrosos de 2022. Se consideraron solo los tratamientos que tienen emisiones en este sector: relleno sanitario, vertedero, basural, compostaje, digestión anaeróbica, incineración y quema a cielo abierto. Además, se excluyeron del análisis los residuos considerados inertes (escombros, voluminosos, vidrios, etc). Por su parte, la información sobre los residuos domiciliarios se divide entre declarados y estimado. Los primeros cuentan con información completa que permite trazar claramente el tratamiento, sitio de disposición final utilizado y la comuna que recibe los residuos. El segundo grupo solo cuenta con la cantidad de residuos, sin información respecto al tipo de tratamiento o destino de los residuos. Para el segundo grupo, se asumió que todos los residuos van al sitio de disposición final que se describe en el catastro de SUBDERE 2017.

9.5.3.3.7. RESIDUOS – AGUAS RESIDUALES – ALCANCE 1 Y 3

El cálculo de emisiones de aguas residuales considera solo aguas domiciliarias, y se asume que los tratamientos no cuentan con captura de metano ni desviación de lodos. Los datos sobre el tipo de tratamiento de aguas residuales fueron obtenidos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Chile (publicado en 2024). Adicionalmente, la asignación de alcance 1 o 3 consideró el porcentaje de cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, y la existencia de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Para la determinación de la Huella de Carbono para la Comuna de Nacimiento, se utiliza la metodología indicada en el texto anterior, a través del programa del Ministerio de Medio Ambiente, Huella Chile, la metodología está de acuerdo con los lineamientos del Protocolo Global para inventario de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (CGP).

El periodo al cual corresponde es entre 01/01/2022 al 31/12/2022, un año calendario completo, y que se desarrolla según el nivel de reporte básico, es decir: Alcance 1: Emisiones Directas, Alcance 2: Emisiones Indirectas por energía importada y Alcance 3: Otras emisiones indirectas.

Tabla N.°54: Resumen de resultados de emisión de gases de efecto invernadero por sector.

NACIMIENTO	
Subsector	(kt CO ₂ e)
Energía Estacionaria	16
Residencial Comercial	12
Industrial	4

Emisiones Fugitivas de industrias de Energía	0
Transporte	43
Transporte por carretera	43
Ferrovianos	0
Marítimo	0
Aviación	0
Transporte fuera de Carretera	0
Residuos	102
Disp. Y tratamiento de residuos generados en la ciudad	98
Disp. Y tratamiento de aguas generados en la ciudad	4
Total Alcance 1: emisiones directas (kt CO ₂ e)	56
Total Alcance 2: Emisiones ind. Por energía importada (ktCO ₂ e)	7
Total Alcance 3: Emisiones indirectas (kt CO ₂ e)	98
Total Emisiones (kt Co ₂ e)	161
Informativas	
Generación de energía suministrada a la red	16
Disposición y Tratamiento de residuos generados por terceros	0
tratamiento de Aguas Residuales generadas por terceros	0
Emisiones directas Co ₂ , Biogénico	957
Indicadores	-
Habitantes	28002
Superficies	935
Emisiones por habitante	6

Emisiones por superficie	172
--------------------------	-----

Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

10. MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN PARA EL MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA ACCIÓN CLIMÁTICA LOCAL

Los medios de implementación se han definido en coherencia con los instrumentos que orientan este plan. Dado el contexto incierto del cambio climático, la situación económica, los avances tecnológicos y posibles contingencias como la pandemia, es fundamental que estos medios sean flexibles y adaptables según cada línea estratégica y el contexto específico de aplicación.

Se presentan matrices con medidas agrupadas en tres ejes: mitigación, adaptación y un componente transversal que impulsa beneficios integrales para el desarrollo local sostenible. Estas acciones se priorizaron a partir del diagnóstico comunal, buscando reducir emisiones de GEI y fortalecer la resiliencia frente al cambio climático.

En total, se incluyen 24 medidas: 9 de mitigación (37,7 %), 12 de adaptación (50 %) y 3 transversales (21,5 %). A cada una se le ha asignado entre 2023 y 2030, con necesidad de continuidad para asegurar su impacto.

10.1. MATRICES DE MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN PARA LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas del componente mitigación se enfocan en reducir y limitar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Esto incluye acciones como la transición a energías renovables, la mejora de la eficiencia energética, la protección y restauración de la naturaleza, y la reducción de emisiones de metano:

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN		MM01	
COMPONENTE Mitigación			
ÁREA DE TRABAJO: Cultura e identidad			
Nombre de la medida/acción	Fortalecimiento de la cultura ambiental e identidad local para promover prácticas más sostenibles		
Objetivo al que se vincula	Fortalecer la gestión municipal en educación para el desarrollo sostenible en un trabajo armónico con la diversidad cultural local (pueblos indígenas, inmigrantes, comunidades locales, etc.)		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	FC	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Campaña comunicacional formal e informal sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, de lo que significa el cambio climático y de los efectos que este traería para la comuna.		Año de inicio: 2025
			Año límite de término: 2030
			Estado de la acción:Nuevo
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	Ministerio de Educación, MMA, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Seremi de Educación Biobío, GORE, CORECC, Establecimientos educacionales, Municipalidad, JJVV y comunidades.		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas. ODS 8: Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NDC Chile (2020), Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), LMCC (2022), Convenio 169 OIT; Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los Pueblos Indígenas; Ley N°20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública; PLADECO, Política Ambiental Comunal, Planes educativos en distintos niveles
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	Planes educativos en distintos niveles
Información y capacidades técnicas necesarias	a) Generación de contenidos clave para investigar, difundir, fortalecer el programa, b) capacitación a actores clave para el fortalecimiento de perfil docente asociado a estos temas

Potenciales fuentes de financiamiento	Público Local (Transferencias de gobiernos nacionales o regionales, fondos climáticos nacionales o regionales), Privado Local (Fundaciones, inversionistas privados, inversión de impacto), gestiones con organismos e instituciones involucradas.		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	a) Incorporación de tecnología (software/aplicaciones especiales/ RRSS) para difusión de contenidos e interacción con la comunidad		
Potenciales barreras y obstáculos	a) falta de interés enfocado en la actualización o mejora de programa educativo, b) falta de recursos para fortalecer la iniciativa, c) falta de capacitación a actores clave de la comunidad educativa, d) poca vinculación de los conocimientos adquiridos con la vida o actividad diaria de la comunidad (impacto).		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Campaña comunicacional	Fórmula de cálculo Cantidad de intervenciones educativas realizadas	Medio de verificación de Listas de asistencia Fotografías
Meta	Realizar al menos 3 intervenciones anuales, dirigidas a juntas de vecinos, establecimientos educacionales u otras organizaciones al año 2030.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN		MM02	
COMPONENTE Mitigación			
ÁREA DE TRABAJO: Cultura e identidad			
Nombre de la medida/acción	Huertos comunitarios alimenticios y medicinales		
Objetivo al que se vincula	Fortalecer la gestión municipal en educación para el desarrollo sostenible en un trabajo armónico con la diversidad cultural local (pueblos indígenas, inmigrantes, comunidades locales, etc.)		
Tipo de Medida:	FC	Área de Aplicación:	Urbano
(IT) Innovación Tecnológica/		Urbano/ Periurbano /	
(I) Investigación/		Rural / Comunal / Otro:	
(PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM)		Indique	
Sistemas de Alerta y			
Monitoreo/ (BP)			
Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique			
Resumen de la acción/descripción	Fortalecer las acciones asociadas a la creación de huertos comunitarios gestionados por las juntas de vecinos -en espacios comunes, jardines y sitios eriazos de las zonas urbanas -, incorporando alimentos y medicina tradicional o herbolaria.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: En Ejecución	
Actores involucrados (Nacionales,regional es y locales)	Ministerio Medio Ambiente, Ministerio de Bienes Nacionales, Seremi de Cultura, Arte y Patrimonio Valparaíso, Seremi Bienes Nacionales Biobío, Municipalidad, JJVV y otras agrupaciones u ONG culturales y medio ambientales.		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas. ODS 8: Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NDC Chile (2020), Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), LMCC (2022), Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales; Ley N°20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública; PLADECO, Política Ambiental Comunal
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	Política Ambiental Comunal
Información y capacidades técnicas necesarias	a) Generación de información y lineamientos para fortalecer y difundir el programa b) capacitación a actores clave para implementación de huertos con enfoque alimentario y medicinal c) Fortalecimiento de la producción local, d) Mayor valorización identitaria
Potenciales fuentes de financiamiento	Público Local (Transferencias de gobiernos nacionales o regionales, fondos climáticos nacionales o regionales), Privado Local (Fundaciones, inversionistas privados, inversión de impacto), gestiones con organismos e instituciones involucradas.

Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	Realizar gestiones administrativas y selección de espacios más viables para su implementación		
Potenciales barreras y obstáculos	a) falta de voluntad y compromiso de los actores involucrado, b) Falencias en la implementación en el sistema de monitoreo		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Huertos comunitarios	Fórmula de cálculo N° de huertos al final del proceso/N° de huertos al inicio del proceso	Medio de verificación Registro fotográfico y lista de participantes
Meta	Generar crecimiento mayor o igual al 30% al 2030, respecto al año base 2025.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN COMPONENTE Mitigación		MM03	
ÁREA DE TRABAJO: Energía			
Nombre de la medida/acción	Educación en eficiencia energética en el hogar y en el trabajo y generar capacidades.		
Objetivo al que se vincula	Establecer un plan energético integral con miras a un desarrollo sostenible del territorio comunal, dejando capacidades instaladas en pos de aumentar la eficiencia y autonomía energética.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	FC	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Realizar educación tanto formal como informal sobre el consumo responsable de la energía respecto a su ahorro y eficiencia y movilidad sustentable, enfocado al sector comercial y habitacional de la comuna.	Año de inicio: 2026	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: Nuevo	
Actores involucrados (Nacionales, regional es y locales)	Nacional y Regional: Ministerio de Energía, Agencia de Sostenibilidad Energética, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), Comisión Nacional de Energía, Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), Asociación Nacional de Empresas de Eficiencia Energética (ANESCO), Asociación Chilena de Energía Solar (ASESOL), Asociación Chilena de Energías Renovables A.G. (ACERA), Seremi de Energía Los Ríos, Seremi de Medio Ambiente del Biobío y Seremi de Vivienda del Biobío. Local:		

	Universidades, ONG sectoriales, SERVIU, Municipalidad, JJVV y comunidades, EGI's Municipal.
Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. ODS 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	Generales: ODS, NAU, NDC Chile (2020), ECLP (2021), LMCC (2022) PLADECO, Política Energética de Chile 2050, Estrategia Nacional de Energía 2012-2030, Plan de Adaptación al Cambio Climático para el Sector Energía, Planes de Ordenamiento Territorial Energético, Planes Energéticos Regionales, Ley N°20.365, Ley N°20.571. Pladeco (Dimensión social e inclusiva. Lineamiento 1: Promoción de la inclusión social y el desarrollo equitativo en salud y educación. Objetivo: Promoción de la equidad y la calidad en la educación).
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el	PLADECO, Estrategia Energética Local (fortalecimiento de acciones una vez elaborada)

objetivo (si aplica)			
Información y capacidades técnicas necesarias	a) Desarrollo de capacidades en materia de edificación sostenible y reglamentación en la materia, b) Información sobre medidas de ahorro y eficiencia energética		
Potenciales fuentes de financiamiento	Público Local (Transferencias de gobiernos nacionales o regionales, fondos climáticos nacionales o regionales, recursos existentes en el municipio), gestiones con organismos e instituciones involucradas.		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	a) Establecimientos educacionales y otros espacios de educación informal para dictar talleres o charlas, b) Unidades y personal disponibles para correcta ejecución de actividad		
Potenciales barreras y obstáculos	a) Falta de personal y espacio adecuado para realizar estas actividades, b) escasa vinculación entre los actores involucrados para realizar acciones específicas.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Medio de verificación
	Campaña educativa en eficiencia energética.	Cantidad de capacitaciones realizadas Cantidad de proyectos postulados	campaña elaborada con fotografías y listas de asistencia. Resumen de proyectos postulados
Meta	-Desarrollar al menos 3 capacitaciones al año, dirigidas a juntas de vecinos, establecimientos educacionales u otras organizaciones de la comuna capacitadas al 2030. -Realizar al menos 2 postulaciones anuales a fondos relacionados con eficiencia energética.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN COMPONENTE Mitigación		MM04	
ÁREA DE TRABAJO: Gestión de residuos			
Nombre de la medida/acción	Elaborar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios.		
Objetivo al que se vincula	Contribuir a la reducción de emisiones de GEI a través de un Plan de gestión integral de residuos y estrategias para el cumplimiento normativo y el impulso a la economía circular.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	PP / FC	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural /Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Elaborar de un Plan Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios, para generar acciones que disminuyan estos residuos en la comuna, así como su monitoreo y evaluación de impacto, siguiendo el enfoque de las políticas nacionales e instrumentos de gestión ambiental local.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción:Nuevo	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Ministerio de Salud (MINSALUD), Ministerio de Energía (MINENERGÍA), Municipios, Subsecretaría de desarrollo Regional (SUBDERE), Municipalidad, JJVV, Comunidad.		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 11: Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 15: Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NAU, NDC Chile (2020), ECLP (2021), LMCC (2022), Código Sanitario, Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE), Ley REP, Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos, Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, PLADECO, Política Ambiental Comunal. Plan de Gestión de RSD, Ordenanzas ambientales.
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	Plan de Gestión de RSD, Ordenanzas ambientales.
Información y capacidades técnicas necesarias	a) analizar las áreas de oportunidad del Plan anterior (2020), b) fortalecer las iniciativas de impacto, c) actualización sobre nuevas tecnologías y aspectos innovadores para incorporar al nuevo Plan, d) difusión del proceso de actualización para sensibilizar a la población sobre el tema.
Potenciales fuentes de financiamiento	Privado internacional (ONG, fundaciones), Público local (banca nacional, fondos climáticos nacionales o regionales, ingresos municipales), Privado local (ONG, fundaciones, inversionistas privados), gestiones con organismos e instituciones involucradas.

Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	a) Internet y uso de RRSS para masificar las acciones de difusión a sectores objetivo y la comunidad.		
Potenciales barreras y obstáculos	a) Falta de personal y medios tecnológicos para realizar estas actividades, b) no seguimiento, sistematización o evaluación de acciones del Plan, c) escasa vinculación público-privada para masificación de campaña y acciones específicas.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Estado de avance de la elaboración del Plan de Gestión de Residuos.	Fórmula de cálculo % de avance en la elaboración del Plan	Medio de verificación Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios aprobado
Meta	Elaborar un Plan de Gestión Integral de Residuos al 2030.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN COMPONENTE Mitigación		MM05	
ÁREA DE TRABAJO: Gestión de residuos			
Nombre de la medida/acción	Limpieza de microbasurales en la comuna.		
Objetivo al que se vincula	Contribuir a la reducción de emisiones de GEI a través de un Plan de gestión integral de residuos y estrategias para el cumplimiento normativo y el impulso a la economía circular.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	PP / FC	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano/ Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/ descripción	Fortalecimiento de acciones y alianzas asociadas a limpieza de microbasurales en la comuna. Sectores prioritarios: La Suerte, Cancha entre ríos, El mirador (La suerte), Av. Estación, Sector La Virgen. Estas medidas se complementan con el aumento de fiscalización, vigilancia y aplicación de infracciones correspondientes.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: En ejecución	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Ministerio de Salud (MINSALUD), Ministerio de Energía (MINENERGÍA), Municipios, Subsecretaría de desarrollo Regional (SUBDERE), Municipalidad, JJVV, Establecimientos educacionales, organizaciones funcionales, comunidad.		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 11: Consegir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 15: Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NAU, NDC Chile (2020), ECLP (2021), LMCC (2022), Código Sanitario, Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE), Ley REP, Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, PLADECO, Política Ambiental Comunal, Ley 21.123 No requerido para los objetivos y/o resultados esperados de la medida
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	No requerido para los objetivos y/o resultados esperados de la medida
Información y capacidades técnicas necesarias	a) determinar estrategia de trabajo de campaña de limpieza, b) conocimiento de temas legales y administrativos para fortalecer la fiscalización y aplicación de multas, c) capacitación a actores clave de cada sector
Potenciales fuentes de financiamiento	Público local (banca nacional, fondos climáticos nacionales o regionales, ingresos municipales), privado local (ONG, fundaciones, inversionistas privados), gestiones con organismos e instituciones involucradas.
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	a) Implementos para limpieza, b) Internet y uso de RRSS para masificar las acciones de difusión a sectores objetivo y la comunidad, c) gestión de voluntariado para fortalecer el proyecto

Potenciales barreras y obstáculos	a) Falta de personal y/o medios tecnológicos para realizar estas actividades, b) no seguimiento o sistematización de acciones del proyecto, c) falta de voluntad y compromiso de los actores involucrados.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Intervenciones de limpieza de microbasurales	Fórmula de cálculo Cantidad de limpiezas realizadas	Medio de verificación Registro de limpiezas de microbasurales desarrolladas en la comuna.
Meta	Realizar al menos 4 limpiezas de microbasurales al año.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN COMPONENTE Mitigación		MM06	
ÁREA DE TRABAJO: Gestión de residuos			
Nombre de la medida/acción	Impulso a recicladores de base comunal.		
Objetivo al que se vincula	Contribuir a la reducción de emisiones de GEI a través de un Plan de gestión integral de residuos y estrategias para el cumplimiento normativo y el impulso a la economía circular.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	PP / BP	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Fortalecer el modelo de recicladores de base y de emprendimientos locales asociados a gestión de residuos (priorizando enfoque de género y participación de grupos vulnerables).	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: En ejecución.	
Actores involucrados (Nacionales, regional es y locales)	Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Ministerio de Salud (MINSALUD), Ministerio de Energía (MINENERGÍA), Municipios, Subsecretaría de desarrollo Regional (SUBDERE), Municipalidad, JJVV, Comunidad.		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 11: Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 15: Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NAU, NDC Chile (2020), ECLP (2021), LMCC (2022), Código Sanitario, Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE), Ley REP, Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, Pladeco.No requerido para los objetivos y/o resultados esperados de la medida
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	No requerido para los objetivos y/o resultados esperados de la medida
Información y capacidades técnicas necesarias	a) Capacidad de gestión para generar sinergias con otros actores, b) conocimiento sobre modelos de asociatividad o alianzas público-privadas, c) contar con capital humano capacitado o especializado en el tema.
Potenciales fuentes de financiamiento	Público local (banca nacional, fondos climáticos nacionales o regionales, ingresos municipales), privado local (ONG, fundaciones, inversionistas privados), gestiones con organismos e instituciones involucradas.

Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	a) capital humano para dar seguimiento a las alianzas, b) estrategia de comunicación y difusión para masificar las acciones y vinculación de actores públicos, privados y la comunidad en su conjunto.		
Potenciales barreras y obstáculos	a) Falta de personal y/o medios tecnológicos para realizar estas actividades, b) no seguimiento o sistematización de acciones del programa, c) escasa vinculación público-privada para masificación de campaña y acciones específicas, d) falta de voluntad política.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Medio de verificación
	Impulso a los recicladores de base comunales.	Cantidad de Recicladores de base certificados. Cantidad de material informativo difundido.	certificado de recicladores base de la comuna Afiches, publicaciones en redes sociales o equivalente.
Meta	-Contar a lo menos un 50% de los nuevos recicladores de base vinculados al municipio, certificados al 2030. -Impulsar la visibilidad del trabajo de los RR.BB., difundiendo al menos 2 piezas audiovisuales al año.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN COMPONENTE		MM07	
Mitigación			
ÁREA DE TRABAJO: Transporte y movilidad			
Nombre de la medida/acción	Programa de mejoramiento de movilidad a través de ciclovías.		
Objetivo al que se vincula	Promover sistemas de transporte eficientes y sustentables a nivel comunal e intercomunal.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	FC	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Urbano y Periurbano
Resumen de la acción/descripción	Establecer prioridades de infraestructura asociada a la construcción de ciclovías en distintos sectores de la ciudad para mejorar la conectividad y la movilidad baja en emisiones.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: En ejecución.	

Actores involucrados (Nacionales, regional y locales)	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes, Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Salud, Ministerio de Obras Públicas, Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU), Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Transportes, Gobierno Regional, Municipalidad, JJVV, Comunidad
Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. ODS 9: Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación. ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NDC Chile (2020), Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), Política Energética 2050, Pladeco, EEL, Política Ambiental Comunal EEL, Política Ambiental Comunal, Ordenanzas en materia de seguridad vial, incorporación de temáticas en planes educativos en sus distintos niveles
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	EEL, Política Ambiental Comunal, Ordenanzas en materia de seguridad vial, incorporación de temáticas en planes educativos en sus distintos niveles

Información y técnicas necesarias	a) uso de diferentes medios (digitales o impresos) para difusión, b) diseño de estrategia de educación por grupos de edad y en función a sus distintos roles (conductor, peatón)		
Potenciales fuentes de financiamiento	Público Local (Transferencias de gobiernos nacionales o regionales, fondos climáticos nacionales o regionales, recursos existentes en el municipio), Privado local (inversionistas privados, ONG, fundaciones)		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	a) Establecimientos educacionales y otros espacios de educación informal para dictar talleres o charlas, b) Unidades y personal disponibles para correcta ejecución de actividad		
Potenciales barreras y obstáculos	a) falta de voluntad y compromiso de los actores involucrados, b) falta de personal para su realización, c) falta de financiamiento para su ejecución		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Ciclovías para la comuna.	Fórmula de cálculo Metros de ciclovías final - metros de ciclovía inicial.	Medio de verificación Informe de Infraestructura propuesta.
Meta	Proponer al menos 5 kilómetros de ciclovías en la comuna, respecto al año base.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN		MM08	
COMPONENTE Mitigación			
ÁREA DE TRABAJO: Agua			
Nombre de la medida/acción	Promover el cuidado y consumo responsable del recurso hídrico en la comuna.		
Objetivo al que se vincula	Desarrollar la capacidad de los municipios de ejercer una gestión sustentable y territorial del agua, y promover la eficiencia y seguridad hídrica universal.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	BP/FC	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Promover el uso responsable del agua en sus diversas formas de consumo, así como campañas que visibilicen buenas prácticas asociadas a su ahorro y eficiencia, fijando protocolos para su correcta gestión.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción:Nuevo	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	MOP (DGA, DOH), Ministerio de Educación, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, MMA, universidades y centros de investigación (nacional e internacional), SEREMI Educación Valparaíso, SEREMI MMA Biobío, SEREMI Vivienda Biobío, GORE, CORECC, Municipalidad y comunidades.		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible. ODS 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. ODS 9: Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación. ODS 10: Reducir la desigualdad en y entre los países. ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025, Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), PLADECO, Política Ambiental Comunal PLADECO y Política Ambiental Comunal
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	PLADECO y Política Ambiental Comunal
Información y capacidades	a) Establecer las recomendaciones y prácticas que han generado mayor impacto en temas de eficiencia hídrica, b) Generar manuales o piezas de difusión complementarias a la capacitación a la comunidad, c) Diseño de

técnicas necesarias	programa estratégico en terreno de acuerdo a prioridades e incorporación de base de datos con proveedores certificados y con garantías		
Potenciales fuentes de financiamiento	Público Local (Transferencias de gobiernos nacionales o regionales, fondos climáticos nacionales o regionales), Privado Local (Fundaciones, inversionistas privados, inversión de impacto), gestiones con organismos e instituciones involucradas.		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	a) Incorporación de tecnología (software/aplicaciones especiales/ RRSS) para difusión de contenidos e interacción con la comunidad, b) Realizar gestiones administrativas para su implementación.		
Potenciales barreras y obstáculos	a) Baja participación o interés de nuevos actores para integrarse al APL, b) Baja de actuales miembros, c) Limitada representatividad de actores involucrados		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Capacitaciones eficiencia hídrica	Fórmula de cálculo N° de charlas desarrolladas/N° de charlas programas	Medio de verificación Lista de asistencia y fotografías
Meta	Desarrollar al menos 3 capacitaciones al año dirigidas a juntas de vecinos, establecimientos educacionales u otras organizaciones, que hayan recibido capacitaciones sobre el consumo responsable de agua al 2030.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN COMPONENTE Mitigación ÁREA DE TRABAJO: Ecosistemas y biodiversidad		MM09	
Nombre de la medida/acción	Aumento de espacios públicos seguros y sustentables.		
Objetivo al que se vincula	Fortalecer acciones que generen beneficios asociados a mejorar la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo local con bajas emisiones de GEI.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	PP/BP	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Urbano
Resumen de la acción/descripción	Promover el diseño y construcción de espacios públicos, parques, plazas y otras áreas públicas con criterios de seguridad, inclusión, accesibilidad y bajo impacto ambiental.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: Nuevo	
Actores involucrados (Nacionales, regional es y locales)	CONAF, MMA, Ministerio de Bienes Nacionales, Seremi de Conaf, GORE, Municipalidad (SECPLA, DIMAO, DIDECO)		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas. ODS 8: Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), PRC, PLADECO, Política Ambiental Comunal PRC, PLADECO y la Política Comunal ambiental
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	PRC, PLADECO y la Política Comunal ambiental
Información y capacidades técnicas necesarias	a) Mayor cohesión social, b) Disminución de la contaminación atmosférica, c) Mejor calidad de vida, d) Hermosamiento del paisaje, e) Mejor capacidad de adaptación al cambio climático
Potenciales fuentes de financiamiento	Privado Internacional (Fundaciones, ONG), Público Local (Transferencias de gobiernos nacionales o regionales, fondos climáticos nacionales o

	regionales), Privado Local (Fundaciones, inversionistas privados, inversión de impacto), gestiones con organismos e instituciones involucradas.		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	a) Cartografías para delimitar las zonas potenciales de localización de parques y/o plazas.		
Potenciales barreras y obstáculos	a) falta de voluntad y compromiso entre los actores involucrados, b) Inexistencia de recinto para realización, c) falta de recursos para implementación de estrategia		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicadorSuperficie de espacios públicos sustentables	Fórmula de cálculoM2 finales/m2 iniciales	Medio de verificaciónRegistro de la unidad de aseo y ornato
Meta	Aumento del 10% de espacios públicos sustentables, con exigencia de contar luminarias LED, con iniciativas de bajo consumo hídrico al 2030, respecto a los actuales.		

10.2. MATRICES DE MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN PARA LAS MEDIDAS EN ADAPTACIÓN

Las medidas del componente de adaptación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, se orientan a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos frente a los impactos del cambio climático, como sequías, inundaciones, incendios forestales y aumento de la temperatura. Esto se logra a través de la planificación, la implementación de medidas específicas, y el monitoreo y evaluación de su efectividad:

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN ADAPTACIÓN			
ÁREA DE TRABAJO CULTURA E IDENTIDAD		MA01	
Nombre de la medida/acción	Desarrollo de actividades culturales, patrimoniales y artísticas sustentables.		
Objetivo al que se vincula	Fortalecer la gestión municipal en educación para el desarrollo sostenible en un Trabajo armónico con la diversidad cultural local (pueblos indígenas, inmigrantes, comunidades locales, etc.)		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	 <		

Actores involucrados (Nacionales, regionales y locales)	Nacional y Regional: Ministerio de las Culturas, Arte y Patrimonio, Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, Consejo de Monumentos Nacionales de Chile, Ministerio de Bienes Nacionales, SEREMI de Cultura, Arte y Patrimonio Los Biobío, SEREMI Bienes Nacionales del Biobío. Local: Municipalidad, JJVV y otras agrupaciones u ONG culturales, artísticas y patrimoniales.
Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas. ODS 8: Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NDC Chile (2020), Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), LMCC (2022), Convenio 169 OIT; Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los Pueblos Indígenas; Ley N°20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública; PLADECO: Dimensión económica y productiva. Lineamiento 2: Promoción y desarrollo del turismo urbano y rural.
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o	No requerido para los objetivos y/o resultados esperados de la medida.

modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)			
Información y capacidades técnicas necesarias	a) Generación de contenidos clave para investigar, difundir, fortalecer el programa, b) capacitación a actores clave para el fortalecimiento de perfil profesional asociado a estos temas		
Potenciales fuentes de financiamiento	Privado Internacional (Fundaciones, ONG), Público Local (Transferencias de gobiernos nacionales o regionales, fondos climáticos nacionales o regionales), Privado Local (Fundaciones, inversionistas privados, inversión de impacto), gestiones con organismos e instituciones involucradas.		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	a) Establecer los recintos para la realización de actividades dentro de la comuna, b) Materiales, mobiliario y herramientas para las representaciones, c) medios tecnológicos para la difusión no impresa.		
Potenciales barreras y obstáculos	a) Baja participación por parte de la ciudadanía en las actividades, b) Falta de permisos en los espacios o recintos a realizarse, c) programación fuera de horarios viables para asistir por parte de la población objetivo.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Gestionar intervenciones artísticas y culturales en relación con el desarrollo sostenible	Fórmula de cálculo Cantidad de actividades desarrolladas	Medio de verificación Fotografías, afiches de difusión, listas de asistencia.
Meta	Realizar al menos 3 intervenciones artísticas-culturales sustentables al año 2030, tales como festivales, muestras itinerantes educativas, entre otras.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN ADAPTACIÓN		MA02	
ÁREA DE TRABAJO CULTURA E IDENTIDAD			
Nombre de la medida/acción	Potenciar la restauración en áreas municipales de alto valor natural.		
Objetivo al que se vincula	Integrar de forma transversal a la planificación y gestión municipal la promoción, recuperación, conservación, valorización y uso sustentable de los ecosistemas.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	PP/FC/I	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Promover y desarrollar una estrategia de restauración ecológica en espacios públicos y parques municipales con criterios de seguridad y sustentabilidad.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: Nuevo	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	Nacional y Regional: Ministerio de Bienes Nacionales, MMA, CONAF, COSOC, DGA, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, SEREMI Medio Ambiente del Biobío, SEREMI CONAF Biobío, GORE, CORECC, Universidades y Centros de investigación, ONGs y Local: Municipalidad.		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible. ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible. ODS 15: Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), Pladeco, Estrategia Ambiental Comunal, PARCC, PRI: Área Rural Regulada, PROT: a través de los lineamientos estratégicos y macrozonificación del Territorio.
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	PROT y PLADECO
Información y capacidades técnicas necesarias	Identificación de las áreas de valor natural de la comuna. Evaluación del estado de conservación de las áreas de valor natural. Identificación de las amenazas a las áreas de valor natural. Identificación de las oportunidades para la restauración de estas áreas.

Potenciales fuentes de financiamiento	Público internacional (Bancos multilaterales de desarrollo), Público local (Fondos climáticos nacionales o regionales, transferencias de gobiernos nacionales o regionales e Ingresos municipales) y Privado local (ONGs y Fundaciones).		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	Equipos y materiales para la recopilación de datos. Software para el análisis de datos. Equipos y materiales para la restauración de las áreas de valor natural.		
Potenciales barreras y obstáculos	Falta de recursos financieros. Falta de coordinación entre las instituciones involucradas. Falta de participación de la comunidad.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador	Fórmula de cálculo:	Medio de verificación
	Diagnóstico de áreas municipales para definir potencial restauración con especies nativas.	Cantidad de iniciativas desarrolladas Cantidad de capacitaciones ejecutadas	Informe diagnóstico de áreas municipales para definir potencial restauración con especies nativas. Listas de asistencia Fotografías
Meta	Crear un mapeo de los espacios naturales comunales y desarrollar al menos 1 iniciativa de regeneración de ecosistemas naturales de Capacitar a funcionarios municipales en restauración ecosistémica al año 2030.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN ADAPTACIÓN		MA03	
ÁREA DE TRABAJO GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES			
Nombre de la medida/acción	Señalización y difusión de zonas de riesgos		
Objetivo al que se vincula	Fortalecer las políticas públicas locales, desarrollar instrumentos de planificación vinculantes y tomar acciones concretas para reducir el riesgo, vulnerabilidad y aumentar la capacidad adaptativa de la municipalidad y la comuna.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación/ (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	FC/SAM	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Proyecto de identificación y señalización de zonas de Riesgo a Nivel Comunal.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: Nuevo	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	Nacional y Regional: SENAPRED, SERNAGEOMIN, MINVU, Bomberos, Carabineros, Cruz Roja, Universidades y Centros de investigación en GRD. Local: Municipalidad, JJVV y comunidad.		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 8: Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	Internacional y Nacional: ODS, NAU, Marco de Sendai, NDC Chile (2020), Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), Ley 21.364, Plataforma Nacional para la RRD. Local: Pladeco, Planes GRD, IPT (PRC, Plan Regulador Comunal)
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	Pladeco, PRC, Plan Regulador Intercomunal, Planes GRD
Información y capacidades técnicas necesarias	Diagnóstico de la situación de riesgo de desastres en la comuna. Identificación de las zonas seguras en la comuna. Identificación de los actores involucrados en la gestión de riesgos de desastres. Compromiso de la comunidad para participar en el proyecto.
Potenciales fuentes de financiamiento	Público internacional (Bancos multilaterales de desarrollo y financiamiento bilateral), Público local (Banca de desarrollo nacional, fondos climáticos nacionales o regionales, transferencias de gobiernos nacionales o regionales e Ingresos municipales) y Privado local (Inversionistas privados, seguros, ONGs y Fundaciones)

Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	Señalización adecuada en las zonas de riesgo. Medios de difusión para informar a la comunidad sobre las zonas de riesgo.		
Potenciales barreras y obstáculos	Falta de recursos humanos y financieros. Resistencia al cambio. Dificultades para implementar las medidas propuestas.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador * Existencia de señalización adecuada en las zonas de riesgo. * Grado de conocimiento de la comunidad sobre las zonas de riesgo	Fórmula de cálculo Cantidad de zonas de riesgo señalizadas. Cantidad de organizaciones capacitadas	Medio de verificación Fotografías Listas de asistencia
Metas	Señalizar al menos el 20% de las zonas de riesgo de la comuna, con información indicaciones relevantes a la prevención y/o denuncia cuando sea el caso, establecidos en este plan al 2030. Lograr que el 60% de las organizaciones territoriales, funcionales y establecimientos educacionales conozca las zonas de riesgo en el año 2030.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN ADAPTACIÓN ÁREA DE TRABAJO GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES		MA04	
Nombre de la medida/acción	Fortalecimiento del sistema de gobernanza para la gestión del riesgo de desastres		
Objetivo al que se vincula	Fortalecer las políticas públicas locales, desarrollar instrumentos de planificación vinculantes y tomar acciones concretas para reducir el riesgo, vulnerabilidad y aumentar la capacidad adaptativa de la municipalidad y la comuna.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	PP//FC	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Elaborar todos los instrumentos mandatados de acuerdo a la Ley 21.455, así como fortalecer los espacios de gobernanza para su implementación y actualización.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: Nuevo	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	SENAPRED, Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales, Cruz Roja, Defensa Civil, CONAF, Bomberos de Chile, Fuerzas Armadas, SERNAGEOMIN, Municipalidad (Dirección de Seguridad pública, DIMAO, DOM, DIDECO)		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 8: Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NAU, Marco de Sendai, NDC Chile (2020), Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), Ley 21.364, Plataforma Nacional para la RRD
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	Reglamento 21.364, Regulaciones para parcelaciones rurales (SAG-Minagri, MINVU), Pladeco y PRC
Información y capacidades técnicas necesarias	a) delimitación de área urbana y zonificación en terreno y complementado con un SIG e información catastral, b) conocimiento de normatividad y revisión de IPT aplicables a la comuna.
Potenciales fuentes de financiamiento	Público local (transferencias de gobiernos nacionales o regionales, ingresos municipales), privado local (inversionistas privados, ONG, fundaciones), gestiones con organismos e instituciones involucradas.
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	SIG (capas de información predial y catastral, urbano, riesgos), apoyo con uso de drones para fiscalización aérea.

Potenciales barreras y obstáculos	a) falta de personal disponible para la implementación de la actividad, b) prevalencia de intereses privados por sobre los públicos, c) falta de equipamiento o equipos asociados a la fiscalización, d) discontinuidad de monitoreo y seguimiento a casos que generen sanciones.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Difundir planes comunales de emergencias, riesgo de desastres y cambio climático.	Fórmula de cálculo Cantidad de capacitaciones realizadas	Medio de verificación Documentos, fotografías y listas de asistencias de reuniones de coordinación y difusión
Meta	Consolidar un plan de difusión al 2030 y Capacitación al Alcalde, Concejo Municipal y Administración Directivos vigentes respecto a los planes de Emergencia, Reducción de Riesgo de Desastre y Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, que considere al menos 2 capacitaciones a cada estamento al 2030.		

MEDIOS DE ADAPTACIÓN		IMPLEMENTACIÓN		MA05	
ÁREA DE TRABAJO		GESTIÓN DEL RIESGO		DE DESASTRES	
Nombre de la medida/acción		Sistema de Capacidad de Respuesta Comunitaria.			
Objetivo al que se vincula		Fortalecer las políticas públicas locales, desarrollar instrumentos de planificación vinculantes y tomar acciones concretas para reducir el riesgo, vulnerabilidad y aumentar la capacidad adaptativa de la municipalidad y la comuna.			
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique		PP//FC		Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique Comunal	
Resumen de la acción/descripción		Establecer acciones (estructurales y no estructurales) para generar un sistema para fortalecer las Capacidades Comunitarias frente a Desastres.		Año de inicio: 2025	
				Año límite de término: 2030	
				Estado de la acción: En ejecución.	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)		SENAPRED, Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales, Cruz Roja, Defensa Civil, CONAF, Bomberos de Chile, Fuerzas Armada, Red de Prevención, CMPC, SERNAGEOMIN, Municipalidad (Dirección de Seguridad pública, DIMAO, DOM, DIDEKO)			

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 8: Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NAU, Marco de Sendai, NDC Chile (2015-2030), Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), Ley 21.364, Plataforma Nacional para la RRD
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	Reglamento 21.364, Regulaciones para parcelaciones rurales (SAG-Minagri, MINVU), Pladeco y PRC
Información y capacidades técnicas necesarias	a) delimitación de área urbana y zonificación en terreno y complementado con un SIG e información catastral, b) conocimiento de normatividad y revisión de IPT aplicables a la comuna.
Potenciales fuentes de financiamiento	Público local (transferencias de gobiernos nacionales o regionales, ingresos municipales), privado local (inversionistas privados, ONG, fundaciones), gestiones con organismos e instituciones involucradas.
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	SIG (capas de información predial y catastral, urbano, riesgos), apoyo con uso de drones para fiscalización aérea

Potenciales barreras y obstáculos	a) falta de personal disponible para la implementación de la actividad, b) prevalencia de intereses privados por sobre los públicos, c) falta de equipamiento o equipos asociados a la fiscalización, d) discontinuidad de monitoreo y seguimiento a casos que generen sanciones		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Medio de verificación
	Fomentar la creación de Comités vecinales de emergencias	Número de comités funcionando al año 2030	Fotografías, elementos de difusión, listas de asistencia.
Meta	Desarrollar al menos 1 campaña anual de divulgación para la creación de nuevos comités de prevención/comunidades preparadas en juntas de vecinos no adheridas. Ejecutar al menos una capacitación anual para los comités/comunidades creadas.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN ADAPTACIÓN		MA06	
ÁREA DE TRABAJO GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES			
Nombre de la medida/acción	Fortalecimiento Planes de Seguridad Escolar		
Objetivo al que se vincula	Fortalecer las políticas públicas locales, desarrollar instrumentos de planificación vinculantes y tomar acciones concretas para reducir el riesgo, vulnerabilidad y aumentar la capacidad adaptativa de la municipalidad y la comuna.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	PP/FC/SAM	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Revisión y fortalecimiento de planes PISE en los establecimientos educativos municipales	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: Nuevo	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	Ministerio de Educación, SENAPRED, Centros de Investigación en GRD, Municipalidad, comunidad educativa y comunidad,		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 8: Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NAU, Marco de Sendai, NDC Chile (2020), Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), Ley 21.364, Plataforma Nacional para la RRD
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	No requerido para los objetivos y/o resultados esperados de la medida
Información capacidades técnicas necesarias	y a) Capacitación al personal encargado de realizar esta labor
Potenciales fuentes de financiamiento	Público local (transferencias de gobiernos nacionales o regionales, ingresos municipales), Privado local (inversionistas privados, ONG, fundaciones), gestiones con organismos e instituciones involucradas.
Tecnología, infraestructura	a) Correcto funcionamiento del establecimiento educacional

y recursos necesarios			
Potenciales barreras y obstáculos	a) Falta de personal capacitado para realizar esta labor, b) Mal mantenimiento de la infraestructura del establecimiento		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Fortalecimiento a los planes PISE en establecimientos educacionales	Fórmula de cálculo Número de establecimientos intervenidos	Medio de verificación Listas de asistencia y fotografías
Meta	Fortalecer los planes PISE de todos los establecimientos educacionales municipales al 2030, incluyendo la variable Cambio Climático como una dimensión a abordar.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN ADAPTACIÓN			
ÁREA DE TRABAJO GESTIÓN DEL RIESGO		MA07	
Nombre de la medida/acción	Plan de Gestión de arbolado urbano		
Objetivo al que se vincula	Fortalecer las políticas públicas locales, desarrollar instrumentos de planificación vinculantes y tomar acciones concretas para reducir el riesgo, vulnerabilidad y aumentar la capacidad adaptativa de la municipalidad y la comuna.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	FC/BP	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Urbano
Resumen de la acción/descripción	Promover instrumentos para la gestión de arbolado existente y nuevo asociado a la prevención peligros para las personas y los bienes públicos en zonas urbanas.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: En ejecución.	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	SENAPRED, CONAF, CORECC, Centros de Investigación en GRD, Municipalidad (Dirección de Seguridad Pública, DIMAO, Aseo y Ornato, DOM, DIDECO) ONG y comunidades.		
Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 8: Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.		

Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NAU, Marco de Sendai, NDC Chile (2015-2030), Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), Ley 21.364, Plataforma Nacional para la RRD		
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	Ordenanzas locales en temas de urbanización, edificaciones y medio ambiente		
Información y capacidades técnicas necesarias	a) Catastro del arbolado urbano, b) localizar áreas para la plantación del arbolado, c) personal encargado de realizar la plantación		
Potenciales fuentes de financiamiento	Público local (transferencias de gobiernos nacionales o regionales, ingresos municipales), Privado local (inversionistas privados, ONG, fundaciones), gestiones con organismos e instituciones involucradas		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	a) Localización de áreas para plantación de arbolado a través de SIG, b) Semillas de árboles		
Potenciales barreras y obstáculos	a) falta de recursos en la obtención de las semillas de árboles		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Promoción de la gestión de arbolado urbano, asociado a la prevención de peligros	Fórmula de cálculo no aplica	Medio de verificación Catastro sanitario de árboles urbanos, fotografías y lista de asistencia. Plan Elaborado
Meta	Realizar un catastro fitosanitario de árboles urbanos y elaborar un Plan de Gestión del Arbolado Urbano que cuente con criterios de sustentabilidad, que se difunda a la comunidad, abarcando el 20% de las organizaciones territoriales, funcionales y establecimiento educacionales al 2030.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN ADAPTACIÓN		MA08	
ÁREA DE TRABAJO INFRAESTRUCTURA CRÍTICA (SERVICIOS ESENCIALES)			
Nombre de la medida/acción	Mejoramiento de infraestructura crítica comunal.		
Objetivo al que se vincula	Incorporar criterios de cambio climático en la planificación territorial para la construcción y mejoramiento de infraestructura crítica resiliente en la comuna.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	I/FC	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Costero / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Generar un estudio diagnóstico para calcular las necesidades de infraestructura crítica al año 2050 en la comuna.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2050	
		Estado de la acción: Nuevo	
Actores involucrados (Nacionales, regionales y locales)	Nacional y Regional: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile, SENAPRED, FRONTEL, CMPC, CONAF, COELCHA, VIALIDAD, SEC, SUBTEL, FFAA, CNPIC, GORE Biobio, CORECC, Universidades y/o centros de investigación. Local: Municipalidad (DOM, Dirección Seguridad Pública, DIMAO, SECPLA, DAEM, Salud).		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 9: Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación. ODS 10: Reducir la desigualdad en y entre los países. ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NAU, Marco de Sendai, Ley 21.364, NDC Chile (2020), ECLP (2021), Ley 21.364, Plataforma Nacional RRD
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	No requerido para los objetivos y/o resultados esperados de la medida
Información y capacidades técnicas necesarias	a) Incorporación de equipo técnico-científico para elaboración del estudio, b) Catastro base de la infraestructura crítica de la comuna
Potenciales fuentes de financiamiento	Público internacional (Bancos multilaterales de desarrollo), Público local (Fondos climáticos nacionales o regionales, transferencias de gobiernos nacionales o regionales e Ingresos municipales) y Privado local (ONGs y Fundaciones)
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	La tecnología necesaria para llevar cabo esta estrategia dependerá del equipo técnico-científico que realice esta labor
Potenciales barreras y	a) Inexistencia de convenios o asociatividad con universidades

obstáculo			
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Gestionar un diagnóstico de infraestructura crítica comunal	Fórmula de cálculo Cantidad de reuniones de coordinación realizadas	Medio de verificación Listas de asistencia y fotografías Documentos del diagnóstico y mejoramiento de IC
Meta	Establecer una mesa de trabajo para la elaboración del diagnóstico y mejoramiento de la infraestructura Crítica comunal al 2030, que dé cuenta de su trabajo al COGRID.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN ADAPTACIÓN		MA09	
ÁREA DE TRABAJO SALUD			
Nombre de la medida/acción	Promover acciones que disminuyan los riesgos a la salud y riesgos ambientales derivados de los métodos de calefacción.		
Objetivo al que se vincula	Generar acciones tendientes a mejorar la prevención, promoción, respuesta de la población ante los efectos locales del cambio climático.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	PP	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Implementar acciones de concientización y buenas prácticas (uso de leña certificada u otros medios de calefacción asequibles) para disminuir los riesgos a la salud, contaminación del aire y riesgos de incendio por el uso de combustión a leña.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: En ejecución.	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	Nacional y Regional: Ministerio de Salud, Ministerio de Medio Ambiente, Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire, Servicios de Salud Regionales, SEREMI Salud del Biobío, SEREMI Medio Ambiente del Biobío, Superintendencia de Servicios Sanitarios, GORE Biobío, CORECC, Universidades, CFT, Centro de investigaciones. Local: Municipalidad (DIMAO, DIDECO y Departamento de Salud) y comunidades .		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible. ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 5: Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas. ODS 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos. ODS 11: Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	ODS, NDC Chile 2020: Adaptación, Estrategia Climática de Largo Plazo (2021).
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	No requerido para los objetivos y/o resultados esperados de la medida.
Información y capacidades técnicas necesarias	a) conocimiento sobre el uso de programas y equipos asociados al monitoreo, b) establecimiento de indicadores claros para monitoreo y evaluación, c) determinación de criterios estratégicos para la colocación de dispositivos, d) Información técnicocientífico
Potenciales fuentes de financiamiento	Privado Internacional (Fundaciones, ONG), Público local (fondos climáticos nacionales o regionales, transferencias de gobiernos nacionales o regionales), Privado Local (inversionistas privados, ONG, fundaciones), gestiones con organismos e instituciones involucradas.

Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	a) Dispositivos y software de monitoreo, b) adquisición de licencias, c) disponibilidad equipo de cómputo adecuado, d) Implementación de otros medios de calefacción más sustentables		
Potenciales barreras y obstáculos	a) Falta de personal para realizar estas actividades, b) no consideración de recursos tecnológicos (equipos) de apoyo, c) no seguimiento o sistematización de acciones o pérdida de información, d) no obtención de permisos para colocación de dispositivos.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Realizar campaña de divulgación y concientización en el buen uso de leña y calefacción sustentable	Fórmula de cálculo Número de organizaciones/vecinos capacitados	Medio de verificación Fotografías y listas de asistencia
Meta	Realizar al menos 1 campaña anual de divulgación y concientización en el buen uso de la leña y calefacción sustentable al 2030.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN ADAPTACIÓN		MA10	
ÁREA DE TRABAJO AGUA			
Nombre de la medida/acción	Elaboración e implementación de estrategia hídrica comunal		
Objetivo al que se vincula	Desarrollar la capacidad de los municipios de ejercer una gestión sustentable y territorial del agua, y promover la eficiencia y seguridad hídrica universal.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación /(FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	PP/FC/I	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Elaborar e implementar un instrumento que promueve la gestión de los recursos hídricos que permite programar e impulsar iniciativas concretas para el uso eficiente del agua a nivel local.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: Nuevo	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	Nacional y Regional: MOP (DGA, DOH), MinCiencia, SISS, MMA, Ministerio Bienes Nacionales (IDE), Ministerio de Vivienda y Urbanismo, universidades y centros de investigación (nacional e internacional), SEREMIS de instituciones involucradas, GORE, SUBDERE, CORECC, ONG del Sector Local: Municipalidad, JJVV, Comunidad.		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible. ODS 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. ODS 9: Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación. ODS 10:Reducir la desigualdad en y entre los países. ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	Internacional y Nacional: ODS, Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025, Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), Local: PLADECO, Política Ambiental Comunal.
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	PLADECO, Plan Estratégico en la Cuenca del Maipo, Política Ambiental Comunal, IPT, Ordenanzas asociadas
Información y capacidades técnicas necesarias	Diagnóstico hídrico de la comuna de Nacimiento. Participación de los actores involucrados en la gestión del agua. Compromiso de la comunidad para implementar la estrategia.

Potenciales fuentes de financiamiento	Público Local (Transferencias de gobiernos nacionales o regionales, FPR, fondos climáticos nacionales o regionales), Privado Local (Fundaciones, inversionistas privados, inversión de impacto), gestiones con organismos e instituciones involucradas.		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	Sistema de información para el seguimiento de la estrategia. Equipos de monitoreo y evaluación.		
Potenciales barreras y obstáculos	Falta de recursos humanos y financieros. Resistencia al cambio. Dificultades para implementar las medidas propuestas.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador: Estado de avance de la elaboración de la Estrategia Hídrica Comunal	Fórmula de cálculo % de Avance en la elaboración del Plan	Medio de verificación Encuestas a la población. Análisis de la información de la infraestructura hídrica. Documentos que den cuenta el avance del plan.
Meta	Desarrollar e implementar una estrategia hídrica comunal al 2030.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN COMPONENTE Mitigación		MA11	
ÁREA DE TRABAJO: Energía			
Nombre de la medida/acción	Acondicionamiento térmico habitacional		
Objetivo al que se vincula	Establecer un plan energético integral con miras a un desarrollo sostenible del territorio comunal, dejando capacidades instaladas en pos de aumentar la eficiencia y autonomía energética.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	IT/BP	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Generar alianzas para fortalecer los proyectos para el acondicionamiento térmico habitacional en zonas rurales y urbanas de la comuna.	Año de inicio: 2026	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: Nuevo	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	Nacional y Regional: Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE), Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC), Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), Asociación Chilena de Energía Solar (ASESOL), Asociación Chilena de Energías Renovables A.G. (ACERA), Asociación Nacional de Empresas de Eficiencia Energética (ANESCO), Comisión Nacional de Energía, Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), Seremis de instituciones asociadas, GORE, CORECC, Universidades, RedPE y otras ONG sectoriales. Local: Municipalidad, JJVV y comunidad.		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. ODS 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	Internacional y Nacional: ODS, NAU, NDC Chile, ECLP, LMCC (2022), Estrategia Nacional de Energía 2012-2030, Política Energética de Chile 2050, Plan Sectorial Energía, Ley N°20.365, Ley N°20.571 Local: Estrategia Ambiental Comunal, PLADECO.
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	Estrategia Energética Local (fortalecimiento de acciones)
Información y capacidades técnicas necesarias	Conocimientos sobre acondicionamiento térmico habitacional. Información sobre el contexto habitacional local, como la calidad de la vivienda, las fuentes de energía disponibles y las políticas energéticas.

	Catastro de viviendas con deficiente aislación térmica.		
Potenciales fuentes de financiamiento	Privado Internacional (ONGs, Fundaciones), Privado Local (ONGs, Fundaciones), Público Local (Transferencias de gobiernos nacionales o regionales, fondos climáticos nacionales o regionales, recursos existentes en el municipio), gestiones con organismos e instituciones involucradas.		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	Materiales y equipos para el acondicionamiento térmico de viviendas, como aislantes térmicos, ventanas de bajo consumo y sistemas de calefacción y refrigeración eficientes. Cartografía de viviendas localizadas a nivel sectores.		
Potenciales barreras y obstáculos	Resistencia al cambio por parte de los propietarios de viviendas. Falta de recursos económicos para la inversión inicial. Falta de voluntad política para promover el acondicionamiento térmico habitacional.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Generales: Proyectos de viviendas acondicionadas térmicamente.	Fórmula de cálculo Cantidad de proyectos formulados/ejecutados	Medio de verificación Informe de avance
Meta	Desarrollar al menos 1 proyecto anual al 2030, para la construcción de viviendas acondicionadas térmicamente.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN ADAPTACIÓN		MA12	
ÁREA DE TRABAJO AGUA			
Nombre de la medida/acción	Proyecto piloto de sistema de captación de aguas lluvias		
Objetivo al que se vincula	Desarrollar la capacidad de los municipios de ejercer una gestión sustentable y territorial del agua, y promover la eficiencia y seguridad hídrica universal.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	IT/FC	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Establecimiento de un modelo de captación de agua de lluvia a través de sistemas o dispositivos eficaces y eficientes.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: Nuevo	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	Nacional y Regional: MOP (DGA, DOH), MinCiencia, SISS, MMA, Ministerio Bienes Nacionales (IDE), Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Universidades y centros de investigación (nacional e internacional), SISS, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC), SEREMIS de instituciones vinculadas, GORE, SUBDERE, CORECC, CORFO, ONGs del Sector, Empresas del sector. Local: Municipalidad, Agrupaciones locales, JJVV, APR, empresas.		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible. ODS 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. ODS 9: Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación. ODS 10: Reducir la desigualdad en y entre los países. ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	Internacional y Nacional: ODS, Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025, Estrategia Climática de Largo Plazo (2021), Local: PLADECO, Estrategia Ambiental Comunal.
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	PLADECO, Estrategia Ambiental Comunal, Ordenanzas asociadas.
Información y capacidades técnicas necesarias	Conocimientos sobre gestión hídrica. Información sobre el contexto hídrico local, como la disponibilidad de agua, la calidad del agua y las necesidades de agua de la comuna.

	Información sobre las necesidades y preferencias de la comunidad.		
Potenciales fuentes de financiamiento	Público Internacional (Fondos Mundiales para el Clima, Bancos Multilaterales, Financiamiento Bilateral), Privado internacional (ONG, fundaciones), Público local (fondos climáticos nacionales o regionales, ingresos municipales), Privado local (ONG, fundaciones, inversionistas privados), gestiones con organismos e instituciones involucradas.		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	Infraestructura para el reciclaje de agua, como sistemas de recolección de aguas grises y negras. Infraestructura para la captación de agua, como sistemas de recolección de agua de lluvia. Tecnología para el tratamiento del agua reciclada y captada.		
Potenciales barreras y obstáculos	Falta de voluntad política para promover la gestión hídrica sostenible. Falta de recursos económicos para la implementación del proyecto. Resistencia por parte de la comunidad.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Proyecto piloto de sistema de captación de agua	Fórmula de cálculo Proyecto desarrollado SI/NO	Medio de verificación Registro de asistencia a reuniones de coordinación Fotografías
Meta	Desarrollar al menos un proyecto de captación de aguas lluvia al 2030, en la comuna.		

10.3. MATRICES DE MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN PARA MEDIDAS DEL COMPONENTE TRANSVERSAL

El Componente Transversal del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) se refiere a las medidas que se toman en la comuna para abordar el cambio climático de forma integral, involucrando a diferentes actores y sectores. Este componente busca fortalecer la resiliencia de la comuna ante los impactos del cambio climático, así como reducir las emisiones de gases de efecto invernadero:

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN COMPONENTE TRANSVERSAL		MT01	
Área de Trabajo: Varias			
Nombre de la medida/acción	Adhesión e implementación al Programa Huella Chile.		
Objetivo al que se vincula	Fortalecer acciones que generen beneficios asociados a mejorar la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo local con bajas emisiones de GEI.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	FC//PP	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural /Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Incorporarse a esta iniciativa con la finalidad de fomentar la cuantificación, reporte y gestión de las emisiones de GEI en la comuna.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: Nuevo	

Actores involucrados (Nacionales, regionales y locales)	Nacional y regional: MMA, Ministerio Energía, SISS y Seremis de instituciones vinculadas, SURALIS. Local: Municipalidad, Sector Privado.
Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas. ODS 8: Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	Internacional y Nacional: ODS, NAU, NDC Chile, ECLP, LMCC, Política Energética 2050, PARCC. Local: PLADECO, Estrategia Ambiental Comunal.
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	No requerido para los objetivos y/o resultados esperados de la medida.

Información y técnicas necesarias	a) Conocimiento del programa, b) Personal capacitado para cumplir con los requerimientos de adhesión y compromisos para la certificación, c) Sistematización de la información para el inventario GEI.		
Potenciales fuentes de Financiamiento	Público Local (transferencias de gobiernos nacionales o regionales, fondos climáticos nacionales o regionales), Privado Local (Fundaciones, inversionistas privados, inversión de impacto), gestiones con organismos e instituciones asociadas.		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	a) Equipo de cómputo y herramienta de cálculo GEI, b) vinculación con áreas involucradas para gestión de información para los fines del proyecto		
Potenciales barreras y obstáculos	a) Obtención de información limitada o no precisa, b) falta de continuidad en el monitoreo y reporte de GEI, c) falta recursos para pago de personal encargado de esa actividad.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Inscripción al programa Huella Chile	Fórmula de cálculo No aplica	Medio de verificación Solicitud de adhesión al programa.
Meta	Adhesión del municipio al programa Huella Chile al 2030.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN COMPONENTE TRANSVERSAL		MT02	
Área de Trabajo: Varias			
Nombre de la medida/acción	Monitoreo y evaluación Estrategia Ambiental Comunal 2025-2026.		
Objetivo al que se vincula	Fortalecer acciones que generen beneficios asociados a mejorar la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo local con bajas emisiones de GEI.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	PP/BP	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano / Rural/ Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Monitoreo y evaluación de la Estrategia Ambiental Comunal (2023), como herramienta de planificación comunal para el desarrollo de programas de educación, promoción y difusión ambiental y la protección del medio ambiente a través de sus 3 líneas estratégicas: 1) manejo integral de residuos, 2) mitigación y adaptación al cambio climático y 3) tenencia responsable de mascotas, animales de compañía y bienestar animal (seguimiento para la prevención y erradicación de nuevos vectores, control de fauna exótica, contaminación ambiental, riesgos al ecosistema y la salud de las personas, entre otros).		Año de inicio: 2025
			Año límite de término: 2030
			Estado de la acción: Nuevo

Actores involucrados (Nacionales, regionales y locales)	Local: Municipalidad, Universidades, Empresas, ONG sectoriales, JJVV y comunidades.	
Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas. ODS 8: Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.	
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, Compromisos globales etc.)	Internacional y Nacional: ODS, NAU, NDC Chile, Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025, ECLP, LMCC, PARCC. Local: PLADECO, Estrategia Ambiental Comunal.	
Políticas e instrumentos locales que debieran ser	Estrategia Ambiental Comunal.	

implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)			
Información y capacidades técnicas necesarias	Desarrollo de capacidades en materia de control de gestión, seguimiento y evaluación de programas municipales.		
Potenciales fuentes de Financiamiento	Público Local (recursos existentes en el municipio), gestiones con organismos e instituciones involucradas.		
Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	Incorporación de aplicación o desarrollo de plataforma online para control de gestión para los fines del proyecto.		
Potenciales barreras y obstáculos	a) Falta de personal certificado para realizar estas actividades, b) no consideración de recursos tecnológicos (equipos) de apoyo, c) no seguimiento o sistematización de acciones o pérdida de información, d) falta de voluntad y compromiso de los actores involucrados.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador Número de planes de seguimiento de proyectos asociados a la estrategia ambiental local	Fórmula de cálculo No aplica	Medio de verificación Plan de seguimiento e indicadores de evaluación de proyectos asociados a la estrategia ambiental comunal.
Meta	Desarrollar un plan de seguimiento e indicadores de evaluación de proyectos asociados a la estrategia ambiental comunal.		

MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN COMPONENTE TRANSVERSAL		MT03	
Área de Trabajo: Varias			
Nombre de la medida/acción	Actualización de Estrategia Ambiental Comunal (2026-2030).		
Objetivo al que se vincula	Fortalecer acciones que generen beneficios asociados a mejorar la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo local con bajas emisiones de GEI.		
Tipo de Medida: (IT) Innovación Tecnológica/ (I) Investigación/ (PP) Políticas y planificación / (FC) Fortalecimiento de Capacidades/ (SAM) Sistemas de Alerta y Monitoreo/ (BP) Buenas prácticas/ (O) Otro: Indique	PP/BP	Área de Aplicación: Urbano/ Periurbano /Rural / Comunal / Otro: Indique	Comunal
Resumen de la acción/descripción	Promover la actualización de la Estrategia Ambiental Comunal tomando como referencia la evaluación de desempeño e incorporación de nuevos criterios de mejora respecto a la estrategia ambiental comunal 2023-2025.	Año de inicio: 2025	
		Año límite de término: 2030	
		Estado de la acción: En ejecución	
Actores involucrados (Nacionales,regionales y locales)	Local: Municipalidad, Universidades, Empresas, ONG sectoriales, JJVV y comunidades.		

Beneficios asociados (vinculación con ODS)	ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas. ODS 8: Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. ODS 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.
Vinculación (Planes, Estrategias o metas locales, nacionales, compromisos globales etc.)	Internacional y Nacional: ODS, NAU, NDC Chile, Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025, ECLP, LMCC, PARCC. Local: PLADECO, Estrategia Ambiental Comunal.
Políticas e instrumentos locales que debieran ser implementadas o modificadas para aplicar el objetivo (si aplica)	Estrategia Ambiental Comunal.
Información y capacidades técnicas necesarias	Desarrollo de capacidades en materia de control de gestión, seguimiento y evaluación de programas municipales.
Potenciales fuentes de Financiamiento	Público Local (recursos existentes en el municipio), gestiones con organismos e instituciones involucradas.

Tecnología, infraestructura y recursos necesarios	Incorporación de aplicación o desarrollo de plataforma online para control de gestión para los fines del proyecto.		
Potenciales barreras y obstáculos	a) Falta de personal certificado para realizar estas actividades, b) no consideración de recursos tecnológicos (equipos) de apoyo, c) no seguimiento o sistematización de acciones o pérdida de información, d) falta de voluntad y compromiso de los actores involucrados.		
Indicadores de medición y verificación	Nombre del indicador de Actualización de Estrategia Ambiental Comunal	Fórmula de cálculo No aplica	Medio de verificación Estrategia Ambiental Comunal Elaborada
Meta	Contar con una Estrategia ambiental comunal actualizada al 2030.		

11. FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO

Para llevar a cabo el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de manera efectiva, es crucial asegurar una movilización eficiente y oportuna de recursos. Esto permitirá reducir el riesgo de que se concreten los escenarios más adversos relacionados con las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y fortalecer la resiliencia de las comunidades y de la economía en su conjunto ante los impactos del cambio climático.

En este contexto, el financiamiento climático se entiende como todos aquellos recursos financieros provenientes de fuentes locales, nacionales o transnacionales, tanto públicas como privadas, que se destinan a respaldar iniciativas de mitigación y adaptación frente al cambio climático. Tal como lo señala la BCN (2021), sin un financiamiento adecuado no es posible impulsar los cambios necesarios, ya sea para reducir las emisiones contaminantes o para establecer infraestructuras y sistemas resilientes, siendo esto especialmente relevante en los países con menores niveles de desarrollo.

Chile, por su parte, ha experimentado un notable crecimiento en las últimas décadas, consolidando una economía sólida e instituciones robustas, lo que le ha permitido integrarse a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y ser reconocido como un país de ingresos altos. Sin embargo, este avance ha tenido como consecuencia que, desde 2018, el país ya no sea elegible para recibir Ayuda Oficial para el Desarrollo (AOD). Esto ha limitado el acceso a importantes fuentes de cooperación internacional, como donaciones y créditos en condiciones favorables, que resultan clave para impulsar iniciativas y proyectos relacionados con el cambio climático.

En este sentido, para cumplir con los compromisos nacionales e internacionales en materia de cambio climático y desarrollo sostenible, resulta fundamental identificar los mecanismos

existentes para acceder a financiamiento, promover alianzas estratégicas y reconocer las principales fuentes de recursos disponibles tanto internacionales como nacionales y locales que puedan ser aprovechadas por Chile y sus ciudades. Estos recursos permitirán avanzar en la implementación efectiva del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) en sus distintas áreas, ya sea en mitigación o adaptación. Asimismo, contribuirán al fortalecimiento de la gobernanza de este instrumento, incorporando la participación activa de actores clave y partes interesadas con influencia a nivel local.

En primera instancia, algunos de los aspectos clave a considerar para obtener recursos de distintas fuentes son los siguientes:

11.1. FUENTES DE FINANCIAMIENTO Y PRINCIPALES ACTORES

Los recursos disponibles destinados a apoyar las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático pueden provenir de distintos agentes financistas (C40, 2022; Adapt Chile, IUC, GCoM, 2019) clasificados en:

- Público internacional (instituciones gubernamentales internacionales): se constituyen por Agencias de las Naciones Unidas, o bien mecanismos e instituciones financieras creadas en el marco de la CMNUCC (como el Fondo Verde del Clima o el Fondo de Adaptación); Bancos Multilaterales de Desarrollo (Grupo del Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo, etc.), y financiamiento de tipo Bilateral que corresponde a una cooperación directa entre dos países.

- Público Local (instituciones gubernamentales nacionales o subnacionales): el Estado canaliza su presupuesto a través de sus diferentes ministerios (nivel nacional) y realiza la distribución de recursos a nivel regional, cuyos fondos son manejados a través de inversiones directas, o bien de sistemas de concurso. Finalmente, a nivel municipal, los fondos provienen en parte del nivel central, del Fondo Común Municipal, y de fondos de gestión interna del municipio incluidos en su presupuesto anual. De manera particular, en este tipo de recursos está considerada la Banca de Desarrollo Nacional, los fondos climáticos nacionales o regionales, las transferencias de gobiernos nacionales o regionales y los ingresos municipales.

- Privado internacional: en esta categoría encontramos, por un lado, a las ONG y fundaciones internacionales que otorgan recursos e inversiones directas para la realización de proyectos.

- Privado local: tal como se indica, son aquellos recursos para la realización de proyectos específicos o bien desarrollan concursos abiertos a la comunidad. Estos agentes financistas pueden ser la Banca Comercial, mercados de deuda, seguros, inversionistas privados o empresas, fundaciones y ONG de incidencia local.

Para poder acceder a los recursos provenientes de fuentes tanto públicas como privadas, los programas que los canalizan pueden involucrar a distintos actores o postulantes entre los cuales se destacan los siguientes:

- Municipalidad (gobiernos locales)

- Empresas privadas
- Organizaciones de base (territoriales y funcionales)
- Establecimientos de salud (públicos y/o privados)
- Organizaciones de la sociedad civil
- Universidades, Centros de investigación (academia)

11.2. INSTRUMENTOS FINANCIEROS

Un instrumento financiero podría definirse como un contrato entre dos partes, que da lugar a un activo financiero para una de las partes y a un pasivo financiero para la otra parte. Éstos, pueden estar determinados por factores tales como liquidez, riesgo y rentabilidad. Para poder transferir los recursos de tipo reembolsables (con o sin interés) o no reembolsables a los diferentes actores en función de las normativas establecidas, a continuación, se señalan los principales instrumentos utilizados para tales fines (Tabla 31).

Tabla N.º 55: Clasificación y tipos de instrumentos de financiamiento climático

Categoría	Características	Tipos
Subvenciones y Donaciones	Son otorgadas a fondo perdido (no reembolsable), generalmente por las Administraciones Públicas y como no han de ser devueltas por la empresa o institución terminan formando parte de su patrimonio neto.	Asistencia Técnica Asistencia y apoyo Financiero
Préstamos créditos (Deuda)	Se asocia al pago de un capital e intereses de mantenerse hasta su vencimiento que también pueden transarse, en cuyo caso se está sujeto al precio del mercado.	Préstamos, créditos comerciales y concesionales
Capital	Inversión interna o externa que las organizaciones e instituciones buscan conseguir para aumentar sus capacidades económicas e impulsar el desarrollo de sus actividades.	Capital de empresa Capital de proyecto

Medidas de reducción y transferencia del riesgo	Ofrecen protección financiera contra una amplia gama de eventos: clima (sequías, inundaciones y ciclones tropicales), fenómenos geológicos (terremoto, tsunami) y sanitarios (pandemia) entre otros.	Garantías Seguros Bonos de catástrofe
---	--	---------------------------------------

11.3. MECANISMOS Y MODELOS DE FINANCIAMIENTO PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA LOCAL

Para poder hacer uso de los instrumentos de financiación mencionados anteriormente, se requiere de una estructura de colaboración entre los actores involucrados para poder evaluar la pertinencia e impacto de un proyecto, así como facilitar la transferencia, ejecución, control y rendición de cuentas de los recursos para los cuales fueron diseñados. Al respecto, a continuación, se sugieren tanto enfoques de trabajo como modelos innovadores multisector, multinivel y multiactor para la gestión de recursos que faciliten la réplica y sostenibilidad de los proyectos de mayor costo e impacto asociados a este Plan.

Asociatividad público-privada

Este mecanismo se refiere a un acuerdo entre el sector público y el sector privado en el que parte de los servicios o labores que son responsabilidad del sector público es suministrada por el sector privado bajo un claro acuerdo de objetivos compartidos para el abastecimiento del servicio público o de la infraestructura pública. Usualmente, no incluye contratos de servicios ni contratos llave en mano, ya que estos son considerados como proyectos de contratación pública, o de privatización de servicios públicos en los que existe un rol continuo y limitado del sector público.

Algunos casos exitosos de asociaciones público-privadas en Chile son los diferentes acuerdos impulsados y desarrollados desde la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC): de producción limpia (APL), de gestión de cuenca, de gestión y prevención de incendios y de pre-inversión para proyectos. En estos, trabajan conjuntamente entidades públicas vinculadas con las problemáticas tratadas, actores privados interesados, empresas relacionadas con un determinado rubro, organizaciones sociales, entre otros; con la finalidad de generar condiciones de producción sustentables, en coherencia con su entorno natural y social.

Asimismo, existen diferentes experiencias de colaboración del sector público con el privado. Existen municipalidades que tienen una permanente relación con empresas y están también las agrupaciones de empresas que, como asociación, les interesa realizar inversiones y trabajar en proyectos concretos a escala local.

Vinculación con redes nacionales o internacionales

Existen redes nacionales o internacionales como el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM), la Alianza para la Acción Climática (ACA), el Grupo de Liderazgo Climático C40, Gobiernos Locales por la Sustentabilidad (ICLEI), Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (CGLU), el Carbon Disclosure Project (CDP) entre las más relevantes; las cuales en conjunto entregan a las ciudades y gobiernos adheridos a estas iniciativas apoyo técnico, fortalecimiento de capacidades, intercambio de experiencias y colaboración en la identificación de financiamiento.

Participación en programas de apoyo a la preparación de proyectos (readiness)

Los costos de transacción y la complejidad de coordinación de proyectos climáticos presentan otros obstáculos para el acceso de ciudades a las fuentes de financiamiento climático. La preparación de proyectos climáticos puede ir desde 5% hasta 10% del costo total del proyecto y requiere de una coordinación entre distintas unidades municipales y con agencias gubernamentales. La integración de la mitigación y adaptación al cambio climático en la planificación urbana, la consideración de co-beneficios y la colaboración con instituciones financieras locales como intermediarios para canalizar fondos internacionales hacia acciones locales presentan estrategias importantes para facilitar la financiación de proyectos urbanos.

Algunos de los modelos utilizados en el país para facilitar el acceso a financiamiento de proyectos climáticos (CAF, 2021; Alcántara, D. et al., 2020) son:

1. Modelo blended (mixto): es el uso complementario de donaciones, instrumentos altamente concesionales y financiamiento reembolsable de fuentes públicas y privadas con el propósito de proporcionar mayor viabilidad y sostenibilidad financiera a proyectos, con impacto en el desarrollo sostenible. Ejemplo: Implementación del programa de Acción Climática y Desarrollo de Energía Solar en el desierto de Atacama, en el norte de Chile, región con la mayor irradiación solar de América de Sur, a través del CAF (recursos propios) y recursos concesionales del Fondo Verde del Clima.

2. Modelo ESCO (Pago a través de ahorros): Este es un modelo de negocio técnicofinanciero ofrecido por empresas de Servicios Energéticos (Energy Service Company – ESCO por su sigla en inglés), donde la inversión inicial se paga a través de los ahorros generados por la implementación de una medida de Eficiencia Energética o ERNC. El modelo ESCO a nivel comunal se ha implementado sobre todo en el área del Alumbrado Público, donde el creciente recambio de las luminarias tradicionales a luminarias LED, más eficientes, significa una inversión relativamente alta que excede las posibilidades financieras de los Municipios. Es así que varias empresas privadas han ofrecido este modelo de negocio para poder realizar el recambio del parque lumínico municipal, pagando el Municipio esta inversión a través de los ahorros generados en sus gastos asociados a la electricidad (luz). Ejemplo: La comuna de La Reina en la Región Metropolitana adoptó este modelo de negocio con la finalidad de renovar su parque lumínico.

3. Medidas de compensación (colaboración con empresas privadas): este modelo ha implicado involucrar a empresas privadas en sus iniciativas de adaptación al cambio climático y mejoramiento del medio ambiente, indicándoles opciones concretas para llevar a cabo medidas de compensación para el impacto medioambiental que estas empresas generan en la respectiva localidad.

Ejemplo: La comuna de Independencia ha generado medidas de reforestación a través de donaciones de empresas localizadas en la comuna y Quilicura ha trabajado de manera conjunta con la empresa Google para desarrollar proyectos de mitigación a través de la creación de un bosque nativo urbano.

4. Leasing: este modelo se establece a través de contrato mediante el cual el arrendador cede el derecho a usar un bien a cambio del pago de rentas de arrendamiento durante un plazo determinado, al término del cual, el arrendatario tiene la opción de comprar el bien arrendado pagando un precio determinado, devolverlo o renovar el contrato. De manera particular, se ha adoptado por los municipios pagando la inversión a cierto plazo de años preestablecido con la institución bancaria. Ejemplo: La comuna de Vitacura realizó la construcción de su centro cívico a través del apoyo del Banco Estado mediante un proceso de licitación para el financiamiento junto a otros bancos por un monto de 450 mil UF a un plazo de 20 años.

5. Fondos especiales: estos fondos en su mayoría de origen nacional tales como el Fondo de Reciclaje (MMA) está diseñado para financiar proyectos, programas y acciones que sean ejecutados por municipalidades o asociaciones de municipalidades (que formen parte del Registro Único de Asociaciones Municipales de SUBDERE). Ejemplo: De acuerdo a los términos de referencia para acceso a los Fondos de Reciclaje, las municipalidades deben presentar una propuesta con la colaboración de organismos asociados. En este caso, el programa puede financiar hasta el 90% del costo de los proyectos, mientras que el 10% restante podrá ser cofinanciado por la municipalidad, Asociaciones de Municipalidades o por organismos asociados de forma pecuniaria o no pecuniaria (aporte valorizado).

Tabla N.º 56:Financiamiento climático público privado internacional

FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO PÚBLICO PRIVADO INTERNACIONAL					ADAPTACION						MITIGACION			SITIO WEB
Código	Logotipo	Fuentes de financiamiento	Fondo	Modalidad	Agua	Biodiversidad	Forestería	Salud	Gestión de riesgo	Infraestructura	Energía	Transporte y movilidad	Residuos	
1.1		Fondo Verde para el Clima (FVC)	Fondos mundial para el clima	Donación Pago por resultado Capital de riesgo Garantía Crédito o concesional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	https://www.greenclimate.fund/
1.2		Centro y Red de Tecnología para el Clima (CRTC/CTCN)	Fondos mundial para el clima	Asistencia Técnica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	https://www.ctc-n.org/ctcn-countries/cl
1.3		Fondo para el Medio Ambiente Mundial	Fondos mundial para el clima	Donación	X	X	X	X		X	X	X	X	https://www.thegef.org/

		(FMAM)												
1.4		Fondo especial para el Cambio Climático (FECC-SCCF)	Fondos mundial para el clima	Donación	X	X		X	X	X				https://www.thegef.org/what-we-do/topics/special-climate-change-fund-sccf
1.5		Fondo Mundial para Reducción de Desastres y Recuperación	Fondos mundial para el clima	Donación Seguros Asistencia Técnica	X				X	X				https://www.gfdrr.org/en
1.6		Fondo de Tecnología Limpia (FTL-CTF)	Fondos mundial para el clima	Donación Crédito concesional Garantía Asistencia Técnica							X	X		https://www.cif.org/fund/clean-technology-fund
1.7		Fondo de Adaptación (FA)	Fondos mundial para el clima	Donación	X				X					https://www.adaptation-fund.org/

1.8		Programa ONU-REDD	Fondos mundial para el clima	Donación Asistencia Técnica	X	X	X							https://www.un-redd.org/
1.9		Banco Interamericano de desarrollo (BID)	Bancos multilaterales de desarrollo	Donaciones Crédito comercial Crédito Concesional Garantía Asistencia Técnica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	https://www.iadb.org/en
1.10		Banco Mundial (BM)	Bancos multilaterales de desarrollo	Donaciones Crédito concesional Crédito Comercial Garantía Pago por resultado Mercado de Carbono Asistencia Técnica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	https://www.bancomundial.org/ext/es/home

1.11		Banco Europeo de Intervenciones	Bancos multilaterales de desarrollo	Capital de Riesgo Garantía Asistencia técnica Crédito concesional Crédito comercial Mercado de carbono	X					X	X	X	X	https://www.eib.org/en/index.htm
1.12		Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)	Bancos multilaterales de desarrollo	Garantía Capital de Riesgo Asistencia Técnica Crédito Comercial Crédito Concesional	X					X	X	X		https://www.caf.com/
1.13		Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola	Bancos multilaterales de desarrollo	Donación Crédito Concesional Asistencia Técnica	X	X	X		X	X	X			https://www.ifad.org/es/areas-de-accion

1.14		Facilidad de Inversión de América Latina (LAIF)	Bancos multilaterales de desarrollo, Financiamiento Bilateral	Donación Capital de Riesgo Garantía Asistencia Técnica Subsidio de intereses	X					X	X	X		https://international-partnerships.ec.europa.eu/index_en
1.15		Iniciativa Internacional de protección del Climas (IKI)-Alemania	Financiamiento Bilateral	Donación Crédito concesional	X	X	X		X		X	X	X	https://www.international-climate-initiative.com/en/
1.16		Fondo Internacional para el Clima (Reino Unido)	Financiamiento Bilateral	Donación Crédito concesional	X	X	X	X	X	X	X			https://www.gov.uk/guidance/international-climate-finance
1.17		Iniciativa Internacional de Clima y Bosques (Noruega)	Financiamiento Bilateral	Donación Crédito concesional	X	X	X							https://www.regjeringen.no/en/topics/climate-and-environment/climate/climate-and-forest-initiative/id2

														000712/
1.18		Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS)	Financiamiento Bilateral	Donación Asistencia Técnica	X			X		X			X	https://www.aecid.es/es/inicio-fcas
1.19		Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	Financiamiento Bilateral	Asistencia Técnica	X	X			X	X	X	X	X	https://www.giz.de/en/worldwide/24902.html
1.20		NAMA Facility*	Financiamiento Bilateral, Fundaciones	Donación Crédito concesional Crédito Comercial Garantía			X				X	X	X	https://mitigation-action.org/
1.21		Alianza Clima y Desarrollo	Fundaciones	Asistencia Técnica	X			X	X	X	X	X		https://cdkn.org/es
1.22		World Resources Institute	ONG	Donación Asistencia	X	X	X				X			https://www.wri.org/

		(WRI)		Técnica										
--	--	-------	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabla N.º 57:Financiamiento climático público privado local.

FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO PÚBLICO PRIVADO LOCAL					ADAPTACION						MITIGACION			SITIO WEB
Código	Logotipo	Fuentes de financiamiento	Fondo	Modalidad	Agua	Biodiversidad	Forestal	Salud	Gestión de riesgo	Infraestructura	Energía	Transporte y movilidad	Residuos	
2.1		Corporación de Fomento a la Producción (CORFO)	Banca de Desarrollo Nacional	Crédito concesional Capital de Riesgo Asistencia Técnica	X	X	X				X		X	https://www.corfo.cl/sites/cpp/homecorfo#
2.2		MMA-Fondos Concursables Fondo para el Reciclaje (FPR), Fondo Protección Ambiental (FPA), Fondo Calefactores Leña	Fondo climáticos nacionales o regionales	Donación Asistencia Técnica	X	X	X		X		X		X	https://fondos.mma.gob.cl/
2.3		Min Energía-Concurso Comuna	Público Local	Donación Asistencia						X	X	X	X	https://www.comunaenergética.cl/so

		Energética, Concurso Inversión Energética Local		Técnica										bre-comuna-energetica/
2.4		CONAF-Fondos de investigación, Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo	Fondo climáticos nacionales o regionales	Donación Asistencia Técnica		X	X		X					https://concursosolbn.conaf.cl/login/index.php
2.5		SUBDERE-Programa prevención y mitigación de riesgo (PREMI R)	Fondo climáticos nacionales o regionales	Donación Asistencia Técnica	X				X	X				https://www.subdere.gov.cl/organizaci%C3%B3n/divisi%C3%B3n-municipalidades/departamento-de-inversi%C3%B3n-local/programa-prevenci%C3%B3n-y-mitigaci

2.6		SUBDERE-Otros Programas: Programa Mejoramiento de Barrios (PMB), Programa Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal(PMU),Fondo de Incentivo al Mejoramiento de la Gestión Municipal (FNDR)	Transferencias de gobiernos nacionales o regionales	Donación As istencia Técnica	X			X	X	X	X		X	https://www.subdere.gov.cl/organizaci%C3%B3n/divisi%C3%B3n-municipalidades
2.7		SUBDERE-GORE Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)	Transferencias de gobiernos nacionales o regionales	Donación As istencia Técnica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	https://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-desarrollo-regional/fondo-nacional-de-desarrollo-regional

														-fndr
2.8		SUBDERE-GORE Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL)	Transferencias de gobiernos nacionales o regionales	Donación Asistencia Técnica					X	X		X		https://gorebiobio.cl/fndr/
2.9		Min Hacienda-Bonos Verdes Chile	Mercados de Deuda	Préstamos Concesionales	X	X		X	X	X	X	X	X	https://www.hacienda.cl/
2.10		Fondo Naturaleza Chile		Donación Asistencia Técnica	X	X	X							https://www.fondonaturaleza.org/

12. CONSIDERACIONES FINALES

Mediante la ejecución de esta planificación estratégica se espera contribuir con la adaptación comunal a los nuevos escenarios producto del cambio climático, además de disminuir los GEI emitidos en el territorio, de manera de aminorar los impactos y posibles consecuencias. Sin embargo, ya que el fenómeno climático es dinámico, al igual que la conformación del territorio, es crucial que este instrumento esté en permanente revisión, actualización y mejora continua. Algunos de los criterios establecidos en la Guía Metodológica para elaborar Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (MMA, PNUD, SUBDERE, ACHM, 2023) para promover revisiones o actualizaciones del PACCC en función de lo siguiente:

- Cuando se actualicen los instrumentos de planificación climática a nivel nacional y regional que tengan impacto a nivel comunal.
- Cuando exista nueva información relevante respecto a eventos climáticos y proyecciones de cambio en el clima para el territorio comunal.
- Cuando existan modificaciones regulatorias o normativas que impacten en la gestión climática a nivel comunal.
- Cuando surjan nuevos actores o actrices relevantes en la comuna.
- Cuando el Alcalde o Alcaldesa o el municipios establezcan nuevas prioridades vinculadas al cambio climático.
- Cuando el resultado del monitoreo del Plan determine la necesidad de realizar modificaciones.

En este sentido, se contempla que el PACCC sea revisado cada dos años y actualizado al menos cada 4 años, en coherencia con los procesos de actualización del PLADECO. Adicionalmente, se recomienda la creación de un grupo de monitores a los cuales se les capacite en temas ambientales de su comuna y que pueden asumir variadas funciones tales como: hacer seguimiento y monitorear el buen funcionamiento del proceso participativo; ser embajadores de la difusión de las medidas del Plan; participar como actores y actrices clave en instancias de ajuste y actualización del PACCC; o tener un rol especial de denuncia ante situaciones de no cumplimiento de las medidas, entre otras.

Este grupo puede conformarse mediante la generación de instancias de articulación y empoderamiento de las organizaciones ciudadanas medioambientales del territorio.

Por otro lado, participar en el Pacto Global de Alcaldes también requiere el compromiso del gobierno local para informar y reportar estos avances en la plataforma oficial del Pacto, para entonces recibir el reconocimiento de la iniciativa. El compromiso con el Pacto también indica que la información de cada uno de estos pasos debe confirmarse o actualizarse según calendario indicado por la alianza. De acuerdo con lo indicado por la Guía del Pacto, en su última actualización (2020), “los gobiernos locales que informan sobre sus acciones climáticas,

además de obtener el reconocimiento formal del GCoM, ganan visibilidad, competitividad, anticipan cambios regulatorios y de políticas, identifican y controlan los riesgos climáticos”.

De esta manera, este Plan es entendido como un proceso de aprendizaje, por lo que se espera la generación de informes anuales que expongan el seguimiento ante el CORECC y otros espacios de incidencia previstos en la Ley Marco de Cambio Climático y la Estrategia Climática de Largo Plazo. Así, se logrará un monitoreo y evaluación constantes de las acciones estipuladas y su evaluación, así como la incorporación la nueva información y conocimientos generados tanto por la investigación académica, como por la experiencia ganada en el transcurso de su desarrollo e implementación; que logre asegurar el éxito en su implementación.

13. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

- Adapt Chile, IUC, UE, GCoM (2019). Mapeo de flujos de recursos para financiamiento climático a nivel local. Disponible en: <https://pactodealcaldes-la.org/wp-content/uploads/2019/08/ExecutiveSummary-Mapeo-de-Financiamiento-Adapt-Chile-para-IUC-GCoM-julio2019.pdf>
- Atlas de las Regiones, Provincias y Comunas de Chile. Disponible en: www.rulamahue.cl
- ARCLIM. Disponible en arclim.mma.gob.cl/atlas
- BCN (2023). Ley 21.455 Medio Ambiente, Ley Marco de Cambio Climático. Disponible en: <https://www.bcn.cl/Leychile/navegar?idNorma=1177286>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN bcn.cl/siit/reportescomunales/comuna_v.html
- CONAF (2020). Sistema de Información Territorial SIT CONAF. Disponible en: <https://sit.conaf.cl>
- Gobierno de Chile (2020). Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), Actualización 2020. Disponible en: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC>
- IPCC (2018). Evaluación y gestión de los riesgos del cambio climático. Enlace: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5_SPM_Top_Level_Findings_es-1.pdf.
- IPCC, 2013: Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.
- INE (2017). Resultados Censo 2017. Disponible en: <http://resultados.censo2017.cl>
- Informe de Avance N°2 Ver. 2.0. Diagnóstico Comunal Cuantitativo, “Actualización Plan de Desarrollo Comuna de Nacimiento 2024-2028”.
- Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero. Disponible en: www.ingei.cl
- MMA, PNUD, SUBDERE, ACHM (2023) ¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático?. Guía metodológica para su formulación paso a paso. Santiago de Chile. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible en: <https://educación.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/06/Guia-PACCC.pdf>
- MMA, PNUD (2016). Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980- 2010) y proyección al año 2050. Disponible en: https://larepublicadeloslibros.files.wordpress.com/2016/11/undp_cl_medioambiente_informe_clima_comunal_chile-1.pdf
- Municipalidad de Nacimiento. Sitio web oficial. Disponible en: <https://www.nacimiento.cl>
- Oficina Nacional del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2019). Índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo. Resultados de la autoevaluación Reporte ID 8306-2018 Ilustre Municipalidad de Nacimiento. Disponible en:

<https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a6775bda6d054305a2482efc999d9890>

- Plan Regulador Comunal de Nacimiento (PRC). Uso de suelo - Informe Comunal Nacimiento. Sistema integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales 2017.
- Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2018-2021, Comuna de Nacimiento. Disponible en: www.nacimiento.cl
- Plan Comunal de Emergencias, Comuna de Nacimiento 2025. Disponible en: www.nacimiento.cl
- Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastre, Comuna de Nacimiento 2024. Disponible en: www.nacimiento.cl
- Plan Anual de Desarrollo Educativo Municipal (PADEM), Comuna de Nacimiento, año 2024. Disponible en: www.nacimiento.cl
- Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales. Disponible en: www.simef.cl
- Sistema de Información geográfica. Disponible en: www.sig.cl