



MUNICIPALIDAD  
**Mulchén**



# Plan de Acción de Cambio Climático (PACCC)

## Comuna de Mulchén

Mulchén, mayo 2026

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

### Palabras del alcalde

*“Queridos vecinos y vecinas de Mulchén, nos sentimos profundamente orgullosos del territorio que habitamos con una riqueza cultural y natural que nos define como mulcheninos. Sin embargo, ese mismo orgullo hoy nos impone una responsabilidad ineludible: proteger nuestro entorno frente a la mayor amenaza de nuestro tiempo, el cambio climático.*

*Nuestros ríos y campos ya sienten los efectos de la crisis climática. Por eso, en esta administración no nos hemos quedado de brazos cruzados. Impulsando acciones público-privadas para proteger nuestros recursos porque sabemos que la adaptación y mitigación no se logran solos.*

*Como municipio, estamos predicando con el ejemplo. Estamos avanzando firmemente en el proceso de Certificación Ambiental Municipal Sustentable (SCAMS). No es solo un trámite, es el compromiso de que cada dirección y cada funcionario trabaje bajo estándares de sustentabilidad, gestionando nuestros residuos y cuidando nuestra biodiversidad, como nuestros ríos Bureo y Mulchén que abrazan nuestra urbe.*

*El cambio climático se combate en las grandes cumbres, pero se resuelve en los barrios. Invito a cada vecino y vecina a ser parte de este cambio: desde participar en iniciativas, hasta adoptar hábitos de sustentabilidad en sus hogares. Una ciudad que crece con todos es aquella que se construye respetando su entorno.*

*Sigamos trabajando juntos por un Mulchén más unido, fuerte y, sobre todo, resiliente. El futuro de nuestra comuna y de nuestros hijos depende de las decisiones que tomemos hoy.*

*¡Vamos hacia un futuro lleno de oportunidades y compromiso ambiental de parte de todos!*

*Muchas gracias.”*

José Miguel Muñoz Sáez, Alcalde de la Municipalidad de Mulchén.

### *Agradecimientos.*

*Este plan fue iniciado el año 2025 y culminado el 2026, gracias al compromiso y dedicación del equipo municipal. Se reconoce y agradece profundamente a cada funcionario y funcionaria que, dejando de lado muchas veces sus labores habituales, entregó tiempo, esfuerzo y vocación de servicio para dar fiel cumplimiento a este importante proyecto.*

*Asimismo, se valora la participación activa de la comunidad en cada instancia ciudadana, donde vecinos y vecinas aportaron con entusiasmo, ideas y esperanza, demostrando el profundo amor por su territorio y el deseo de construir un mejor futuro para todos.*

*Agradecemos especialmente a quienes sueñan con un Mulchén más próspero, sostenible y unido; a quienes, día tras día, contribuyen con pequeños y grandes gestos al desarrollo de la comuna, sin olvidar jamás la riqueza de su tierra, la fuerza de su gente y el valor de su historia.*

*Porque Mulchén se construye entre todos y para todos, con identidad, compromiso y la convicción de que el futuro nace del trabajo conjunto de su comunidad.*

*"El futuro dependerá de lo que hagamos en el presente."*

**— Mahatma Gandhi**

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

**Siglas y Acrónimos** (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Ministerio de Medio Ambiente, 2023)

<b>ARClim</b>	Atlas de Riesgo Climático
<b>CASEN</b>	Caracterización Socioeconómica Nacional
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
<b>CONAF</b>	Corporación Nacional Forestal
<b>COP</b>	Conference Of Parties (Conferencia de las partes)
<b>CORE</b>	Consejo Regional
<b>CORECC</b>	Comités Regionales de Cambio Climático
<b>CR2</b>	Center for Climate and Resilience Research (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia)
<b>DAO</b>	Dirección de Aseo y Ornato
<b>DAF</b>	Dirección de Administración y Finanzas
<b>DIMAS</b>	Dirección de Medio Ambiente y Sustentabilidad
<b>DGA</b>	Dirección General de Aguas
<b>DMC</b>	Dirección Meteorológica de Chile
<b>EEL</b>	Estrategia Energética Local
<b>EHL</b>	Estrategia Hídrica Local
<b>FNDR</b>	Fondo Nacional de Desarrollo Regional
<b>FPA</b>	Fondo de Protección Ambiental
<b>GEF</b>	Global Environment Fund
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>GORE</b>	Gobierno Regional
<b>IBA</b>	Informes Bienal de Actualización
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estadísticas

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

<b>INH</b>	Instituto Nacional de Hidráulica
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)
<b>IPT</b>	Instrumentos de planificación territorial
<b>MMA</b>	Ministerio de Medio Ambiente
<b>NDC</b>	Nationally Determined Contribution (Contribuciones Nacionales Determinadas)
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
<b>ONU</b>	Organización de las Naciones Unidas
<b>PLADECO</b>	Plan de Desarrollo Comunal
<b>PACCC</b>	Plan de Acción Comunal de Cambio Climático
<b>PANCC</b>	Plan de Acción Nacional de Cambio Climático
<b>PDA</b>	Plan de Descontaminación Atmosférica
<b>PIIMEP</b>	Plan de Inversiones en Infraestructura de Movilidad y Espacios Públicos
<b>PRC</b>	Plan Regulador Comunal
<b>PRMS</b>	Plan Regulador Metropolitano de Santiago
<b>RENAMU</b>	Reserva Natural Municipal
<b>SECPLAN</b>	Secretaría Comunal de Planificación
<b>SEREMI</b>	Secretaría Regional Ministerial
<b>SIG</b>	Sistema de Información Geográfica
<b>SUBDERE</b>	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

**Glosario.** (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Ministerio de Medio Ambiente, 2023)

**Adaptación climática:** Acción, medida o proceso de ajuste al clima actual o proyectado o a sus efectos en sistemas humanos o naturales, con el fin de moderar o evitar los daños,

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia o aprovechar las oportunidades beneficiosas.

**Amenaza climática:** Condición climática cuya potencial ocurrencia puede resultar en pérdida de vidas, accidentes y otros impactos negativos.

**Biodiversidad:** La variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.

**Cambio climático:** Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera del planeta y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables.

**Comité Ambiental Comunal:** Órgano participativo clave en la Gestión Ambiental Local, debido a que está constituido por representantes de la comunidad, generando un vínculo entre ésta y el municipio. Sus funciones son realizar propuestas o proyectos ambientales en la comuna, apoyar las líneas estratégicas y el proceso de implementación del Sistema de Certificación Ambiental de la municipalidad.

**Comités Regionales de Cambio Climático (COREC):** Componente fundamental de la estructura operativa de cambio climático a nivel regional, que permite identificar e implementar acciones de adaptación y mitigación de cambio climático en los territorios y facilitar la ejecución de las políticas nacionales en la materia.

**Consejo de Organizaciones de la Sociedad Civil (COSOC):** Mecanismo de carácter consultivo no vinculante, conformado por organizaciones sin fines de lucro, cuya finalidad es emitir opiniones y plantear inquietudes para que sean tomadas en cuenta en la toma de decisión respecto de los temas de competencia institucional.

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente.

**Ecosistema:** Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

**Erosión del suelo:** Proceso de pérdida de capas del suelo o movimiento de partículas de éste, generado por agentes externos naturales (viento, agua, hielo) y/o antrópicos.

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

**Escasez hídrica:** Falta del suministro de agua para satisfacer las necesidades humanas. Esto se calcula típicamente como una relación entre el consumo de agua humana y el suministro de agua disponible en un área determinada

**Eventos extremos:** Fenómenos climáticos de gran intensidad y poca frecuencia, que tienen efectos ambientales y sociales adversos, ya sea regional o localmente.

**Exposición climática:** Presencia de elementos (vidas humanas, medios de subsistencia, servicios, entre otros) que podrían verse afectados negativamente ante un desastre ocasionado por un evento natural gatillado o intensificado por el cambio climático.

**Gas de efecto invernadero (GEI):** Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre, emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera o por las nubes, considerados por la Convención y por la Enmienda de Kigali o las que las reemplacen. Entre los GEI más comunes se encuentran el CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> y O<sub>3</sub>.

**Gestión del cambio climático:** Conjunto de políticas, planes, programas, regulaciones, normas, actos administrativos, instrumentos, medidas o actividades relacionadas con la mitigación o adaptación al cambio climático, a nivel nacional, regional y local.<sup>161</sup>

**Gobernanza:** El ejercicio de la autoridad económica, política y administrativa para administrar los asuntos de un país a todos los niveles de gobierno. La misma comprende los mecanismos, los procesos y las instituciones a través de las cuales los ciudadanos y los grupos articulan sus intereses, ejercen sus derechos legales, cumplen sus obligaciones y resuelven sus diferencias.

**Grupos en situación de vulnerabilidad:** Segmento de la población que presenta alto riesgo vinculado a los efectos adversos del cambio climático, por tratarse de grupos ya marginados o en condiciones previas de vulnerabilidad social, económica, ambiental u otras.

**Huella de carbono:** Conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas.

**Inundaciones:** Rápido ascenso del nivel del agua, generando caudales inusuales que cubren o llenan superficies de terreno que normalmente son secas.

**Panel Intergubernamental de Cambio Climático:** Panel Intergubernamental de Cambio Climático es el órgano científico asesor de Naciones Unidas, que examina y evalúa la

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

más reciente bibliografía científica, técnica y socioeconómica relacionada con la comprensión del cambio climático.

**Islas de calor:** Patrón térmico que se encuentra en sitios altamente urbanizados en el centro o en la periferia de las ciudades. Son generadas por la pérdida de cobertura vegetal la cual es sustituida por superficies impermeables tales como el hormigón o cemento.

**Mesas Territoriales de Acción por el Clima:** Mesas creadas en función de las características específicas de cada territorio, integradas por representantes de la sociedad civil (con énfasis en grupos vulnerables) con el objeto de proponer y relevar las acciones y medidas más urgentes que se requiera implementar en los respectivos territorios, de conformidad con lo dispuesto en la Ley Marco de Cambio Climático.

**Mitigación:** Acción, medida o proceso orientado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos, o restringir el uso de gases como refrigerantes, aislantes o de procesos industriales, entre otros. También incluye aquellas actividades destinadas a incrementar, evitar el deterioro o mejorar el estado de los sumideros de dichos gases, con el fin de limitar los efectos adversos del cambio climático.

**Olas de calor:** Período excesivamente cálido en el cual las temperaturas máximas y mínimas se superan, por al menos, 3 días consecutivos.

**Ordenamiento territorial:** Proceso técnico-político que orienta la toma de decisiones para la organización y expresión espacial de una visión de desarrollo del país, permitiendo la definición y orientación de la ocupación del territorio con su organización temporal y espacial y, la definición de un conjunto de reglas y orientaciones para compatibilizar la relación entre desarrollo económico, social y ambiental. Este, además, permite propiciar la articulación entre políticas, planes y programas.<sup>162</sup>

**Refugios climáticos:** Aquellas áreas geográficas que, por sus particulares características geo climáticas, hidrológicas, oceanográficas y/o una condición poco alterada de sus ecosistemas, podrían tener capacidad de amortiguar los efectos negativos del cambio climático, permitiendo la viabilidad de sus ecosistemas y especies, o de mantener o recuperar el rol de sumidero de carbono y regulador del clima. En ningún caso las actividades de monocultivo de especies serán consideradas refugio climático.

**Resiliencia climática:** 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.

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

**Riesgo climático:** Es la probabilidad de ocurrencia de muerte, lesiones y daños ambientales, sociales y económicos, en un territorio expuesto a amenazas de origen natural o antrópicas, durante un tiempo determinado. El riesgo de desastres es consecuencia de la interacción entre los factores de amenaza, vulnerabilidad y exposición.

**Sequía:** Período de condiciones anormalmente secas durante suficiente tiempo para causar un desequilibrio grave en el ciclo hidrológico.

**Servicios ecosistémicos:** Contribución directa o indirecta de los ecosistemas al bienestar humano.

**Soluciones basadas en la Naturaleza:** Conjunto de acciones o políticas que aprovechan el poder de la naturaleza para abordar algunos desafíos sociales urgentes como la disponibilidad de agua o el riesgo de desastres gatillados por eventos de origen natural o antrópico.

**Sumidero:** Reservorio de origen natural o antrópico, en suelos, océanos o plantas, que absorbe una mayor cantidad de gases de efecto invernadero, aerosoles o precursores de GEI que la cantidad que emite.

**Territorialidad:** Las políticas, planes y programas del nivel nacional deberán tener presente la diversidad propia de cada territorio a nivel comunal, regional y macrorregional, mientras que los instrumentos de carácter local o regional deberán ajustarse y ser coherentes con los instrumentos de carácter nacional.

**Vulnerabilidad climática:** Propensión o predisposición a ser afectado negativamente por los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación de los ecosistemas, comunidades, territorios o sectores a esos efectos adversos.

### Resumen Ejecutivo

El presente Plan de Acción de Cambio Climático Comunal (PACCC) de Mulchén establece una hoja de ruta para enfrentar, de manera planificada y con participación local, los efectos del cambio climático sobre el territorio, la salud, los servicios y la economía comunal. El Plan busca reducir riesgos, fortalecer la resiliencia y orientar la inversión pública y la gestión municipal hacia un desarrollo bajo en emisiones y adaptado a las condiciones climáticas actuales y futuras.

El PACCC se enmarca en la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455) y en los lineamientos nacionales y regionales vigentes, integrándose con instrumentos comunales como el PLADECO, el Plan Regulador Comunal y la planificación sectorial (gestión de emergencias, infraestructura, áreas verdes, residuos, energía y movilidad). Su propósito es apoyar la toma de decisiones municipales, priorizar medidas factibles y mejorar la coordinación interinstitucional.

El diagnóstico territorial considera tendencias climáticas y antecedentes locales que evidencian presiones crecientes sobre la disponibilidad y calidad del agua, así como una mayor probabilidad de eventos extremos. Entre las amenazas relevantes para la comuna se incluyen el déficit hídrico y sequía, incendios forestales en zonas de interfaz urbano-rural, olas de calor, y episodios de lluvias intensas con anegamientos y afectación de caminos e infraestructura. Estos riesgos impactan especialmente a sectores rurales, sistemas de Agua Potable Rural (APR), población vulnerable, conectividad y actividades productivas.

La elaboración del Plan se desarrolló mediante un enfoque metodológico que combina revisión de antecedentes, análisis de riesgos y participación ciudadana, incorporando visiones y prioridades de organizaciones comunitarias, actores públicos y privados, y equipos municipales. Este proceso permitió identificar problemáticas prioritarias, capacidades existentes, brechas de gestión y oportunidades para fortalecer la gobernanza climática local (por ejemplo, a través de instancias de coordinación hídrica, educación y certificación ambiental municipal).

La planificación estratégica se estructura en medidas de adaptación y mitigación, con énfasis en acciones municipalmente implementables y escalables en alianza con servicios públicos y la comunidad. En adaptación, se priorizan líneas como gestión integral del recurso hídrico, reducción del riesgo de desastres e infraestructura resiliente, fortalecimiento de la interfaz urbano-forestal y prevención de incendios, y soluciones basadas en la naturaleza (arbolado urbano, protección de riberas y biodiversidad). En mitigación, se consideran acciones de eficiencia energética y energías renovables en infraestructura municipal, gestión y valorización de residuos (con especial foco en orgánicos), y movilidad más sostenible.

## **Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén**

Para su implementación, el Plan define orientaciones de gobernanza, responsables y coordinación interna (direcciones municipales) y externa (servicios sectoriales, organizaciones y empresas), junto con criterios de priorización y opciones de financiamiento (presupuesto municipal, proyectos FNDR, SUBDERE, fondos sectoriales y ambientales, entre otros). Asimismo, propone un esquema de seguimiento y evaluación mediante indicadores de avance, revisión periódica y reporte de resultados, con el fin de asegurar continuidad, transparencia y mejora continua.

**TABLA DE CONTENIDOS**

INTRODUCCIÓN.....	17
HABLEMOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y LA EMERGENCIA .....	17
CONCEPTOS CLAVES PARA LA ACCIÓN Y PLANIFICACIÓN CLIMÁTICA .....	17
¿Qué es el Riesgo Climático? .....	17
Amenaza .....	18
Exposición .....	18
Vulnerabilidad.....	18
Sensibilidad .....	19
Capacidad adaptativa.....	19
Riesgo Climático.....	20
LEY MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO N° 21.455.....	21
ROL COMUNAL Y DESARROLLO DEL PLAN ESTRATÉGICO .....	21
Rol comunal .....	21
Desarrollo del PACCC .....	22
Importancia del enfoque estratégico.....	24
MARCO METODOLÓGICO.....	25
ANTECEDENTES .....	25
METODOLOGÍA Y PROCESO .....	25
DIAGNÓSTICO .....	27
1. CONTEXTO Y CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL LOCAL.....	27
1.1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA.....	27
1.1.1 Ubicación .....	27
1.1.2 Superficie .....	28
1.1.3 Geografía .....	29
1.2 INFRAESTRUCTURA Y URBANISMO .....	30
1.2.1 Infraestructura vial.....	30
1.2.2 Servicios urbanos.....	31
1.2.3 Espacios públicos .....	31

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

1.3	CARACTERIZACIÓN SOCIAL .....	32
1.3.1	Demografía .....	32
1.3.2	Capital Social y Organizaciones.....	34
1.3.3	Socioeconómico.....	35
1.3.4	Educación y Cultura .....	35
1.4	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL.....	36
1.4.1	Ecosistemas y biodiversidad .....	36
1.4.2	Patrimonio Natural Comunal .....	42
1.4.3	Hidrografía .....	52
1.4.4	Estrategias de Sostenibilidad .....	54
1.5	CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA .....	55
1.5.1	Temperatura.....	56
1.5.2	Olas de Calor: .....	60
1.5.3	Precipitaciones.....	63
1.5.4	Viento.....	64
1.5.5	Días de heladas bajo -2°C .....	65
2.	CARACTERIZACIÓN RIESGOS CLIMÁTICOS .....	66
2.1	EXPOSICIÓN A EVENTOS CLIMÁTICOS.....	67
2.2	AMENZAS CLIMÁTICA.....	72
2.2.1	Olas de Calor .....	73
2.2.2	Déficit Hídrico.....	73
2.2.3	Incendios Forestales .....	74
2.2.4	Contaminación Ambiental .....	75
2.3	VULNERABILIDAD .....	83
2.4	RIESGOS CLIMÁTICOS .....	86
3.	FUENTES DE EMISIÓN DE GEI.....	90
	Resultados de estimaciones GEI y análisis comparativo respecto a alcances e inventarios existentes .....	95
4.	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA.....	99
	VISIÓN.....	99

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

OBJETIVOS .....	99
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN .....	100
CONCLUSIÓN.....	105

### Índice de Tablas

Tabla 1. Variación de población entre CENSO 2017 y 2024.....	32
Tabla 2. Densidad poblacional según género.....	33
Tabla 3. Vertebrados terrestres identificados en Mulchén.....	37
Tabla 4. Vulnerabilidad ante amenazas climáticas en sectores rurales .....	67
Tabla 5. Registro de Microbasurales de la Comuna de Mulchén .....	77
Tabla 6. Matriz Amenaza e Impacto Climático .....	81
Tabla 8: Matriz de nivel de riesgo climático para cada amenaza .....	87
Tabla 9. Asociación de sectores generadores de GEI y su alcance .....	92
Tabla 10. Registro de GEI en Informe de Evaluación del IPCC .....	94
Tabla 11. Resultados de estimaciones GEI.....	96
Tabla 12. Gases de Efecto Invernadero – Comuna de Mulchén .....	96

### Índice de imágenes

Imagen 1: Vegetación nativa en ribera norte del río Bureo en Mulchén .....	37
Imagen 2: Laguna Santa Rosa, Reserva Nacional Altos de Pemehue.....	44
Imagen 3. Salto Rehuén .....	45
Imagen 4: Río Bureo, sector Granaderos .....	50
Imagen 5: Humedal "Agüita de Mote" .....	51
Imagen 6. Registro fotográfico de microbasurales en Mulchén .....	78

### Índice de figuras

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

Figura 1: Conceptualización del riesgo climático .....	20
Figura 2. Ciclo de Etapas y Pasos del PACCC .....	23
Figura 3. Ubicación de Mulchén en la Región del Biobío .....	28
Figura 4. Mapa de Mulchén dividido por sectores rurales. ....	29
Figura 5. Reserva Nacional Altos de Pemehue .....	43
Figura 6. Plano de ubicación Parque Botánico el Cisne, Mulchén .....	47
Figura 7. Biodiversidad del Parque Botánico el Cisne. ....	48
Figura 8. Localización de la subcuenca Bureo, en la cuenca del Biobío de Mulchén....	52
Figura 9. Localización de la subcuenca Bureo, en la cuenca del Biobío de Mulchén....	53
Figura 10. Uso de suelo de la comuna de Mulchén.....	54
Figura 11. Registro temperatura media anual de Mulchén. ....	56
Figura 12. Promedio de la temperatura máxima diaria en Mulchén .....	58
Figura 13. Promedio de la temperatura mínima diaria en Mulchén .....	59
Figura 14. Olas de calor con temperatura mayor a 28°C en Mulchén. ....	61
Figura 15. Días fríos .....	62
Figura 16. Días de precipitaciones intensas en Mulchén.....	63
Figura 17. Variación del viento medio en Mulchén .....	64
Figura 18: Días de heladas bajo -2°C.....	65
Figura 22: Frecuencia de sequía comunal.....	74

### Índice de gráficos

Gráfico 1. Población por tramos .....	33
Gráfico 2. Tipología de hogar .....	34
Gráfico 3. Variación de temperatura media en Mulchén mensualmente .....	57
Gráfico 4. Variación del promedio de la temperatura máxima diaria en Mulchén .....	59
Gráfico 5. Cambio del promedio de la temperatura mínima diairia en Mulchén. ....	60
Gráfico 6. Proyección de olas de calor con temperaturas superior a 28°C en Mulchén	61

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

Gráfico 7: Cambio de días fríos en Mulchén al año 2065.....	62
Gráfico 8. Proyección de precipitación intensa en Mulchén .....	63
Gráfico 9. Variación del viento medio en Mulchén.....	65
Gráfico 10: Cambio en los días de heladas bajo -2°C .....	66
Gráfico 12: Probabilidad de ocurrencia vs nivel de magnitud de ocurrencia del riesgo climático.....	89
Gráfico 13. Emisiones de GEI por sector.....	98
Gráfico 14. Emisiones según alcance.....	98

### Índice de anexos

Anexo 1. Mapa de amenaza por incendios forestales .....	69
Anexo 2. Mapa de infraestructura crítica comunal.....	70
Anexo 3. Mapa participativo de amenazas territoriales rurales .....	71
Anexo 4. Resumen participaciones ciudadanas .....	72
Anexo 5. Mapa de microbasurales .....	80
Anexo 6. Matriz de Impacto y Vulnerabilidad.....	84
Anexo 7: Matriz de Indicadores Adaptada a Riesgos Climáticos.....	102

## INTRODUCCIÓN

### HABLEMOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y LA EMERGENCIA

La comuna de Mulchén enfrenta diversos riesgos climáticos que amenazan su desarrollo sostenible y calidad de vida. Este informe analiza la vulnerabilidad climática local mediante un enfoque integral que incluye caracterización física, social y ambiental, así como evaluaciones de impactos y niveles de riesgo. Se han recopilado datos de diversas fuentes, incluyendo encuestas comunitarias, estudios climáticos y documentos municipales.

### CONCEPTOS CLAVES PARA LA ACCIÓN Y PLANIFICACIÓN CLIMÁTICA

---

#### ¿QUÉ ES EL RIESGO CLIMÁTICO?

Según Billi, M., & Garreaud, R. (2020), el riesgo climático es el potencial de impactos desfavorables sobre personas, sistemas naturales y sectores económicos producto de la ocurrencia de condiciones climáticas adversas. El riesgo dependerá de la probabilidad e intensidad esperada de estas amenazas, del tamaño de la población o sistemas expuestos y su vulnerabilidad intrínseca, incluyendo su capacidad de responder y/o anticiparse a ellas. Las variables se distribuyen de forma desigual en un territorio, son específicas a cada sistema y presentan importantes incertidumbres e interdependencias.

Las amenazas climáticas son inherentes a la existencia de la Tierra, pero también están exacerbadas por el calentamiento global de origen antropogénico. El riesgo surge de la coexistencia entre la sociedad y el entorno natural. Esta coexistencia, cuando está fuera de balance, genera un espacio donde las poblaciones y activos se ven expuestos a las amenazas climáticas, a la vez que factores sociales, económicos, culturales y políticos generan condiciones que hacen a la sociedad vulnerable a sus impactos. De este modo, el riesgo resulta de la interacción dinámica entre amenazas, exposición y vulnerabilidad (Acción climática ALC, s.f.).

Los riesgos climáticos se ven incrementados por los efectos del cambio climático y es por esta razón que deben ser evaluados para diseñar una estrategia de adaptación efectiva y avanzar hacia un desarrollo sostenible.

Conocer cómo, cuándo, dónde y con qué intensidad se manifestarán los impactos del cambio climático, presenta una alta incertidumbre, puesto que depende de la interacción de varios factores como, por ejemplo, geofísicos, ecológicos, técnicos, económicos y socioculturales.

Así, el concepto de riesgo climático se refiere al potencial que, a causa de algún peligro relacionado con el clima, se produzcan consecuencias adversas sobre las personas o aquello que estas valoran. Este potencial a su vez depende de la combinación de tres factores: **amenaza, exposición y vulnerabilidad** (Billi, M., & Garreaud, R., 2020)

---

### AMENAZA

Se refiere a la probabilidad y/o intensidad esperada de condiciones climáticas adversas en cierto territorio, las cuales pueden ser sequías, olas de calor, inundaciones, marejadas, entre otros. Los efectos del cambio climático han incrementado la frecuencia e intensidad de múltiples condiciones durante las últimas décadas, incluyendo un marcado aumento de las temperaturas y una tendencia hacia la sequía en gran parte del territorio nacional.

---

### EXPOSICIÓN

Tiene relación con la presencia y dimensión en cada territorio de los elementos potencialmente susceptibles de ser afectados por los impactos del cambio climático, incluyendo la vida humana, los medios de subsistencia, la salud y bienestar, los ecosistemas y las especies, los bienes económicos, sociales y culturales, los servicios y la infraestructura, entre otros. Mientras mayor cantidad de elementos se encuentren en un territorio afectado, mayor es el riesgo.

---

### VULNERABILIDAD

Es la susceptibilidad de un sistema (un territorio y su población, sector económico, etc) de verse afectado negativamente por las amenazas climáticas a las que está expuesto. La vulnerabilidad se incrementa en presencia de individuos, grupos o sistemas especialmente sensibles a amenazas particulares y, a la vez, se reduce si el territorio, la población y las instituciones que los administran son capaces de responder oportunamente a los impactos cuando estos se manifiestan, o de anticiparse a posibles impactos futuros. Diferentes factores tienen un peso distinto al determinar la vulnerabilidad frente a ciertos tipos de amenazas, en el caso de algunos,

como la pobreza, la marginación social, la falta de un ordenamiento territorial o la degradación de los ecosistemas, tienen el potencial de incrementarla de manera transversal frente a todo tipo de peligro.

La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad y la capacidad de respuesta (2018).

---

### SENSIBILIDAD

Es determinada por todos los factores no climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático. Entre ellos, pueden ser atributos físicos (material de construcción, tipo de suelo), sociales, económicos y culturales.

---

### CAPACIDAD ADAPTATIVA

Capacidad de las personas, instituciones, organizaciones y sectores para enfrentar, gestionar y superar condiciones adversas en el corto y mediano plazo, utilizando las habilidades, valores, creencias, recursos y oportunidades disponibles.

La interacción entre los tres elementos del riesgo se resume en la figura 1, adaptado en base al 5to Informe IPCC (2014), como se citó en la Guía PACCC, (PNUD; Ministerio del Medio Ambiente; SUBDERE; AChM, 2023), donde se ilustra cómo son influenciados por una variedad de dinámicas climáticas y socioeconómicas.

Figura 1: Conceptualización del riesgo climático



Fuente. ¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? Guía metodológica para su formulación paso a paso. (PNUD; Ministerio del Medio Ambiente; SUBDERE; AChM) 2023.

### RIESGO CLIMÁTICO

Es importante comprender el nivel de riesgo al que se enfrenta un sector, identificando los cambios esperados en el clima. Para ello, se utilizaron datos de amenazas climáticas para la comuna, los cuales fueron obtenidos desde el Explorador de Amenazas del Atlas de Riesgo Climático (ARCLim), en forma específica de aquellas variables relevantes para los riesgos que enfrenta la comuna, entre las que se encuentran la temperatura, precipitaciones, olas de calor, precipitación intensa, entre otros.

El objetivo general de ARCLim es desarrollar un conjunto de mapas de riesgos relacionados con el cambio climático para Chile, empleando un marco conceptual común y una base de datos consistente. ARCLim incluye diversos sectores con cobertura nacional y detalle comunal o puntual, convirtiéndose así en una herramienta importante para el diseño de políticas públicas y la implementación de medidas de adaptación (ARCLim, s.f.).

### LEY MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO N° 21.455

La Ley N.º 21.455, Ley Marco de Cambio Climático, vigente desde el 13 de junio de 2022, tiene como objetivo enfrentar los desafíos del cambio climático, promover un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y cumplir los compromisos internacionales asumidos por Chile. Además, busca fortalecer y dar continuidad a las políticas y acciones climáticas con una visión de largo plazo, siendo la primera ley de este tipo en América Latina.

Entre sus principales aspectos, establece como meta alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 y reconoce principios como la no regresión, progresividad, enfoque ecosistémico y justicia climática. La ley crea instrumentos de gestión climática a nivel nacional, regional y local, incluyendo planes sectoriales de mitigación y adaptación para fortalecer la resiliencia de sectores como salud, energía, infraestructura y minería.

Asimismo, contempla normas para regular las emisiones de gases de efecto invernadero, mecanismos de fiscalización y sistemas de certificación de reducción de emisiones. También incorpora lineamientos financieros para impulsar una economía resiliente y baja en carbono, y exige que los proyectos sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental consideren la variable de cambio climático.

Finalmente, la ley establece un marco regulatorio flexible, capaz de adaptarse a futuros avances tecnológicos y nueva evidencia científica sobre cambio climático. (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2022)

### ROL COMUNAL Y DESARROLLO DEL PLAN ESTRATÉGICO

El **Plan de Adaptación al Cambio Climático Comunal (PACCC)** se posiciona como una herramienta clave de gestión territorial a nivel local, donde el municipio cumple un rol central en su diseño, implementación y seguimiento. En el contexto de Mulchén, el gobierno comunal actúa como articulador entre las políticas nacionales impulsadas por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile y las necesidades específicas del territorio.

---

#### ROL COMUNAL

El municipio tiene la responsabilidad de liderar el proceso de planificación climática local, lo que implica:

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

- **Diagnóstico territorial:** Identificar amenazas climáticas relevantes, como sequías, incendios forestales y degradación ambiental.
- **Articulación institucional:** Coordinar a actores públicos, privados y comunitarios para integrar esfuerzos en torno a la adaptación climática.
- **Participación ciudadana:** Involucrar a la comunidad en la identificación de problemáticas y en la definición de medidas de adaptación.
- **Gestión de recursos:** Postular a financiamiento y optimizar el uso de recursos disponibles para la implementación del plan.
- **Seguimiento y evaluación:** Monitorear el avance de las acciones y ajustar estrategias según los resultados obtenidos.

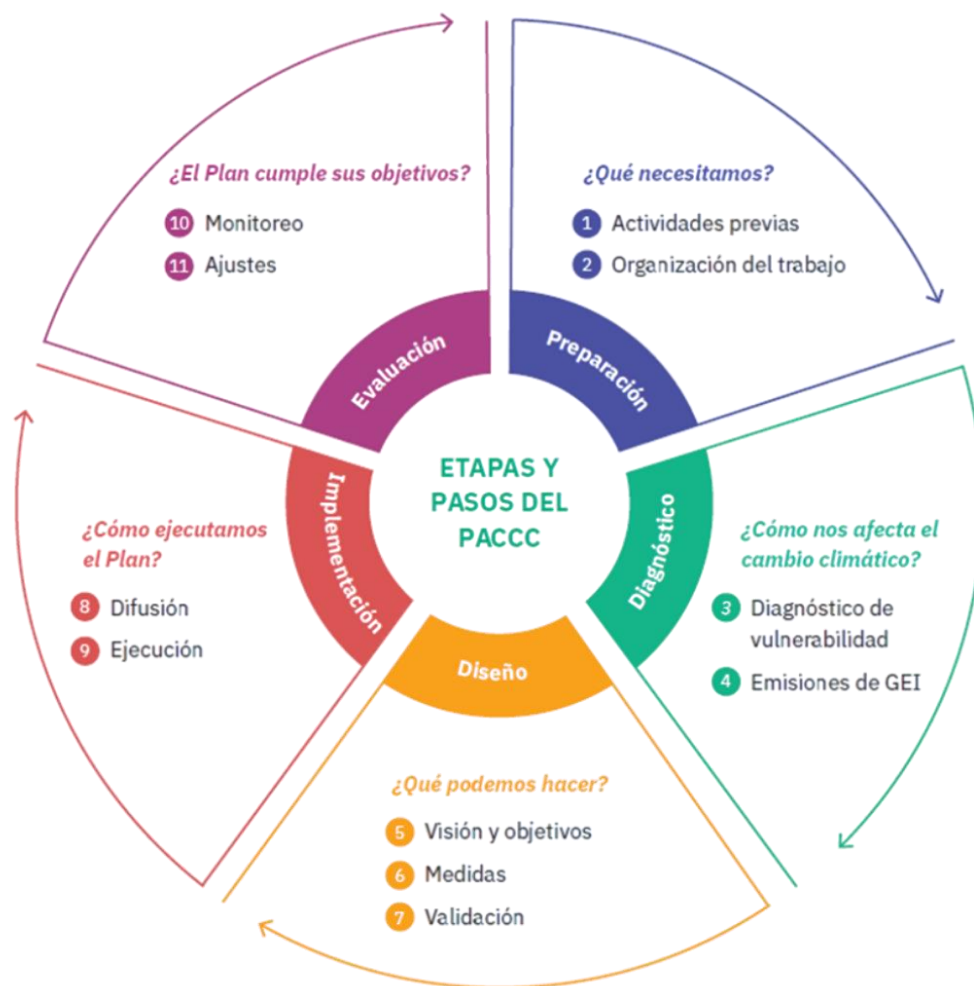
Este rol es fundamental para asegurar que el PACCC no sea solo un documento técnico, sino una herramienta efectiva de gestión local.

---

### DESARROLLO DEL PACCC

El desarrollo del PACCC de Mulchén se estructura en distintas etapas, según se propone en la Guía Metodológica de formulación, como se observa en la siguiente imagen.

Figura 2. Ciclo de Etapas y Pasos del PACCC



Fuente. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Ministerio de Medio Ambiente, 2023)

### 1. Diagnóstico y línea base:

Se recopila información sobre condiciones climáticas, ambientales y socioeconómicas de la comuna, identificando vulnerabilidades y riesgos prioritarios.

### 2. Definición de objetivos estratégicos:

Se establecen metas orientadas a reducir la vulnerabilidad del territorio, aumentar la resiliencia y promover un desarrollo sostenible.

### 3. Formulación de medidas de adaptación y mitigación:

Se diseñan acciones concretas, en respuesta a poder disminuir los impactos climáticos o enfrentarlos de manera resiliente, que consideren bajo costo económico y ejecución alcanzable para los actores.

### **4. Priorización de acciones:**

Las medidas se ordenan según criterios de urgencia, impacto, viabilidad técnica y disponibilidad de recursos.

### **5. Implementación:**

El municipio, en conjunto con actores locales, ejecuta las acciones definidas en el plan.

### **6. Monitoreo y evaluación:**

Se establecen indicadores para medir el avance y la efectividad del plan, permitiendo realizar ajustes cuando sea necesario.

---

## IMPORTANCIA DEL ENFOQUE ESTRATÉGICO

El enfoque estratégico del PACCC permite a la comuna de Mulchén anticiparse a los efectos del cambio climático, reducir riesgos y fortalecer la resiliencia local. Además, promueve una gestión más eficiente de los recursos y fomenta la participación activa de la comunidad en la toma de decisiones.

## MARCO METODOLÓGICO

### ANTECEDENTES

El **Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)** constituye un instrumento de planificación local orientado a enfrentar los impactos del cambio climático a nivel territorial. En Chile, su implementación es promovida por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile, con el propósito de fortalecer la resiliencia de las comunas frente a fenómenos como sequías, incendios forestales, olas de calor y eventos extremos.

En la comuna de Mulchén, estas problemáticas se manifiestan principalmente a través de la escasez hídrica, la degradación de suelos y el aumento del riesgo de incendios forestales, lo que impacta directamente en las actividades productivas y en la calidad de vida de la población.

Los antecedentes revisados evidencian que la aplicación del PACCC permite identificar vulnerabilidades locales y proponer medidas de adaptación acordes al territorio. No obstante, también se presentan desafíos relacionados con la disponibilidad de recursos, la coordinación institucional y la participación ciudadana, lo que justifica el análisis de su implementación en el contexto comunal.

### METODOLOGÍA Y PROCESO

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, con un diseño descriptivo y exploratorio, orientado a analizar la implementación del PACCC en la comuna de Mulchén.

El proceso metodológico contempla las siguientes etapas:

- **Revisión documental:** Análisis de instrumentos comunales como PLADECO, PRC, Plan de Riesgos y Desastres, entre otros, normativas vigentes y documentos técnicos relacionados con la adaptación al cambio climático en Chile.
- **Caracterización territorial:** Identificación de las principales amenazas climáticas en Mulchén, así como de sus condiciones ambientales, sociales y económicas.

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

- **Recolección de información:** Aplicación de entrevistas semiestructuradas a actores claves, tales como funcionarios municipales, profesionales del área ambiental, representantes de la comunidad local y a la comunidad en general.
- **Análisis de datos:** Interpretación de la información mediante análisis de contenido, permitiendo identificar categorías como vulnerabilidad, medidas de adaptación y nivel de implementación del PACCC.
- **Evaluación del plan:** Análisis de fortalezas, debilidades y oportunidades del PACCC en la comuna, considerando su impacto en la gestión local del cambio climático.

Ante la participación de la comunidad se resguardan principios éticos como el consentimiento informado, la confidencialidad y el uso responsable de la información recopilada.

## DIAGNÓSTICO

### 1. CONTEXTO Y CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL LOCAL

#### 1.1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA

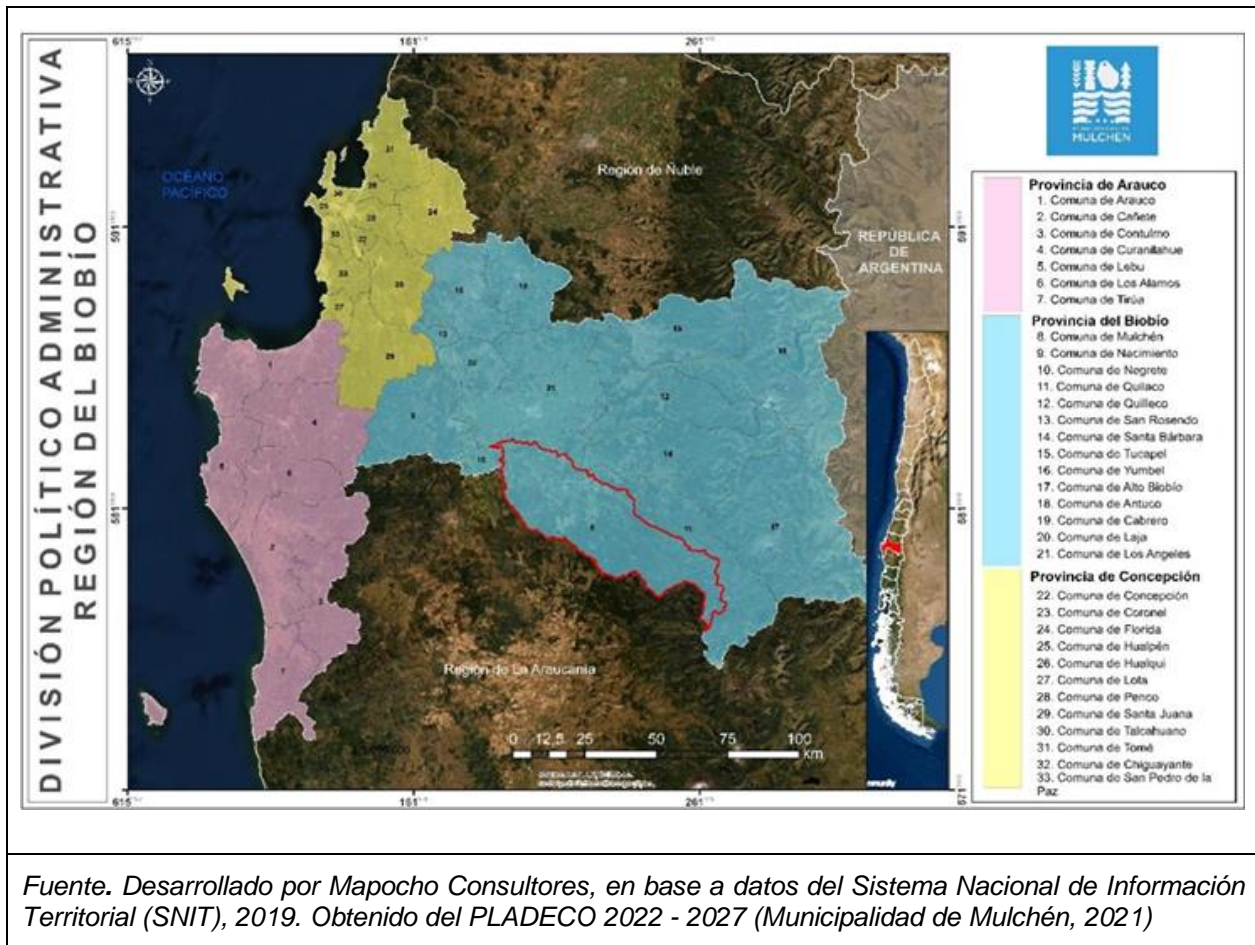
##### 1.1.1 UBICACIÓN

La comuna de Mulchén está ubicada al sur del río Biobío, en la Región y provincia del mismo nombre, al límite con la Región de la Araucanía. Su posición es estratégica a un costado de la principal red vial del país (Ruta 5), con posibilidades de conectarse expeditamente con las cordilleras de Ralco y Pemehue.

Se localiza entre las coordenadas 5.844.997 – 5.817.928 Norte y 764.977 – 742.058 Este. Cartografía N° 1 Contexto Nacional – Regional.

Mulchén limita al norte con la comuna de Los Ángeles, capital provincial, a una distancia de 32 km, lo cual genera un flujo constante de personas en busca de los servicios que ofrece este centro urbano, al noreste con Quilaco, al oeste con Negrete y Renaico, y al sur con Collipulli, Región de la Araucanía. Ver el siguiente mapa.

Figura 3. Ubicación de Mulchén en la Región del Biobío



### 1.1.2 SUPERFICIE

La comuna posee una extensión de 1.925 km<sup>2</sup>, donde la mayor superficie comunal corresponde al territorio rural 1.916,2 km<sup>2</sup> aproximadamente, siendo esta área la que alberga menor cantidad de población, en comparación con el centro urbano rodeado por los ríos Mulchén y Bureo, que concentra gran parte de los servicios públicos y privados disponibles, según la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2017.

Figura 4. Mapa de Mulchén dividido por sectores rurales.



Fuente. Municipalidad de Mulchén.

### 1.1.3 GEOGRAFÍA

El territorio comunal se caracteriza por un relieve predominantemente ondulado, con presencia de lomajes suaves a moderados y sectores planos asociados a valles fluviales. La red hidrográfica ha modelado significativamente el paisaje, generando terrazas fluviales y zonas de acumulación sedimentaria. Estas características favorecen actividades silvoagropecuarias, pero también incrementan la susceptibilidad a procesos de erosión, especialmente en áreas con cobertura vegetal degradada.

Los suelos de la comuna son mayoritariamente de origen volcánico y sedimentario, con aptitud agrícola variable. En sectores planos presentan buena fertilidad, mientras que en áreas de pendiente son más susceptibles a procesos de degradación como erosión hídrica y pérdida de materia orgánica. El uso intensivo del suelo, especialmente en actividades forestales, ha contribuido a modificar sus características naturales.

Mulchén forma parte de la cuenca del río Biobío, uno de los sistemas hídricos más relevantes del país. Destacan cursos de agua como el río Bureo y el río Mulchén fundamentales para el abastecimiento hídrico, riego agrícola y soporte de ecosistemas locales. No obstante, presentan alta sensibilidad frente a eventos extremos como sequías prolongadas o crecidas intensas, asociadas a la variabilidad climática. Se ha identificado que sus cerros prominentes se encuentran abastecidos de napas subterráneas. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, s.f.)

Los suelos de la región son de origen aluvial, y aquellos lugares que presentan accidentes geográficos han sido originados por la acción de fenómenos fluvio-glaciales, aluviales de gran intensidad y eventos volcánicos. La comuna presenta suelos de origen volcánico, por lo cual su composición se debe a la confluencia de diversos materiales dentro de los cuales se pueden relevar cenizas, arenas, lavas, rocas ígneas y tobas, los cuales han sido transportados por acción del agua, viento o hielo. (PLADECO Mulchén 2015-2019, 2015)

## 1.2 INFRAESTRUCTURA Y URBANISMO

### 1.2.1 INFRAESTRUCTURA VIAL

El municipio de Mulchén ha desarrollado de manera sostenida iniciativas orientadas al mejoramiento de la infraestructura vial urbana y rural, mediante proyectos de pavimentación, conservación y mantención de calles y caminos. Estas intervenciones han permitido optimizar la conectividad interna de la comuna, mejorar la seguridad vial y facilitar el desplazamiento tanto de peatones como de vehículos.

En este contexto, se han impulsado proyectos financiados a través de diversas fuentes, destacando programas de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), el Programa de Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal (PMU), así como iniciativas del Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL) y del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Estos instrumentos han permitido abordar brechas de infraestructura, especialmente en sectores con déficit de urbanización, contribuyendo a una mayor equidad territorial.

Asimismo, la planificación comunal ha priorizado la pavimentación participativa y la conservación de vías existentes, integrando criterios de accesibilidad universal, gestión de aguas lluvias y mejoramiento del entorno urbano, fortaleciendo así la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo sostenible del territorio.

---

### 1.2.2 SERVICIOS URBANOS

La comuna de Mulchén presenta altos niveles de cobertura de agua potable en el área urbana, alcanzando aproximadamente un 99%, lo que da cuenta de una adecuada consolidación de la infraestructura sanitaria en dicho sector. No obstante, en el ámbito rural la cobertura alcanza solo un 23%, beneficiando a una población estimada de 1.261 personas, lo que evidencia brechas significativas en el acceso a servicios básicos y condiciones de habitabilidad.

Frente a esta realidad, el municipio ha identificado como prioridad el fortalecimiento de los sistemas de agua potable rural, promoviendo iniciativas de ampliación, mejoramiento y construcción de nuevos sistemas, en coordinación con organismos sectoriales y fuentes de financiamiento como la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. Estas iniciativas buscan avanzar en la reducción de las brechas territoriales, mejorar la calidad de vida de la población rural y asegurar un acceso equitativo a servicios sanitarios.

Adicionalmente, la planificación comunal contempla la incorporación de soluciones sostenibles para el abastecimiento y gestión del recurso hídrico, considerando el contexto de cambio climático y la creciente presión sobre las fuentes de agua, lo que refuerza la necesidad de una gestión integrada y resiliente de los servicios urbanos y rurales.

---

### 1.2.3 ESPACIOS PÚBLICOS

En la comuna de Mulchén se han impulsado diversas iniciativas orientadas al mejoramiento de espacios públicos y la creación de áreas recreativas, con el objetivo de fortalecer la convivencia social, promover el uso del espacio comunitario y contribuir al bienestar de la población. Estas intervenciones han considerado la recuperación de plazas, parques y espacios de encuentro, incorporando equipamiento urbano y condiciones adecuadas para su uso seguro y permanente.

Asimismo, se ha avanzado en la incorporación de criterios de accesibilidad universal, mejorando la infraestructura existente mediante la habilitación de rutas accesibles, mobiliario inclusivo y adecuaciones que permiten un uso equitativo por parte de personas con movilidad reducida, adultos mayores y otros grupos prioritarios.

Estas iniciativas han sido apoyadas mediante diversas fuentes de financiamiento, destacando programas de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, el

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

Fondo Regional de Iniciativa Local y el Fondo Nacional de Desarrollo Regional, permitiendo ampliar la cobertura y calidad de los espacios públicos a nivel comunal.

En términos de dotación urbana, la comuna de Mulchén cuenta con un conjunto de áreas verdes públicas con mantención localizadas en el área urbana, las cuales en su conjunto suman una superficie aproximada de 125.829 m<sup>2</sup>, alcanzando un promedio cercano a 4,3 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante, de acuerdo con el contrato vigente de mantención de áreas y al CENSO 2024, lo cual se encuentra bajo el estándar de áreas verdes per cápita de 9m<sup>2</sup>/hab.

Este indicador resulta relevante en el marco del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACC), ya que las áreas verdes cumplen un rol clave en la adaptación al cambio climático, contribuyendo a la regulación térmica, la infiltración de aguas lluvias, la mejora de la calidad del aire y el bienestar de la población. En este contexto, se identifican oportunidades para fortalecer la planificación, distribución y mantención de estos espacios, promoviendo su ampliación y mejora como una medida orientada a aumentar la resiliencia urbana y la calidad de vida de la comunidad.

### 1.3 CARACTERIZACIÓN SOCIAL

#### 1.3.1 DEMOGRAFÍA

De acuerdo con el Censo 2024, la comuna registra una población de 29.036 habitantes, lo que representa una disminución de 591 personas respecto al Censo 2017, equivalente a una variación de -2,0%. Esta situación contrasta con el crecimiento observado tanto en la Región del Biobío (+3,6%) como a nivel nacional (+5,2%). Lo que se puede derivar de diversos factores como:

- Migración hacia centros urbanos con mayor oferta laboral y educacional.
- Envejecimiento de la población.
- Reducción del crecimiento natural de la población.
- Cambios en las dinámicas productivas y económicas locales.

**Tabla 1. Variación de población entre CENSO 2017 y 2024.**

UNIDAD TERRITORIAL	CENSO 2017	CENSO 2024	VARIACIÓN (%)
COMUNA DE MULCHÉN	29.627	29.036	-2.0

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

REGION DEL BIOBIO	1.556.805	1.613.059	3.6
PAÍS	17.574.003	18.480.432	5.2

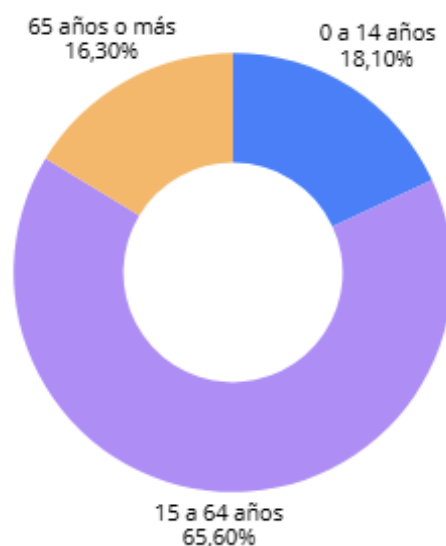
FUENTE: Censo de población y vivienda 2017 y 2024 (INE, s.f.)

**Tabla 2. Densidad poblacional según género**

Unidad Territorial	CENSO 2017		Proyección 2024		CENSO 2024	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Comuna de Mulchén	14.597	15.030	15.273	15.849	14.093	14.943
Región del Biobío	750.730	806.075	819.922	866.303	775.495	837.564

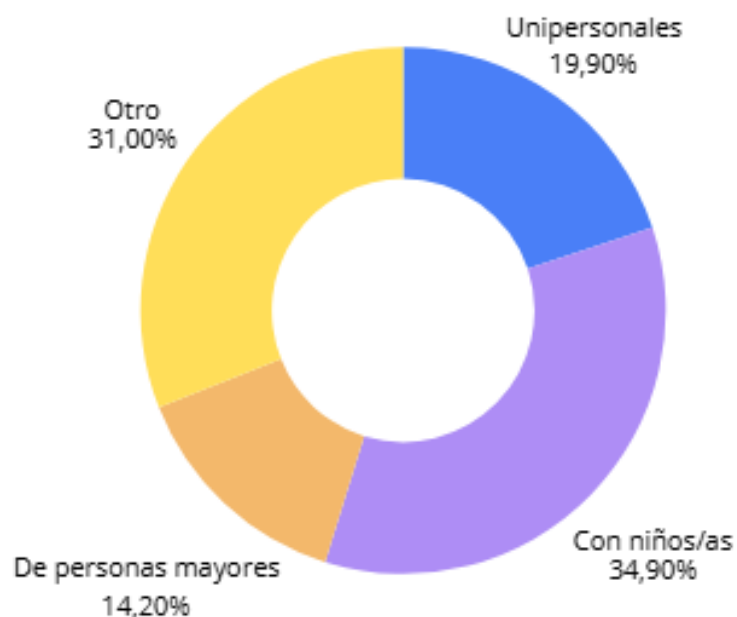
FUENTE: Censo de población y vivienda 2017 y 2024 (INE, s.f.)

**Gráfico 1. Población por tramos**



FUENTE: Censo de población y vivienda 2024 (INE, s.f.)

Gráfico 2. Tipología de hogar



FUENTE: Censo de población y vivienda 2024 (INE, s.f.)

Según el gráfico 1 y 2 el Censo 2024 identifica 10.163 hogares, con un promedio de 2,8 personas por hogar. Este indicador evidencia una disminución progresiva del tamaño familiar, que a su vez refleja una disminución relativa de población joven y un proceso de envejecimiento poblacional. Tendencia observada a nivel nacional y asociada a:

- Menor cantidad de hijos por familia.
- Incremento de hogares unipersonales.
- Envejecimiento poblacional.
- Cambios socioculturales en la composición familiar.

Con relación a la composición de los hogares, se evidencia una transición demográfica y social marcada por el envejecimiento, la disminución del tamaño de las familias y la diversificación de las estructuras familiares.

---

### 1.3.2 CAPITAL SOCIAL Y ORGANIZACIONES

Mulchén alberga 249 organizaciones comunitarias reconocidas de la zona rural y urbana que abarcan diversas áreas como cultura, deportes y salud, constituyendo un valioso recurso para la cohesión social y el desarrollo comunitario.

Donde se pueden destacar iniciativas que promueven la inclusión y participación ciudadana en la toma de decisiones, fortaleciendo el tejido social y la identidad local.

---

### 1.3.3 SOCIOECONÓMICO

Existen variaciones significativas en términos de ingreso y calidad de vida, reflejadas en una disminución de la pobreza que ha pasado de un 36.4% en 2011 a un 14.8% en 2017.

La economía local se sostiene en la agricultura y ganadería, contribuyendo al sustento de la población y a la dinámica económica de la región.

La comuna de Mulchén presenta 915 unidades de plantación de pequeños y medianos propietarios forestales, siendo Pino radiata (Pino insigne), la especie de mayor frecuencia de plantación en la comuna, lo que corresponde aproximadamente al 59,7% del bosque total.

---

### 1.3.4 EDUCACIÓN Y CULTURA

La comuna ha desarrollado programas orientados a mejorar la calidad educativa, fomentando la educación cívica, ambiental y la inclusión. Las iniciativas buscan fortalecer la formación ética de los estudiantes, preparándolos para asumir roles de liderazgo en el futuro.

En enero del año 2026 la administración de la educación pública dejó de ser municipal y fue traspasada al SLEP Puelche, lo que implicó crear nuevos lazos conformándose la Mesa de Articulación Ambiental Escolar, donde participa el Municipio y los diferentes establecimientos educacionales de la comuna públicos y privados, para fortalecer lazos, generando iniciativas y realizando levantamiento de información para poder contribuir al medio ambiente desde el aula.

Durante el transcurso de los años, la comunidad educativa ha demostrado un interés permanente en temas ambientales, realizando actividades por iniciativa propia y participando de las externas, como limpiezas comunitarias, salidas a terreno para conocer sobre biodiversidad, reciclaje, entre otras.

## 1.4 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

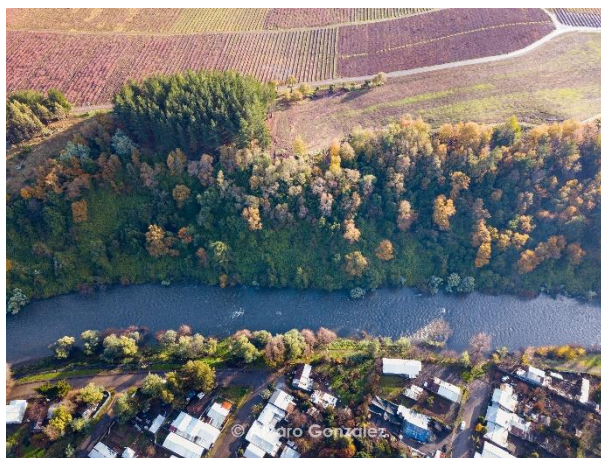
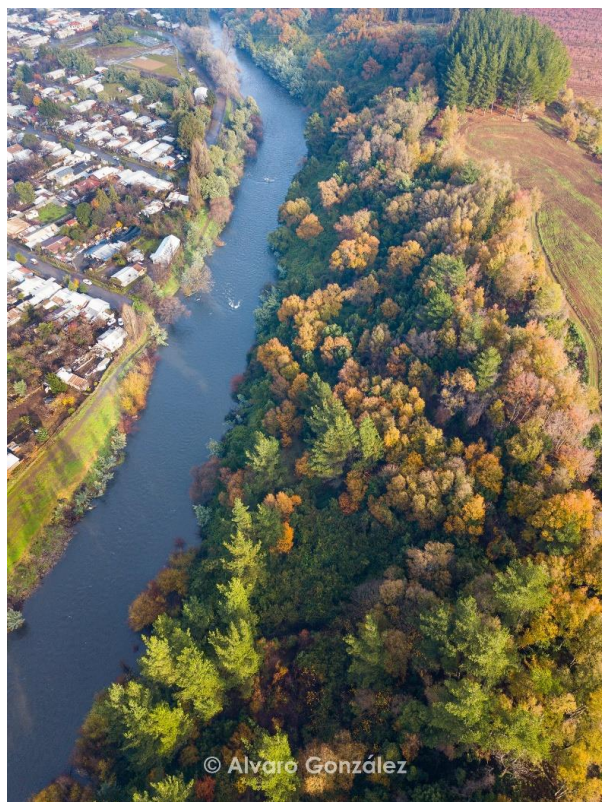
### 1.4.1 ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD

De la superficie total de la comuna, que corresponde a 192.114,1 ha, el mayor porcentaje 71,2% (136.599,6 ha) corresponde a “Bosque”. En la fracción de bosque, el bosque nativo representa el 40,7% (55.685,4 ha) de la superficie. Por otra parte, la erosión actual de la comuna se clasifica principalmente como “Erosión No Aparente” con el 54% (104.769,9 ha) de la superficie. (Autor: Sistema de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos de Chile (SIMEF)) (Sistema de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos de Chile (SIMEF), s.f.)

En esta zona los elementos florísticos principales o dominantes corresponden a formaciones dominadas por, *Lithraea caustica* (Litre) y *Quillaja saponaria* (Quillay), representantes del matorral esclerófilo (Gajardo 1994); *Aextoxicon punctatum* (Olivillo), *Aristotelia chilensis* (Maqui) y *Nothofagus dombeyi* (Roble), del bosque siempre verde; *Nothofagus antártica* (ñirre), *N. glauca*, *N. alpina* y *Austrocedrus chilensis*, representantes de la formación de bosque caducifolio (Gajardo 1994). La mayor cantidad de vegetación nativa se encuentra en las riberas inclinadas de los ríos Bureo y Mulchén.

Según antecedentes bibliográficos recopilados desde diversos proyectos ingresados al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (Servicio de Evaluación Ambiental, 2020), se registran 105 especies potenciales en la comuna de Mulchén para vertebrados terrestres, distribuidas en 5 anfibios, 8 reptiles, 68 aves y 24 especies de mamíferos (Tabla 3). Cabe destacar que estas especies no están distribuidas uniformemente en el territorio, pudiendo ser más a las registradas, ya que no se incluye la mayoría de los hábitats de la comuna, donde existen variaciones geográficas y climáticas. Asimismo, esta se puede ver reducida en sectores muy intervenidos como en los sectores urbanos, agrícolas y/o forestales. Además, siendo zona de transición, pueden encontrarse especies que presentan sus límites como, por ejemplo, el Martin pescador (*Megaceryle torquata*).

Imagen 1: Vegetación nativa en ribera norte del rio Bureo en Mulchén



Fuente: Expediente de Certificación Ambiental, Nivel básico.

Tabla 3. Vertebrados terrestres identificados en Mulchén

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN
Anfibios	<i>Hylorina sylvatica</i>	Rana arbórea	Nativo
	<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana chilena	Endémico
	<i>Batrachyla taeniata</i>	Rana de antifaz	Nativo
	<i>Batrachyla leptopus</i>	Rana moteada	Nativo

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

	<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	Nativo
	<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta	Endémico
	<i>Phylodrias chamissonis</i>	Culebra de cola larga	Endémico
	<i>Liolaemus schroederi</i>	Lagartija de Schröder	Endémico
	<i>Liolaemus cyanogaster</i>	Lagartija de vientre azul	Nativo
Reptiles	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	Endémico
	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	Nativo
	<i>Liolaemus pictus</i>	Lagartija pintada	Nativo
	<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto chileno	Nativo
	<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla	Nativo
	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	Nativo
	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	Nativo
	<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón de pelo largo	Nativo
	<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	Nativo
	<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	Endémico
	<i>Leopardus colocolo</i>	Gato colocolo	Nativo
	<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	Nativo
Mamíferos	<i>Puma concolor</i>	Puma	Nativo
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	Introducido
	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre	Introducido
	<i>Conepatus chinga</i>	Chingue	Nativo
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago común	Nativo
	<i>Rattus norvegicus</i>	Guarén	Introducido
	<i>Mus musculus</i>	Laucha	Introducido

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	Introducido
<i>Phyllotis darwini</i>	Ratón orejudo de Darwin	Nativo
<i>Galictis cuja</i>	Quique	Nativo
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	Nativo
<i>Lasiurus varius</i>	Murciélago colorado	Nativo
<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago de oreja de ratón del sur	Nativo
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago gris	Nativo
<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejón	Nativo
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo menor	Nativo
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	Nativo
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho	Nativo
<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	Nativo
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	Nativo
<i>Circus cinereus</i>	Vari	Nativo
<i>Spatula cyanoptera</i>	Pato colorado	Nativo
<i>Spatula platalea</i>	Pato cuchara	Nativo
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	Nativo
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	Nativo
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	Nativo
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	Nativo
<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	Nativo
<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza roja	Nativo
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	Nativo
<i>Columba livia</i>	Paloma	Introducido

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

	<i>Columba araucana</i>	Torcaza	Nativo
	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	Nativo
	<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	Nativo
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	Nativo
	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	Nativo
Aves	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Nativo
	<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	Nativo
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Nativo
	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	Nativo
	<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	Nativo
	<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero	Nativo
	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	Nativo
	<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	Nativo
	<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	Nativo
	<i>Pseudasthenes humicola</i>	Canastero	Endémico
	<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	Nativo
	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	Nativo
	<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico	Nativo
	<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	Colilarga	Nativo
	<i>Aphastanura spinicauda</i>	Rayadito	Nativo
	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	Nativo
	<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	Nativo
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	Nativo
	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	Nativo

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	Nativo
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	Nativo
<i>Agelaius thilius</i>	Trile	Nativo
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	Nativo
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	Nativo
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	Introducido
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	Introducido
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	Nativo
<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	Nativo
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	Nativo
<i>Enicognatus leptorhynchus</i>	Choroy	Endémico
<i>Scelorchilus rubecola</i>	Chucao	Nativo
<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín del norte	Endémico
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del sur	Nativo
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	Nativo
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	Nativo
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	Nativo
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	Endémico
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	Nativo
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico	Nativo
<i>Patagonas gigas</i>	Picaflor gigante	Nativo
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	Nativo
<i>Anairetes palurus</i>	Cachudito	Nativo
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	Nativo

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

<i>Elaenia albiceps</i>	Fío fío	Nativo
<i>Agriornis lívida</i>	Mero	Nativo
<i>Agriornis montana</i>	Mero gaucho	Nativo
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	Nativo
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	Nativo

Fuente. Estudios ingresados al SEIA. 2020 (Servicio de Evaluación Ambiental, 2020)

Además, del bosque nativo el territorio presenta una matriz dominada por plantaciones forestales y áreas agrícolas. La fragmentación del bosque nativo y la expansión de monocultivos forestales han generado impactos en la biodiversidad, el ciclo hidrológico y la resiliencia del territorio frente a amenazas climáticas.

---

### 1.4.2 PATRIMONIO NATURAL COMUNAL

Mulchén cuenta con ecosistemas de alto valor ecológico que constituyen un importante patrimonio natural para la comunidad. Entre ellos destaca la Reserva Nacional Altos de Pemehue, junto con otros espacios relevantes como el Salto Rehuén, el Cerro Cochento, el Parque Educativo El Cisne, los ríos Bureo y Mulchén, el humedal “*Agüita de Mote*”, entre otros. Aunque gran parte de estos lugares no cuenta con protección oficial, cumplen un rol fundamental en la conservación de la biodiversidad, la regulación ambiental y la promoción del ecoturismo.

Según la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la UNESCO, suscrita en 1972, se considera “patrimonio natural” a los monumentos naturales, formaciones geológicas y lugares naturales que poseen un valor excepcional desde el punto de vista científico, ecológico o paisajístico. En Chile, parte importante de este patrimonio es administrado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), mediante categorías de protección como Parques Nacionales y Reservas Nacionales.

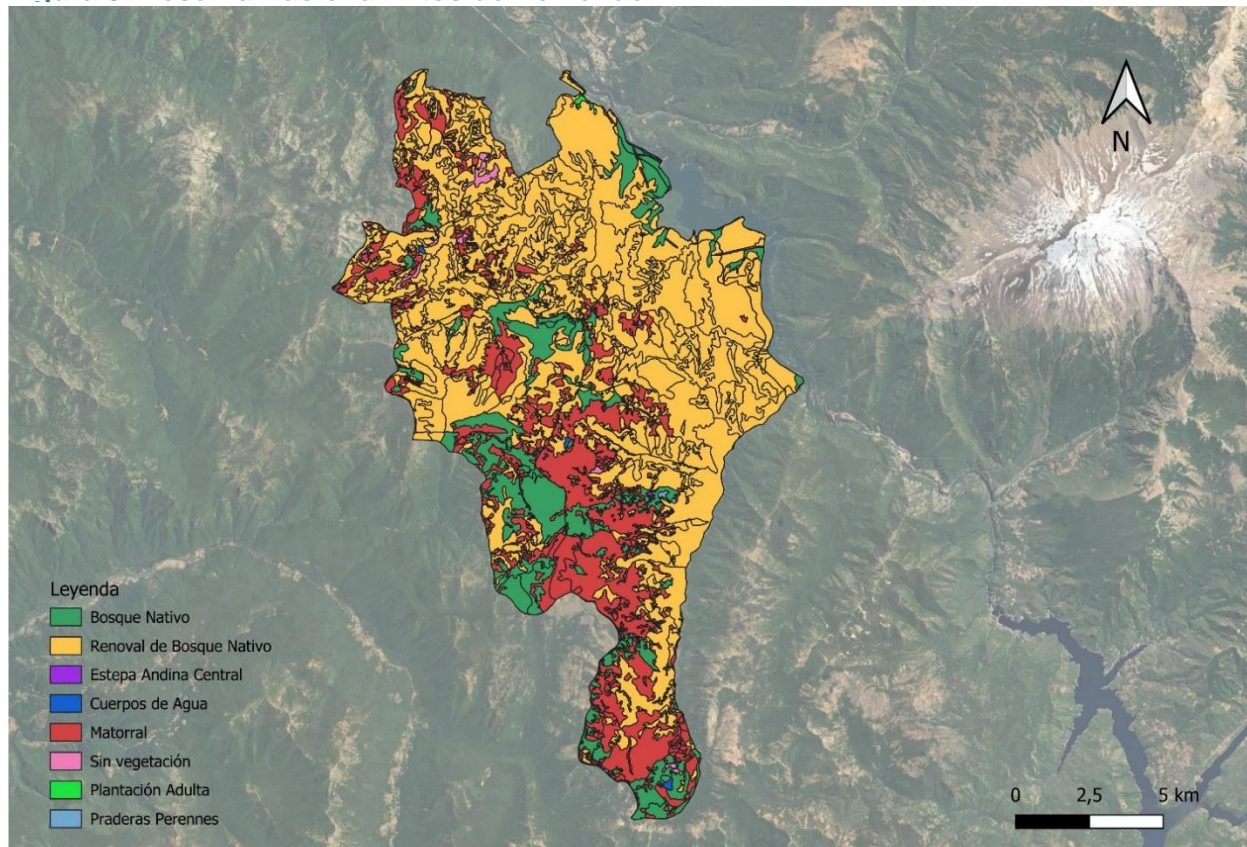
- 
- RESERVA NACIONAL ALTOS DE PEMEHUE

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

En la comuna de Mulchén se encuentra la Reserva Nacional Cordillera Altos de Pemehue, ubicada en la Región del Biobío, provincia del Biobío, en las comunas de Quilaco y Mulchén. Fue creada el 18 de agosto de 2009 mediante el Decreto N.º 80 y posee una superficie de 18.555,75 hectáreas. (Figura 5)

La reserva se emplaza en una zona de transición florística y faunística que concentra una importante diversidad de especies vegetales y animales. La cordillera de Pemehue constituye una unidad biogeográfica mixta donde convergen elementos asociados a formaciones esclerófilas y xerófitas, además de bosques de *Nothofagus* y araucarias. Desde el punto de vista ecológico, comprende las ecorregiones de matorral chileno y bosque templado valdiviano, integrando además las regiones bióticas de Chile central y la región subantártica.

**Figura 5. Reserva Nacional Altos de Pemehue**



*Fuente: Elaboración propia en base a catastro de uso de suelo (CONAF, 2024) e Información cartográfica de los bienes fiscales pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP, Bienes Nacionales).*

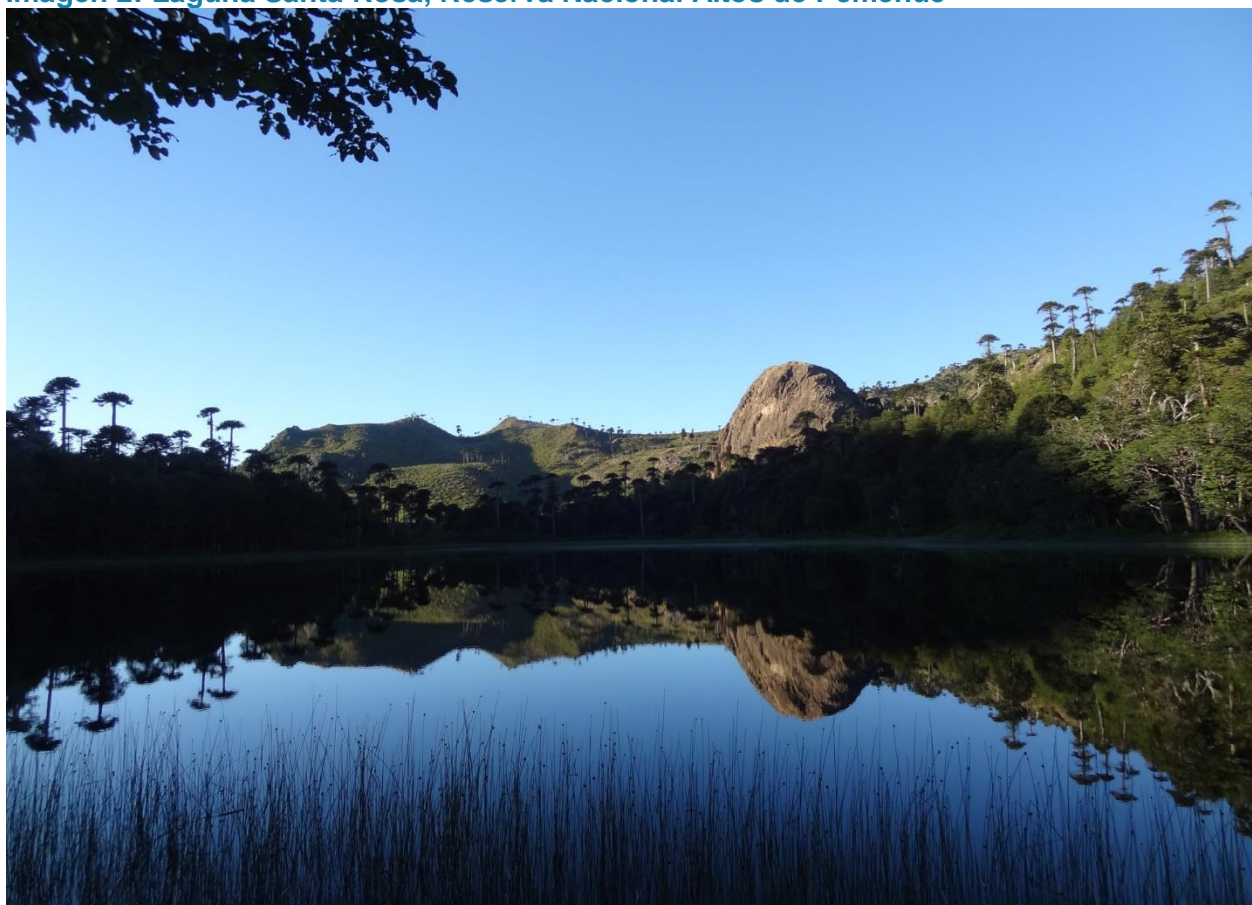
La zona presenta una alta riqueza de endemismos, especialmente en flora y fauna, aunque también evidencia un importante grado de deterioro producto de la intervención antrópica histórica. La explotación forestal y la ganadería, desarrolladas intensamente

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

desde comienzos del siglo XX, han generado pérdida de cobertura vegetal y degradación de ecosistemas. En numerosos casos, la intervención del bosque no ha estado regulada por planes de manejo sustentable, predominando prácticas extractivas que han afectado seriamente la regeneración natural del bosque.

La Reserva Nacional Altos de Pemehue se encuentra clasificada por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) en la Categoría IV: Área de Manejo de Hábitat/Especies. Esta categoría busca asegurar la conservación y restauración de especies y hábitats específicos mediante medidas permanentes de protección y gestión ambiental.

**Imagen 2: Laguna Santa Rosa, Reserva Nacional Altos de Pemehue**



*Fuente. (CONAF, s.f.)*

- SALTO REHUÉN

El Salto Rehuén, ubicado en el sector rural de la comuna, pertenece a la Municipalidad de Mulchén y fue concebido como un parque municipal orientado a la conservación de la diversidad biológica y la belleza escénica del lugar. El terreno fue adquirido mediante la transferencia del “Lote B – Verdún – Rehuén – Choiván” por parte de Forestal Mininco S.A. a la Municipalidad de Mulchén, siendo inscrito a nombre del municipio el año 2015. La propiedad posee una superficie de 1,38 hectáreas.

El nombre Rehuén proviene del mapudungun y significa “lugar sagrado”. El salto corresponde a una caída de agua originada por un estero estacional alimentado por canales de regadío y afluente del río Mulchén. La cascada posee aproximadamente 60 metros de altura y se emplaza sobre un corte vertical cercano a los 117 metros, formando una profunda hendidura en el terreno. El área está conformada por rocas volcánicas erosionadas en la base de la cascada.

### Imagen 3. Salto Rehuén



*Fuente. Municipalidad de Mulchén.*

Actualmente, el lugar constituye uno de los principales atractivos turísticos de la comuna y alberga un remanente del bosque caducifolio transicional interior de *Nothofagus obliqua*

y *Cryptocarya alba*. Este ecosistema se encuentra inmerso en una matriz de plantaciones forestales, condición que incrementa el riesgo de incendios forestales y la fragmentación del hábitat natural.

---

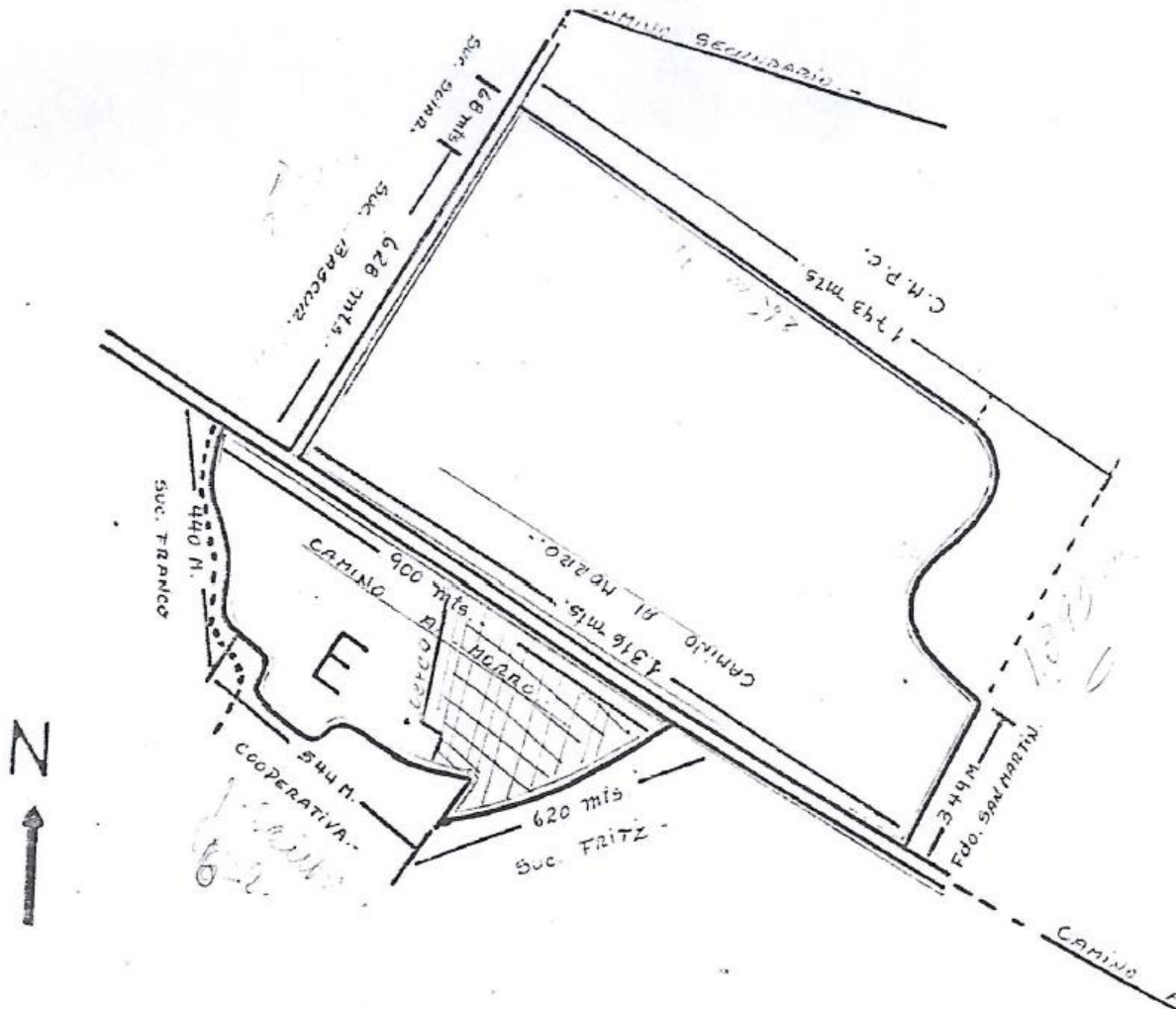
- **PARQUE BOTÁNICO EL CISNE**

El Parque Botánico El Cisne corresponde a un importante espacio de encuentro entre la comunidad y la naturaleza, ubicado a aproximadamente 40 kilómetros de la zona urbana de Mulchén, a través de la ruta Q-95-R. El recinto posee una superficie cercana a las 102 hectáreas y destaca por albergar sectores de bosque nativo y un parque botánico con más de 100 variedades de rododendros y azaleas, constituyéndose como uno de los espacios naturales y paisajísticos más relevantes de la comuna.

Su origen se remonta al año 1903, cuando el ciudadano de origen inglés George Bussey incorporó al lugar una importante colección botánica proveniente de Europa, compuesta principalmente por rododendros y azaleas. Actualmente, además de estas especies ornamentales, el parque alberga especies arbóreas de alto valor ecológico y patrimonial, como *Cryptomeria Japonica*, Secuoyas Gigantes, Palmas Chilenas, Castaños De La India, Tejos y Arces.

En la actualidad, el parque está orientado principalmente a la educación ambiental, la recreación y la promoción de actividades al aire libre, encontrándose abierto al uso público. Asimismo, se han desarrollado iniciativas de recuperación y mejoramiento impulsadas por la Municipalidad de Mulchén y el Departamento de Educación Municipal, incorporando senderos interpretativos, señalética educativa, una ruca mapuche y espacios culturales destinados a fortalecer el vínculo entre la comunidad y el entorno natural.

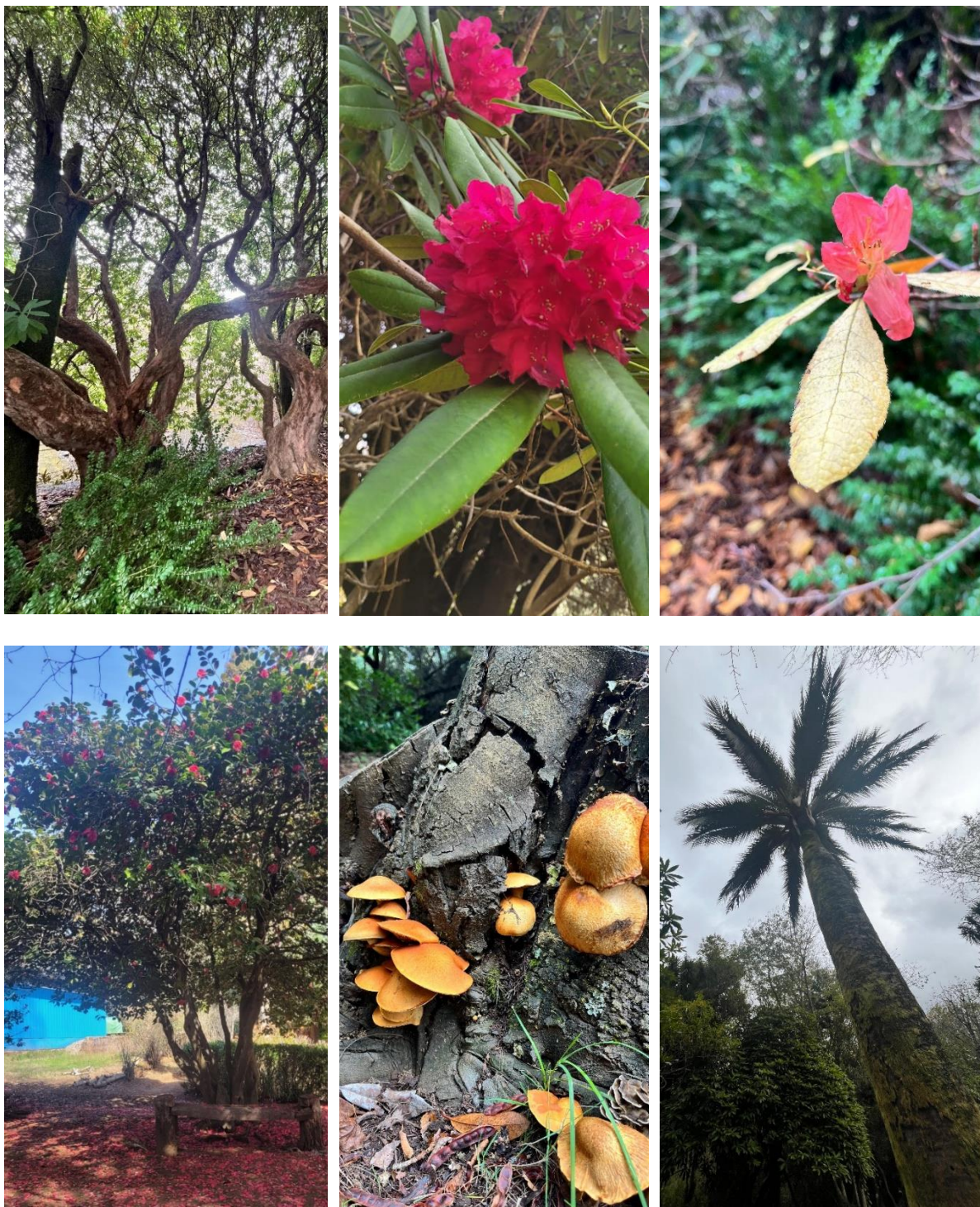
Figura 6. Plano de ubicación Parque Botánico el Cisne, Mulchén



Fuente. Municipalidad de Mulchén, 2005.

El Parque Botánico El Cisne constituye además un espacio de gran relevancia para la conservación del patrimonio natural y cultural de la comuna, promoviendo la valoración de la biodiversidad local y el desarrollo del ecoturismo. Su riqueza botánica, paisajística y educativa lo posiciona como un lugar estratégico para la sensibilización ambiental y la promoción de prácticas de conservación en el territorio comunal.

Figura 7. Biodiversidad del Parque Botánico el Cisne.



Fuente. *Municipalidad de Mulchén, 2026.*

- CERRO COCHENTO

El Cerro Cochento constituye uno de los principales referentes paisajísticos y naturales de la comuna de Mulchén. Este espacio presenta características ecológicas relevantes asociadas a remanentes de vegetación nativa y hábitats para fauna silvestre, además de poseer un importante valor escénico y recreativo.

Su ubicación estratégica permite la observación panorámica del territorio y le otorga potencial para el desarrollo de actividades de senderismo, turismo de naturaleza y educación ambiental. No obstante, el sector enfrenta amenazas vinculadas a la intervención antrópica, los incendios forestales y la expansión de actividades productivas, factores que podrían afectar la conservación de sus ecosistemas.

- RÍO MULCHÉN

El río Mulchén constituye uno de los principales cursos de agua de la comuna y forma parte de su identidad territorial, histórica y ambiental. Sus riberas albergan ecosistemas asociados y vegetación nativa que cumplen funciones fundamentales para la protección del suelo, la regulación hídrica y la conservación de corredores biológicos.

Además de su relevancia ecológica, el río posee valor social, cultural y recreativo para las comunidades locales. Sin embargo, enfrenta diversas presiones ambientales relacionadas con la contaminación, la extracción de áridos, la disminución de caudales y los efectos del cambio climático, particularmente durante períodos de sequía prolongada.

- RÍO BUREO

Imagen 4: Río Bureo, sector Granaderos



*Fuente: Municipalidad de Mulchén, 2025*

El río Bureo representa un recurso hídrico de gran importancia ecológica y productiva para la comuna de Mulchén. Sus aguas contribuyen al desarrollo de actividades agrícolas y al mantenimiento de ecosistemas ribereños de alto valor ambiental.

Las riberas del río presentan sectores con vegetación y hábitats favorables para diversas especies de flora y fauna, favoreciendo además la regulación natural del sistema hídrico. La conservación de este río resulta fundamental para fortalecer la resiliencia ambiental del territorio y asegurar la disponibilidad de recursos hídricos frente a los efectos del cambio climático.

### • HUMEDAL “AGÜITA DE MOTE”

El humedal “*Agüita de Mote*” constituye un ecosistema de alta relevancia ambiental para la comuna de Mulchén. Los humedales desempeñan funciones ecosistémicas esenciales, tales como la regulación del ciclo hidrológico, la infiltración y almacenamiento de agua, la mitigación de inundaciones y la captura de carbono.

#### Imagen 5: Humedal "Agüita de Mote"



Fuente. Municipalidad de Mulchén, 2025.

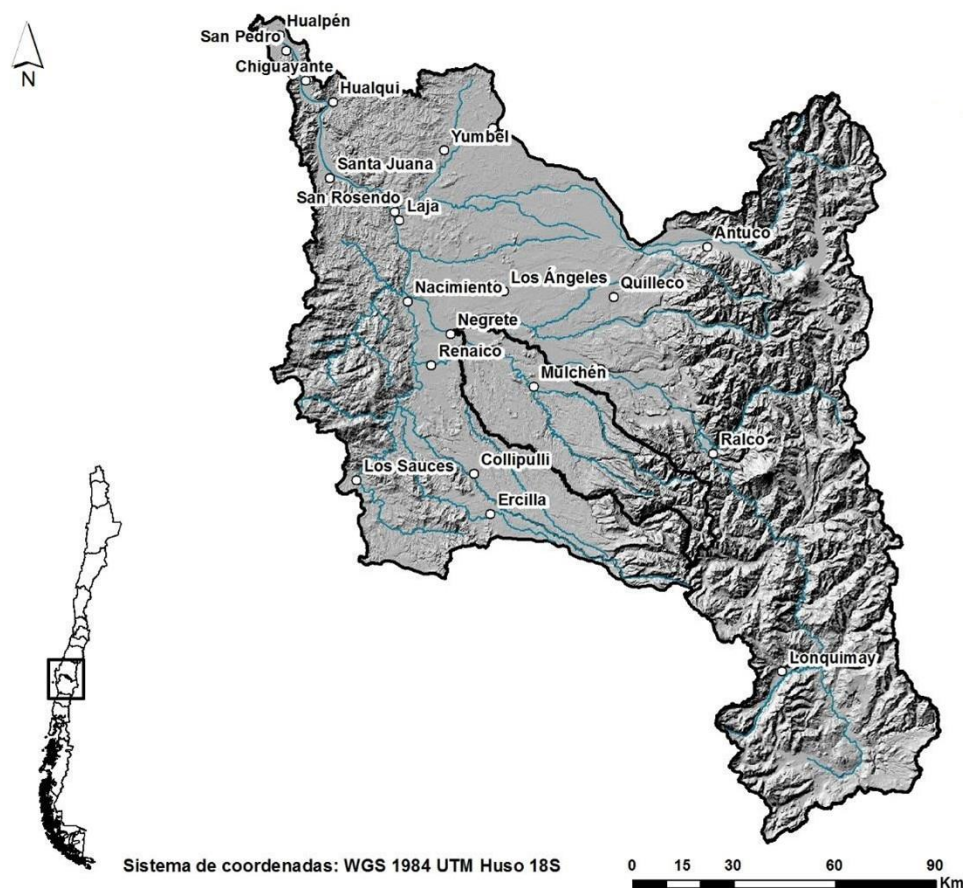
Asimismo, estos espacios representan hábitats fundamentales para diversas especies de aves, anfibios, insectos y vegetación hidrófila, contribuyendo significativamente a la conservación de la biodiversidad local.

El humedal “*Agüita de Mote*” se caracteriza por su valor ecológico y paisajístico, además de aportar al equilibrio ambiental del territorio. Sin embargo, este ecosistema es particularmente vulnerable a amenazas como el relleno de terrenos, la contaminación, la alteración de los regímenes hídricos y la expansión urbana. En este contexto, su protección y manejo sustentable resultan prioritarios para preservar los servicios ecosistémicos que provee y fortalecer la adaptación de la comuna frente a los efectos del cambio climático.

### 1.4.3 HIDROGRAFÍA

La comuna de Mulchén se encuentra mayoritariamente en la subcuenca del río Bureo, el cual pertenece a un sistema mayor, la cuenca del Biobío (Figura 8). La cuenca del río Biobío tiene un área estimada de 21.217 km<sup>2</sup>. Esta cuenca se localiza en dos regiones político- administrativa: Octava y Novena Región. Las principales subcuencas corresponden a las del Alto Biobío y las de los ríos Duqueco, Bureo, Vergara y Laja. El régimen hidrológico de la hoya en el alto Biobío es más bien nival, en el curso medio recibe aportes pluviales importante que los hace un régimen mixto pluvio-nivoso. por lo cual sus caudales son más o menos estables en verano e invierno, siendo en esta última donde alcanza su mayor caudal (Municipalidad de Mulchén, 2021).

**Figura 8. Localización de la subcuenca Bureo, en la cuenca del Biobío de Mulchén**

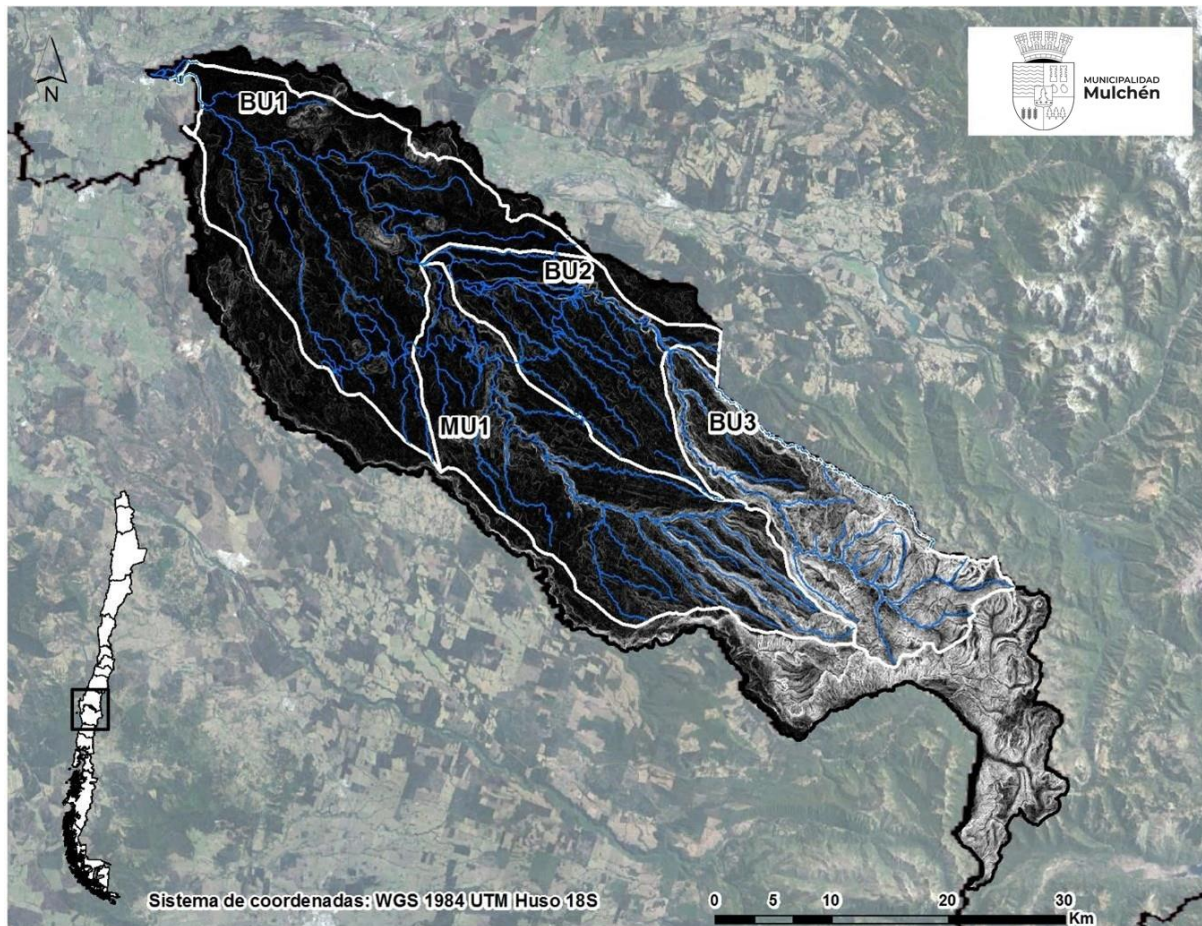


Fuente: Municipalidad de Mulchén, 2021

La subcuenca del Bureo es fundamentalmente agrícola y la principal fuente de abastecimiento del sistema de tratamiento de agua potable para el sector urbano. Se

caracteriza por la presencia de zonas de rítrón en gran parte de ella, variable desde el inicio de su curso hasta su desembocadura. El principal centro urbano corresponde a Mulchén. Esta subcuenca, se puede subdividir en cuatro grandes zonas de drenaje (Figura 9), desde cordillera a mar y correspondiendo al río Bureo son: BU1, río Bureo entre río Mulchén y río Biobío; BU2, río Bureo entre río Pichibureo y río Mulchén; BU3, origen río Bureo hasta abajo río Pichibureo y la zona correspondiente al río Mulchén, MU1 desde el origen del río Mulchén hasta junta río Bureo.

**Figura 9. Localización de la subcuenca Bureo, en la cuenca del Biobío de Mulchén**

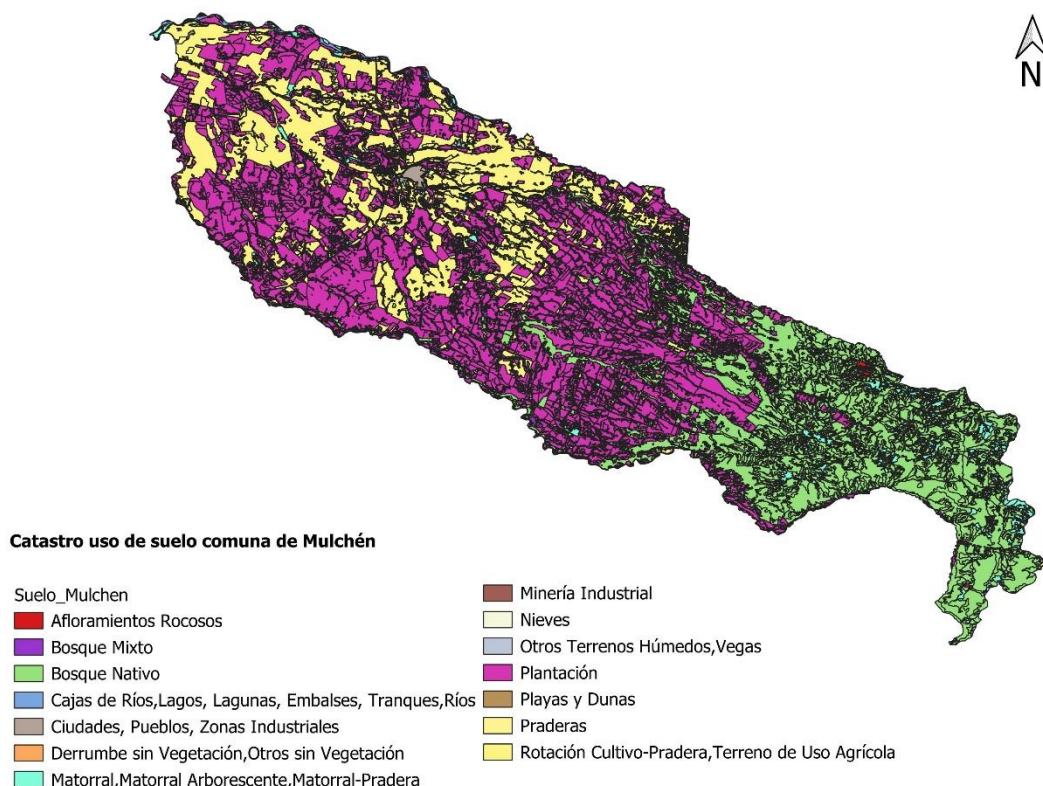


*Fuente: Municipalidad de Mulchén, 2021*

Los suelos de la región son de origen aluvial, y aquellos lugares que presentan accidentes geográficos han sido originados por la acción de fenómenos fluvio-glaciales, aluviales de gran intensidad y eventos volcánicos. La comuna presenta suelos de origen volcánico, por lo cual su composición se debe a la confluencia de diversos materiales dentro de los cuales se pueden relevar cenizas, arenas, lavas, rocas ígneas y tobas, los cuales han sido transportados por acción del agua, viento o hielo (Municipalidad de Mulchén, 2015-2019). La imagen siguiente, representa el uso de suelo de la comuna, siendo

mayoritariamente de plantación forestal en la depresión intermedia, seguido de renoval o bosque nativo principalmente en la precordillera y cordillera. También, se destaca el uso agropecuario en la zona baja de la comuna.

**Figura 10. Uso de suelo de la comuna de Mulchén.**



*Fuente: Elaboración propia en base a catastro CONAF 2024*

### 1.4.4 ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD

Desde el año 2019 Mulchén trabaja para alcanzar certificaciones ambientales a niveles superiores, lo que ha permitido implementar un sistema de gestión ambiental local más robusto y sostenible.

El Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) se ha integrado al Municipio y en el territorio en forma progresiva logrando en el año 2025, la Certificación Ambiental en Nivel de Excelencia.



Durante el año 2025 desde el Ministerio de Medio le ha propuesto al municipio ser parte del nuevo piloto de “Certificación Ambiental Municipio Sustentable” (SCAMS), esto gracias a la permanente participación y a su compromiso por seguir siendo un municipio sostenible. Este corresponde al nuevo sistema de gestión ambiental municipal que ofrece certificarse en al menos uno de los 5 sellos propuestos que corresponden a: Gestión Municipal en Cambio Climático, Gestión Municipal de Comunidad Saludable, Gestión Municipal en Residuos, Gestión Municipal en Biodiversidad y Gestión Municipal en Calidad del Aire. Mulchén se ha adherido a 3 de ellos: Cambio Climático, Residuos y Biodiversidad.

Además, se promueve un enfoque educativo que integra temáticas ambientales en la comunidad y en el currículum escolar, fomentando la sensibilización y acción en pro de la sostenibilidad desde una edad temprana a través de actividades como:

- Creación de la Mesa de Articulación Ambiental Escolar.
- Reactivación del Comité Ambiental Comunal
- Programas de fomento al reciclaje
- Limpiezas comunitarias
- Reconocimiento de especies en terreno
- Arborizaciones comunitarias
- Participación en ferias
- Entre otras.

### 1.5 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

El clima de Mulchén es templado con influencia mediterránea, caracterizado por estaciones marcadas con veranos secos y cálidos e inviernos fríos y lluviosos.

La región del Biobío es considerada como una zona de transición entre los climas mediterráneo y templado. Como consecuencia de lo anterior, es considerada como una

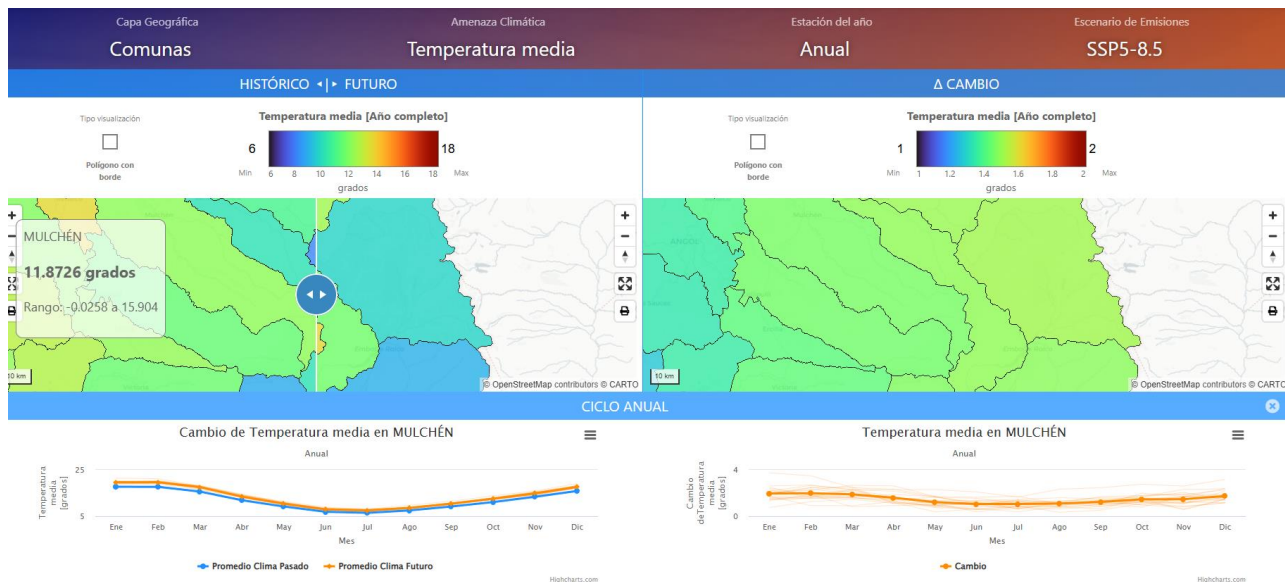
zona de contacto entre la flora esclerófila típica del clima mediterráneo y la flora correspondiente al bosque caducifolio y al bosque templado lluvioso. Esta situación permite una amplia diversidad de plantas y animales que caracterizan los ecosistemas del centro y sur del país. Esta biodiversidad está marcada por los elementos relictuales producto de un largo aislamiento biogeográfico, lo que, sumado a un alto riesgo de deterioro por efecto antrópico, ha permitido incorporar esta región junto al resto de la zona mediterránea de Chile central a la lista de hot spots prioritarios para la conservación de la biota mundial (Municipalidad de Mulchén, 2021).

Para obtener información actualizada y verificada sobre distintas métricas relacionadas con el clima, se revisa el Atlas de Riesgo Climático (ARCLIM), proyectando los escenarios futuros mediante el escenario de emisiones SSP5-8.5. El explorador de amenazas fue actualizado el año 2023, según la iniciativa CMIP-6 del Sexto Reporte (AR6) del IPCC dando origen a los escenarios de emisiones SSP5-8.5 y SSP-4.5. Estos escenarios actualizados se plantean en base a contextos socioeconómicos futuros detallados, proporcionando un marco completo y narrativas robustas económicos, tecnológicos y sociales que conducen a determinados niveles de emisiones de GEI.

### 1.5.1 TEMPERATURA

#### • TEMPERATURA MEDIA ANUAL

Figura 11. Registro temperatura media anual de Mulchén.

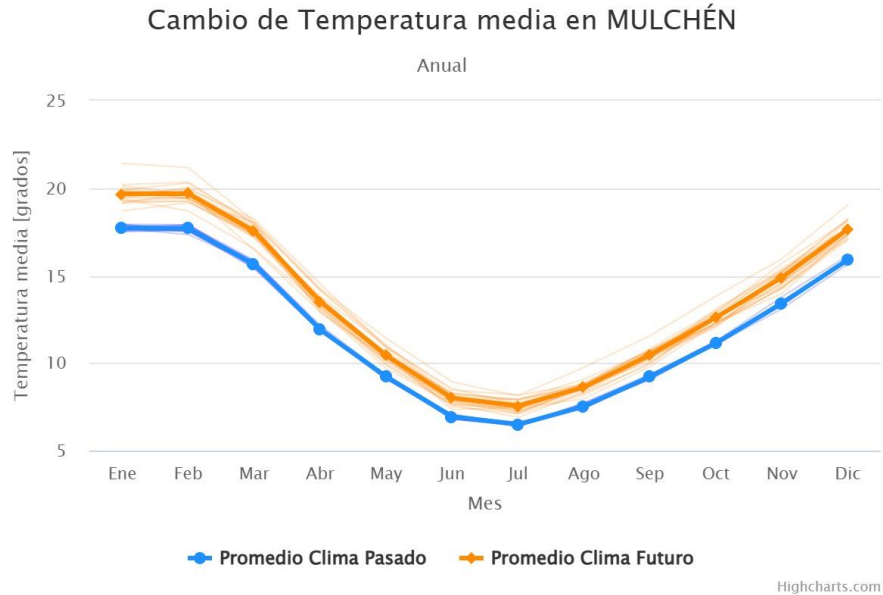


Fuente: ARCLIM

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

La temperatura media anual es de 12°C aprox., proyectando en un escenario SSP-85 para riesgos climáticos al año 2065, un aumento de 1.46°C. El gráfico siguiente muestra una tendencia estacionaria marcada principalmente por los meses de verano e invierno, donde las temperaturas más bajas están en los meses de junio y julio, y las más altas entre diciembre y enero.

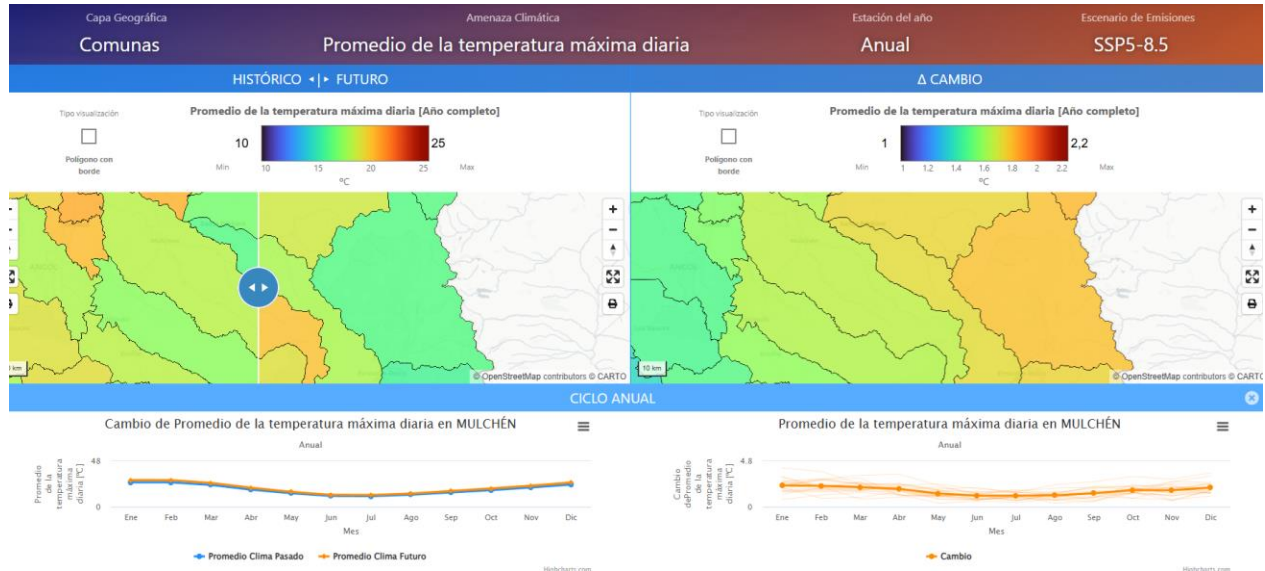
**Gráfico 3. Variación de temperatura media en Mulchén mensualmente**



Fuente: ARCLIM

PROMEDIO DE LA TEMPERATURA MÁXIMA DIARIA

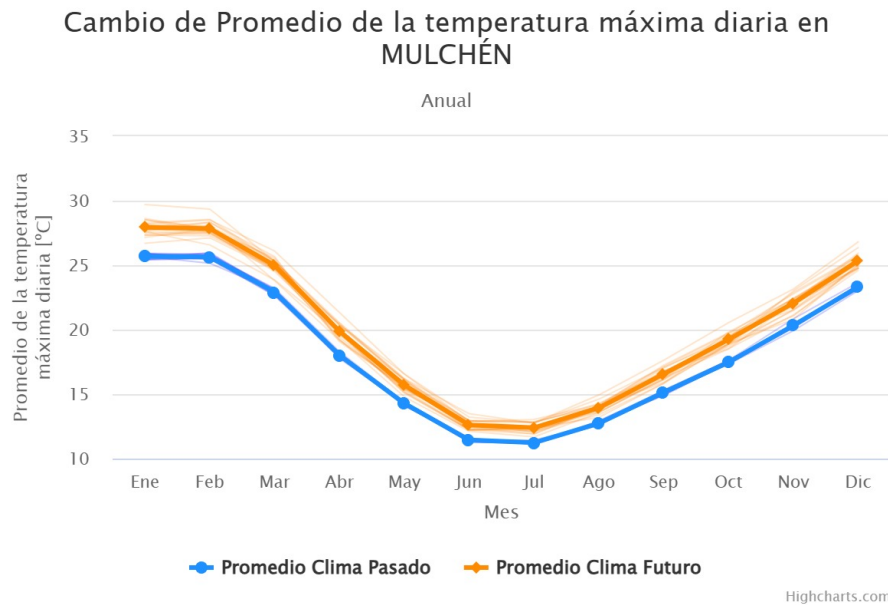
Figura 12. Promedio de la temperatura máxima diaria en Mulchén



Fuente: ARCLIM

El promedio de la temperatura máxima diaria de la comuna varía es alrededor de 18.14°C proyectando una variación aproximada de 1.66°C al año 2065. Las temperaturas máximas, se presentan en la temporada de verano principalmente. El gráfico siguiente muestra en cambio del promedio de la temperatura máxima diaria anual junto con la variación futura.

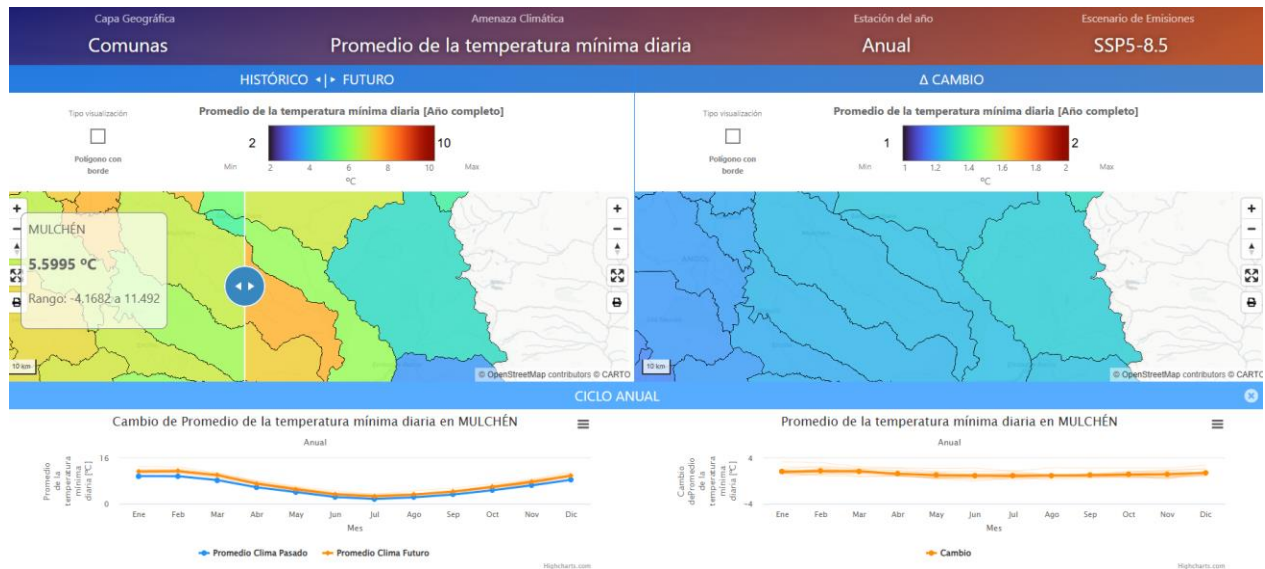
Gráfico 4. Variación del promedio de la temperatura máxima diaria en Mulchén



Fuente: ARCLIM

PROMEDIO DE LA TEMPERATURA MÍNIMA DIARIA

Figura 13. Promedio de la temperatura mínima diaria en Mulchén

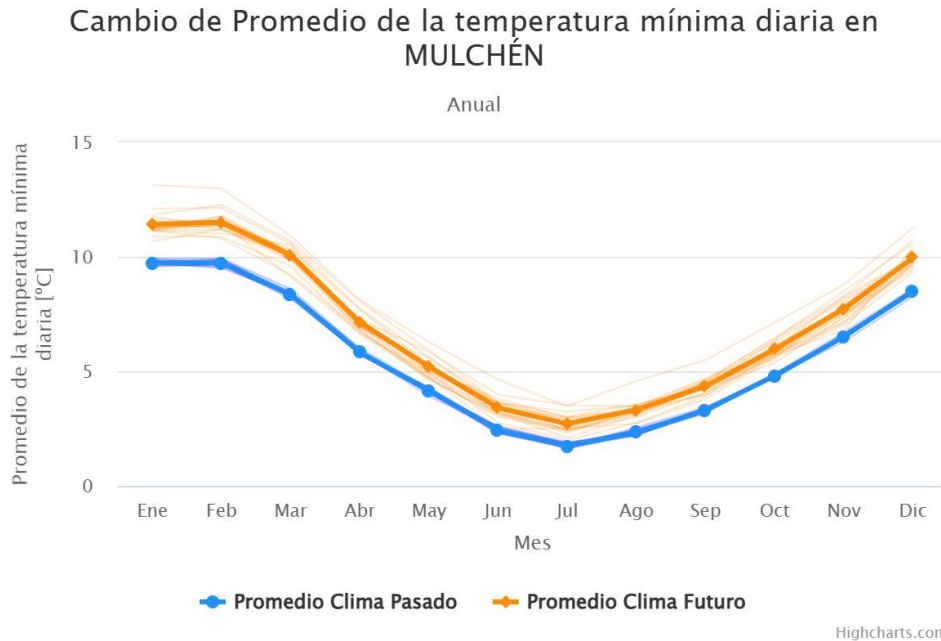


Fuente: ARCLIM

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

El promedio de la temperatura mínima diaria es de 5.6°C. Se proyecta al año 2065, una variación de 1.24°C. El gráfico siguiente muestra el cambio de la temperatura mínima diaria en Mulchén.

### Gráfico 5. Cambio del promedio de la temperatura mínima diaria en Mulchén.



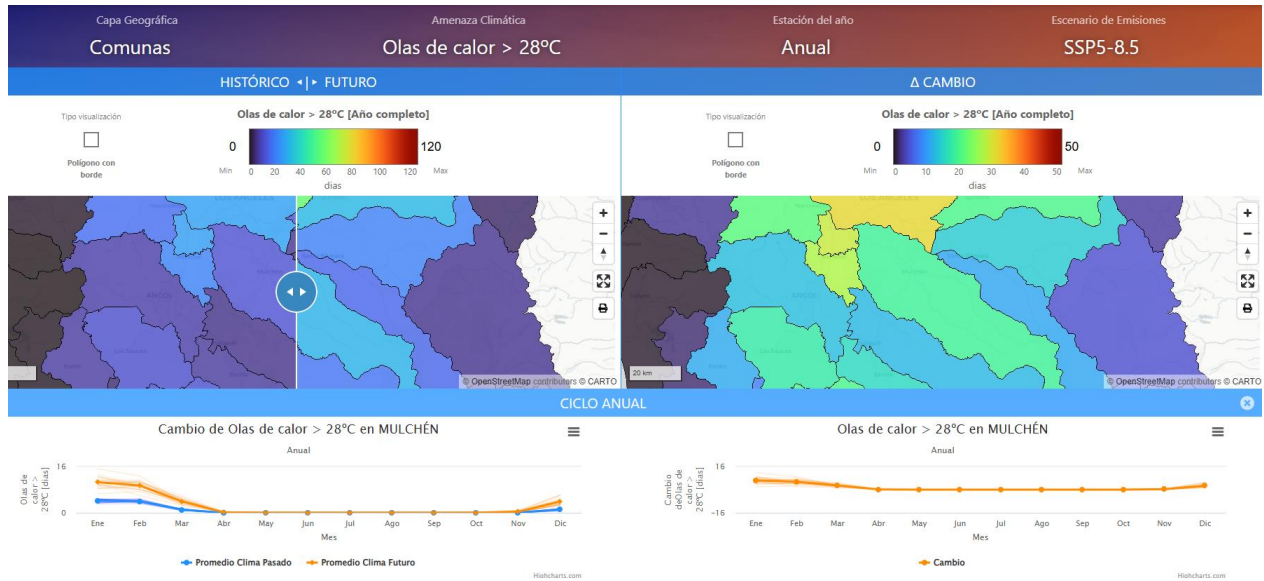
Fuente: ARCLIM

Según el estudio “Base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980 - 2010) y proyección al año 2050”, se proyecta para el año 2050 una disminución de 321 mm en la precipitación promedio; y un aumento de 2,1°C en la temperatura estival y 1,4°C en la temperatura invernal. Lo cual impactará en la disponibilidad de agua de la comuna, aumentando la presión sobre los recursos hídricos (Municipalidad de Mulchén, 2022).

### 1.5.2 OLAS DE CALOR:

Se ha identificado un aumento en las temperaturas extremas durante los meses de verano. Este fenómeno es de particular preocupación, ya que impacta directamente en la salud de los habitantes más vulnerables, como los adultos mayores y las personas con enfermedades respiratorias crónicas.

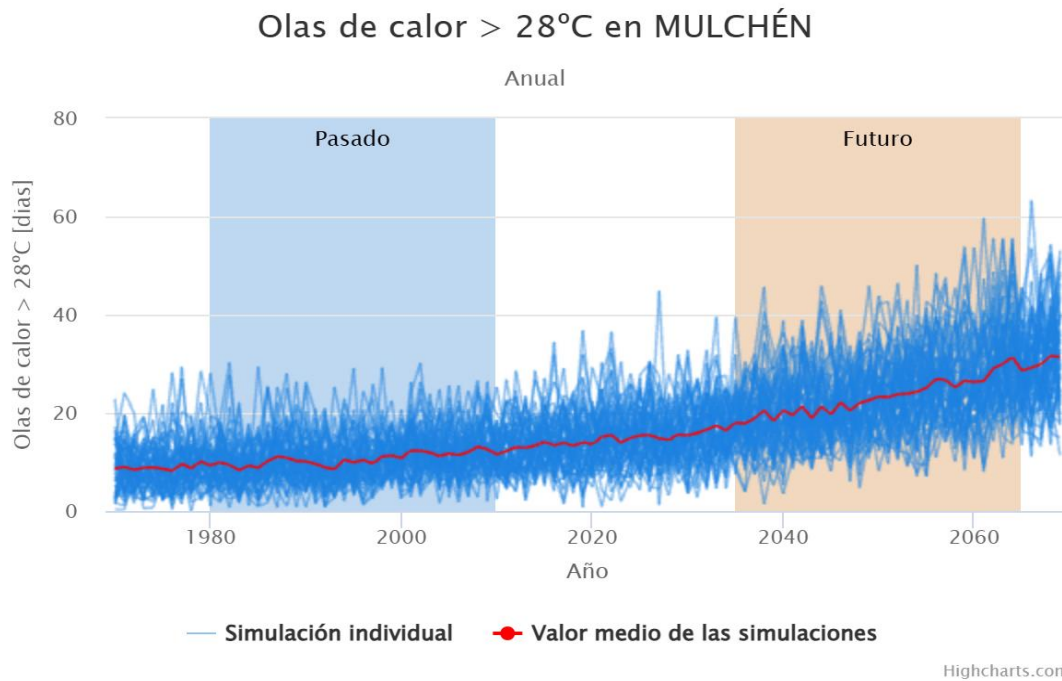
Figura 14. Olas de calor con temperatura mayor a 28°C en Mulchén.



Fuente: ARCLIM

Se observa un aumento en el escenario SSP5-8.5, en la frecuencia de los días de calor, alcanzando un aumento previsto al año 2065, de 28 días aproximados.

Gráfico 6. Proyección de olas de calor con temperaturas superior a 28°C en Mulchén

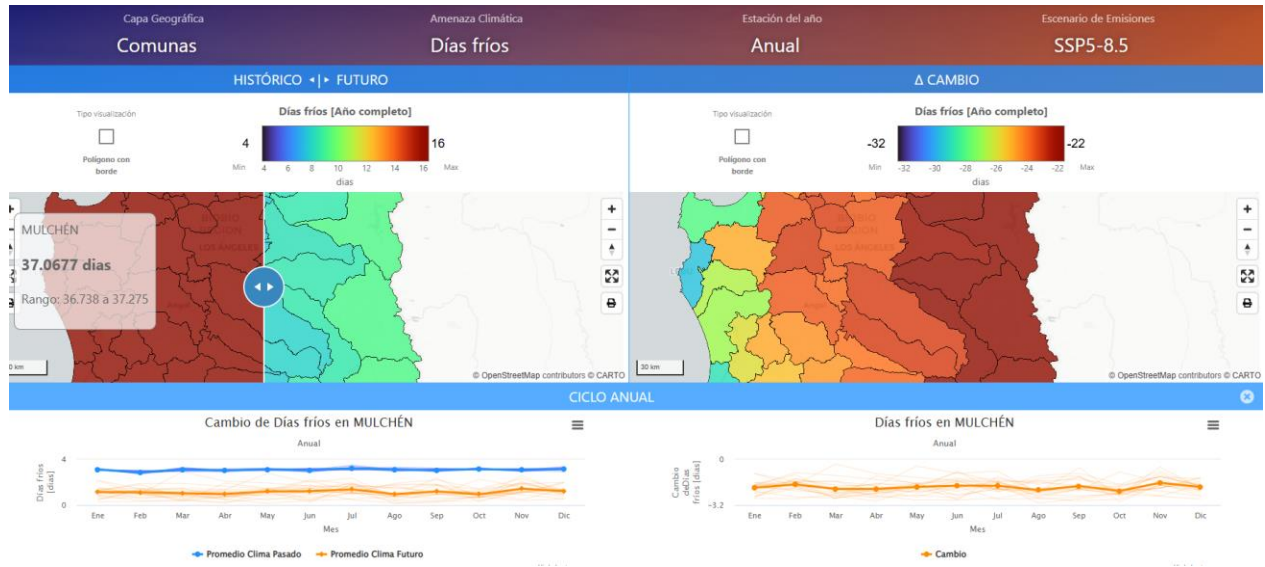


Fuente: ARCLIM

- **DÍAS FRÍOS**

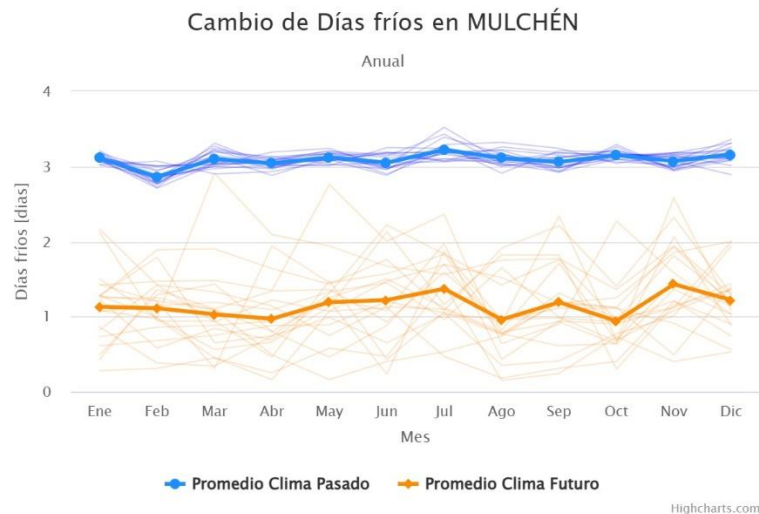
De acuerdo con la simulación para un escenario futuro, se visibilizan menos días fríos, lo cual es concordante con el aumento de la temperatura para un escenario futuro.

Figura 15. Días fríos



Fuente: ARCLIM

Gráfico 7: Cambio de días fríos en Mulchén al año 2065

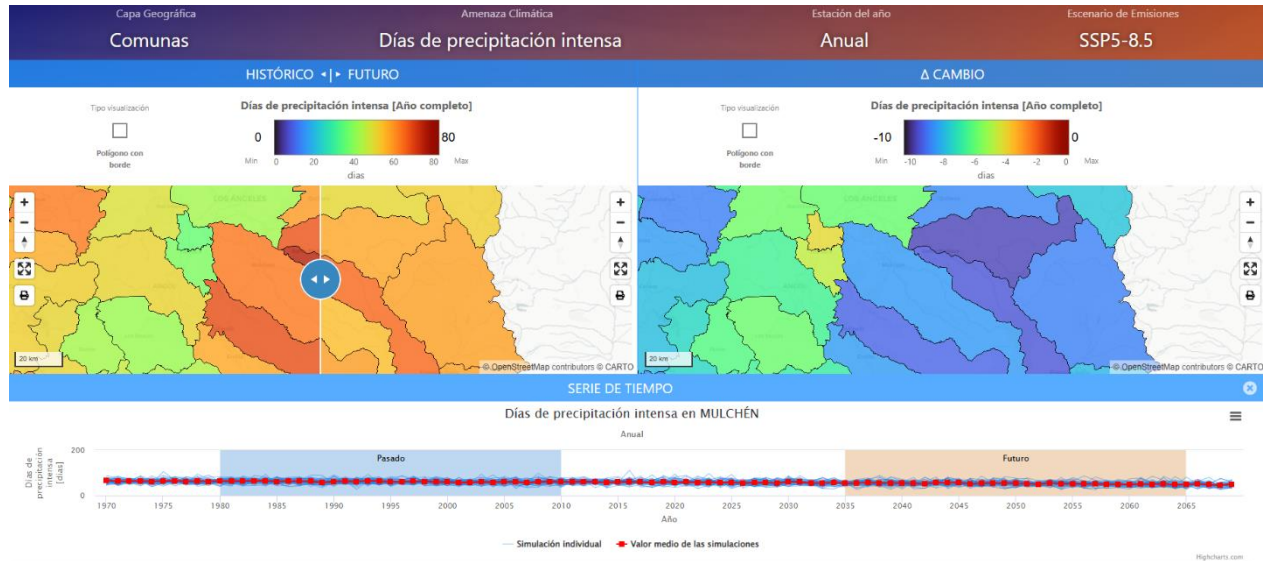


Fuente: ARCLIM

### 1.5.3 PRECIPITACIONES

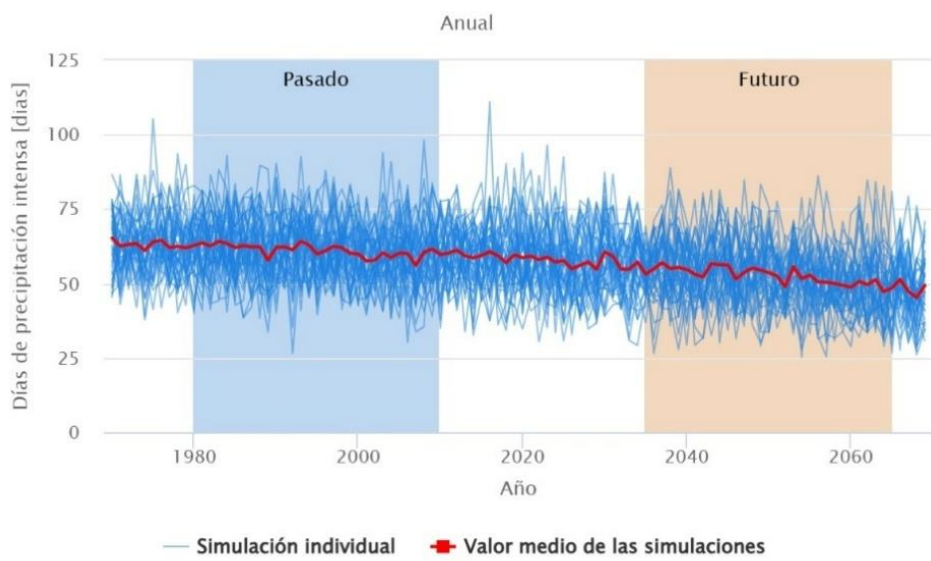
- Promedio anual: 900 a 1.200 mm.
- Distribución: Mayor concentración en invierno y escasez en verano.
- Disminución progresiva de precipitaciones en los últimos 30 años.
- De acuerdo a lo proyectado, se visualiza una disminución en las precipitaciones para un escenario futuro.

Figura 16. Días de precipitaciones intensas em Mulchén



Fuente: ARCLIM

Gráfico 8. Proyección de precipitación intensa en Mulchén



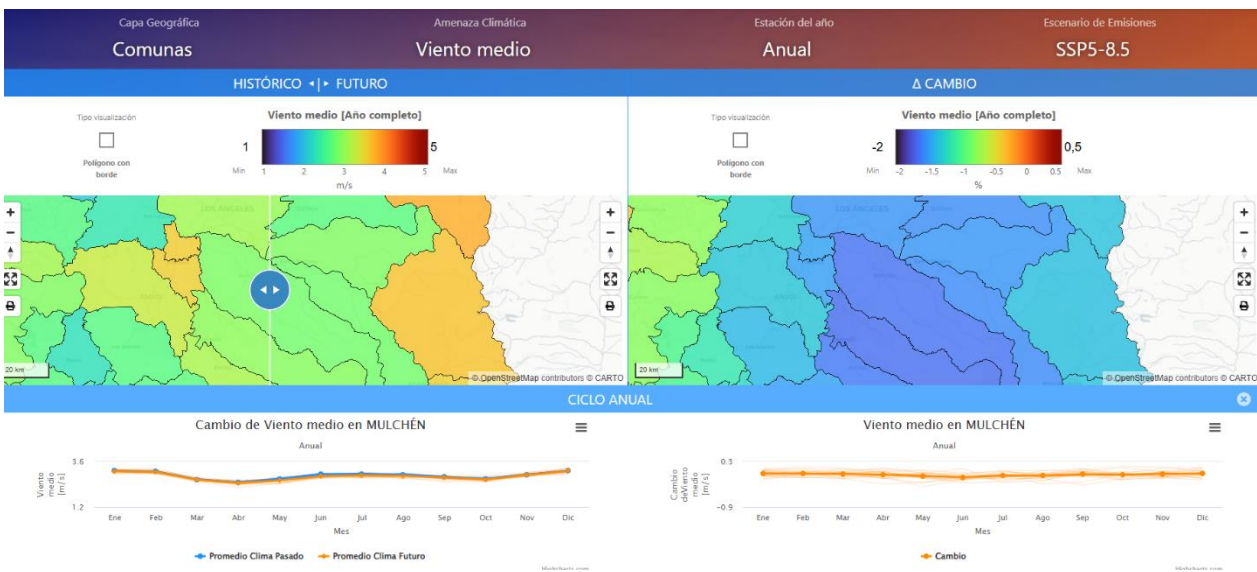
Fuente: ARCLIM

### 1.5.4 VIENTO

- Predominan del suroeste con velocidades entre 15 y 30 km/h.
- En periodos estivales pueden registrarse ráfagas más intensas.

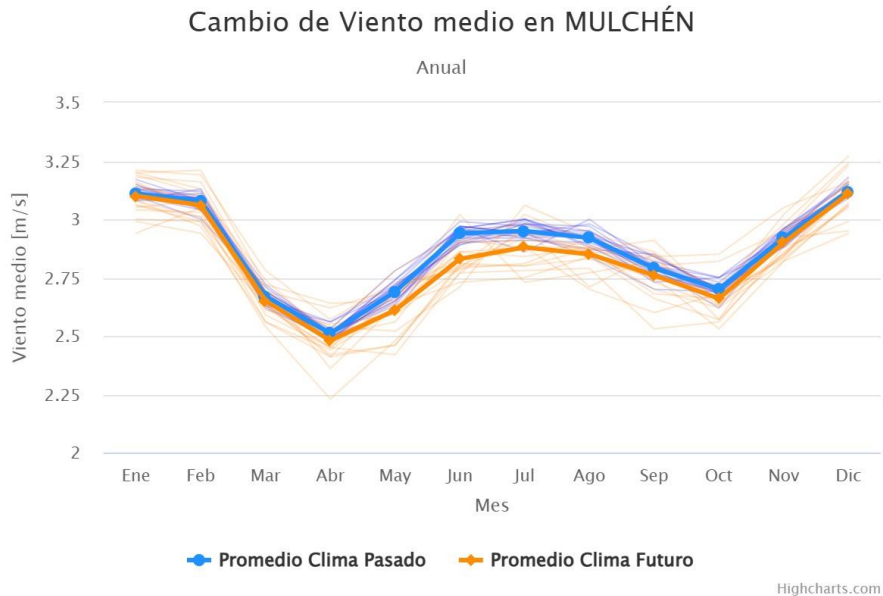
Respecto a un escenario futuro, no se proyectan cambios significativos, existiendo un aumento principalmente en los meses de verano e invierno, lo cual es mantenido hasta el min

Figura 17. Variación del viento medio en Mulchén



Fuente: ARCLIM

Gráfico 9. Variación del viento medio en Mulchén

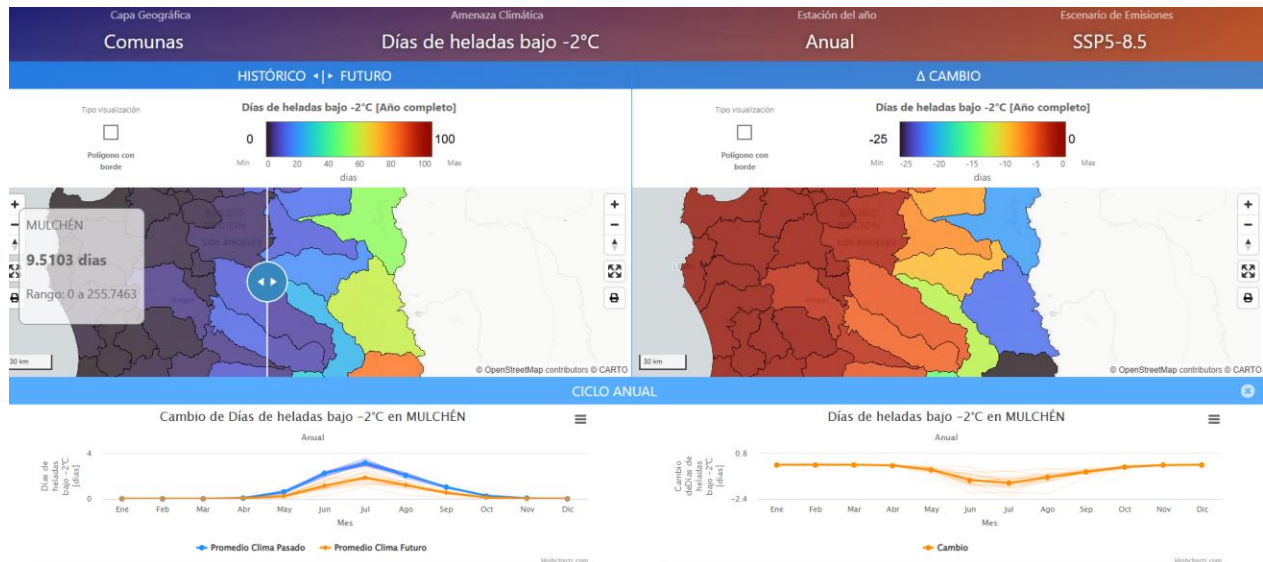


Fuente: ARCLIM

### 1.5.5 DÍAS DE HELADAS BAJO -2°C

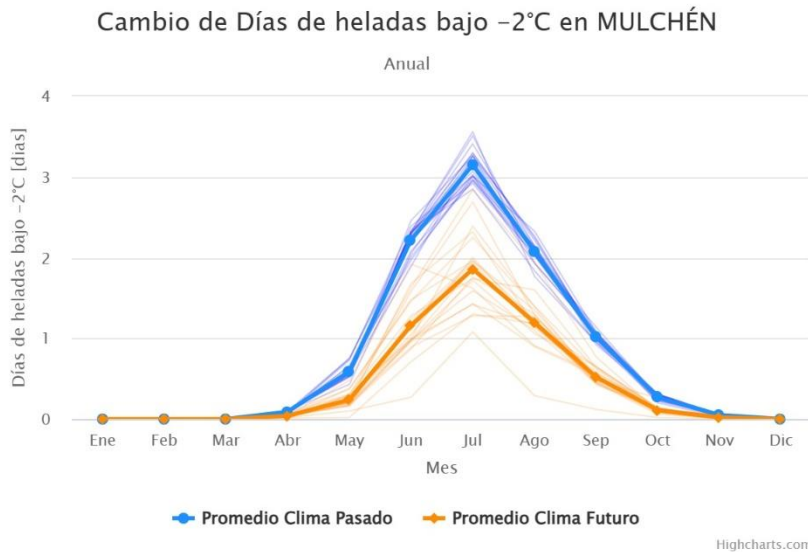
Se proyecta una disminución de las heladas bajo -2°C respecto del escenario futuro. El promedio actual son 9.5 días anuales y se proyecta para el año 2065, un promedio de 5 días anuales, los cuales se presentan en los meses de mayo a agosto principalmente.

Figura 18: Días de heladas bajo -2°C



Fuente: ARCLIM

Gráfico 10: Cambio en los días de heladas bajo -2°C



Fuente: ARCLIM

## 2. CARACTERIZACIÓN RIESGOS CLIMÁTICOS

Los riesgos climáticos corresponden a los posibles efectos adversos generados por el cambio climático sobre las personas, los ecosistemas, la infraestructura y las actividades productivas. Estos riesgos surgen de la interacción entre amenazas climáticas —como sequías, olas de calor, heladas, inundaciones e incendios forestales— y la vulnerabilidad de los territorios y comunidades expuestas.

Los riesgos climáticos pueden provocar impactos en la salud de la población, pérdida de biodiversidad, daños a viviendas e infraestructura, disminución de la disponibilidad hídrica, afectación de actividades agrícolas y deterioro de los ecosistemas. Su identificación y gestión son fundamentales para fortalecer la adaptación, reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia frente a los efectos del cambio climático.

## 2.1 EXPOSICIÓN A EVENTOS CLIMÁTICOS

Las amenazas climáticas están asociada a los factores que se encuentran expuestos y vulnerables, por ejemplo, la población, la infraestructura, los ecosistemas y los recursos naturales.

Para este diagnóstico se obtuvo información de diferentes fuentes para poder identificar las amenazas climáticas que identifican las personas en sus sectores, una de ellas fue el levantamiento que realizó la Dirección de Salud Comunal en sus postas, a partir de reuniones que permiten el diálogo con las comunidades y poder identificar las necesidades de cada sector.

En la siguiente tabla se muestran las amenazas a las que están expuestas las familias de los sectores rurales:

**Tabla 4. Vulnerabilidad ante amenazas climáticas en sectores rurales**

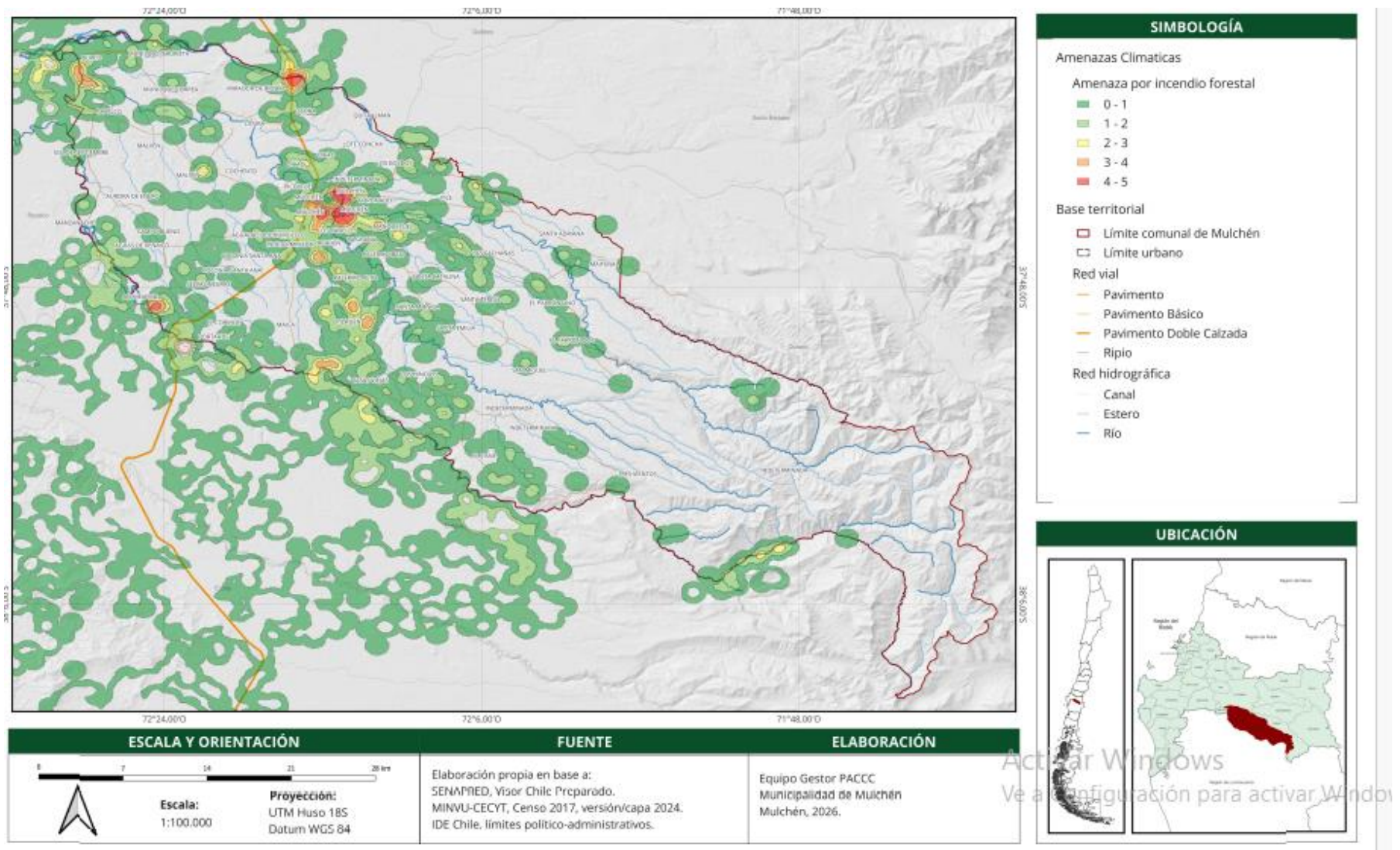
Sector	Amenaza	Descripción
Alhuelemu	Escasez hídrica	64 personas que reciben agua de camión aljibe
Alhuelemu	Inundaciones	4 familias afectadas por falta de limpieza de canal
Alhuelemu	Incendios	Registro de incendios
Portahue	Inundaciones	En sector de Portahue, 2 familias afectadas por inundaciones
El Cisne	Escasez hídrica	2 familias en El Cisne, 2 en Santa Ema, 3 en Tres Vientos reciben agua en camión aljibe
El Cisne	Incendios	4 focos menores de incendios combatidos por vía aérea
El Cisne	Contaminación ambiental	Polvo en suspensión por tránsito de camiones forestales
Mañihual	Escasez hídrica	20 familias (60 personas) abastecidas por camión aljibe

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

Mañihual	Incendios	Incendios de pastizales controlados
Mañihual	Contaminación ambiental	Polvo en suspensión por tránsito de camiones
Rapelco	Escasez hídrica	3 familias en La Toma reciben agua de camión aljibe
Rapelco	Incendios	8 familias afectadas en San Luis de Malvén por incendios
Rapelco	Inundaciones	9 familias afectadas en Rapelco por inundaciones
Aurora de Enero	Inundaciones	12 familias afectadas por inundaciones
Santa Adriana	Escasez hídrica	10 familias en Maitenal reciben agua en camión aljibe
Santa Adriana	Contaminación ambiental	Polvo en suspensión por tránsito de vehículos en caminos de ripio
Tierras Libres	Escasez hídrica	20 familias en Munilque Izaurieta reciben agua en camión aljibe
Tierras Libres	Escasez hídrica	30 familias en Munilque Correa reciben agua en camión aljibe
Tierras Libres	Inundaciones	Peligro de inundación por salida de canal y corte del camino
Tierras Libres	Contaminación ambiental	Contaminación por material particulado, combustión incompleta de leña y contaminación de napas

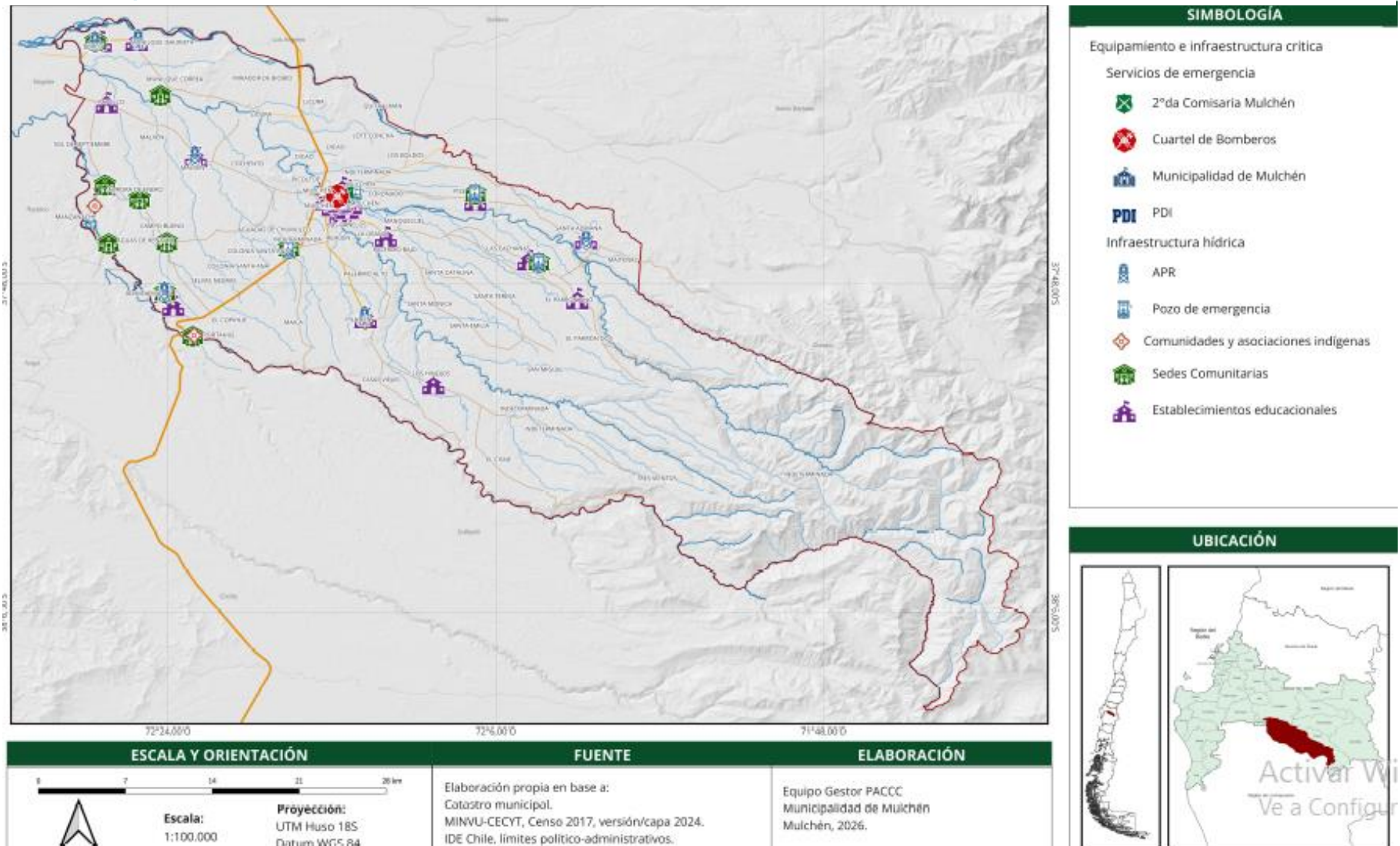
*Fuente. Municipalidad de Mulchén, 2025.*

Anexo 1. Mapa de amenaza por incendios forestales

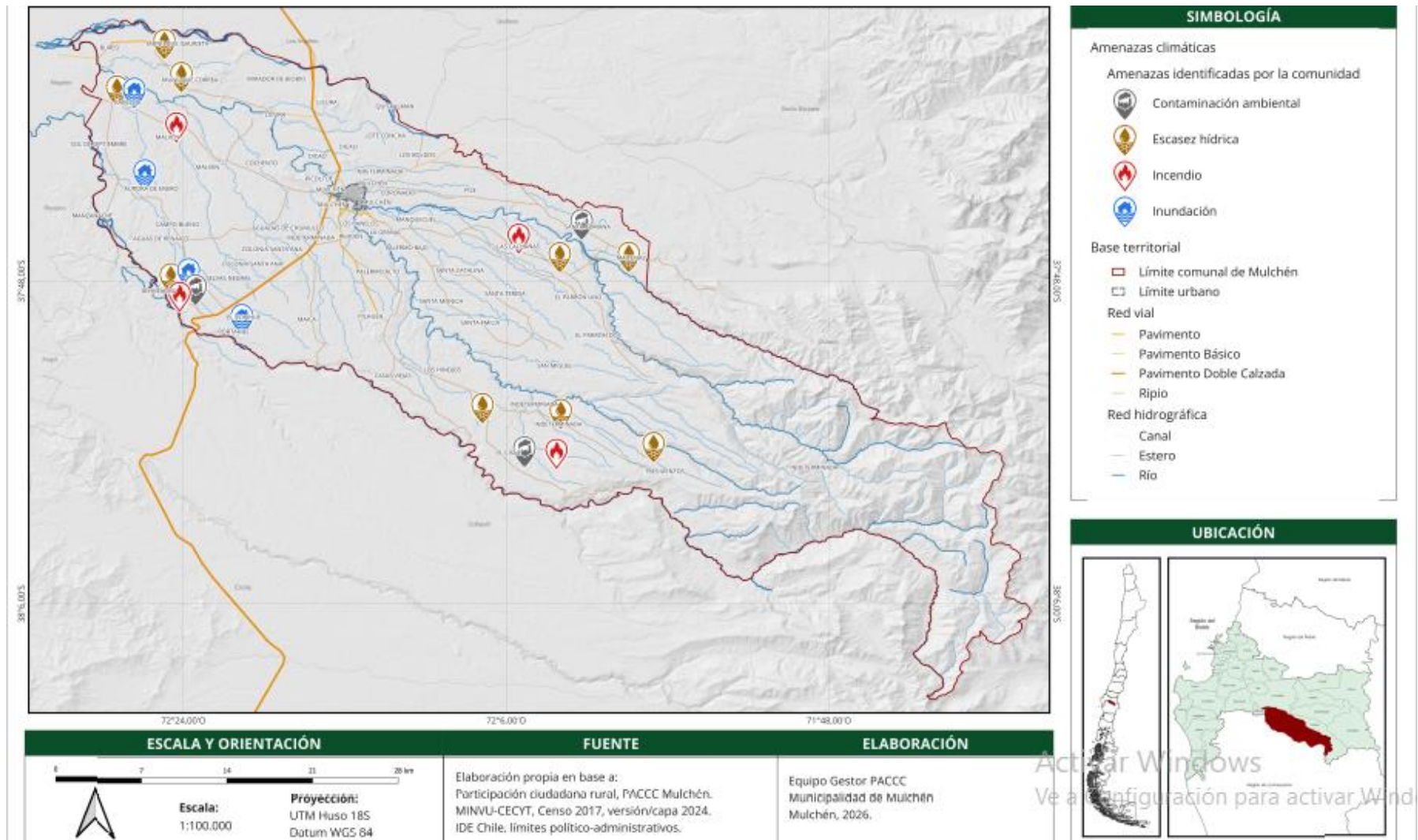


Fuente. Municipalidad de Mulchén.

Anexo 2. Mapa de infraestructura crítica comunal



Anexo 3. Mapa participativo de amenazas territoriales rurales

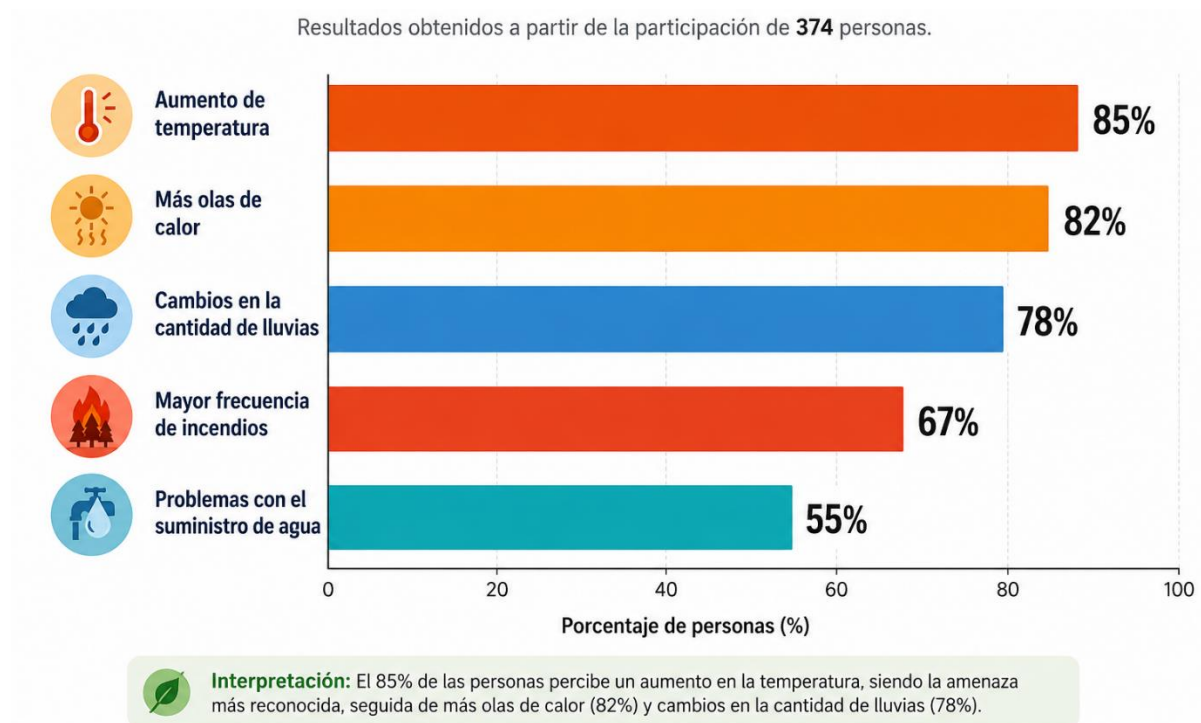


Fuente. Municipalidad de Mulchén.

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

Se realizó una encuesta ejecutada de manera online y presencial, que fue compartida a través de grupos de juntas de vecinos, en redes sociales, agrupaciones comunitarias, encuestadores en calle, además de difusión interactiva con flyer y mensajes llamativos. Participaron 374 personas y se obtuvo respecto a las amenazas la siguiente percepción:

### Anexo 4. Resumen participaciones ciudadanas



Fuente. Municipalidad de Mulchén

## 2.2 AMENAZAS CLIMÁTICA

Luego de haber analizado las diferentes participaciones ciudadanas, se han identificados las amenazas climáticas en la comuna de Mulchén que además se han determinado a partir del análisis de condiciones climáticas pasadas y futuras, y su relación con las tendencias climáticas globales y regionales. Las amenazas se agrupan en los siguientes eventos climáticos:

- Olas de Calor
- Heladas intensas
- Déficit Hídrico (Sequías)
- Incendios Forestales

- Inundaciones
- Contaminación Ambiental

A continuación, se describen cada una de las amenazas previamente identificadas:

---

### 2.2.1 OLAS DE CALOR

Las olas de calor nacen producto de las altas temperaturas y por la baja capacidad de la infraestructura urbana en disminuir la temperatura ambiente. La exposición es mayor en sectores urbanos y rurales, con especial énfasis en los adultos mayores, que constituyen un porcentaje considerable de la población. La infraestructura pública y de salud es vulnerable a la demanda adicional de servicios durante las olas de calor.

---

### 2.2.2 DÉFICIT HÍDRICO

La escasez hídrica en la comuna se ha agudizado debido a una combinación de factores climáticos y antrópicos: la notable disminución de las precipitaciones, el menor almacenamiento de nieve en la cordillera y el uso intensivo de los recursos disponibles. Esta crisis se manifiesta con fuerza en el descenso crítico de los caudales de los ríos Mulchén y Bureo, desencadenando graves consecuencias tanto en el radio urbano como en los sectores rurales.

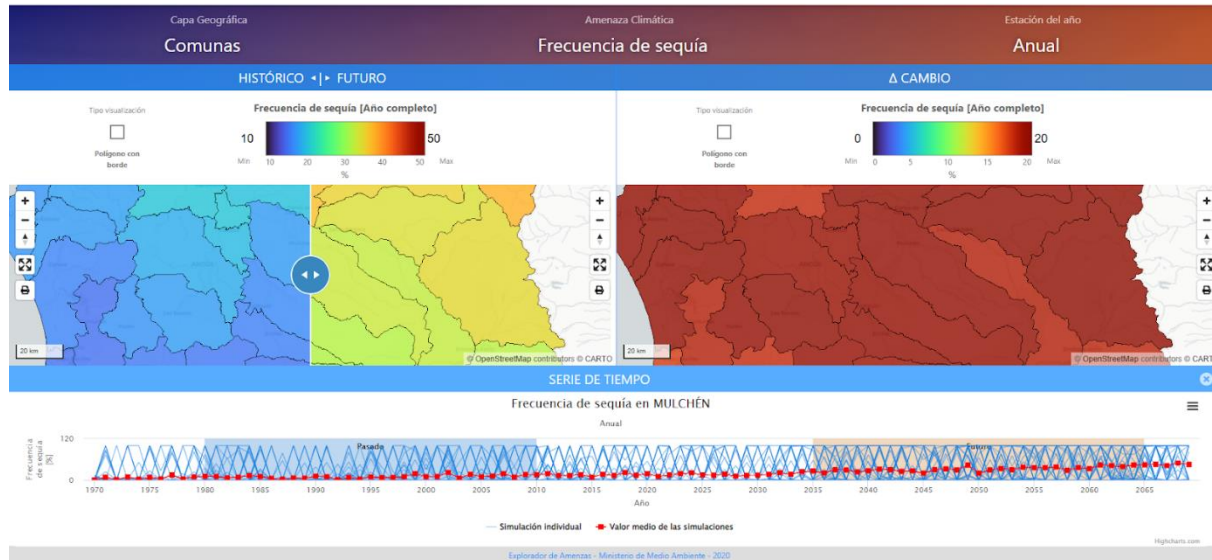
El río Bureo es la fuente principal que alimenta la planta de producción de agua potable de la zona urbana. Actualmente, el bajo nivel de su cauce afecta de manera directa al sistema de distribución, provocando una pérdida generalizada de presión en la red que abastece a las viviendas y a los espacios públicos de la ciudad.

Las comunidades rurales, al depender de fuentes locales, son las más expuestas a esta amenaza climática. La crisis se evidencia en los siguientes puntos críticos:

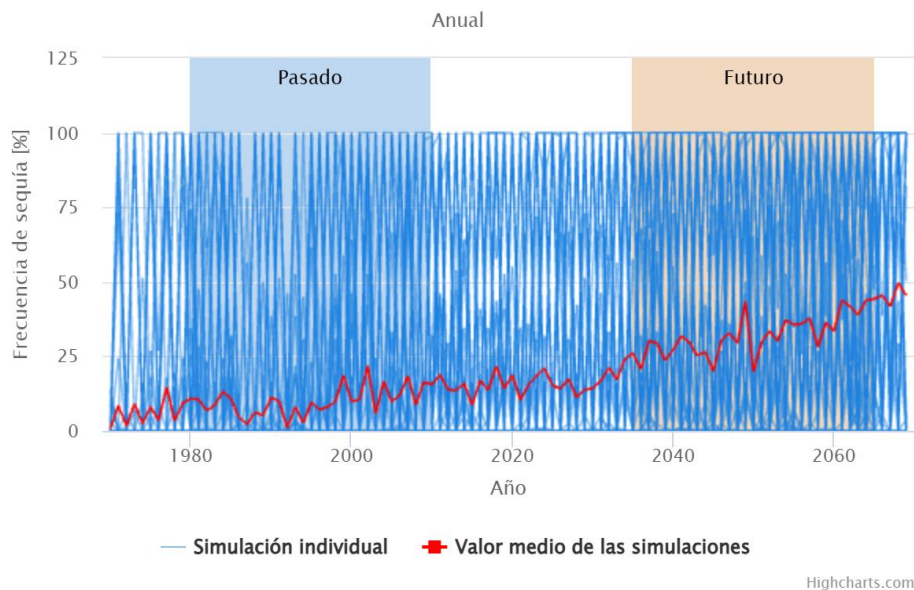
- Desaparición de napas superficiales: El agotamiento de las aguas subterráneas someras impide que los vecinos implementen sistemas de extracción particulares (como pozos o punteras).
- Brecha de infraestructura: Existe una severa falta de obras destinadas a la captación y el almacenamiento eficiente de agua en estas zonas.
- Dependencia de camiones aljibe: Ante la falta de soluciones definitivas, el Municipio se ve obligado a mitigar la emergencia distribuyendo agua potable de forma continua a través de camiones aljibe.

Finalmente, la actividad agrícola —motor esencial de la economía local— enfrenta un escenario crítico debido a la falta de agua, lo que compromete gravemente la productividad de los sectores que dependen estrictamente del riego para subsistir.

Figura 19: Frecuencia de sequía comunal



### Frecuencia de sequía en MULCHÉN



Fuente: ARCLIM

### 2.2.3 INCENDIOS FORESTALES

Las áreas forestales y rurales son las más expuestas, especialmente aquellas cercanas a zonas habitadas. Los ecosistemas forestales y la biodiversidad se ven gravemente afectados, junto con las viviendas en zonas periurbanas. Las viviendas ubicadas en zonas bajas y las áreas urbanas con infraestructura de drenaje insuficiente son

particularmente vulnerables a las inundaciones. También se observan riesgos en las rutas viales, sobre todo en las zonas rurales donde los caminos son propensos a cortes por agua.

---

### 2.2.4 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

---

#### 2.2.4.1 CALIDAD DEL AIRE Y SISTEMA DE MONITOREO

La comuna presenta desafíos significativos en la calidad del aire debido a factores que varían según la estacionalidad y las dinámicas productivas de la zona:

- **Factores estacionales de contaminación:** Durante el invierno, el uso predominante de la leña como fuente de calefacción eleva considerablemente los niveles de material particulado, en el sector urbano se concentra con mayor facilidad debido a la cuenca geográfica y a la humedad generada por los ríos, saturando el aire y disminuyendo la visibilidad, principalmente en la noche.  
  
En contraste, la época estival se ve afectada por frecuentes quemas e incendios agrícolas y forestales, los cuales no solo incrementan la contaminación atmosférica, sino que también representan un riesgo crítico para la biodiversidad, la infraestructura y las vidas humanas.
- **Emisiones por transporte:** En las zonas rurales existe una alta concentración de polvo en suspensión y material particulado generado por el tránsito incesante de camiones forestales, cuyos operadores frecuentemente exceden los límites de carga y velocidad permitidos.
- **Deficiencias en el monitoreo:** La exposición de la población a estos contaminantes se ve agravada por la falta de un sistema de fiscalización y medición adecuado. Actualmente, el municipio dispone de tres instrumentos de medición de calidad del aire de forma comunitaria, pero solo uno se encuentra instalado y activo (ubicado en la Escuela Villa la Granja). Este dispositivo presenta fallas recurrentes de conectividad a internet, lo que genera intermitencia en la transmisión de datos e impide una evaluación precisa y continua de los registros de contaminación.

Imagen 6. Representación visual de la saturación del aire en el sector urbano Mulchén



Fuente: Municipalidad de Mulchén, mayo 2026.

---

#### 2.2.4.2 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y MICROBASURALES

La acumulación inadecuada de desechos constituye una de las principales problemáticas sanitarias y visuales de la comuna, afectando tanto a sectores urbanos como rurales:

- **Vertedero Licura:** Este sitio carece de un sistema de tratamiento técnico para los desechos, lo que provoca la emanación de gases contaminantes a la atmósfera, la infiltración de lixiviados en el suelo y la proliferación de malos olores. Esta situación deteriora el ecosistema local, devalúa los terrenos colindantes y merma la calidad de vida de los vecinos del sector.
- **Proliferación de microbasurales:** Se constata la presencia de diversos focos de acumulación informal de basura que impactan negativamente el paisaje y la biodiversidad. De acuerdo con el catastro de la Unidad de Medio Ambiente de la municipalidad, se han identificado formalmente 15 sitios críticos, detallados a continuación:

Tabla 5. Registro de Microbasurales de la Comuna de Mulchén

REGISTRO MICROBASURALES COMUNA MULCHÉN		
DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
M1	37°43'56.30"S	72°15'12.79"O
M2	37°43'58.51"S	72°15'1.52"O
M3	37°44'5.99"S	72°15'5.37"O
M4	37°39'48.91"S	72°10'32.29"O
M5	37°40'42.35"S	72°10'46.26"O
M6	37°42'45.43"S	72°14'50.67"O
M7	37°46'12.14"S	72°15'3.89"O
M8	37°42'37.03"S	72°14'25.66"O
M9	37°42'43.65"S	72°13'58.22"O
M10	37°43'16.94"S	72°13'52.94"O
M11	37°42'53.85"S	72°13'50.57"O
M12	37°42'39.60"S	72°14'1.40"O
M13	37°42'39.12"S	72°14'40.41"O
M14	37°42'49.53"S	72°13'39.55"O
M15	37°42'43.53"S	72°13'46.47"O

Fuente: Elaboración propia a partir del catastro proporcionado por la Unidad de Medio Ambiente de la Dirección de Obras de la Municipalidad de Mulchén, 2025.

- **Contaminación acústica:** De forma complementaria a los problemas atmosféricos y de residuos, la comunidad reporta una alta vulnerabilidad al ruido molesto provocado por el desarrollo de faenas forestales que operan de manera

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

continúa durante el día y la noche, alterando el bienestar de los habitantes circundantes.

**Imagen 7. Registro fotográfico de microbasurales en Mulchén**



## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén



*FUENTE. Municipalidad de Mulchén, 2025*



## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

En resumen, las amenazas identificadas se presentan en la siguiente tabla, según el impacto y su exposición

**Tabla 6. Matriz Amenaza e Impacto Climático**

Evento Climático	Amenaza Climática	Impacto asociado	Población o sistema expuesto	Consecuencias Esperadas
Temperaturas máximas extremas	Olas de calor	Impacto en la salud de las personas,	· Adultos mayores · Embarazadas · Personas con patologías respiratorias	Incremento de enfermedades, hospitalizaciones y mortalidad
		Pérdida de biodiversidad	· Superficies con especies con baja resistencia a altas temperaturas · Flora y fauna nativa	Disminución de especies y alteración de ecosistemas
		Restricción agrícola	· Agricultores	Reducción de productividad y pérdidas económicas
Temperaturas mínimas extremas	Heladas intensas	Impacto en la salud de las personas	· Adultos mayores · Personas con patologías respiratorias · Personas en situación de calle	Enfermedades respiratorias y aumento de mortalidad
		Pérdida de biodiversidad	· Superficies con especies con baja resistencia a temperaturas muy bajas · Flora y fauna nativa	Mortalidad de especies y degradación ambiental
		Pérdidas agrícolas	· Agricultores	Disminución de cosechas y pérdidas económicas
Disminución de precipitaciones y poca nieve	Sequía y Escasez Hídrica	Inseguridad hídrica para consumo humano	· Comunidades rurales	Escasez de agua potable y conflictos por recursos
		Pérdidas agrícolas	· Agricultores	Disminución de producción y seguridad alimentaria
		Pérdida de biodiversidad	· Superficies con especies que requieren humedad · Flora y fauna nativa	Desertificación y pérdida de ecosistemas
		Deterioro áreas verdes	· Áreas verdes	Reducción de cobertura vegetal urbana
		Desertificación	· Laderas · Zonas productivas	Pérdida de fertilidad y degradación del terreno

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

Incendios Forestales y pastizales	Incendios forestales y de pastizales	Pérdidas de vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Habitantes</li> <li>· Bomberos, brigadistas forestales</li> <li>· Personas expuestas</li> </ul>	Lesiones, muertes y desplazamientos
		Pérdida de viviendas	· Zonas de interfaz urbano y rural	Daños materiales y pérdida de patrimonio
		Pérdida de biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Zona afectada</li> <li>· Flora y fauna nativa</li> </ul>	Destrucción de hábitats y especies
		Contaminación del aire	· Población en general	Aumento de enfermedades respiratorias
Saturación del aire	Contaminación ambiental	Impacto en la salud de las personas	· Población en general	Incremento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares
		Contaminación del aire	· Calidad del aire	Deterioro ambiental y reducción de calidad de vida
Lluvias intensas	Inundaciones	Pérdida de viviendas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comunidades ribereñas</li> <li>· Zonas urbanas con drenaje deficiente</li> </ul>	Desplazamientos y daños materiales
		Colapso de servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Servicios de alcantarillado</li> <li>· Servicios públicos</li> <li>· Servicios de emergencias</li> </ul>	Interrupción de servicios básicos
		Pérdida de viviendas	· Comunidades cercanas a laderas	Daños estructurales y pérdida de vidas
	Deslizamientos de Tierra	Saturación de red de aguas lluvias	· Zonas en piedemonte	Inundaciones y erosión
		Pérdida de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Carreteras</li> <li>· Alumbrado</li> </ul>	Aislamiento de comunidades y daños económicos

### 2.3 VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad en Mulchén es el resultado de la combinación de la exposición a las amenazas climáticas y las características socioeconómicas, demográficas y ambientales de la comuna.

La comuna tiene una población envejecida, con un índice de adultos mayores de 86,6, lo que aumenta la sensibilidad frente a eventos como las olas de calor.

La pobreza es un factor relevante, con un 12,2% de pobreza por ingresos y una alta tasa de pobreza multidimensional (22,5%) que afecta la capacidad de adaptación de la población, especialmente en zonas rurales donde las condiciones de vida son más precarias.

La falta de acceso a servicios básicos, como agua potable en áreas rurales (solo un 23% de cobertura), agrava la vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos.

La infraestructura en algunas zonas rurales es insuficiente para afrontar eventos como inundaciones o incendios. Las redes de drenaje en zonas urbanas y rurales son deficientes, lo que aumenta la vulnerabilidad ante lluvias intensas.

La comuna depende significativamente de la actividad agrícola y forestal, lo que incrementa la vulnerabilidad en estos sectores frente a sequías e incendios. La deforestación en ciertas áreas también hace que los suelos sean más susceptibles a deslizamientos y pérdida de biodiversidad.

Aunque la comuna cuenta con una red de organizaciones comunitarias (249 en total) que puede ser un recurso valioso para la implementación de medidas de adaptación, la capacidad de respuesta institucional frente a emergencias climáticas puede verse limitada debido a la falta de infraestructura adecuada y recursos para la gestión del riesgo climático. De igual modo se ha conformado la Dirección de Riesgo y Desastre, la cual puede aportar en alguno de los riesgos identificados.

La siguiente tabla evidencia que los eventos climáticos extremos representan una amenaza creciente para la población, los ecosistemas y las actividades productivas. Fenómenos como olas de calor, heladas, sequías, incendios forestales y lluvias intensas generan impactos significativos en la salud, la biodiversidad, la agricultura y la infraestructura. Asimismo, se observa que los grupos más vulnerables son las comunidades rurales, adultos mayores, personas con enfermedades preexistentes y zonas expuestas a riesgos naturales. En conjunto, estos efectos resaltan la necesidad de fortalecer medidas de prevención, adaptación y gestión del riesgo climático para reducir la vulnerabilidad y proteger tanto a la población como a los recursos naturales.

Anexo 6. Matriz de Impacto y Vulnerabilidad

Evento Climático	Amenaza Climática	Impacto asociado	Población o sistema expuesto	Sensibilidad	Vulnerabilidad	Consecuencias Esperadas
Temperaturas máximas extremas	Olas de calor	Impacto en la salud de las personas	· Adultos mayores	Alta sensibilidad a golpes de calor y deshidratación	Acceso limitado a servicios de salud y refrigeración	Incremento de enfermedades, hospitalizaciones y mortalidad
			· Embarazadas			
		· Personas con patologías respiratorias				
Pérdida de biodiversidad	· Superficies con especies con baja resistencia a altas temperaturas	Baja resistencia a altas temperaturas	· Flora y fauna nativa	Fragmentación de hábitats y escasez hídrica	Disminución de especies y alteración de ecosistemas	
						Restricción agrícola
Temperaturas mínimas extremas	Heladas intensas	Impacto en la salud de las personas	· Adultos mayores	Alta exposición al frío extremo	Viviendas precarias y limitada atención médica	Enfermedades respiratorias y aumento de mortalidad
			· Personas con patologías respiratorias			
		· Personas en situación de calle				
Pérdida de biodiversidad	· Superficies con especies con baja resistencia a temperaturas muy bajas	Baja tolerancia a temperaturas muy bajas	· Flora y fauna nativa	Ecosistemas frágiles y alteración de ciclos biológicos	Mortalidad de especies y degradación ambiental	
						Pérdidas agrícolas
Disminución de precipitaciones y poca nieve	Sequía y Escasez Hídrica	Inseguridad hídrica para consumo humano	· Comunidades rurales	Alta dependencia de fuentes naturales de agua	Infraestructura hídrica insuficiente	Escasez de agua potable y conflictos por recursos
		Pérdidas agrícolas	· Agricultores	Dependencia de lluvias para cultivos	Baja tecnificación agrícola	Disminución de producción y seguridad alimentaria
		Pérdida de biodiversidad	· Superficies con especies que requieren humedad	Especies dependientes de humedad	Reducción de caudales y degradación de	Desertificación y pérdida de ecosistemas
		Deterioro áreas verdes	· Áreas verdes	Necesidad constante de agua	Falta de mantenimiento y riego	Reducción de cobertura vegetal urbana
Desertificación	· Laderas	Suelos susceptibles a erosión	Sobreexplotación del suelo	Pérdida de fertilidad y degradación del terreno		
					· Zonas productivas	

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

Incendios Forestales y pastizales	Incendios forestales y de pastizales	Pérdidas de vida	· Habitantes	Alta exposición al humo y fuego	Falta de rutas de evacuación y prevención	Lesiones, muertes y desplazamientos
			· Bomberos, brigadistas forestales			
			· Personas expuestas			
		Pérdida de viviendas	· Zonas de interfaz urbano y rural	Cercanía a áreas de riesgo	Construcciones vulnerables	Daños materiales y pérdida de patrimonio
Pérdida de biodiversidad	· Zona afectada	Ecosistemas sensibles al fuego	Sequía y altas temperaturas	Destrucción de hábitats y especies		
	· Flora y fauna nativa					
Contaminación del aire	· Población en general	Sensibilidad a material particulado	Escasa capacidad de control de incendios	Aumento de enfermedades respiratorias		
Saturación del aire	Contaminación ambiental	Impacto en la salud de las personas	· Población en general	Exposición prolongada a contaminantes	Alta densidad urbana y tráfico	Incremento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares
		Contaminación del aire	· Calidad del aire	Baja capacidad de dispersión atmosférica	Emisiones industriales y vehiculares	Deterioro ambiental y reducción de calidad de vida
Lluvias intensas	Inundaciones	Pérdida de viviendas	· Comunidades ribereñas	Alta exposición a crecidas	Infraestructura deficiente	Desplazamientos y daños materiales
			· Zonas urbanas con drenaje deficiente			
	Colapso de servicios	· Servicios de alcantarillado	Saturación de sistemas	Falta de mantenimiento e inversión	Interrupción de servicios básicos	
		· Servicios públicos				
		· Servicios de emergencias				
Deslizamientos de Tierra	Pérdida de viviendas	· Comunidades cercanas a laderas	Suelos inestables	Construcción en zonas de riesgo	Daños estructurales y pérdida de vidas	
	Saturación de red de aguas lluvias	· Zonas en piedemonte	Alta acumulación de escorrentía	Drenaje insuficiente	Inundaciones y erosión	
	Pérdida de infraestructura	· Carreteras	Infraestructura expuesta a lluvias extremas	Mantenimiento insuficiente	Aislamiento de comunidades y daños económicos	
· Alumbrado						

### 2.4 RIESGOS CLIMÁTICOS

El análisis integrado de amenazas, exposición y vulnerabilidad evidencia que el territorio presenta una alta susceptibilidad frente a los efectos del cambio climático, particularmente ante fenómenos asociados a temperaturas extremas, disminución de precipitaciones, incendios forestales y eventos de lluvias intensas. Estas amenazas generan impactos relevantes sobre la salud de la población, los ecosistemas, los recursos hídricos, la infraestructura y las actividades económicas, comprometiendo la seguridad y el bienestar de las comunidades.

Los resultados de la tabla N°6 muestran que el riesgo climático no depende únicamente de la intensidad o frecuencia de las amenazas, sino también de las condiciones de vulnerabilidad de los sistemas expuestos. La existencia de infraestructura insuficiente, baja capacidad adaptativa, degradación ambiental, dependencia de recursos naturales y presencia de población sensible aumenta considerablemente la posibilidad de experimentar daños severos frente a eventos climáticos extremos.

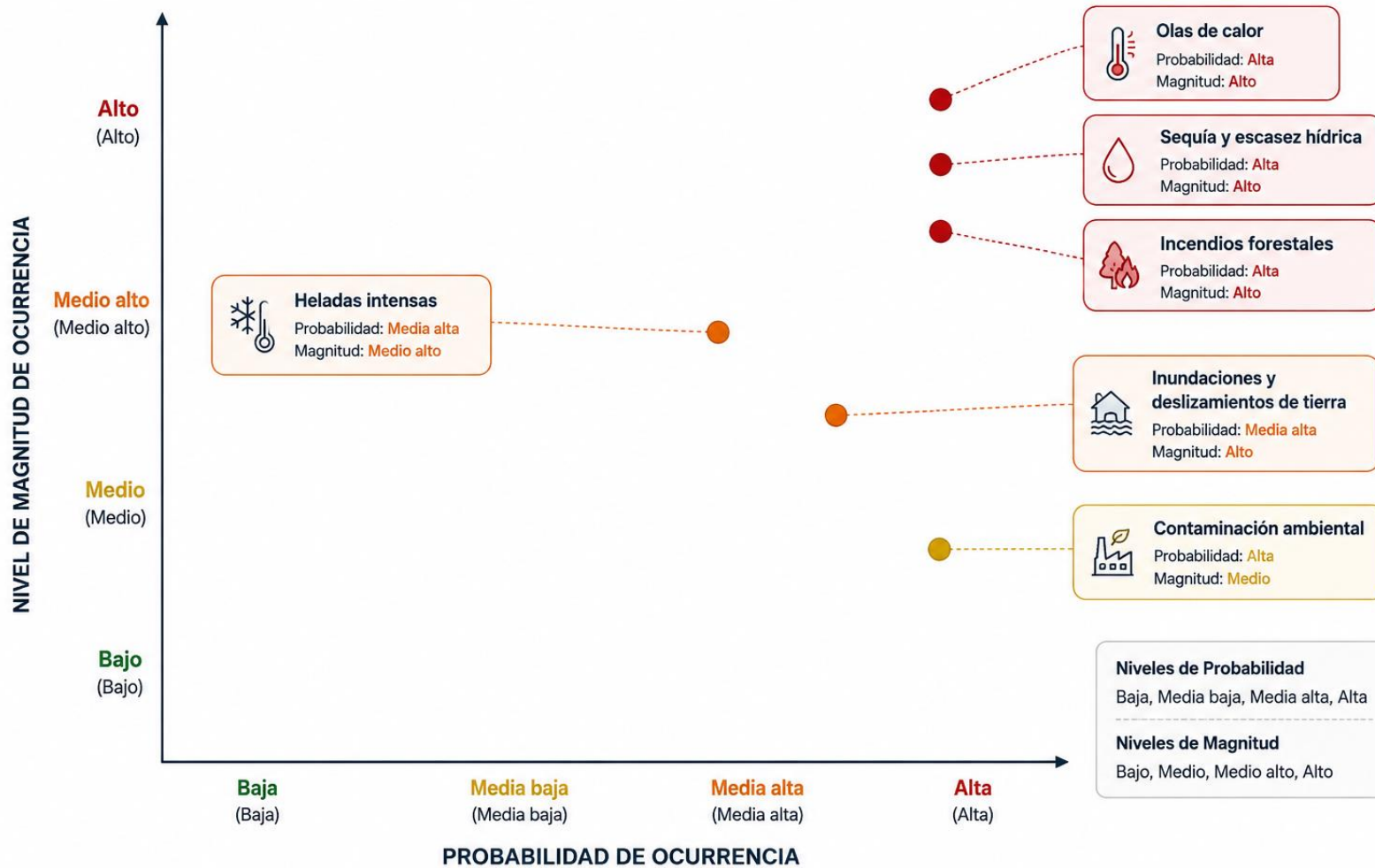
En consecuencia, se vuelve fundamental avanzar hacia una gestión integral del riesgo climático que considere medidas de adaptación, prevención y fortalecimiento de capacidades locales. La planificación territorial, la protección de ecosistemas, la mejora de infraestructura crítica, la gestión sustentable del recurso hídrico y el fortalecimiento de los sistemas de respuesta y monitoreo son elementos clave para disminuir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia frente a los impactos del cambio climático. De esta manera, el diagnóstico desarrollado constituye una herramienta esencial para orientar la toma de decisiones y promover un desarrollo territorial más seguro y sostenible.

Tabla 7: Matriz de nivel de riesgo climático para cada amenaza

Amenaza Climática	Probabilidad de Ocurrencia	Nivel de magnitud de ocurrencia	Justificación
Olas de calor	Alta	Alto	Generan afectaciones severas en la salud humana, pérdidas agrícolas y deterioro de ecosistemas, además de presión sobre servicios de salud y abastecimiento de agua. El aumento de temperaturas asociado al cambio climático incrementa la frecuencia e intensidad de las olas de calor anualmente.
Heladas intensas	Media alta	Medio alto	Provocan enfermedades respiratorias, daños a cultivos y pérdidas económicas importantes, especialmente en poblaciones vulnerables y agricultores. Aunque las heladas continúan ocurriendo en zonas específicas y temporadas frías, su frecuencia puede variar según las condiciones climáticas temporales.
Sequía y escasez hídrica	Alta	Alto	Produce inseguridad hídrica, pérdidas agrícolas, desertificación y afectación generalizada a los medios de vida y ecosistemas. La reducción sostenida de lluvias y los periodos prolongados de sequía son cada vez más recurrentes debido al cambio climático.
Incendios forestales	Alta	Alto	Existe riesgo de pérdidas humanas, destrucción de viviendas, contaminación del aire y daños irreparables a flora, fauna e infraestructura. Las altas temperaturas, sequías, vientos y acumulación de material combustible favorecen una ocurrencia frecuente de incendios.

Contaminación ambiental	Alta	Medio	Afecta la salud de la población y deteriora la calidad ambiental, aunque generalmente sus impactos son progresivos y parcialmente controlables. La concentración de emisiones vehiculares, estufas a leña, industriales y de basura hace que este fenómeno sea recurrente, especialmente en zonas urbanas.
Inundaciones y deslizamientos de tierra	Media alta	Alto	Pueden ocasionar pérdida de vidas, colapso de servicios públicos, daños severos a viviendas e infraestructura y desplazamiento de comunidades. Los eventos de lluvias extremas se presentan con mayor frecuencia e intensidad, aumentando el riesgo de inundaciones y deslizamientos.

Gráfico 11: Probabilidad de ocurrencia vs nivel de magnitud de ocurrencia del riesgo climático



### 3. FUENTES DE EMISIÓN DE GEI

La cuantificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para la comuna de Mulchén se desarrolla en coherencia con los lineamientos del Inventario Nacional de GEI (INGEI) y las directrices del programa Huella Chile del Ministerio del Medio Ambiente de Chile. Adicionalmente, se consideran experiencias metodológicas aplicadas en gobiernos locales del país, particularmente aquellas orientadas a la elaboración de inventarios a escala territorial.

Dado el contexto comunal y la disponibilidad de información, se adopta un enfoque metodológico de nivel básico (Tier 1), conforme a las orientaciones del Intergovernmental Panel on Climate Change, utilizando factores de emisión por defecto y datos secundarios provenientes de fuentes oficiales.

Como marco de referencia para la estructuración del inventario, se emplean los principios del estándar internacional Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC), promovido por organismos como C40 Cities Climate Leadership Group. Este estándar no define procedimientos de cálculo específicos, pero sí establece criterios claros para organizar, clasificar y reportar las emisiones, facilitando la comparabilidad entre territorios.

En este sentido, el inventario comunal de Mulchén se organiza en función de alcances de emisión, permitiendo diferenciar el origen de estas y evitar duplicidades en su contabilización:

1. **Alcance 1 (emisiones directas):** Corresponden a aquellas generadas dentro del territorio comunal, tales como la combustión de leña para calefacción residencial, el consumo de combustibles en el parque vehicular local y las emisiones derivadas de la actividad agrícola y ganadera.
2. **Alcance 2 (emisiones indirectas por consumo eléctrico):** Incluyen las emisiones asociadas a la electricidad utilizada en la comuna, cuya generación ocurre fuera de sus límites geográficos, pero que son atribuibles a su demanda energética.
3. **Alcance 3 (otras emisiones indirectas):** Comprenden aquellas emisiones vinculadas a actividades de la comuna que se materializan fuera de su territorio, como la disposición final de residuos en instalaciones externas o ciertos procesos logísticos asociados a actividades productivas, especialmente del sector forestal.

Considerando las características propias de Mulchén, tales como su fuerte componente rural, la relevancia del sector silvoagropecuario y el uso intensivo de biomasa para calefacción, el perfil de emisiones presenta una predominancia del sector energético residencial, seguido por el transporte y la actividad agropecuaria. Asimismo, la superficie forestal presente en la comuna representa un elemento

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

relevante en términos de captura de carbono, lo que podría contribuir a la compensación parcial de las emisiones generadas.

Cabe destacar que el presente inventario constituye una aproximación inicial, basada en información secundaria y supuestos técnicos, por lo que presenta un nivel de incertidumbre moderado. No obstante, su desarrollo resulta adecuado como herramienta de apoyo para la planificación climática local, particularmente en el marco del Plan de Acción Climática Comunal (PACCC).

### Fuentes y límites de las emisiones de GEI de la ciudad



Fuentes: Municipalidad de Mulchén.

Los sectores y subsectores considerados en el inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para la comuna de Mulchén se estructuran conforme a los lineamientos del estándar Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC), el cual propone dos enfoques complementarios para la cuantificación y reporte de emisiones. Por una parte, el enfoque basado en actividades dentro del territorio permite estimar las emisiones asociadas a las dinámicas que ocurren al interior del límite comunal, contemplando dos niveles de análisis: un nivel básico, que incluye fuentes comunes como el consumo energético en fuentes estacionarias, el transporte interno y los residuos generados en la comuna, siendo este el más adecuado para Mulchén debido a la disponibilidad de información, y un nivel básico ampliado, que incorpora fuentes adicionales como procesos industriales, agricultura, transporte transfronterizo y pérdidas energéticas, requiriendo mayor complejidad en la recopilación de datos. Por otra parte, el enfoque basado en alcances

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

permite clasificar las emisiones según su localización respecto al territorio, distinguiendo entre emisiones directas generadas dentro de la comuna (alcance 1), emisiones indirectas asociadas al consumo de electricidad proveniente de sistemas externos (alcance 2) y otras emisiones indirectas que ocurren fuera de los límites comunales pero están vinculadas a sus actividades, como la disposición final de residuos o el transporte asociado a su actividad productiva (alcance 3). Esta doble aproximación metodológica facilita una representación más completa, evita la doble contabilización y permite la comparabilidad con otros territorios, siendo plenamente pertinente para caracterizar el perfil de emisiones de una comuna como Mulchén, con fuerte presencia de actividades silvoagropecuarias y uso intensivo de biomasa.

**Tabla 8. Asociación de sectores generadores de GEI y su alcance**

Sectores y subsectores	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
<b>ENERGIA ESTACIONARIA</b>			
Edificios residenciales	x	x	x
Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	x	x	x
Industrias manufactureras y de la construcción	x	x	x
Industrias de energía	x	x	x
Generación de energía suministrada a la red	x		
Actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca	x	x	x
Fuentes no especificadas	x	x	x
Emisiones fugitivas provenientes de la minería, el procesamiento, el almacenamiento y el transporte de carbón	x		
Emisiones fugitivas provenientes de los sistemas de petróleo y gas natural	x		
<b>TRANSPORTE</b>			
Por carretera	x	x	x
Ferrovionario	x	x	x

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

Navegación marítima, fluvial y lacustre	X	X	X
Aviación	X	X	X
Fuera de carretera	X	X	
<b>RESIDUOS</b>			
Disposición de residuos sólidos generados en la ciudad	X		X
<i>Disposición de residuos sólidos generados fuera de la ciudad</i>	X		
Tratamiento biológico de residuos generados en la ciudad	X		X
<i>Tratamiento biológico de residuos generados fuera de la ciudad</i>	X		
Incineración y quema a cielo abierto de residuos generados en la ciudad	X		X
<i>Incineración y quema a cielo abierto de residuos generados fuera de la ciudad</i>	X		
Aguas residuales generadas en la ciudad	X		X
<i>Aguas residuales generadas fuera de la ciudad</i>	X		
<b>PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS (IPPU)</b>			
Procesos industriales	X		
Uso del producto	X		
<b>AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DEL SUELO (AFOLU)</b>			
Ganadería	X		
Uso de suelo	X		
Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO <sub>2</sub>	X		

OTRAS EMISIONES DE ALCANCE 3			
Otras emisiones de alcance 3			

✓ Fuentes cubiertas por el GPC  
 + Fuentes necesarias para el reporte de nivel BÁSICO+  
 Fuentes incluidas en Otras emisiones de alcance 3  
 Fuentes necesarias para el reporte de nivel BÁSICO  
 Fuentes necesarias para el territorio total, pero no para el reporte de nivel BÁSICO/BÁSICO+(en cursiva)  
 Emisiones no aplicables

Con el fin de abordar las limitaciones asociadas a la disponibilidad de información y las diferencias existentes en las fuentes de emisión a nivel comunal, el inventario de GEI para Mulchén incorpora el uso de claves de notación, siguiendo las recomendaciones establecidas por el Intergovernmental Panel on Climate Change, lo que permite transparentar supuestos, vacíos de información y criterios metodológicos adoptados. Asimismo, las emisiones son expresadas en términos de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq), unidad que permite comparar distintos gases de efecto invernadero en función de su potencial de calentamiento global. Para ello, cada gas es convertido a CO<sub>2</sub>eq mediante la aplicación de factores de conversión basados en el potencial de calentamiento global a 100 años, conforme a los valores establecidos en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC, en coherencia con las prácticas utilizadas a nivel nacional, lo que asegura consistencia metodológica y comparabilidad de los resultados del inventario comunal.

**Tabla 9. Registro de GEI en Informe de Evaluación del IPCC**

Nombre	Fórmula	Valores de PCG en el Segundo Informe de Evaluación del IPCC19 (CO <sub>2</sub> e)	Valores de PCG en el Tercer Informe de Evaluación del IPCC20 (CO <sub>2</sub> e)	Valores de PCG en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC21 (CO <sub>2</sub> e)	Valores de PCG en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC22 (CO <sub>2</sub> e)
Dioxido de carbono	CO <sub>2</sub>	1	1	1	1
Metano	CH <sub>4</sub>	21	23	25	28
Óxido nitroso	N <sub>2</sub> O	310	296	298	265
Hexafluoruro de azufre	SF <sub>6</sub>	23.900	22.200	22.800	23.500
Tetrafluoruro de carbono	CF <sub>4</sub>	6.500	5.700	7.390	6.630

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

Hexafluoroetano	C2F6	9.200	11.900	12.200	11.100
HFC-23	CHF3	11.700	12.000	14.800	12.400
HFC-32	CH2F2	650	550	675	677
HFC-41	CH3F	150	97	92	116
HFC-125	C2HF5	2.800	3.400	3.500	3.170
HFC-134	C2H2F4	1.000	1.100	1.100	1.120
HFC-134a	CH2FCF3	1.300	1.300	14.300	1.300
HFC-143	C2H3F3	300	330	353	328
HFC-143a	C2H3F3	3.800	4.300	4.470	4.800
HFC-152a	C2H4F2	140	120	124	138
HFC227ea	C3HF7	2.900	3.500	3.220	3.350
HFC-236fa	C3H2F6	6.300	9.400	9.810	8.060
HFC-245ca	C3H3F5	560	950	1.030	716
Trifluoruro de nitrógeno	NF3	-	-	17.200	16.100

UPCC. 1995, Segundo Informe de Evaluación del IPCC: Cambio Climático 1995

UPCC. 2001, Tercer Informe de Evaluación del IPCC: Cambio Climático 2001

UPCC. 2007, Cuarto Informe de Evaluación del IPCC: Cambio Climático 2007

UPCC. 2013, Quinto Informe de Evaluación del IPCC: Cambio Climático 2013

## RESULTADOS DE ESTIMACIONES GEI Y ANÁLISIS COMPARATIVO RESPECTO A ALCANCES E INVENTARIOS EXISTENTES

En la comuna de Mulchén, durante el año 2026 (año base), se estimó una emisión total de 386.150 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente tCO<sub>2</sub>eq, lo que corresponde aproximadamente a 12,9 toneladas de CO<sub>2</sub>eq por habitante, considerando una población cercana a los 30.000 habitantes. La mayor parte de las emisiones se concentra en el sector energía, particularmente en el uso residencial de leña para calefacción, seguido por los sectores de agricultura y ganadería, transporte y, en menor medida, residuos. Este perfil refleja una estructura comunal con fuerte componente rural y dependencia de biomasa como fuente energética. Para la

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

elaboración del inventario se dispone de información correspondiente a los alcances 1, 2 y 3, permitiendo una caracterización integral de las emisiones, incluyendo tanto aquellas generadas dentro del límite territorial de la comuna como las indirectas asociadas al consumo de electricidad y a actividades que se desarrollan fuera de sus límites, tales como la disposición final de residuos y ciertos flujos de transporte vinculados a la actividad productiva local.

**Tabla 10. Resultados de estimaciones GEI**

Indicador	Fórmula aplicada	Valor calculado	Unidad
Emisiones totales de GEI	—	386150	tCO <sub>2</sub> eq/año
Emisiones per cápita	Emisiones totales / Población	12,9	tCO <sub>2</sub> eq/hab/año
Emisiones por unidad de superficie	Emisiones totales / Superficie	200,6	tCO <sub>2</sub> eq/km <sup>2</sup> /año
Población estimada	—	30000	habitantes
Superficie comunal	—	1925	km <sup>2</sup>

Los indicadores presentados permiten normalizar las emisiones comunales en función de variables demográficas y territoriales, facilitando su comparación con otros territorios y apoyando la toma de decisiones en materia de planificación climática.

**Tabla 11. Gases de Efecto Invernadero – Comuna de Mulchén**

Gas de Efecto Invernadero	Fórmula	Principales fuentes en Mulchén	Alcance asociado	CG (100 años, IPCC)	Emisiones estimadas (tCO <sub>2</sub> eq/año)	Participación (%)
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	Combustión de leña residencial, transporte vehicular	1	1	260.000	67%
		Consumo de electricidad	2	1	30.000	8%
Metano	CH <sub>4</sub>	Ganadería bovina (fermentación entérica)	1	25	65.000	17%

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

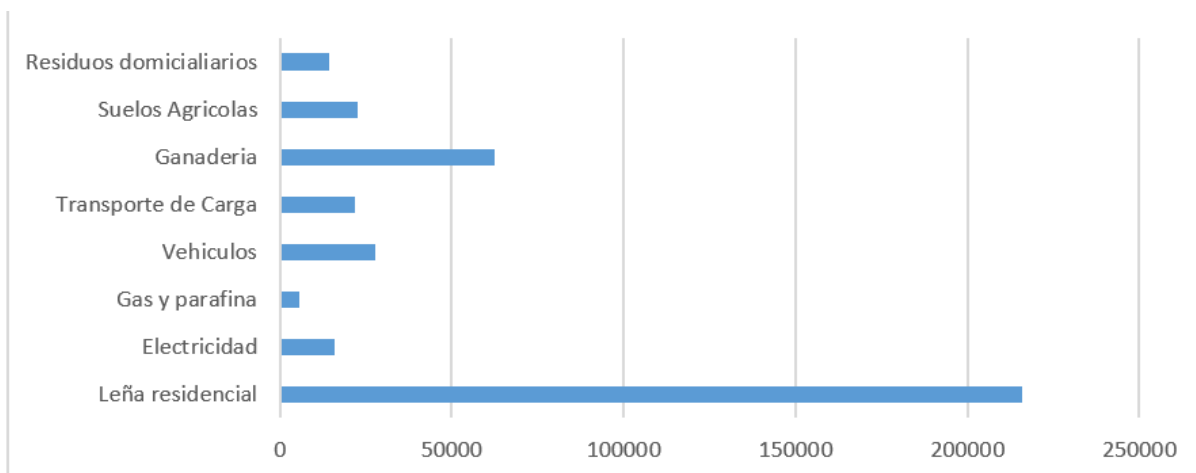
		Residuos sólidos domiciliarios	3	25	15.000	4%
Óxido nitroso	N <sub>2</sub> O	Suelos agrícolas y uso de fertilizantes	1	298	16.150	4%
Hidrofluorocarbonos	HFCs	Equipos de refrigeración y climatización	1	Variable	<500	<1%
Hexafluoruro de azufre	SF <sub>6</sub>	Equipos eléctricos de alta tensión	1	22.800	≈0	≈0%

*Fuente. (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC))*

La distribución de emisiones evidencia un claro predominio del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), asociado principalmente al consumo energético residencial basado en biomasa, seguido por el metano (CH<sub>4</sub>) vinculado a la actividad silvoagropecuaria, configurando un perfil de emisiones característico de comunas con alta ruralidad y baja industrialización.

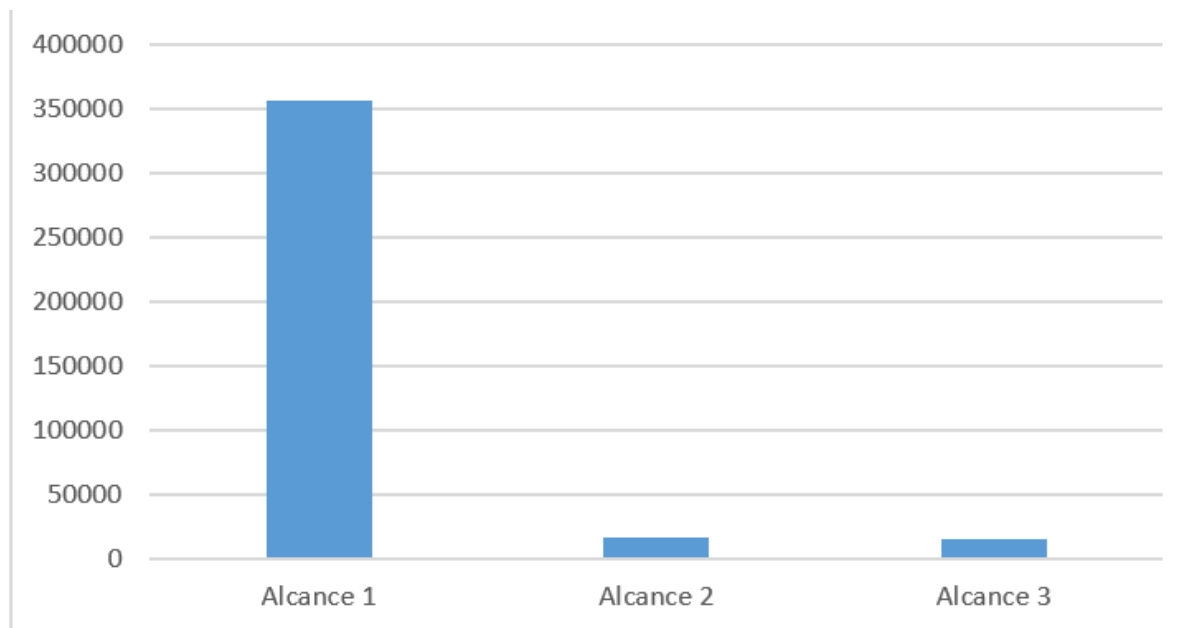
Ahora bien, en la comuna de Mulchén se identifican factores territoriales y antrópicos que inciden en la generación y concentración de emisiones de GEI. En particular, destaca el aporte del establecimiento de salud comunal, cuya operación continua implica un consumo energético significativo y, por ende, una contribución relevante en términos de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente. A ello se suman características geográficas propias de la comuna, como su emplazamiento en un entorno rodeado de cerros, lo que puede favorecer condiciones de menor ventilación atmosférica y, en consecuencia, la acumulación de contaminantes y GEI en determinados periodos. Adicionalmente, la presencia de instalaciones industriales en el entorno inmediato (como la planta de la empresa CMPC ubicada en las cercanías del límite comunal) constituye una fuente relevante de emisiones indirectas, particularmente asociadas a procesos productivos y flujos de transporte, lo que debe ser considerado en el análisis del inventario, especialmente en el marco de las emisiones de alcance 3. Estos elementos, en conjunto, configuran un escenario local que refuerza la necesidad de implementar medidas de mitigación y gestión de emisiones adaptadas a la realidad territorial de Mulchén.

Gráfico 12. Emisiones de GEI por sector



Fuente. Municipalidad de Mulchén

Gráfico 13. Emisiones según alcance



Fuente. Municipalidad de Mulchén

## 4. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

### VISIÓN

La visión fue desarrollada mediante un proceso participativo realizado el 17 de abril de 2026. El análisis de resultados se encuentra en el Anexo – Resumen participaciones ciudadanas del presente documento.

“Mulchén se proyecta como una comuna pionera en la gestión integral y sustentable de su territorio, donde la comunidad, desde la niñez hasta las personas mayores, participa activamente en la protección de sus ecosistemas, biodiversidad y recursos naturales. Avanza hacia un desarrollo resiliente frente al cambio climático mediante una adaptación colaborativa y estratégica, promoviendo una educación ambiental transversal, la gestión circular de los residuos y una gobernanza participativa que impulsa acciones sostenibles de largo plazo para el bienestar de toda la comunidad.”

### OBJETIVOS

1. Fortalecer la conservación de los ecosistemas naturales, la biodiversidad local y sus recursos naturales
2. Desarrollar acciones que reduzcan la vulnerabilidad del territorio ante eventos climáticos extremos
3. Promover acciones que aporten a la disminución de la huella de carbono
4. Concientizar al sector público y privado sobre políticas ambientales
5. Promover proyectos sostenibles

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

El presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático contempla una propuesta integral de medidas de adaptación y mitigación orientadas a enfrentar los principales riesgos climáticos identificados para la comuna de Mulchén. Estas medidas han sido diseñadas considerando las características ambientales, sociales y productivas del territorio, reconociendo que los efectos del cambio climático ya están presentes y que su intensidad podría incrementarse durante las próximas décadas.

En materia de adaptación, el plan busca fortalecer la capacidad de respuesta del territorio y de la comunidad frente a amenazas tales como la sequía y escasez hídrica, las olas de calor, las heladas intensas, las inundaciones, los incendios forestales y de pastizales, los deslizamientos de tierra y la contaminación ambiental. Para ello, se proponen acciones orientadas a reducir la vulnerabilidad de la población, proteger los ecosistemas, mejorar la gestión de los recursos naturales, fortalecer la educación y concientización ambiental, e incrementar la resiliencia de la infraestructura y de los servicios comunales.

Entre las medidas consideradas destacan la promoción de prácticas de uso eficiente del agua, la implementación de sistemas de captación y almacenamiento hídrico, el fortalecimiento de la prevención y respuesta ante incendios forestales, la protección y restauración de ecosistemas estratégicos, el aumento de la cobertura vegetal urbana para reducir los efectos de las altas temperaturas, y el desarrollo de programas de educación y sensibilización ambiental dirigidos a la comunidad.

Por otra parte, las medidas de mitigación tienen como objetivo contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuir los factores que intensifican los riesgos climáticos. Estas acciones consideran, entre otras iniciativas, la promoción de tecnologías limpias en los sectores productivos, el recambio de calefactores, la gestión sostenible de residuos, el control de emisiones atmosféricas, la eficiencia energética y el fortalecimiento de prácticas productivas más sostenibles. De esta forma, se busca avanzar hacia un modelo de desarrollo local más bajo en carbono y ambientalmente responsable.

La planificación propuesta establece un horizonte de implementación al año 2030, permitiendo evaluar periódicamente el grado de cumplimiento de cada medida mediante indicadores específicos, metas cuantificables y mecanismos de seguimiento definidos. Este plazo permitirá realizar una revisión actualizada de los avances alcanzados, identificar brechas y orientar la formulación de nuevas acciones que contribuyan al cumplimiento de los objetivos climáticos proyectados al año 2050.

El detalle de las medidas propuestas se presenta en el Anexo “Matriz de Medidas Climáticas e Indicadores Adaptados a Riesgos Climáticos”, donde se especifica para cada acción el riesgo climático abordado, el tipo de medida (adaptación o mitigación), el indicador de seguimiento, la meta al año 2030, la fórmula de cálculo correspondiente

## **Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén**

y la entidad responsable de su implementación y monitoreo. Esta matriz constituye la principal herramienta de gestión y evaluación del plan, permitiendo medir objetivamente los avances y resultados obtenidos durante su ejecución.

Anexo 7: Matriz de Indicadores Adaptada a Riesgos Climáticos

RIESGO CLIMÁTICO	IMPACTO ASOCIADO	CAUSA	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	INDICADOR	META 2030	FÓRMULA	RESPONSABLE
Contaminación ambiental	Saturación del aire	Microbasurales y vertedero	Adaptación	Disminuir la generación de basura por vivienda	% de viviendas con reducción de basura	Aumento del 25% por año	$(N^{\circ} \text{ viviendas con reducción de basura} / N^{\circ} \text{ total de viviendas urbanas}) \times 100$	Medio Ambiente - Mineduc - Áreas verdes - Aseo
Contaminación ambiental	Saturación del aire	Microbasurales y vertedero	Adaptación	Fiscalizar el delito por botar basura en lugar no autorizado	Número de multas	5 por semestre	$\Sigma \text{ multas cursadas en el período}$	Fiscalización Seguridad Pública - Carabineros
Contaminación ambiental	Saturación del aire	Estufas a leña	Adaptación	Promover el recambio de calefactores	N° equipos reemplazados	Al menos 20 por año	$\Sigma \text{ equipos reemplazados}$	SECPLAN - Vivienda - Medio Ambiente
Contaminación ambiental	Saturación del aire	Estufas a leña	Adaptación	Realizar actividades de concientización de buenas prácticas del uso de leña	N° de actividades	Al menos 10 por año	$\Sigma \text{ actividades realizadas}$	Fiscalización Seguridad Pública - Carabineros - Salud - Medio Ambiente
Contaminación ambiental	Saturación del aire	Industria	Adaptación	Promover el uso de tecnologías limpias en sector industrial	% de la industria con tecnologías limpias	Mayor al 2% por año	$(N^{\circ} \text{ industrias con tecnologías limpias} / N^{\circ} \text{ total de industrias}) \times 100$	SMA - Municipalidad
Contaminación ambiental	Saturación del aire	Industria	Mitigación	Monitorear las emisiones de las industrias	% de la industria con control de emisiones	Mayor a 5 por año	$(N^{\circ} \text{ industrias con control de emisiones} / N^{\circ} \text{ total de industrias}) \times 100$	SMA - Municipalidad
Contaminación ambiental	Saturación del aire	Tránsito de vehículos de carga	Adaptación	Renovar flota de transporte público	% de flota de vehículos de baja contaminación	10% del total por año	$(N^{\circ} \text{ vehículos de baja contaminación} / N^{\circ} \text{ total de vehículos}) \times 100$	Transporte - Tránsito - SECPLAN
Contaminación ambiental	Saturación del aire	Tránsito de vehículos de carga	Adaptación	Optimizar la logística municipal	% Reducción de emisiones por transporte	Disminuir al menos un 20% al año	$((\text{Emisiones actuales} - \text{Emisiones línea base}) / \text{emisiones línea base}) \times 100$	Administración
Contaminación ambiental	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Generación de Residuos	Mitigación	Promover la reutilización y el reciclaje de residuos	% de residuos reciclados	Superior a 30% respecto al año anterior	$((\text{Toneladas recicladas actual} - \text{toneladas recicladas año anterior}) / \text{toneladas recicladas año anterior}) \times 100$	Medio Ambiente
Contaminación ambiental	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Generación de Residuos	Mitigación	Reutilizar los residuos orgánicos	% de residuos orgánicos revalorizados	Superior al 5% respecto al año anterior	$((\text{Toneladas residuos orgánicos revalorizados actual} - \text{toneladas residuos orgánicos revalorizados año anterior}) / \text{toneladas residuos orgánicos revalorizados año anterior}) \times 100$	Medio Ambiente - Gestión de Riesgo
Contaminación ambiental	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Procesos industriales	Mitigación	Mejorar la eficiencia energética en procesos productivos	% de reducción de consumo de energía	Disminuir al menos un 20% al año	$((\text{Consumo actual} - \text{Consumo línea base}) / \text{consumo línea base}) \times 100$	Empresas privadas - Municipalidad
Contaminación ambiental	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Procesos industriales	Adaptación	Promover prácticas sustentables de reducción de basura en el sector privado	N° de empresas fidelizadas	Aumento al menos de 2 por año	$\Sigma \text{ empresas que se adhieren en participación o convenio activo}$	SECPLAN
Contaminación ambiental	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Agricultura (Agrícola y ganadero)	Adaptación	Optimizar el uso de fertilizantes químicos	% reducción de uso de fertilizantes químicos	Disminuir un 25% al año	$((\text{Uso actual de fertilizantes} - \text{Uso línea base}) / \text{uso línea base}) \times 100$	Prodesal- INDAP - MINAGRI - Áreas verdes

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Agricultura (Agrícola y ganadero)	Mitigación	Reutilizar residuos agrícolas y/o ganaderos con control de GEI	% de residuos agrícolas y/o ganaderos reutilizados	Al menos un 5% al año	(Toneladas reutilizadas / toneladas totales generadas) × 100	<b>Prodesal - INDAP- MINAGRI-Gestión de Riesgo</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Transporte	Adaptación	Fomentar el uso de transporte público	N° de actividades de promoción	Al menos 5 al año	∑ actividades de promoción realizadas	<b>Tránsito - DIDECO - Medio Ambiente</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Transporte	Adaptación	Fomentar el uso de transporte no motorizado	N° de actividades de promoción	Al menos 5 al año	∑ actividades de promoción realizadas	<b>Tránsito - DIDECO - Salud - Deporte - Medio Ambiente</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Inundaciones	Adaptación	Reducir la saturación de alcantarillas	N° de casos por saturación de alcantarillas	Disminución de un 100% por año	∑ denuncias por saturación de alcantarilla	<b>Essbio - SMA</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Inundaciones	Adaptación	Mejorar red de aguas lluvias para evitar colpo e inundaciones	% de red mejorada	Al menos un 10% anual	(Extensión de red mejorada / Extensión total de red) × 100	<b>Gestión de Riesgo - SECPLAN - Medio Ambiente</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Falta Infraestructura de aguas servidas	Adaptación	Promover la ampliación de sistema de alcantarillado sector urbano	% de cobertura de viviendas con alcantarillado	100% al 2030	(N° viviendas con alcantarillado / N° total de viviendas) × 100	<b>SECPLAN - Essbio - SMA</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Falta Infraestructura de aguas servidas	Adaptación	Ampliar el sistema de fosas septicas en el sector rural	% cobertura de viviendas con fosa séptica	Al menos 70% al 2030	(N° viviendas con fosa séptica / N° total de viviendas) × 100	<b>Vivienda - SECPLAN - DIDECO</b>
<b>Deslizamiento de tierras</b>	Pérdida de Biodiversidad	Deslizamiento de tierras	Mitigación y Adaptación	Restaurar laderas erosionadas con vegetación	% de superficie intervenida	Al menos 1 ha/año	(Superficie de laderas intervenidas/Total superficie de laderas erosionadas)x100	<b>Medio Ambiente - Gestión de Riesgo - CONAF - SBAP</b>
<b>Deslizamiento de tierras</b>	Pérdida de Biodiversidad	Deslizamiento de tierras	Adaptación	Regular el uso de suelo en pendientes	N° de construcciones regularizadas	100% del PRC actualizado	(N° de regularizaciones/Total de construcciones identificadas)x100	<b>Equipo PRC</b>
<b>Heladas intensas</b>	Pérdida Agrícola	Temperaturas extremas	Adaptación	Participar en prgrama CORFO de Acuerdo de Producción Limpia	N° de agricultores adheridas al APL	Al menos 1 por año	∑ agricultores adheridas al APL	<b>Medio Ambiente - Prodesal- INDAP - MINAGRI</b>
<b>Heladas intensas</b>	Personas afectadas	Temperaturas extremas	Mitigar	Realizar talleres para aislar puertas y ventanas con materiales reciclados.	Porcentaje de hogares protegidos	Alcanzar al 50% de las familia:	(N° de hogares con aislamiento artesanal/Total de hogares vulnerables registrados) × 100	<b>Medio Ambiente - DIDECO</b>
<b>Heladas intensas</b>	Personas afectadas	Temperaturas extremas	Adaptación	Crear un sistema de alertas de heladas por mensajes	Porcentaje de hogares vulnerable:	Alcanzar al 50% de las familia:	(N° de hogares conectados a la red/Total de hogares vulnerables registrados) × 100	<b>DIDECO - Gestión de Riesgo</b>
<b>Incendios Forestales y pastizales</b>	Pérdida de Biodiversidad	Incendios Forestales y agrícolas	Adaptación	Reducir la quema de combustible vegetal	N° de acciones con manejo de combustible vegetal	3 acciones por año	∑ acciones realizadas	<b>Medio Ambiente - Gestión de Riesgo - CONAF</b>
<b>Incendios Forestales y pastizales</b>	Pérdida de Biodiversidad	Incendios Forestales y agrícolas	Adaptación	Realizar actividades educativas de prevención de incendios con pérdida de biodiversidad	N° de actividades educativas de prevención de incendios con pérdida de biodiversidad	10 por año	∑ actividades educativas	<b>Medio Ambiente - OMIJ - Turismo - Gestión de Riesgo</b>
<b>Incendios Forestales y pastizales</b>	Pérdida de Biodiversidad	Incendio de pastizales	Adaptación	Fiscalizar predios abandonados y mantener controlado pastizales y limpieza de sitios eriazos	% sitios intervenidos	80% anual	(N° de sitios limpios / N° de sitios identificados) x100	<b>Fiscalización Seguridad Municipal - Carabineros - Gestión de Riesgo</b>
<b>Incendios Forestales y pastizales</b>	Pérdida de Biodiversidad	Incendio de pastizales	Adaptación	Controlar los microbasurales en sectores vulnerables	% de microbasurales controlados	30% de los microbasurales identificados durante el año	(N° de microbasurales identificados al finalizar el período/ N° de microbasurales identificados al inicio del período) x100	<b>Medio Ambiente - Aseo - Gestión de Riesgo</b>

## Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén

<b>Incendios Forestales y pastizales</b>	Saturación del aire	Quemas e Incendios Forestales y agrícolas	Adaptación	Disminuir las quemas forestales y agrícolas	% de reducción de quemas	Al menos un 20% por año	(N° de focos de desechos no quemados/N° de focos de desechos) x100	<b>Gestión de riesgo - INDAP - Prodesal - Minagri - CONAF</b>
<b>Incendios Forestales y pastizales</b>	Saturación del aire	Quemas e Incendios Forestales y agrícolas	Mitigación	Revalorización de residuos orgánicos secos (compostaje, chipeo, etc)	Cantidad revalorizada	Al menos 100 m3 o 10 toneladas por año	Σ cantidad de residuos orgánicos secos revalorizados	<b>Medio Ambiente - Gestión de Riesgo - INDAP - Prodesal - Minagri - CONAF</b>
<b>Inundaciones</b>	Pérdida de Biodiversidad	Inundaciones	Adaptación	Restaurar humedales para mejorar la captación de agua de manera sustentable	% de superficie de humedales restaurados	10% anual	(Superficie de humedales restaurados /Total de superficie de humedales) x 100	<b>Medio Ambiente - CONAF - DOH</b>
<b>Inundaciones</b>	Pérdida de Biodiversidad	Inundaciones	Mitigación y Adaptación	Implementar infraestructura verde ante inundaciones	Número de proyectos implementados	Al menos 1 por año	Σ proyectos implementados	<b>SECPLAN</b>
<b>Olas de Calor</b>	Pérdida de Biodiversidad	Aumento de temperatura	Mitigación y Adaptación	Trabajar los espacios públicos bajo el concepto de Infraestructura verde urbana como refugio climático	Número de intervenciones con impacto de infraestructura verde como refugio climático	Al menos 3 intervenciones/año	Σ intervencions de infraestructura verde	<b>Medio Ambiente - SECPLAN</b>
<b>Olas de Calor</b>	Pérdida de Biodiversidad	Aumento de temperatura	Adaptación	Restaurar superficies degradadas con especies nativas resistentes a las altas temperaturas	Superficie restaurada	Al menos 2 ha/año	Σ superficie restaurada	<b>Medio Ambiente - CONAF - SBAP</b>
<b>Olas de Calor</b>	Disminución de la seguridad hídrica	Olas de Clor	Adaptación	Reducir islas de calor urbanas	Temperatura promedio reducida en puntos de calor	Reducir 1,5°C al 2030	((Temperatura promedio actual – Temperatura promedio línea base)/Temperatura promedio línea base)x100	<b>Medio Ambiente</b>
<b>Olas de Calor</b>	Disminución de la seguridad hídrica	Olas de Clor	Adaptación	Promover prácticas saludables y sustentables ante olas de calor	N° de actividades de promoción	Mayor a 5 por año	Σ actividades de promoción realizadas	<b>Salud - Hospital</b>
<b>Sequía y Escasez Hídrica</b>	Pérdida de Biodiversidad	Déficit Hídrico	Mitigación y Adaptación	Reforestar con especies de bajo consumo hídrico	% de especies de bajo consumo hídrico (BCH) plantadas	Al menos un 60% al año	(N° de especies plantadas de BCH / Total de especies plantadas) x 100	<b>Medio Ambiente - CONAF - SBAP</b>
<b>Sequía y Escasez Hídrica</b>	Pérdida de Biodiversidad	Déficit Hídrico	Adaptación	Reducir el consumo de agua por riego de áreas verdes	% de reducción de consumo de agua por riego de áreas verdes	Al menos 5% por ciento por año	(Consumo actual de agua / Consumo año base) x100	<b>Áreas verdes</b>
<b>Sequía y Escasez Hídrica</b>	Disminución de la seguridad hídrica	Déficit Hídrico	Adaptación	Reducir la pérdida de agua municipal	% de pérdida	Disminuir un 25% al año	((Gasto de agua actual - Gasto de agua línea base)/Gasto de agua línea base)x 100	<b>Administración - Registro boletas</b>
<b>Sequía y Escasez Hídrica</b>	Disminución de la seguridad hídrica	Déficit Hídrico	Adaptación	Implementar la reutilización de aguas grises o aguas lluvias	N° Sistemas instalados	Mayor a 10 por año	Σ sistemas instalados	<b>Medio Ambiente</b>
<b>Sequía y Escasez Hídrica</b>	Disminución de la seguridad hídrica	Desertificación de tierras	Adaptación	Promover el manejo sustentable del suelo (rotación de cultivos, cobertura vegetal)	N° de hectáreas de suelos manejados	Al menos 20 ha por año	Σ hectáreas con manejo sustentable	<b>Prodesal- INDAP - MINAGRI</b>
<b>Sequía y Escasez Hídrica</b>	Disminución de la seguridad hídrica	Desertificación de tierras	Adaptación	Reducir el sobrepastoreo	% de reducción de densidad animal por m2	Al menos 10% respecto al año anterior	((Densidad actual - Densidad línea base) / densidad línea base) × 100	<b>Prodesal- INDAP - MINAGRI</b>

### CONCLUSIÓN

La elaboración del Plan de Acción de Cambio Climático Comunal marca un hito fundamental para Mulchén, al consolidar una hoja de ruta estructurada, multidimensional y multisectorial que define la respuesta colectiva ante las principales amenazas del territorio: olas de calor, déficit hídrico, heladas intensas, incendios forestales, inundaciones, contaminación ambiental y deslizamientos de tierra. El desafío principal al construir este plan no ha sido solo diagnosticar cómo estos fenómenos climáticos, intensificados por las emisiones de CO<sub>2</sub>, afectan a la población más vulnerable (marcada por el envejecimiento demográfico y la dependencia de la agricultura y la silvicultura), sino diseñar un instrumento de gestión que sea real, aplicable y justo. Este documento nace con la convicción de que la planificación del territorio y el cuidado de los recursos naturales son las herramientas clave para transformar la vulnerabilidad actual en resiliencia y protección para cada hogar de la comuna.

Bajo esa mirada de cuidado y planificación, el plan se ha estructurado para hacer realidad la visión comunal a través de un conjunto de proyectos que equilibra la mitigación y la adaptación. Este instrumento fue diseñado para superar el enfoque reactivo tradicional frente a las emergencias; por ello, establece líneas de acción de adaptación crítica (como los sistemas de alerta temprana comunitaria y el mejoramiento de la infraestructura rural y urbana) a la par con medidas de mitigación que reducen la huella de carbono mediante la eficiencia energética y la gestión circular de los residuos. Con metas claras y realistas fijadas hacia el horizonte 2030, este plan no constituye una declaración de buenas intenciones en un papel, sino un sistema diseñado para sentar las bases que institucionalicen la resiliencia como una política pública permanente en la Municipalidad de Mulchén.

Asimismo, la arquitectura de este plan trasciende la simple recopilación de datos al transformar los indicadores numéricos en verdaderos motores de cambio cultural y social. Al programar metas específicas, como la reducción del 20% en quemas agrícolas o el apoyo en aislamiento térmico residencial, se proyecta una transición profunda en el uso de la tierra y en la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad local. Desde el origen de este trabajo, se comprende que los objetivos técnicos solo se sostienen en el tiempo si van acompañados de una educación ambiental transversal. Por esta razón, el documento integra formalmente canales de participación ciudadana que involucran activamente desde la niñez hasta las personas mayores, asegurando que las soluciones propuestas converjan con la identidad, el respeto y las prácticas cotidianas de la comunidad.

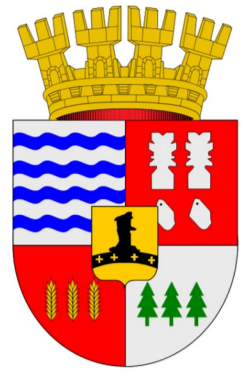
Finalmente, la sostenibilidad del plan se ha blindado a través del diseño de un modelo de gobernanza participativa y co-responsabilidad institucional, explícitamente

## **Plan de Acción de Cambio Climático de Mulchén**

detallado en la matriz de responsabilidades de este informe. Este enfoque integrador compromete y concientiza formalmente tanto al sector público como al privado, articulando los esfuerzos de Direcciones Municipales como SECPLAN, DIDECO y Medio Ambiente, con organismos clave como CONAF e INDAP, el sector salud y las empresas locales. Al distribuir el liderazgo y descentralizar las tareas, se garantiza que la ejecución y el desarrollo de los proyectos sostenibles propuestos no dependan de una administración de turno, sino que permanezcan activos en el futuro, resguardando de manera intergeneracional la seguridad hídrica, alimentaria y habitacional de Mulchén. Con este plan, se entrega a la comuna una herramienta rigurosa y un compromiso vivo para guiar el desarrollo hacia un futuro sustentable y seguro para todos.

### REFERENCIAS

- ACCIÓN CLIMÁTICA ALC (s.f.). *Riesgos climáticos: cómo estimarlos y qué enfoques usar – Acción Climática*. <https://accionclimatica-alc.org/blog/capsulas/riesgos-climaticos-como-estimarlos-y-que-enfoques-usar/> [Extraído el 26/02/2025]
- Billi, M., & Garreaud, R. (2020). Cápsula climática: ¿Qué es el riesgo climático? Observatorio Ley de Cambio Climático. <https://leycambioclimatico.cl/capsula-climatica-que-es-el-riesgo-climatico/> [Extraído el 24/02/2025]
- Atlas de Riesgo Climático, ARClim (s.f.). Disponible en <https://arclim.mma.gob.cl/>
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)<sup>2</sup> (2018). (FONDAP 15110009) “Guía de referencia para la plataforma de visualización de simulaciones climáticas”. Proyecto “Simulaciones climáticas regionales y marco de evaluación de la vulnerabilidad” mandatado por el Ministerio del Medio Ambiente. Julio de 2018. Disponible en [www.cr2.cl](http://www.cr2.cl) [Extraído el 07/03/2025]
- Municipalidad de Mulchén (2015 - 2019). *Plan de desarrollo comunal (PLADECO) 2015 - 2019*
- Municipalidad de Mulchén (2021). *Expediente “Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) Nivel Básico Municipalidad de Mulchén”*
- Municipalidad de Mulchén (2022). *Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2022-2027*



MUNICIPALIDAD  
**Mulchén**

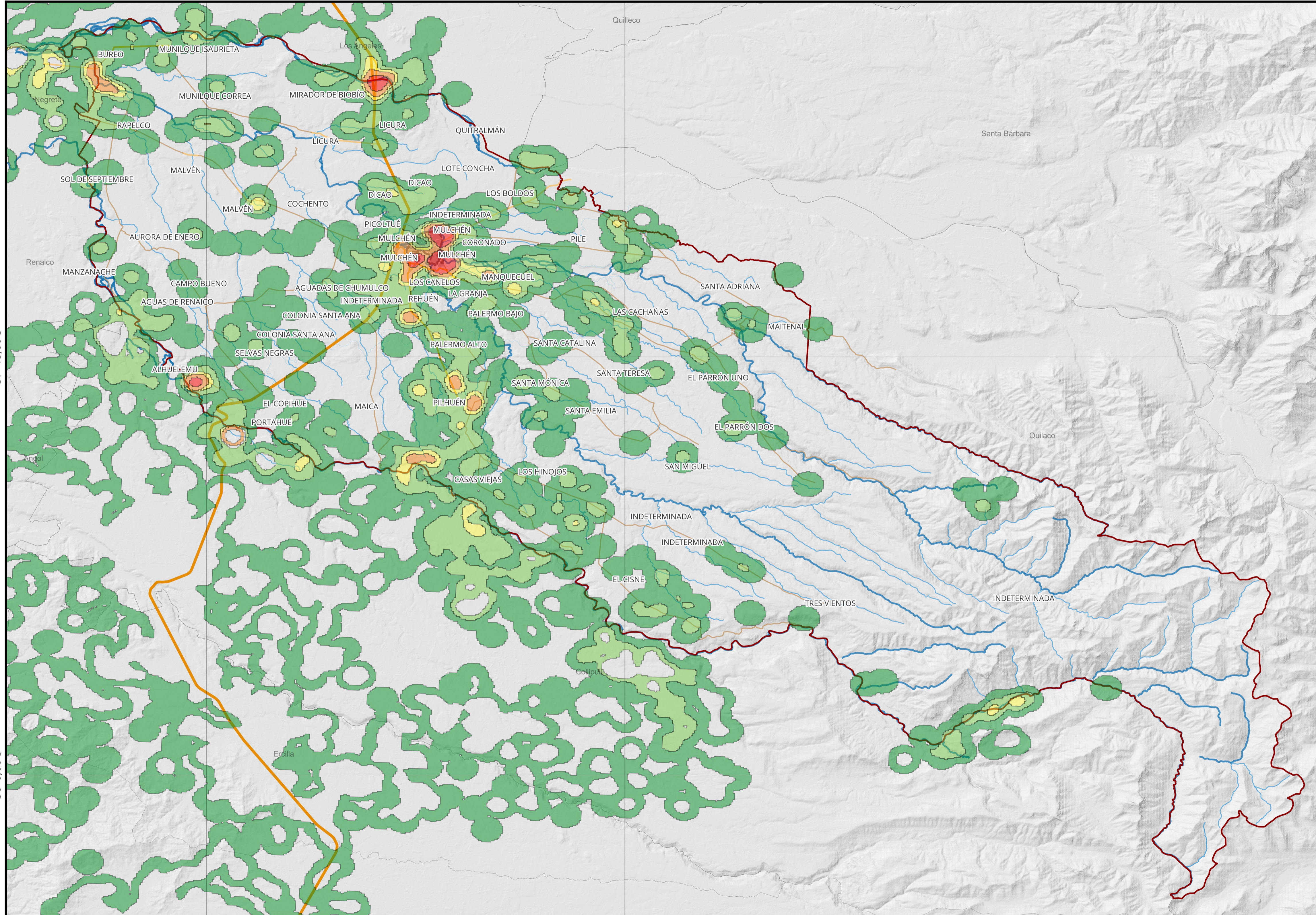
# PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

## MAPA DE AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES

72°24,00'O

72°6,00'O

71°48,00'O



### SIMBOLOGÍA

#### Amenazas Climaticas

##### Amenaza por incendio forestal

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5

#### Base territorial

- Límite comunal de Mulchén
- Límite urbano

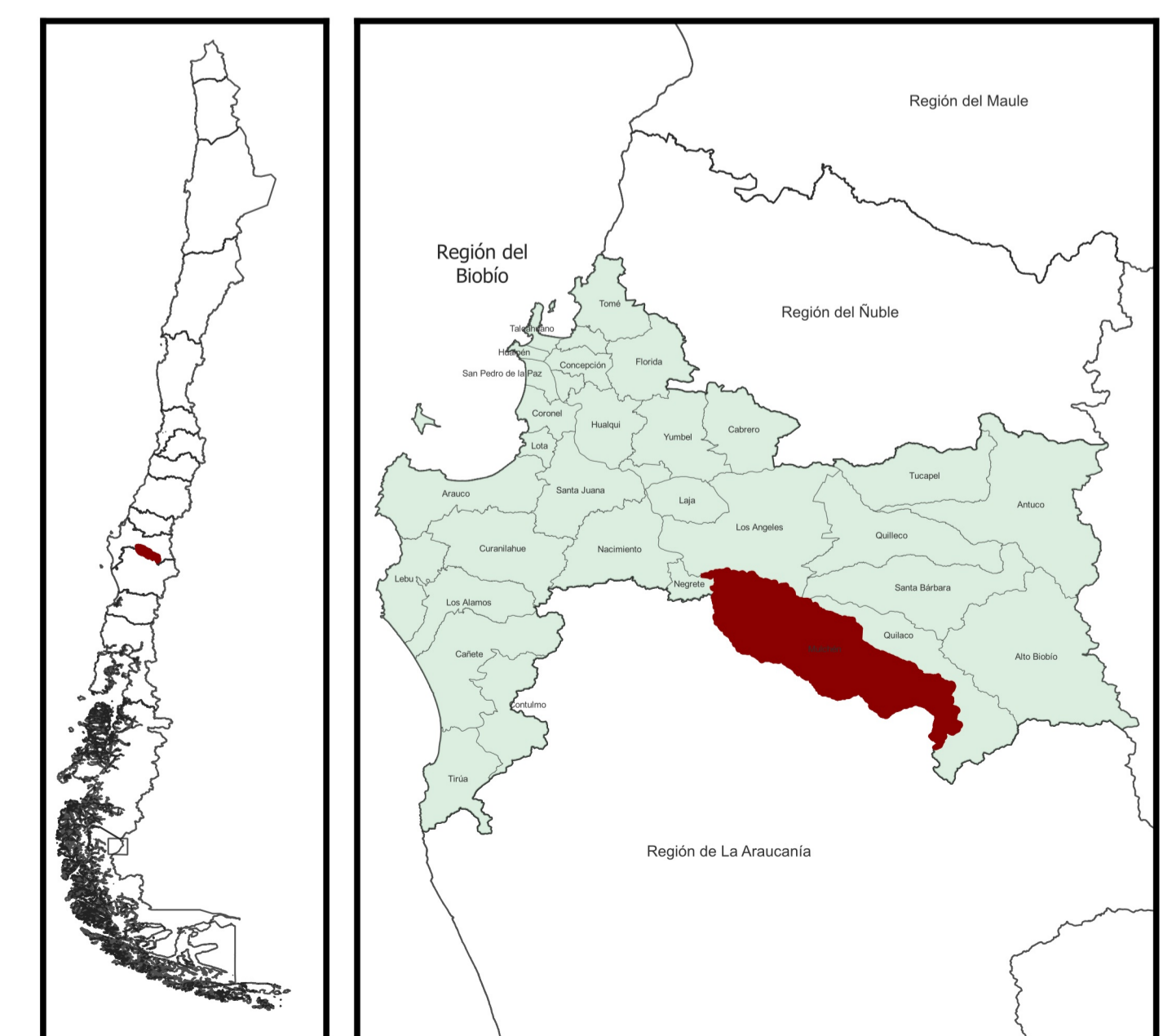
#### Red vial

- Pavimento
- Pavimento Básico
- Pavimento Doble Calzada
- Ripio

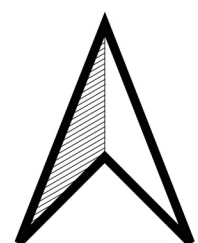
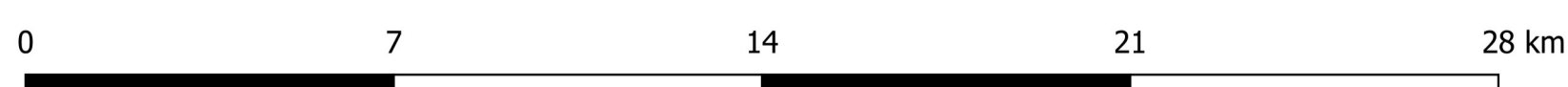
#### Red hidrográfica

- Canal
- Estero
- Río

### UBICACIÓN



### ESCALA Y ORIENTACIÓN



**Escala:**  
1:100.000

**Proyección:**  
UTM Huso 18S  
Datum WGS 84

### FUENTE

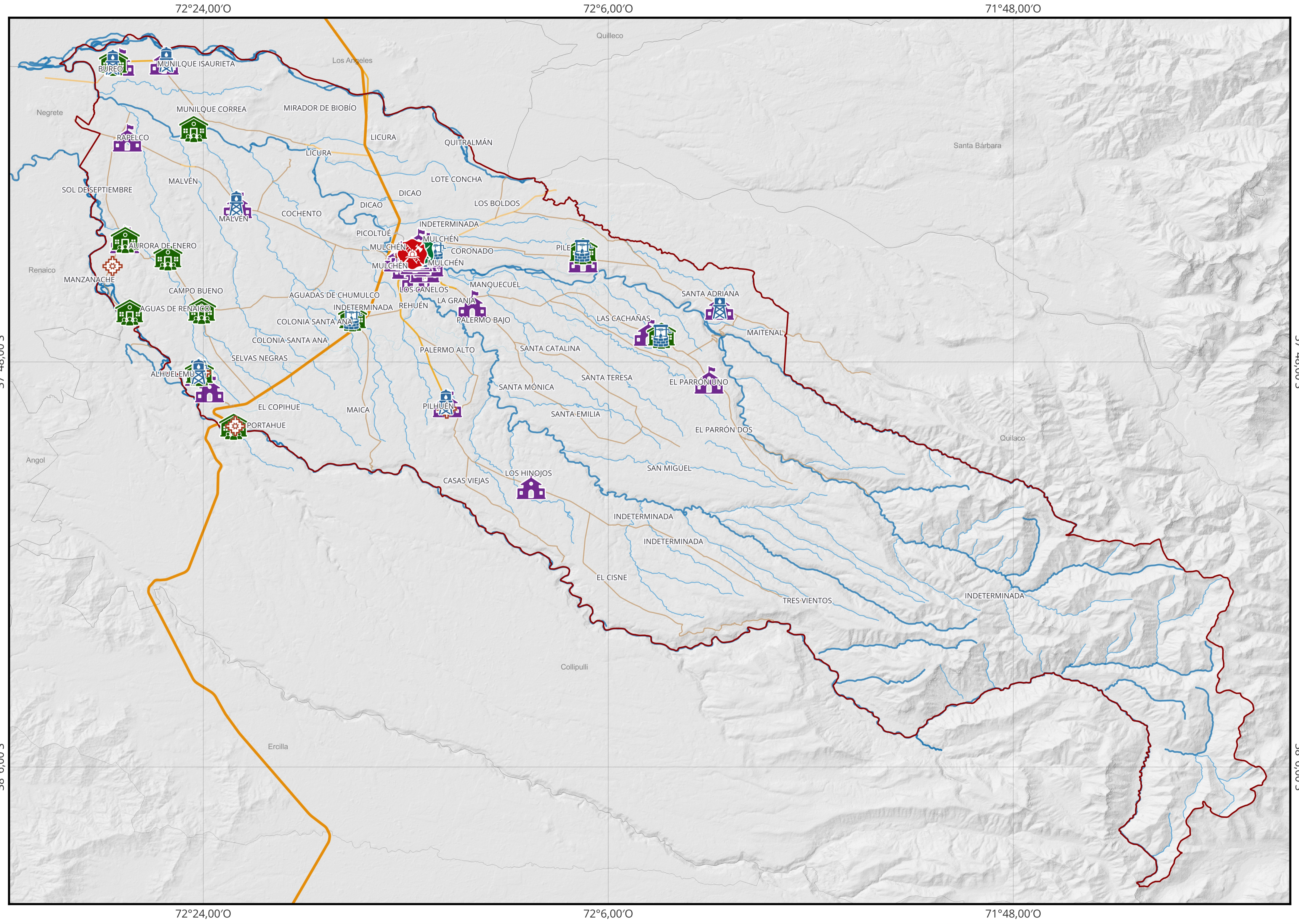
Elaboración propia en base a:  
SENAPRED, Visor Chile Preparado.  
MINVU-CECYT, Censo 2017, versión/capa 2024.  
IDE Chile, límites político-administrativos.

### ELABORACIÓN

Equipo Gestor PACCC  
Municipalidad de Mulchén  
Mulchén, 2026.

# PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

## MAPA DE INFRAESTRUCTURA CRÍTICA COMUNAL



### SIMBOLOGÍA

Equipamiento e infraestructura crítica

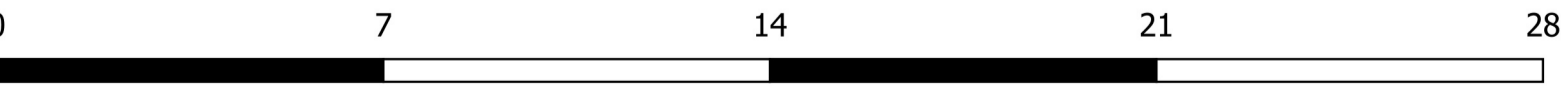
Servicios de emergencia

-  2°da Comisaría Mulchén
-  Cuartel de Bomberos
-  Municipalidad de Mulchén
-  PDI

Infraestructura hídrica

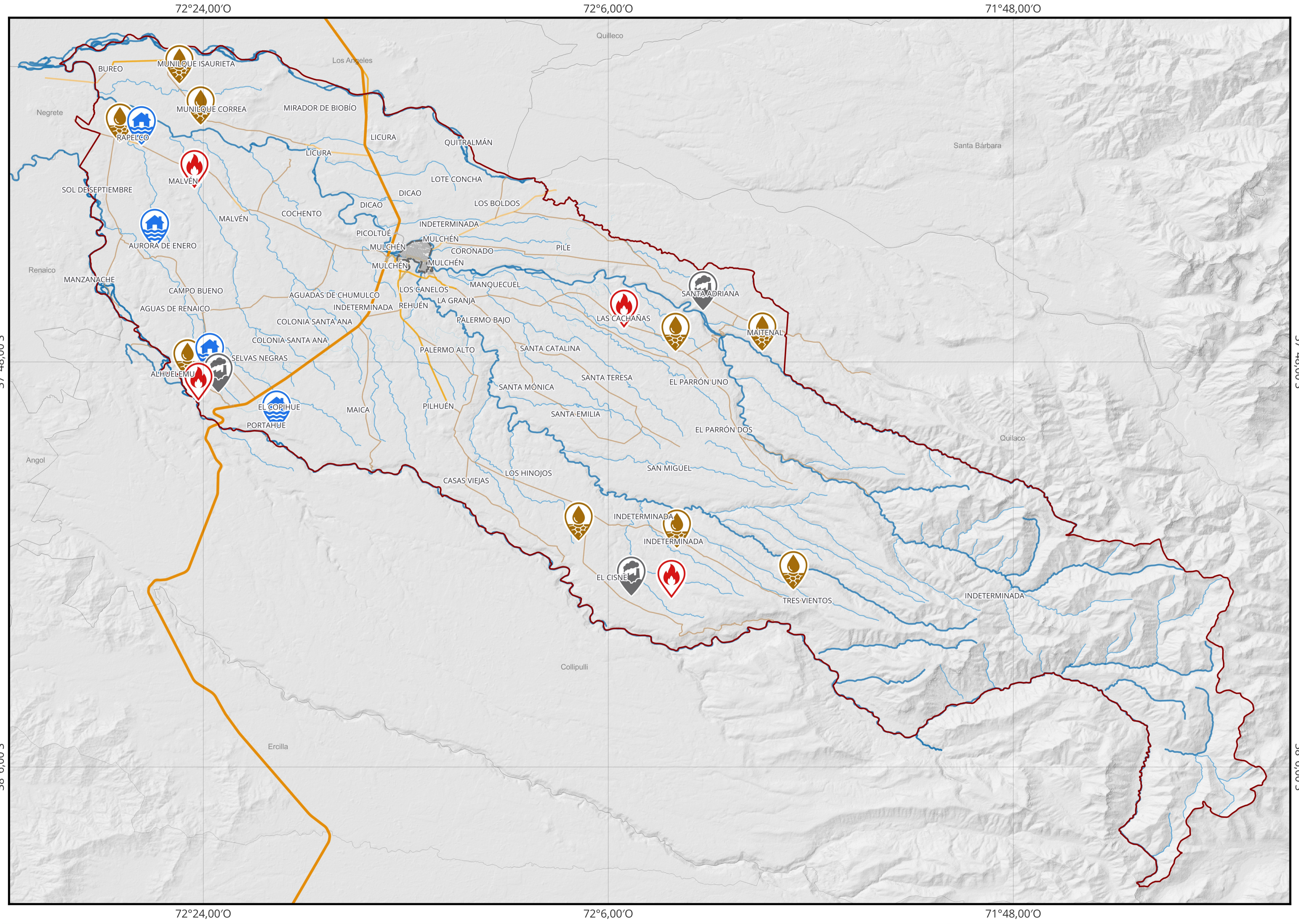
-  APR
-  Pozo de emergencia
-  Comunidades y asociaciones indígenas
-  Sedes Comunitarias
-  Establecimientos educacionales

### UBICACIÓN

ESCALA Y ORIENTACIÓN	FUENTE	ELABORACIÓN
 <p><b>Escala:</b> 1:100.000</p> <p><b>Proyección:</b> UTM Huso 18S Datum WGS 84</p>	<p>Elaboración propia en base a: Catastro municipal. MINVU-CECYT, Censo 2017, versión/capa 2024. IDE Chile, límites político-administrativos.</p>	<p>Equipo Gestor PACCC Municipalidad de Mulchén Mulchén, 2026.</p>

# PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO





## MAPA PARTICIPATIVO DE AMENAZAS TERRITORIALES RURALES





### SIMBOLOGÍA

**Amenazas climáticas**





Amenazas identificadas por la comunidad

-  Contaminación ambiental
-  Escasez hídrica
-  Incendio
-  Inundación




**Base territorial**

-  Límite comunal de Mulchén
-  Límite urbano

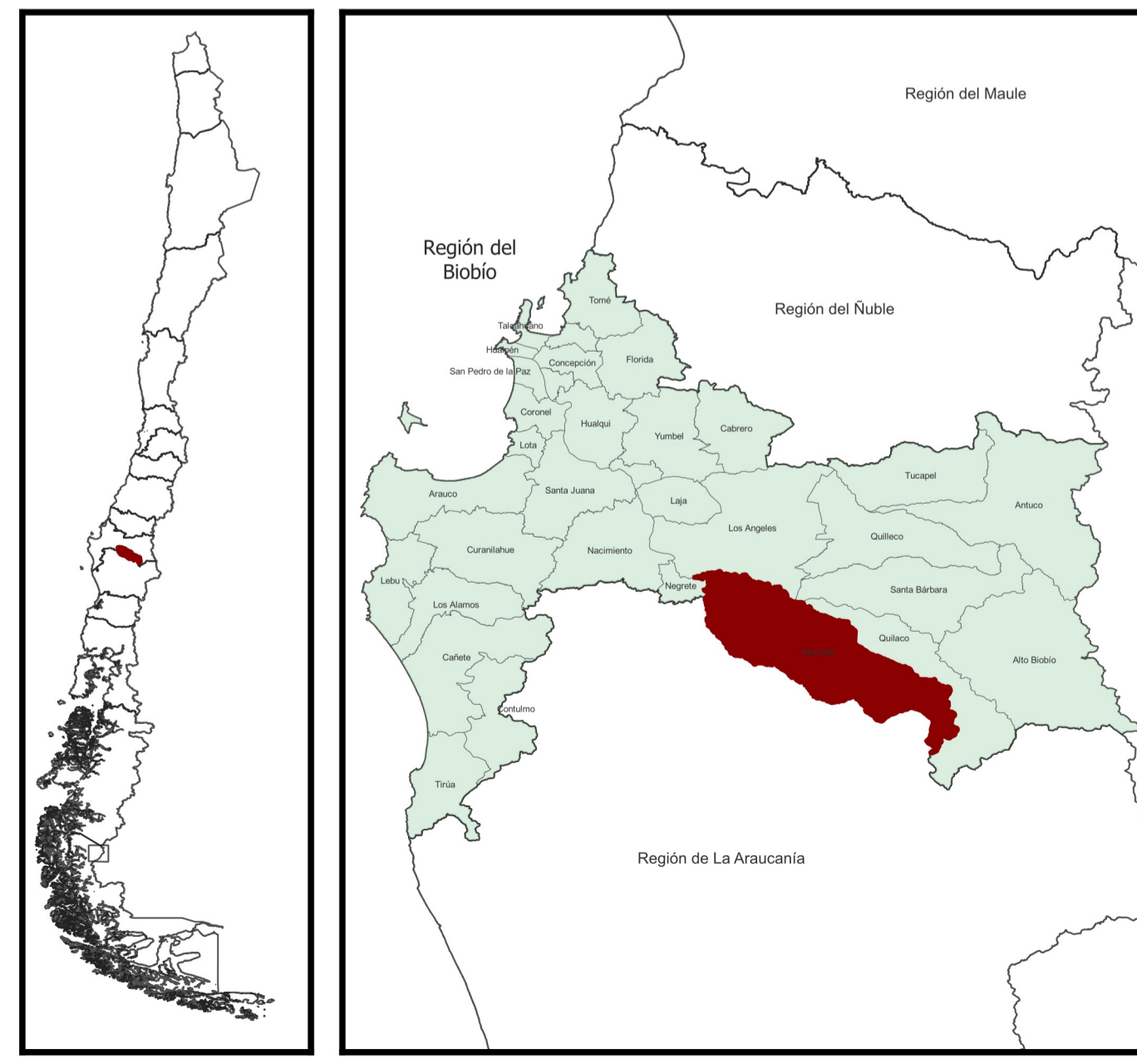
**Red vial**

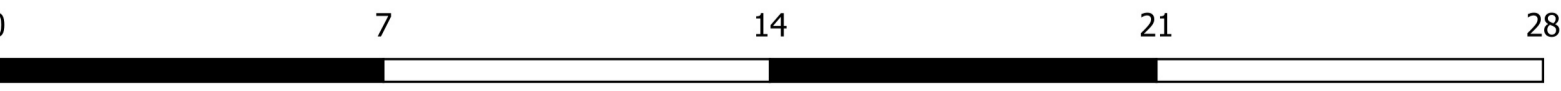
-  Pavimento
-  Pavimento Básico
-  Pavimento Doble Calzada
-  Ripio

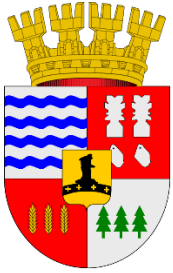
**Red hidrográfica**

-  Canal
-  Estero
-  Río

### UBICACIÓN



ESCALA Y ORIENTACIÓN	FUENTE	ELABORACIÓN
 <p><b>Escala:</b> 1:100.000</p> <p><b>Proyección:</b> UTM Huso 18S Datum WGS 84</p>	<p>Elaboración propia en base a: Participación ciudadana rural, PACCC Mulchén. MINVU-CECYT, Censo 2017, versión/capa 2024. IDE Chile, límites político-administrativos.</p>	<p>Equipo Gestor PACCC Municipalidad de Mulchén Mulchén, 2026.</p>



# PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA ELABORACIÓN DEL PACCC

MUNICIPALIDAD DE MULCHÉN

## RESUMEN

El proceso participativo del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) consideró distintas instancias de trabajo colaborativo junto a la comunidad y establecimientos educacionales de la comuna, con el propósito de recopilar antecedentes, percepciones y propuestas vinculadas a los efectos del cambio climático en el territorio.

Para el desarrollo de estas jornadas se aplicó una metodología participativa basada en el análisis de los principales riesgos climáticos previamente identificados mediante encuestas ciudadanas y reuniones técnicas con el equipo municipal. A partir de ello, los participantes pudieron reconocer las problemáticas presentes en la comuna, analizar sus factores asociados y proponer medidas, proyectos e iniciativas orientadas a la adaptación y mitigación climática.

Además, se llevó a cabo una instancia participativa destinada a construir de manera conjunta la visión del PACCC y definir lineamientos para sus objetivos estratégicos. Con el fin de ampliar la convocatoria y fortalecer la representatividad del proceso, se realizó difusión mediante plataformas digitales y se extendieron invitaciones a organizaciones comunitarias, juntas de vecinos, agrupaciones de personas mayores y otros actores locales relevantes.

## DISEÑO DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Para elaborar el proceso de participación ciudadana con representación territorial, se realizaron 03 actividades en la comuna, de tal manera de contar con la participación de distintos actores relevantes para la comuna. Las actividades realizadas son las siguientes:

### PAC ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES, 07 DE MAYO DE 2025

La metodología de trabajo utilizada para la participación ciudadana con establecimientos educacionales fue la misma utilizada con la ciudadanía que se encuentra en la PAC siguiente. El objetivo de esta actividad era poder describir, a partir de los riesgos climáticos identificados previamente mediante el análisis de la encuesta ciudadana y también, en reunión con el Equipo Técnico Municipal, las amenazas de cada uno de los riesgos, sus causas y generar acciones o iniciativas.

La difusión de la actividad se realizó mediante redes sociales y a través de invitación a los establecimientos educacionales.



**Talleres de Participación Ciudadana**

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

**Taller "Comunidad escolar urbano y rural"**  
07 de Mayo  
10:00 hrs, Casa de la Cultura  
*Dirigido a estudiantes, apoderados, profesores*

**Taller "Mateada participativa"**  
07 de Mayo  
18:30 hrs, Casa de la Cultura  
*Dirigido a organizaciones, juntas de vecinos, cámara de comercio, ciudadanía en general*

La metodología siguió los siguientes pasos:

- a. Se asignan aleatoriamente las mesas de trabajo a medida que van llegando las personas a la actividad.



RIESGO CLIMÁTICO	AMENAZAS	CAUSAS	ACCIONES/ INICIATIVAS	PRIORIZAR
Perdida de la biodiversidad	Tala indiscriminada de Bosque	- Ineficacia por parte del Estado - terreno marginal - Urbanización - Empresas Forestales - Colores del Nacional para la creación de imitación.	- Educación sobre el tema, trabajar con los establecimientos educativos - Mayor difusión sobre problemáticas - Mayor cercanía entre programas departamentales con los establecimientos - Fomentar la Educación Ambiental para la protección de la Tala de Bosque	educación ambiental en establecimientos educativos <b>POTENCIAR</b> - trabajo de los establecimientos educativos - planes y programas - que se incluya no solo en el tema sino como asignatura que haya más proyectos implementados en el tema
Saturación del aire	microbasurales y vertedero	- Falta de concientización ambiental - Los permisos al si a lugares turísticos afectan los bosques en el lugar. - Falta de interés sobre el tema con respecto a trabajadores, no buscan la mejora en áreas o lugares vacías	- Las comunas de bosques poseen con más frecuencia a los bosques - Fomentar espacios de reciclajes - Mejoras en la oferta de la recolección de basura (Aumentar la frecuencia de la recolección en zonas) - Aumentar puntos de recolección en las entradas o salidas de la ciudad - Implementar Puntos de Recolección de Residuos y cambiarlos más sobre el tema	que el municipio potencie o mejore el sistema de recolección de basura, sobre todo en sector rural, más puntos de recolección y educación ambiental en materia de residuos
Sequía	Déficit Hídrico	- Aumento de población - movimiento de personas a sector rural - Aumento de la población - Tercera legada de sectores de la comuna	- Fomentar programas y más motivación en el desarrollo de la salud ya que así el agua es un recurso que muy pocas personas saben utilizar - Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos	- que el plan ambiental se articule con los demás instrumentos de planificación del territorio - salud - plan regulador - plan de desarrollo comunitario
Gases de efecto Invernadero	combustión o calefacción	- método de calefacción más accesible para la gente - Fiscalización del tipo de leña que se utiliza - costos elevados de métodos de calefacción - Falta de instrumentos de la calidad de medición del aire	- Fiscalización del tipo de leña - Concientizar a la comunidad - Regular precios de métodos de calefacción	FISCALIZAR tipo y verta de leña <b>POTENCIAR</b> concientización del tipo de calefacción y su impacto en el medio ambiente

MESA N° 3

RIESGO CLIMÁTICO	AMENAZA	CAUSAS	ACCIONES/ INICIATIVAS	PRIORIZAR
PERDIDA DE BIODIVERSIDAD	Incendios forestales y agrícolas.	- Desecho de leña - Falta de información - Falta de concientización - Falta de información - Falta de información - Falta de información	- Información sobre el tema - Educación ambiental - Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos	Generar instancias de capacitación para organizaciones comunitarias, con el fin de generar conciencia de la pérdida de biodiversidad mediante incendios forestales
SATURACIÓN DEL AIRE	Quemas e Incendios Forestales y Agrícolas.	- Falta de información - Falta de información - Falta de información - Falta de información - Falta de información	- Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos	FISCALIZACIONES CON USO DE DRONES QUEMOS Y MULTAS A INFRACCIONES.
SEQUÍA	Desertificación de tierras.	- Falta de información - Falta de información - Falta de información - Falta de información - Falta de información	- Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos	Generar alianzas entre actores públicos y privados para reforestar de vegetación nativa.
GASES DE EFECTO INVERNADERO	Generación de Residuos.	- Falta de información - Falta de información - Falta de información - Falta de información - Falta de información	- Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos - Fomentar programas de recolección de residuos	Alianzas con organizaciones recicladoras

Tabla 1: Cuadro PAC Establecimientos educacionales 07/05/2025

Riesgo Climático	Amenaza	Causas	Acciones / Iniciativas	Priorizar
<b>Mesa N° 1</b>				
Pérdida de biodiversidad	Incendios forestales y agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivaciones humanas</li> <li>- Microbasurales, quema controlada en pastizales</li> <li>- Incendios forestales</li> <li>- Mal manejo predios forestales</li> <li>- Falta cultura preventiva</li> <li>- Quema irresponsable de microbasurales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanciones</li> <li>- Control y supervisión en áreas forestales</li> <li>- Plan de mejoramiento de cultura preventiva, incluyendo a la escuela con talleres para la comunidad.</li> <li>- Actualizar los planes de manejo forestal para mejorar las medidas de cortafuegos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo unificado</li> <li>- Actualizar planes de manejo</li> </ul>
Saturación del aire	Industrias y estufas a leña	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultura sureña</li> <li>- Facilidad de obtención de leña</li> <li>- Bajas temperaturas</li> <li>- Forma económica de calefacción.</li> <li>- Frío y estufas</li> <li>- Leña húmeda</li> <li>- Costo de otros combustibles por sobre el valor de la leña y facilidad de obtener leña en la zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ofrecer alternativas de actualización de los sistemas de calefacción.</li> <li>- Programas de recambio más eficientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ofrecer alternativas de calefacción</li> </ul>
Sequía	Déficit hídrico y Ola de calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso desmedido por industrias</li> <li>- Baja en los indicadores de precipitación.</li> <li>- Uso indiscriminado de la empresa</li> <li>- Bosques forestales de alto consumo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de fiscalización</li> <li>- Responsabilidad personal en cuanto al uso del agua</li> <li>- Educación</li> <li>- Modernizar los establecimientos educacionales para ahorrar agua</li> <li>- Mejorar el uso de recursos hídricos. P. ejemplo, que la industria realice estudios de la cantidad real de agua que necesitan para sus procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización y responsabilidad</li> <li>- Ordenanza local</li> <li>- Colaboración de entidades participativas con grandes industrias.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor demanda del recurso por parte de la industria (agrícola, forestal)</li> <li>- Aumento de plantaciones forestales en la zona</li> </ul>		
Gases de efecto invernadero	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultura (ganadería)</li> <li>- Transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mal manejo de residuos</li> <li>- Fertilizante no orgánico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materias orgánicas en fertilizaciones y/o otros procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización / educación</li> <li>- Colaboración con sistemas de subsidio para fertilizantes orgánicos</li> </ul>
<b>Mesa N° 2</b>				
Pérdida de biodiversidad	Tala indiscriminada de bosque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beneficio propio, dinero, terreno, materiales</li> <li>- Urbanización, empresas forestales</li> <li>- Obtener el material para creación de inmobiliaria</li> <li>- Urbanización e incremento de la población</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación básica del tema; trabajar en liceos, escuelas, instituciones</li> <li>- Ver la posibilidad de crear muebles con el material biodegradable</li> <li>- Mayor difusión sobre problemáticas; mayor cercanía entre programas o departamentos con los establecimientos</li> <li>- Fomentar la educación ambiental para la prevención de la tala de bosque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación ambiental en establecimientos educacionales.</li> <li>- Potenciar enfoque de los establecimientos educacionales</li> <li>- Planes y programas</li> <li>- Que hayan más profesores interesados en el tema.</li> <li>- Que se incluya como una asignatura</li> </ul>
Saturación del aire	Microbasurales y vertedero	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de concientización ambiental</li> <li>- Irresponsabilidad de cada ciudadano; deficiencia en la recolección de basura en sectores rurales</li> <li>- Las personas al ir a lugares turísticos, dejan la basura en el lugar</li> <li>- Falta de interés sobre el tema con respecto a trabajadores;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los camiones de basura pasen con mayor frecuencia a los sectores rurales</li> <li>- Fomentar mayores espacios de reciclaje</li> <li>- Mejoras en la organización de la recolección de basura (aumentar la frecuencia de la recolección en zona rural); aumentar puntos de recolección en las entradas o salidas de la ciudad.</li> <li>- Implementar puntos de reciclaje (basureros) y concientizar más sobre el tema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que el municipio potencie o mejore el sistema de recolección de basura, sobretodo en sector rural, más puntos de reciclaje y educación ambiental en materia de residuos.</li> </ul>

		no buscan la basura en lugares alejados		
Sequía	Déficit hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de población</li> <li>- Movimiento hacia sectores rurales.</li> <li>- Urbanización</li> <li>- Tomas ilegales de sectores de la comuna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener iniciativa y más motivación en el ámbito de la salud ya que el déficit hídrico puede ser muy perjudicial tanto para adultos como niños.</li> <li>- Regularización de las tomas y un plan de acción.</li> <li>- Enfoque en instrumentos de evaluación de las parcelaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que el plan ambiental se articule con los demás instrumentos de planificación del territorio: salud, plan regulador, plan de desarrollo comunitario.</li> </ul>
Gases de efecto invernadero	Combustión o calefacción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método de calefacción más accesible para la gente.</li> <li>- Costos elevados de métodos alternativos de calefacción.</li> <li>- No hay fiscalización del tipo de leña que se utiliza.</li> <li>- Falta de instrumentos de la calidad de medición del aire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización del tipo de leña</li> <li>- Concientizar a la comunidad, regular precios de métodos de calefacción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalizar tipo y venta de leña.</li> <li>- Potenciar concientización del tipo de calefacción y su impacto en el medio ambiente.</li> </ul>
<b>Mesa N° 3</b>				
Pérdida de biodiversidad	Incendios forestales y agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descuido del hombre y la mala intención. Irresponsabilidad</li> <li>- Mal manejo de residuos</li> <li>- Aprovechamiento económico</li> <li>- Descuido humano</li> <li>- Mal manejo</li> <li>- Poca contención para evitar propagación (cortafuego y otra).</li> <li>- Falta fiscalización</li> <li>- Conciencia</li> <li>- Basuras</li> <li>- Intencionalidad</li> <li>- Utilización de recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Información sobre retiro de basura de gran tamaño</li> <li>- Capacitación</li> <li>- Fiscalización</li> <li>- Generar conciencia</li> <li>- Talleres informativos de prevención</li> <li>- Crear conciencia en la población</li> <li>- Enseñar a realizar cortafuegos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar instancias de capacitación para organizaciones comunitarias, con el fin de generar conciencia de la pérdida de biodiversidad mediante incendios forestales.</li> </ul>

Saturación del aire	Quemas incendios forestales agrícolas	e y	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poca información para organizar los desechos generados por podas en invierno</li> <li>- Desconocimiento de normativas de la comuna</li> <li>- Falta de conciencia</li> <li>- Quemas de residuos forestales y residuos de los hogares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar por redes sociales, radio y televisión (canal comunal), los reglamentos municipales en cuanto a prohibiciones en área urbana y/o rural.</li> <li>- Motivar iniciativas para generar compost</li> <li>- Fiscalización con uso de drones para observar quemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalizar las quemas con uso de drones y aplicar multas a infractores.</li> </ul>
Sequía	Desertificación de tierras		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de humedales</li> <li>- Árboles de mayor consumo hídrico</li> <li>- Deforestación indiscriminada</li> <li>- Forestación con especies que consumen aguas subterráneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantar árboles nativos</li> <li>- Fiscalización para prevenir la tala de árboles nativos</li> <li>- Promover otras especies en plantaciones forestales</li> <li>- Incentivar el uso de suelo agrícola</li> <li>- Protección de humedales y ordenanzas</li> <li>- Manejo de arborización de veredas</li> </ul>	Generar alianzas entre actores públicos y privados para reforestar la vegetación nativa.
Gases de efecto invernadero	Generación de residuos	de	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo de hogares sin conciencia de reciclaje orgánico</li> <li>- La falta de educación tema residuos</li> <li>- Poca información del centro de reciclaje</li> <li>- Contenedores de reciclaje con poco manejo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alianza con organizaciones de recicladores</li> <li>- Educación de los residuos, reciclaje, reutilización de distintos hogares.</li> <li>- Manejo de puntos limpios</li> <li>- Fomentar el uso de planta de reciclaje municipal</li> </ul>	Alianzas con organizaciones recicladoras.

---

**TABLA RESUMEN DE AMENAZAS / INICIATIVAS / ALCANZABLE**
**Tabla 2: Resumen de amenazas / iniciativas de la PAC Establecimientos educacionales**

Riesgo Climático	Amenaza	Acciones / Iniciativas	Alcanzable
Pérdida de biodiversidad	Incendios forestales y agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanciones</li> <li>- Control y supervisión en áreas forestales</li> <li>- Plan de mejoramiento de cultura preventiva, incluyendo a la escuela con talleres para la comunidad.</li> <li>- Actualizar los planes de manejo para mejorar las medidas de cortafuegos</li> <li>- Información sobre retiro de basura de gran tamaño</li> <li>- Capacitación</li> <li>- Fiscalización</li> <li>- Generar conciencia</li> <li>- Talleres informativos de prevención</li> <li>- Crear conciencia en la población</li> <li>- Enseñar a realizar cortafuegos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de mejoramiento de cultura preventiva.</li> <li>- Información sobre retiro de basura de gran tamaño.</li> <li>- Capacitación y fiscalización en diversas materias.</li> <li>- Educación ambiental territorial</li> <li>- Reutilización de materiales para la creación de muebles</li> <li>- Coordinación entre instituciones y establecimientos educacionales</li> </ul>
	Tala indiscriminada de bosque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación básica del tema; trabajar en liceos, escuelas, instituciones</li> <li>- Ver la posibilidad de crear muebles con el material biodegradable</li> <li>- Mayor difusión sobre problemáticas; mayor cercanía entre programas o departamentos con los establecimientos</li> <li>- Fomentar la educación ambiental para la prevención de la tala de bosque</li> </ul>	
Saturación del aire	Industrias y estufas a leña	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ofrecer alternativas de actualización de los sistemas de calefacción.</li> <li>- Programas de recambio más eficientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de recambio de los sistemas de calefacción.</li> <li>- Mayor frecuencia de retiro de basura en sectores rurales.</li> <li>- Aumentar infraestructura de reciclaje.</li> <li>- Educación ambiental territorial.</li> </ul>
	Microbasurales y vertedero	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los camiones de basura pasen con mayor frecuencia a los sectores rurales</li> <li>- Fomentar mayores espacios de reciclaje</li> <li>- Mejoras en la organización de la recolección de basura (aumentar la frecuencia de la recolección en zona rural); aumentar puntos de recolección en las entradas o salidas de la ciudad.</li> <li>- Implementar puntos de reciclaje (basureros) y concientizar más sobre el tema</li> </ul>	
Seqüía	Déficit hídrico Ola de calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de fiscalización</li> <li>- Responsabilidad personal en cuanto al uso del agua</li> <li>- Educación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación ambiental territorial, uso racional del agua.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modernizar los establecimientos educativos para ahorrar agua</li> <li>- Mejorar el uso de recursos hídricos. P. ejemplo, que la industria realice estudios de la cantidad real de agua que necesitan para sus procesos.</li> <li>- Tener iniciativa y más motivación en el ámbito de la salud ya que el déficit hídrico puede ser muy perjudicial tanto para adultos como niños.</li> <li>- Regularización de las tomas y un plan de acción.</li> <li>- Enfoque en instrumentos de evaluación de las parcelaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización, información de normativas.</li> <li>- Modernización de infraestructuras para disminuir el consumo de agua.</li> <li>- Incentivar el uso de compost para disminuir las quemas agrícolas.</li> </ul>
	Quemas e incendios forestales y agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar por redes sociales, radio y televisión (canal comunal), los reglamentos municipales en cuanto a prohibiciones en área urbana y/o rural.</li> <li>- Motivar iniciativas para generar compost</li> <li>- Fiscalización con uso de drones para observar quemas</li> </ul>	
Gases de efecto invernadero	Agricultura, ganadería, transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materias orgánicas en fertilizaciones y/o otros procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboración con sistemas de subsidio para fertilizantes orgánicos</li> </ul>
	Combustión o calefacción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización del tipo de leña</li> <li>- Concientizar a la comunidad, regular precios de métodos de calefacción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización</li> <li>- Educación y difusión ambiental territorial</li> </ul>
	Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alianza con organizaciones de recicladores</li> <li>- Educación de los residuos, reciclaje, reutilización de distintos hogares.</li> <li>- Manejo de puntos limpios</li> <li>- Fomentar el uso de planta de reciclaje municipal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alianza con organizaciones de recicladores</li> <li>- Mejorar infraestructura de reciclaje</li> </ul>

---

**PARTICIPANTES**

LISTADO DE ASISTENCIA

Actividad	TALLER PARTICIPACIÓN CIUDADANA PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC)		
Fecha	07/05/2025		
Hora inicio	10 <sup>00</sup> HRS.	Hora término	13 <sup>00</sup> HRS.
Lugar	CASA DE LA CULTURA		

N°	Nombre	RUT	Teléfono y/o correo	Firma
P	Walter Jimenez	18.744.825-1	+56928946769 wj@comuna.cl	<i>[Signature]</i>
02	SEBASTIÁN SERVEDA DONOS	18.273.663-3	+56993110495	<i>[Signature]</i>
03	ANA RIVERA SANCHEZ	19.927.172-5	9 82786110	<i>[Signature]</i>
04	HELOISA GONZALEZ ROVERO	13.136.664-2	965042036	<i>[Signature]</i>
05	MARINO VALDEO KRAUSS	12.698.011-K	961907188	<i>[Signature]</i>
06	CAROLINA RAMIREZ NAVES	15.266.814-7	8.lasdalias@fundacion.integra.cl	<i>[Signature]</i>
07	Catherine Sandoval Repudme	12.009.175-1	939226630-	<i>[Signature]</i>
08	Javier Valdeorrama Ferrada	20.381.722-1	927889210	<i>[Signature]</i>
09	Francoise Mimolitti	19.977.032-5	934830629	<i>[Signature]</i>
10	Carole Inostroza	17.770.921-6	933363165	<i>[Signature]</i>

N°	Nombre	RUT	Teléfono y/o correo / Organización	Firma
01	Catalina Malme Ruiz	21.445.027-7	949982702	<i>[Signature]</i>
02	Bernardo Ingo Poma	15.214.082-7	96665573	<i>[Signature]</i>
03	Gloria Sandoval	12.561.732-1	gloria.sandoval@escuela.cl	<i>[Signature]</i>
04	Patricia Hiers Monsalve	18.857.164-2	Patricia.Hiers@laarccial.com	<i>[Signature]</i>
05	Elham Sandoval Maldonado	22.942.542-0	elham.sandoval2000@gmail.com	<i>[Signature]</i>
06	Danae Zúñiga Ramos	23.045.265-2	danae@comuna.cl	<i>[Signature]</i>
07	Javiera Morales	19.987.120-4	Javiera.morales@laarccial.com	<i>[Signature]</i>
08	Rodrigo Troncoso Lobosca	16.462.819-1	Rodrigo.troncoso@ESUEVAUVAU.cl	<i>[Signature]</i>
09	Angelica Gonzalez	14.052.166-4	angelicagonzalezdesuevillabronco.cl	<i>[Signature]</i>
10	Diego Araya Nardone	18.273.347-4	diego.araya@municipalidad.cl	<i>[Signature]</i>
11	Manuel Hualla Gallegos	13.628.494-0	manuel.hualla@municipalidad.cl	<i>[Signature]</i>
12	Juan Ponce Torres	19.987.338-5	975709274	<i>[Signature]</i>
13	Yerusaíela Torres G	15.626.127-0	981399159	<i>[Signature]</i>
14	Macarena Valles Díaz	18.523.814-8	984761116	<i>[Signature]</i>
15				

REGISTRO AUDIOVISUAL



PAC CIUDADANA, 07 DE MAYO DE 2025

El objetivo de esta actividad era poder describir, a partir de los riesgos climáticos identificados previamente mediante el análisis de la encuesta ciudadana y también, en reunión con el Equipo Técnico Municipal, las amenazas de cada uno de los riesgos, sus causas y generar acciones o iniciativas. La metodología utilizada fue la misma que en la participación de los establecimientos educacionales.

La difusión de la actividad se realizó mediante redes sociales y a través de invitación a los establecimientos educacionales.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA

Se conformaron tres mesas de trabajo con participantes de diversos sectores de la ciudad, quienes debatieron y expresaron sus ideas en los papélografos que a continuación se analizan:

Mesa N° 1

RIESGO CLIMÁTICO	AMENAZA	CAUSAS	ACCIONES/INICIATIVAS	PRIORIZAR
PERDIDA DE BIODIVERSIDAD	INCENDIOS FORESTALES Y AGRÍCOLA	<p>Deficiente monitoreo</p> <p>Se sigue explotando zonas protegidas (zona de reserva natural)</p> <p>El cambio climático</p> <p>Algunos incendios forestales</p> <p>Algunos incendios agrícolas</p>	<p>COMPROMISO - Iniciar trabajos de monitoreo</p> <p>Elaboración de un plan de gestión</p> <p>Elaboración de un plan de gestión</p> <p>Elaboración de un plan de gestión</p> <p>Elaboración de un plan de gestión</p>	<p>PRIORIZAR</p> <p>MEJA DE TRABAJO CON AGENTES DE LA INDUSTRIA, PARA PLANEAR MANEJO INTEGRADO DE CUENCAS CON FISCALIZACIÓN.</p>
SATURACIÓN DEL AIRE	ESTUFAS A UENA	<p>Excesiva saturación de la zona urbana</p> <p>Excesiva saturación de la zona urbana</p> <p>Excesiva saturación de la zona urbana</p>	<p>MEJORA DEL AIRE</p> <p>MEJORA DEL AIRE</p> <p>MEJORA DEL AIRE</p>	<p>MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE</p>
SEQUÍA	DEFICIT HIDRICO	<p>Aumento de la zona forestal</p> <p>Deficiente gestión del agua</p> <p>Deficiente gestión del agua</p>	<p>ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DEL AGUA DE LA CUENCA</p> <p>ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DEL AGUA DE LA CUENCA</p>	<p>ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DEL AGUA DE LA CUENCA</p>
GAVES DE EFECTO INVERNADERO	AGRICULTURA (AGRÍCOLA Y GANADERO)	<p>Falta de agua para riego</p> <p>Falta de agua para riego</p> <p>Falta de agua para riego</p>	<p>EFECTO INVERNADERO</p> <p>EFECTO INVERNADERO</p> <p>EFECTO INVERNADERO</p>	<p>RESTAURACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE LA CUENCA.</p>

Mesa N° 2

Riesgo Climático	AMENAZA	CAUSAS	Acción/Iniciativas	Priorizar
PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	Incendios forestales y agrícolas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deforestación</li> <li>Quemas agrícolas</li> <li>Incendios forestales</li> <li>Quemas de rastrojos</li> <li>Quemas de monte</li> <li>Quemas de monte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quemas selectivas</li> <li>Quemas agrícolas</li> <li>Quemas forestales</li> <li>Quemas de monte</li> <li>Quemas de monte</li> <li>Quemas de monte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitaciones y Acompañamiento Social</li> <li>Aumentar la fiscalización.</li> </ul>
SATURACIÓN DEL AIRE	Estufas a leña.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación de las estufas</li> <li>Regulación de las estufas</li> <li>Regulación de las estufas</li> <li>Regulación de las estufas</li> <li>Regulación de las estufas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incentivar el cambio de calefacción.</li> <li>Difusión de mejoramientos de vivienda para disminuir la calefacción.</li> </ul>
SEQUÍA	Déficit Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación de las estufas</li> <li>Regulación de las estufas</li> <li>Regulación de las estufas</li> <li>Regulación de las estufas</li> <li>Regulación de las estufas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas verdes, árboles, vegetación de bajo consumo hídrico y Scaénza climática</li> <li>Mayor regulación en centrales y derechos de agua.</li> </ul>
GASES DE EFECTO INVERNADERO	Generación de Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación de las estufas</li> <li>Regulación de las estufas</li> <li>Regulación de las estufas</li> <li>Regulación de las estufas</li> <li>Regulación de las estufas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Educación ambiental</li> <li>Planta de Compostaje</li> </ul>

Mesa N° 3

RIESGO CLIMÁTICO	AMENAZA	CAUSAS	ACCIONES/INICIATIVAS	PRIORIZAR
PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	Talas indiscriminada de Bosque	<ol style="list-style-type: none"> <li>Uso como leña, consumo ilegal</li> <li>Deforestación y talas</li> <li>Deforestación por las actividades agropecuarias</li> <li>Deforestación por el cultivo de soja</li> <li>Deforestación por el cultivo de maíz</li> <li>Deforestación por el cultivo de trigo</li> <li>Falta de recursos humanos al bosque.</li> <li>Falta de recursos para el bosque.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Impulsar en la fiscalización</li> <li>Impulsar en la fiscalización</li> <li>Impulsar en la fiscalización</li> <li>Impulsar en la fiscalización</li> <li>Impulsar en la fiscalización</li> <li>Impulsar en la fiscalización</li> <li>Impulsar en la fiscalización</li> <li>Impulsar en la fiscalización</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Educación ambiental y Fiscalización</li> </ul>
SATURACIÓN DEL AIRE	Estufas a Leña	<ol style="list-style-type: none"> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> <li>Falta de regulación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Impulsar otros medios calefacción (pompas)</li> <li>Conocer índices medición de contaminación del aire</li> <li>Conocer índices medición de contaminación del aire</li> <li>Plan puntual Verano</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulsar otros medios calefacción</li> <li>Conocer índices de medición del aire.</li> </ul>
SEQUÍA	Desertificación de Tierras	<ol style="list-style-type: none"> <li>Falta de un plan de infraestructura Verde</li> <li>Falta de un plan de infraestructura Verde</li> <li>Falta de un plan de infraestructura Verde</li> <li>Falta de un plan de infraestructura Verde</li> <li>Falta de un plan de infraestructura Verde</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Generar un plan infraestructura Verde</li> <li>Generar un plan infraestructura Verde</li> <li>Generar un plan infraestructura Verde</li> <li>Generar un plan infraestructura Verde</li> <li>Generar un plan infraestructura Verde</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer en el plan regulador una cantidad mínima de área verde asociada al estado de la infraestructura verde y cantidad acorde a m<sup>2</sup> por persona por OMS</li> </ul>
GASES DE EFECTO INVERNADERO	Procesos Industriales	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tala y plantación masiva</li> <li>Transporte del masivo</li> <li>Proceso masivo, secado, disposición química</li> <li>Quemados</li> <li>Prohibición incendios</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Fiscalización</li> <li>Actuar uso de Suelo</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalización</li> <li>Sustitución Suelo e mejoramiento.</li> </ul>

Riesgo Climático	Amenaza	Causas	Acciones / Iniciativas	Priorizar
<b>Mesa N° 1</b>				
Pérdida de biodiversidad	Incendios forestales y agrícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desechos agrícolas</li> <li>- Paisajes combustibles (grandes extensiones de uso de suelo para monocultivo)</li> <li>- Especies pirrófitas</li> <li>- El hombre</li> <li>- Microbasurales</li> <li>- Aromo. Especies invasoras y su continuidad en el paisaje.</li> <li>- Los seres humanos</li> <li>- Los basurales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compostaje</li> <li>- Paisaje heterogéneo</li> <li>- Control de especies invasoras</li> <li>- Educación a la sociedad y trabajo en equipo</li> <li>- Mesa de trabajo con agentes de la industria forestal, para plantear manejo integrado de cuencas.</li> <li>- Fiscalización a la industria</li> <li>- Limpiar microbasurales</li> <li>- Castigo a los que afectan</li> <li>- Fiscalización efectiva</li> <li>- Residuos</li> <li>- Olas de calor</li> </ul>	Mesa de trabajo con agentes de la industria, para plantear manejo integrado de cuencas con fiscalización.
Saturación del aire	Estufas a leña	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geomorfología de la zona urbana</li> <li>- Estamos rodeados de cerros</li> <li>- Vulnerabilidad socio económica</li> <li>- Clasificación del combustible (leña seca)</li> <li>- Falta de soluciones en políticas públicas locales (ha sido un problema omitido y no observado)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoramiento de la vivienda (aislamiento térmico)</li> <li>- Uso de leña seca</li> <li>- Monitoreo de la calidad del aire</li> <li>- Incentivo al recambio de calefactores</li> <li>- Subvención a la luz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo de la calidad del aire</li> <li>- Proyectos de mejoramiento de la vivienda (aislamiento térmico)</li> </ul>
Sequía	Déficit hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento cultivo forestal</li> <li>- Robo se agua</li> <li>- Extracción de agua no autorizada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de la capacidad de agua de la cuenca</li> <li>- Fiscalización</li> <li>- Conservación de la cabecera del río Bureo</li> </ul>	Estudio de la capacidad de agua de la cuenca

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de la cobertura boscosa nativa (servicio ecosistémico provisión de agua)</li> <li>- Posible sobreotorgamiento de derechos de agua</li> </ul>		
Gases de efecto invernadero	Agricultura (agrícola y ganadero)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tala rasa, malas prácticas (quemadas no autorizadas)</li> <li>- Industria ganadera</li> <li>- Agricultura extensiva (malas prácticas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cero labranza</li> <li>- Compostaje</li> <li>- Conservación zonas de alto valor ecológico</li> <li>- Educación en otras formas de alimentación</li> <li>- Restauración de los servicios ecosistémicos de la cuenca "recuperación"</li> </ul>	Restauración de los servicios ecosistémicos de la cuenca.
<b>Mesa N° 2</b>				
Pérdida de biodiversidad	Incendios forestales y agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descuidos, intencionalidad</li> <li>- Mal manejo de residuos</li> <li>- Quemadas no autorizadas</li> <li>- Maldad</li> <li>- Mano del hombre</li> <li>- Amenaza. La basura contamina la tierra</li> <li>- Dejar vidrios tirados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar sobre este tema a los vecinos (quema y residuos)</li> <li>- Crear normativas que se cumplan</li> <li>- Fiscalizar</li> <li>- Fiscalizar las quemadas no autorizadas</li> <li>- Que se revisen las normativas que hay e imponer sanciones al infractor</li> <li>- Leyes y normativas</li> <li>- Incentivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitaciones y acompañamiento social</li> <li>- Aumentar la fiscalización</li> </ul>
Saturación del aire	Estufas a leña	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumir leña verde o mojada</li> <li>- Costo</li> <li>- Leña es más accesible</li> <li>- Viviendas sin revestimiento térmico</li> <li>- No hacer mantención a la estufa y cañones</li> <li>- Humo en todas las casas en el mismo horario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subsidio de leña</li> <li>- Certificación</li> <li>- Controlar la venta de leña</li> <li>- Buscar otra vía de calefacción</li> <li>- Subsidios de proyectos de otro tipo de calefacción</li> <li>- Proyectos de mejora de viviendas en cuanto a la calefacción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incentivar el cambio de calefacción</li> <li>- Difusión de mejoramientos de vivienda para disminuir la calefacción</li> </ul>

Sequía	Déficit hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de árboles que más consumen agua (pino o eucaliptus)</li> <li>- Centrales hidroeléctricas que no respetan el caudal ecológico</li> <li>- Calentamiento</li> <li>- Construcciones de represas</li> <li>- Río energético. El movimiento del agua produce energía</li> <li>- Derechos de agua (exceso de consumo de agua), lo que puede implicar que se sequen los pozos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversificación en el tipo de árboles</li> <li>- Áreas verdes de bajo consumo hídrico (cubresuelos)</li> <li>- Métodos de acopio de agua</li> <li>- Mayor fiscalización de la central de paso</li> <li>- Controlar las plantaciones forestales</li> <li>- Hacer consultivo la construcción de represas</li> <li>- Legislar sobre los derechos de agua y su mal uso</li> <li>- Mayor regulación de los derechos de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas verdes, árboles, vegetación de bajo consumo hídrico y según zona climática</li> <li>- Mayor regulación en centrales y derechos de agua</li> </ul>
Gases de efecto invernadero	Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultura de reciclaje</li> <li>- Falta de conciencia sobre la generación de residuos</li> <li>- Vertedero sin control de emisiones de gases</li> <li>- Recibimos desechos de otros lados</li> <li>- No hay educación en el manejo de residuos</li> <li>- Falta compromiso social con respecto a la basura</li> <li>- No reciclar elementos orgánicos</li> <li>- Microbasurales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reciclar</li> <li>- Separar por tipos de basuras</li> <li>- Planta de compostaje</li> <li>- Educación ambiental</li> <li>- Capacitar y educa</li> <li>- Evitar microbasurales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación ambiental</li> <li>- Planta de compostaje</li> </ul>
<b>Mesa N° 3</b>				
Pérdida de biodiversidad	Tala indiscriminada de bosque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso como leña, comercio ilegal</li> <li>- Parcelación o loteos</li> <li>- Ornamentación por sus características (adornos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajar en la fiscalización</li> <li>- Incentivo "publicidad" a los leñeros certificados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación ambiental y fiscalización</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustitución uso de suelo</li> <li>- Desconocimiento del rol ecológico del bosque</li> <li>- Extracción de recursos asociados al bosque</li> <li>- Falta de recursos para calefacción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Canales de denuncia efectiva, llegada a entidades correspondientes (difusión canales)</li> <li>- Concientizar su rol ecológico, realizar talleres, charlas, mateadas</li> <li>- Educación ambiental, seguir a las agrupaciones ambientales</li> <li>- Crear ordenanzas municipales asociadas a la extracción de recursos del bosque (quila, maqui, tierra de hojas, etc)</li> <li>- Sustituir medios de calefacción o medición pronta de la calidad del aire (calefacción sostenible)</li> </ul>	
Saturación del aire	Estufas a leña	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faltan alternativas de calefacción</li> <li>- Leña húmeda</li> <li>- Poca ventilación natural de la geografía urbana</li> <li>- Oferta/Demanda de la leña</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impulsar otros medios de calefacción (proyecto)</li> <li>- Generar mesas de trabajo con medio ambiente. Calidad del aire.</li> <li>- Conocer índices de medición de cmpc sector villa la granja</li> <li>- Plan preventivo de verano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impulsar otros medios de calefacción</li> <li>- Conocer índices de medición del aire</li> </ul>
Sequía	Desertificación de tierras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta un plan de infraestructura verde</li> <li>- Poco manejo de regadío (captación de agua, soluciones basadas en la naturaleza)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar un plan de infraestructura verde</li> <li>- Promover el cuidado vecinal, comunitario de las áreas verdes</li> <li>- Crear métodos de captación de aguas</li> <li>- Fomentar soluciones basadas en la naturaleza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer en el plan regulador una cantidad de área verde asociada al estudio de la biodiversidad referente a la zona y cantidad acorde a m2 por persona por OMS.</li> </ul>
Gases de efecto invernadero	Procesos industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tala y plantación monocultivo</li> <li>- Transporte del monocultivo</li> <li>- Proceso maderero, secado, dispersión de químicos</li> <li>- Ganaderos</li> <li>- Probabilidad de incendios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización</li> <li>- Acotar uso de suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización</li> <li>- Sustitución suelo o mejoramiento.</li> </ul>

## TABLA RESUMEN DE AMENAZAS / INICIATIVAS / ALCANZABLE

Riesgo Climático	Amenaza	Acciones / Iniciativas	Alcanzable
Pérdida de biodiversidad	Incendios forestales y agrícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compostaje</li> <li>- Paisaje heterogéneo</li> <li>- Control de especies invasoras</li> <li>- Educación a la sociedad y trabajo en equipo</li> <li>- Mesa de trabajo con agentes de la industria forestal, para plantear manejo integrado de cuencas.</li> <li>- Fiscalización a la industria</li> <li>- Limpiar microbasurales</li> <li>- Castigo a los que afectan</li> <li>- Fiscalización efectiva</li> <li>- Residuos</li> <li>- Olas de calor</li> <li>- Capacitar sobre este tema a los vecinos (quema y residuos)</li> <li>- Crear normativas que se cumplan</li> <li>- Fiscalizar</li> <li>- Fiscalizar las quemas no autorizadas</li> <li>- Que se revisen las normativas que hay e imponer sanciones al infractor</li> <li>- Leyes y normativas</li> <li>- Incentivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa de trabajo con agentes de la industria, para plantear manejo integrado de cuencas con fiscalización.</li> <li>- Compostaje</li> <li>- Control de especies invasoras (sectorizado)</li> <li>- Limpiar microbasurales</li> <li>- Fiscalización efectiva</li> <li>- Educación ambiental</li> <li>- Creación de normativas</li> </ul>
	Tala indiscriminada de bosque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajar en la fiscalización</li> <li>- Incentivo "publicidad" a los leñeros certificados</li> <li>- Canales de denuncia efectiva, llegada a entidades correspondientes (difusión canales)</li> <li>- Concientizar su rol ecológico, realizar talleres, charlas, mateadas</li> <li>- Educación ambiental, seguir a las agrupaciones ambientales</li> <li>- Crear ordenanzas municipales asociadas a la extracción de recursos del bosque (quila, maqui, tierra de hojas, etc)</li> <li>- Sustituir medios de calefacción o medición pronta de la calidad del aire (calefacción sostenible)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización</li> <li>- Difundir información sobre leñeros certificados</li> <li>- Canales de denuncia efectiva, llegada a entidades correspondientes (difusión canales)</li> <li>- Educación ambiental</li> <li>- Creación de normativas</li> <li>- Medición comunitaria de la calidad del aire</li> </ul>
Saturación del aire	Estufas a leña	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoramiento de la vivienda (aislamiento térmico)</li> <li>- Uso de leña seca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo de la calidad del aire</li> <li>- Controlar la venta de leña</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo de la calidad del aire</li> <li>- Incentivo al recambio de calefactores</li> <li>- Subvención a la luz</li> <li>- Subsidio de leña</li> <li>- Certificación</li> <li>- Controlar la venta de leña</li> <li>- Buscar otra vía de calefacción</li> <li>- Subsidios de proyectos de otro tipo de calefacción</li> <li>- Proyectos de mejora de viviendas en cuanto a la calefacción</li> <li>- Impulsar otros medios de calefacción (proyecto)</li> <li>- Generar mesas de trabajo con medio ambiente. Calidad del aire.</li> <li>- Conocer índices de medición de cmpc sector villa la granja</li> <li>- Plan preventivo de verano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar mesas de trabajo con medio ambiente</li> <li>- Plan preventivo de verano</li> <li>- Proyectos de mejora de viviendas en cuanto a la calefacción</li> </ul>
Sequía	Déficit hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de la capacidad de agua de la cuenca</li> <li>- Fiscalización</li> <li>- Conservación de la cabecera del río Bureo</li> <li>- Diversificación en el tipo de árboles</li> <li>- Áreas verdes de bajo consumo hídrico (cubresuelos)</li> <li>- Métodos de acopio de agua</li> <li>- Mayor fiscalización de la central de paso</li> <li>- Controlar las plantaciones forestales</li> <li>- Hacer consultivo la construcción de represas</li> <li>- Legislar sobre los derechos de agua y su mal uso</li> <li>- Mayor regulación de los derechos de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de la capacidad de agua de la cuenca</li> <li>- Fiscalización</li> <li>- Áreas verdes de bajo consumo hídrico (cubresuelos)</li> <li>- Métodos de acopio de agua</li> <li>- Mayor fiscalización de la central de paso</li> </ul>
	Desertificación de tierras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar un plan de infraestructura verde</li> <li>- Promover el cuidado vecinal, comunitario de las áreas verdes</li> <li>- Crear métodos de captación de aguas</li> <li>- Fomentar soluciones basadas en la naturaleza</li> </ul>	-
Gases de efecto invernadero	Agricultura (agrícola y ganadero)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cero labranza</li> <li>- Compostaje</li> <li>- Conservación zonas de alto valor ecológico</li> <li>- Educación en otras formas de alimentación</li> <li>- Restauración de los servicios ecosistémicos de la cuenca "recuperación"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compostaje</li> <li>- Conservación zonas de alto valor ecológico</li> <li>- Educación en otras formas de alimentación</li> </ul>

			- Restauración de los servicios ecosistémicos de la cuenca "recuperación"
	Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reciclar</li> <li>- Separar por tipos de basuras</li> <li>- Planta de compostaje</li> <li>- Educación ambiental</li> <li>- Capacitar y educa</li> <li>- Evitar microbasurales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reciclar</li> <li>- Planta de compostaje</li> <li>- Educación ambiental</li> <li>- Evitar microbasurales</li> </ul>
	Procesos industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalización</li> </ul>

## PARTICIPANTES


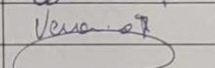
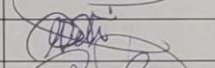

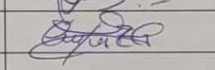
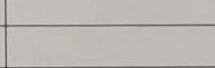

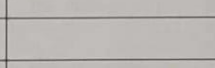


## LISTADO DE ASISTENCIA

Actividad	TALLER PARTICIPACIÓN CIUDADANA PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC)		
Fecha	07/05/2025		
Hora inicio	18:30 HR.	Hora término	21:30 HR.
Lugar	CASA DE LA CULTURA		

N°	Nombre	RUT	Teléfono y/o correo	Firma
01	Rosendo Uribe N.	113000090	99452582	Rosendo N.
02	Raquel Espinoza	9546935	46952421	Raquel
03	Cristian Mauricio Chavez	19.600.262-6	971876200	Mauricio
04	Diego Arias Navarrete	18.273.344-4	975149127	Diego
05	Alvaro Corral Navarrete	17.550.644	99926138	Alvaro
06	Montserrat Fica Henríquez	188667472	979729088	Montserrat
07	Abraham Vasquez	167899460	959059813	Abraham
08	Nelson Vasquez	261723046		Nelson
09	Matias Daguier	18.866.4083	945681420	Matias
10	SERGIO RIOS MORALES	142016145	9594973746144	Sergio

Hoja \_\_\_ de \_\_\_

N°	Nombre	RUT	Teléfono y/o correo / Organización	Firma
01	MARIO MORENO KRAUSS	12.698.412-K	961907188	
02	Verónica Hornos del Concha	10.246.615-9	965734596	
03	Verónica Hornos del Concha	10.018.981-K	975444646	
04	MARCO Córdova	10.602.909-9	+56938937454	
05	Manuel Beltrán	17.077.442-6	56965368250	
06	Flacarena Valles Díaz	18.523.814-8	56993242872	
07	Pilar Contreras Viscarra	18.273.502-1	962100949	
08	Fernando Torres Galay	15.626.887-6	98799553	
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

REGISTRO AUDIOVISUAL





PAC CIUDADANA, 17 DE ABRIL DE 2025

El objetivo principal de esta actividad fue realizar el Taller sobre la elaboración de la visión del PACCC y asimismo, obtener los insumos necesarios para definir los objetivos del PACCC. Para contar con una participación efectiva, se realizó difusión mediante redes sociales, junto con dirigir invitaciones formales a los dirigentes de las juntas de vecinos, adultos mayores, entre otros.

**MATEADA CLIMÁTICA**

Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)

**¿Qué es el PACCC?**  
El plan de acción de cambio climático (PACCC) es la hoja de ruta que guía cómo la comuna enfrentará el cambio climático hoy y en el futuro, incorporando metas y acciones concretas para reducir riesgos y adaptarse en conjunto a nuevos escenarios

**17 Abril**  
18:00 hrs

Casa de la Cultura  
Gana 360

Lleva tu

**MATEADA CLIMÁTICA**

Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)

**CUÉNTANOS**  
¿ qué riesgos climáticos hay en tu sector?



Ilustración 1: Invitaciones para actividad PACCC

La metodología utilizada siguió los siguientes pasos:

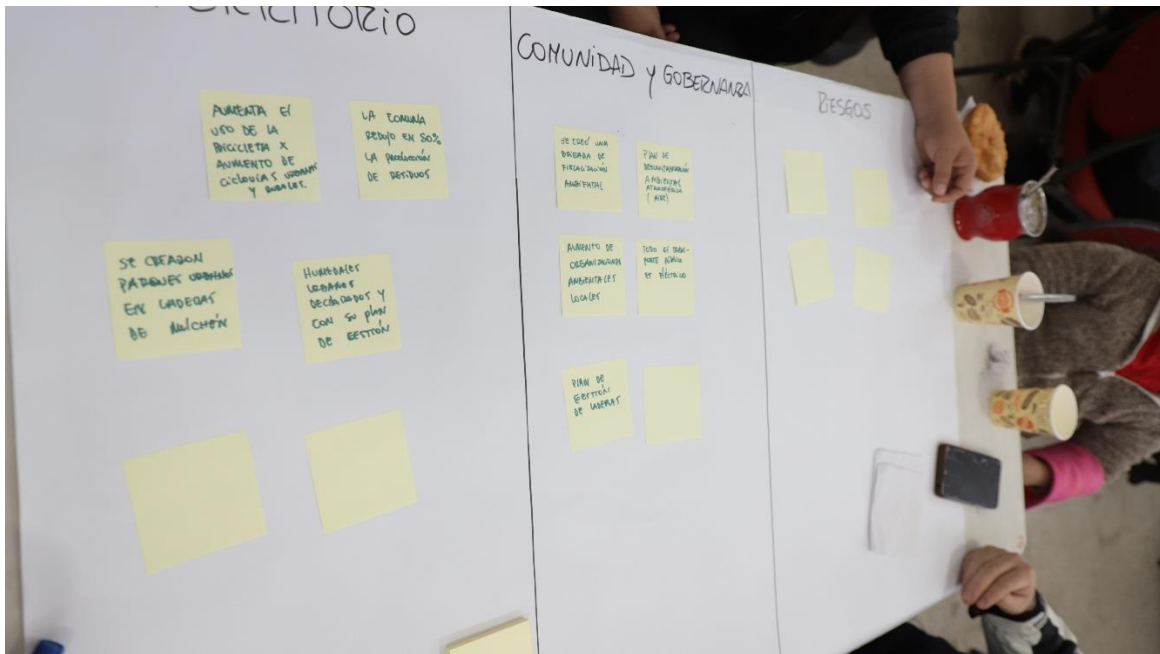
- En primera instancia, se realiza una presentación sobre la contextualización del PACCC, el trabajo avanzado y el taller a realizar.
- Los participantes, separados en mesas de trabajo frente a un papelógrafo que estaba dividido en tres columnas (territorio / comunidad y gobernanza / riesgos), debían imaginarse que "estamos en el año 2035. Nuestra comuna logró adaptarse al cambio climático y es un ejemplo en la región. ¿Qué hicimos como comuna para lograr este futuro?". De esta manera se trabajó como una mirada hacia atrás desde el 2035 más que hacia adelante desde el presente año.
- Se solicitaron qué acciones concretas, claras y reales fueron posibles realizar para lograr ese desafío. La frases o ideas se colocaron en una de las tres columnas del papelógrafo.

- d. Posterior a lo anterior, se seleccionan 3 por grupo de cada mesa y se lleva a un panel general.
- e. Por último, todas las ideas del panel general se llevaron a votación individual mediante plataforma online y uso de QR, para obtener las puntuaciones más altas y poder redactar la visión en forma conjunta.
- f. Una vez que se realizó la votación, se comenzó a escribir la visión en base a las ideas y a mano alzada, se fue complementando la visión territorial.

**ANÁLISIS DE INFORMACIÓN PROPORCIONADA**

Los papelógrafos expresaron diversas ideas que fueron votadas por los participantes para crear la visión del PACCC. Se organizaron 5 mesas de trabajo entre los participantes. Las ideas recibidas por mesa son las siguientes:

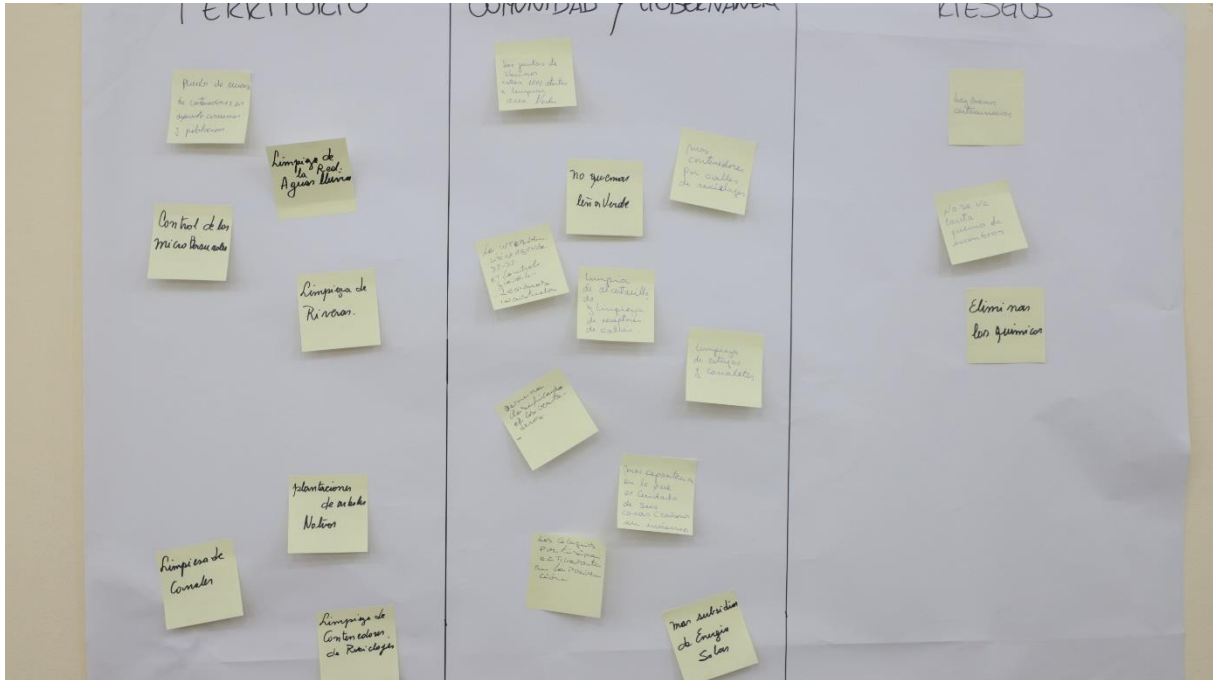
Mesa N° 1



Territorio	Comunidad y gobernanza	Riesgos
Aumenta el uso de la bicicleta por aumento de ciclovías urbanas y rurales	Se creó una brigada de fiscalización ambiental	
La comuna redujo en 50% la producción de residuos	Plan de descontaminación ambiental atmosférica (aire)	
Se crearon parques urbanos en laderas de Mulchén	Aumento de organizaciones ambientales locales	
Humedales urbanos declarados y con su plan de gestión	Todo el transporte público es eléctrico	

	Plan de gestión de laderas	
--	----------------------------	--

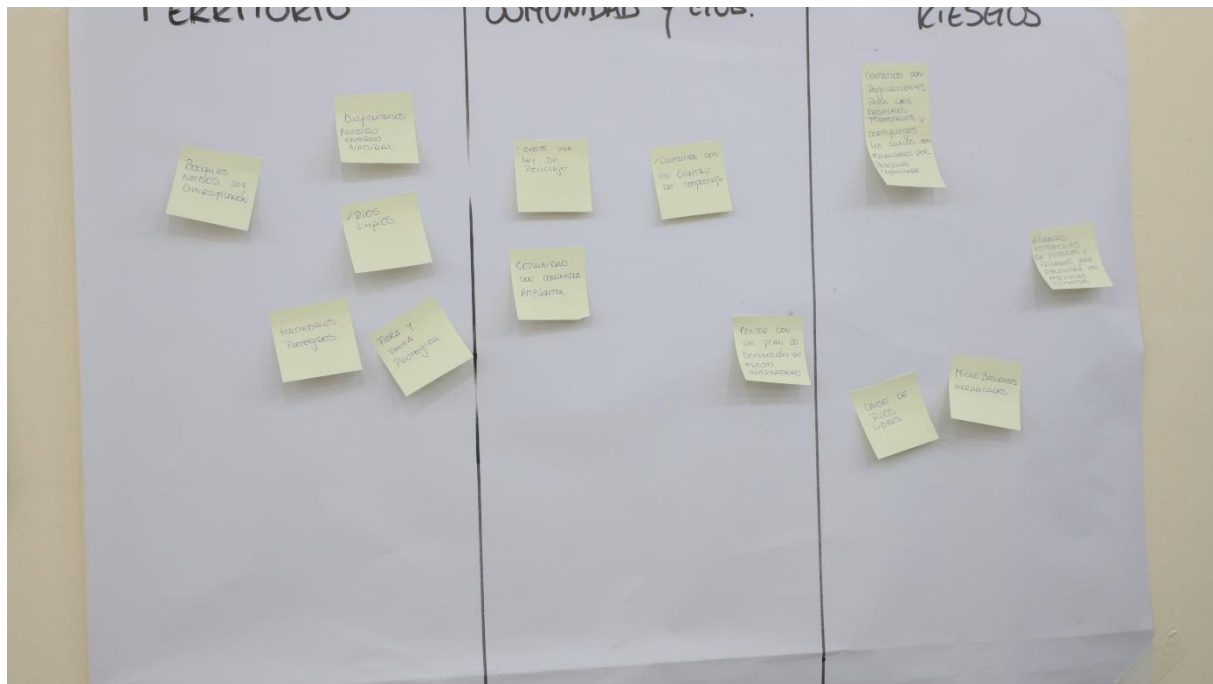
Mesa N° 2



Territorio	Comunidad y gobernanza	Riesgos
Puntos de reciclaje de contenedores en diferentes comunas y población	Las juntas de vecinos están 100% atentas a limpiar las áreas verdes	Hay menos contaminación
Limpieza de la red de aguas lluvias	No quemar leña verde	No se ve tanta quema de escombros
Control de los microbasurales	Más contenedores por calles de reciclajes	Eliminar los químicos
Limpieza de riberas	La intervención agenda 2030 El control global Residuos industriales	
Plantaciones de árboles nativos	Limpia de alcantarillado y limpieza de receptores de calles	
Limpieza de canales	Limpieza de estufas y canaletas	
Limpieza de contenedores de reciclaje	Basura clasificada en los vertederos	

	Más capacitación en lo que es cuidado de sus casas o cañones en invierno	
	Los colegios participan activamente en la prevención	
	Más subsidios de energía solar	

Mesa N° 3



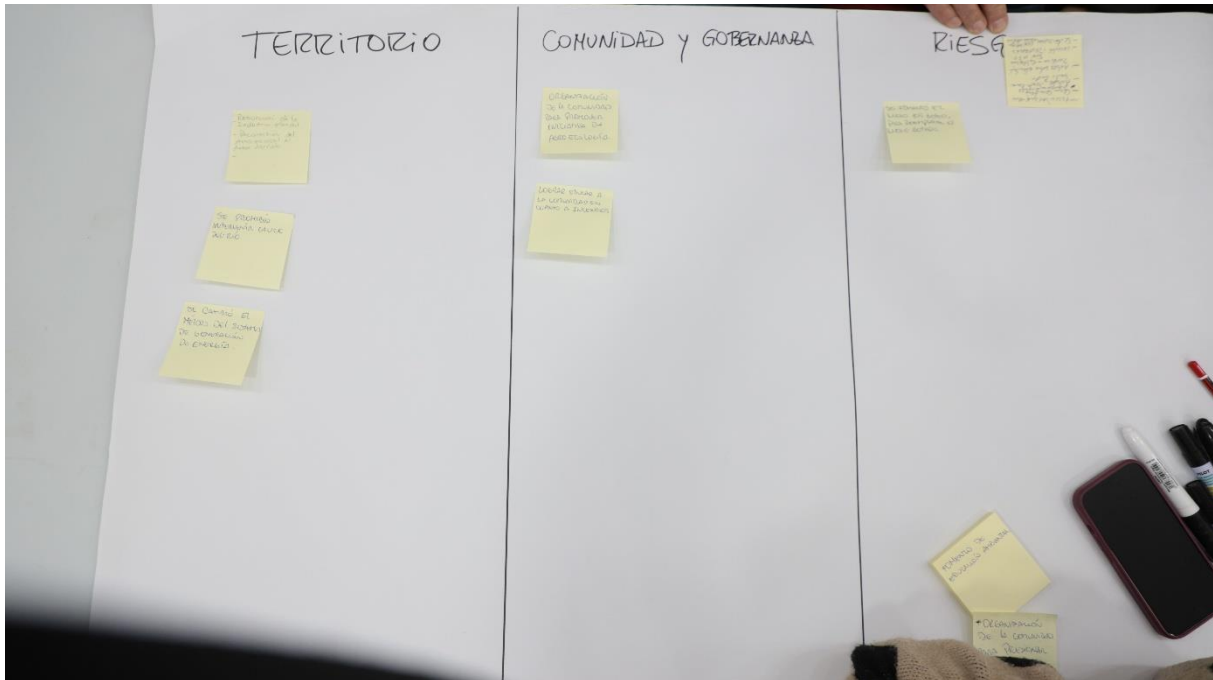
Territorio	Comunidad y gobernanza	Riesgos
Bosques nativos con Diversificación	Existe una ley de reciclaje	Contamos con regulaciones para desechos forestales y cortafuegos los cuales son fiscalizados por personal capacitado.
Disfrutamos nuestro entorno natural	Contamos con un centro de compostaje	Alianzas estrechas de públicos y privados para afrontar las amenazas climáticas.
Ríos Limpios	Comunidad con conciencia ambiental	Cauce de ríos libres
Humedales protegidos	Contar con un plan de disminución de efecto invernadero	Microbasurales erradicados
Flora y fauna protegida		

Mesa N° 4



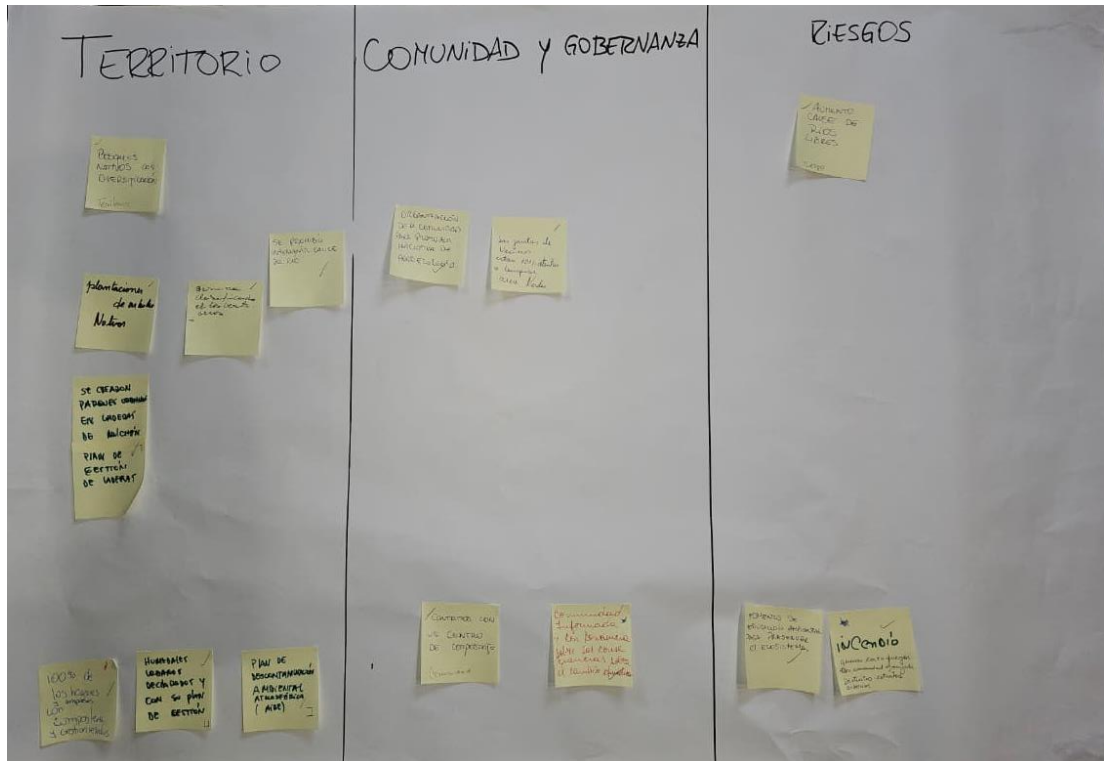
Territorio	Comunidad y gobernanza	Riesgos
Soberanía alimentaria (agricultura)	Comunidad educada, informada. Ej: seminarios, talleres, encuentros	Fin a la sequía con plantación de árboles nativos y control de forestales
Muchos árboles nativos	Protección frente a proyectos	Río y riberas protegidas para gestionar inundaciones
100% de los hogares y empresas con compostera y gestión de residuos	Organización comunitaria Arborización Contaminación (fomentar cambio de calefacción) Reciclaje efectivo Comunidad informada	Incendios. Se realizaron cortafuegos y vigilancia permanente mediante drones y brigadistas.
Que volvamos a ser el granero de Chile	Autoridades presentes y contextualizadas	
	Autoridades accesibles hacia la comunidad con disponibilidad y respeto hacia los ciudadanos.	
	Gobernantes involucrados y comprometidos	

Mesa N° 5



Territorio	Comunidad y gobernanza	Riesgos
Se cambió el método del sistema de generación de energía	Lograr educar a la comunidad en cuanto a incendios	Se fomentó el riesgo por goteo para reemplazar el riego botado.
Reducción de la industria forestal Reconversión del área forestal al área agrícola	Organización de la comunidad para promover iniciativa de la agroecología	
Se prohibió intervenir el cauce del río		

El panel general contó con las siguientes ideas:



Territorio	Comunidad y gobernanza	Riesgos
Bosques nativos con diversificación	Organización de la comunidad para promover iniciativa de agroecología	Aumento cauce de ríos libres
Plantaciones de árboles nativos	Las juntas de vecinos están 100% atentas a limpiar áreas verdes	Fomento de educación ambiental para preservar el ecosistema
Basura clasificada en los vertederos	Contamos con un centro de compostaje	Incendio. Generar cortafuegos con comunidad organizada. Distintos estratos arbóreos.
Se prohibió intervenir el cauce del río	Comunidad informada y con conciencia sobre las consecuencias sobre el cambio climático	
Se crearon parques urbanos en laderas de Mulchén Plan de gestión de laderas		
100% de los hogares y empresas con composteras y gestión de residuos		
Humedales urbanos declarados y con su plan de gestión		

Plan de descontaminación ambiental atmosférica (aire)		
---	--	--

VOTACIONES INDIVIDUALES SOBRE LAS PREFERENCIAS DE IDEAS

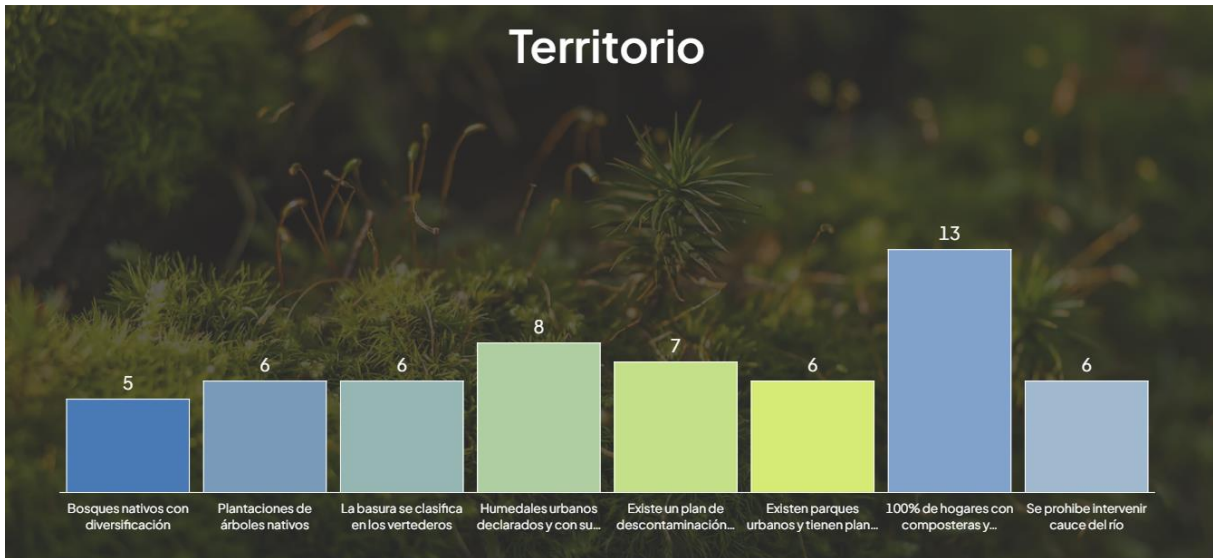




Ilustración 2: Resultados de las votaciones realizadas en el proceso de PACCC

### PARTICIPANTES

En total, la actividad contó con la participación de 37 personas de distintos sectores de la ciudad.



LISTADO DE ASISTENCIA			
Actividad	MATEADA CLIMÁTICA - PARTICIPACIÓN CIUDADANA PACCC		
Fecha	17/04/16		
Hora inicio	18 <sup>00</sup> hrs.	Hora término	20 <sup>00</sup> hrs.
Lugar	CAJA DE LA CULTURA		

N°	Nombre	RUT	Teléfono y/o correo	Firma
01	Joselyn Espinoza P.	10602690-4	54312471	<i>[Firma]</i>
02	Monica E. Flores Hermoguedal	12386511-5	+569827250	<i>[Firma]</i>
03	Monica Sanchez Perez	10.042.407-K	986372940	<i>[Firma]</i>
04	Mariana Cabrer Novatia	12199583-3	939016991	<i>[Firma]</i>
05	Marta Cobos Urutua	110950314	952123085	<i>[Firma]</i>
06	MARIA UGARITA H.	959433149	81850813	<i>[Firma]</i>
07	SERGIO RÍOS MARQUES	11701614-5	973746144	<i>[Firma]</i>
08	Patricia Gutierrez C	11551005-0	999725339	<i>[Firma]</i>
09	Catherine Sandoval Repudino	12009175-1	956291640	<i>[Firma]</i>
10	Carolina Ramirez Matos	15206814-1	940366960	<i>[Firma]</i>



MEDIO AMBIENTE  
MUNICIPALIDAD DE MULCHÉN

N°	Nombre	RUT	Teléfono y/o correo / Organización	Firma
01	Carla Silva Umaña	17913.601-3	978920504 Cruz Roja.	
02	Alvaro González Navarrete	13.550.644-4	992161381	
03	Abraham Vasquez Corderon	16783.976-2	959059813	
04	Sebastian Vidal	6.526.364-4	999252521	
05	Josue Hormazabal	20327.905-4	926811309	
06	Rose Regina Oca	12.561.869-3	976903205 Comite Rural Mujeres Viejas	
07	Angelita Fuentes Escalona	15213897-0	940190530 Comite Rural Mujeres Viejas - Los Baldos	
08	Isabel Cordova Jona	9.954891-6	984714219 Ciudad de los Rios Comunidad	
09	Sandra Cruz Urbina	8688611-0	975350932 Comite Rural Comunidad	
10	Florencia Mariana Brionis	6.531.692-2	9-95016684	
11	Marcos Luistroza Valdeaviana	11.581.725-6	9-71891102 Asociación Esperanza	
12	Sabel Gatica Luistroza	16757100-6	981421254 Asociación Esperanza	
13	Milton Veloso Pereira	19.144.355-4	972478488 Fundación Coexistencia	
14	Doris Cruzes Robalillo	11.381.244-0	988234497 Asociación Club de Ciegos	
15	Claudia Gonzalez Aguayo	12106882-6	90994738	



MEDIO AMBIENTE  
MUNICIPALIDAD DE MULCHÉN

N°	Nombre	RUT	Teléfono y/o correo / Organización	Firma
01	Rose Heredia Padello	16.166.422-7	67354219 (agrupación ex-managers)	Rose Heredia
02	Katherine Carrasco Villagrán	16.166.680-7	9-77977636 (Comite de Salud Villa La Unión 3º Consejo Asesor Hospital Mulchén)	Katherine
03	melmi Paz			
04	Luis Conejeros	10.594.057-2	90027795 / Pte. Consejos Pastores gastonluisconejeros@gmail.com	Luis Conejeros
05	Placarena Valles Díaz	18.523.814-8	Of. Medio Ambiente	Placarena Valles Díaz
06	Nassir Houll Gallejos	13.628.994-0	991218651 - DOM	Nassir Houll Gallejos
07	Amirio Moreno Rivas	12.984.12-K	DOM	Amirio Moreno Rivas
08	Diego Arias Navarrete	18.273.347-4	975149929 - DOM	Diego Arias Navarrete
09	MACKARENA YANER SANDOVAL	16.498.301-3	87242864 SEPLAN	Mackarena Yaner Sandoval
10	Cristian Mawella Chavez	10.600.262-6	971076200 / Municipalidad Seoplan	Cristian Mawella Chavez
11	Fernanda Torres Gadea	15.426.682-6	981399522 / Medio Ambiente	Fernanda Torres Gadea
12	Paula Terna Rojas	18.866.501-2	990535143 / SEPLAN	Paula Terna Rojas
13				
14				
15				

REGISTROS AUDIOVISUALES DE LA PAC





## VISIÓN COMUNAL

“Mulchén se proyecta como una comuna pionera en la gestión integral y sustentable de su territorio, donde la comunidad, desde la niñez hasta las personas mayores, participa activamente en la protección de sus ecosistemas, biodiversidad y recursos naturales. Avanza hacia un desarrollo resiliente frente al cambio climático mediante una adaptación colaborativa y estratégica, promoviendo una educación ambiental transversal, la gestión circular de los residuos y una gobernanza participativa que impulsa acciones sostenibles de largo plazo para el bienestar de toda la comunidad.”



## INFORME ENCUESTA CAMBIO CLIMÁTICO (Art. 12, Ley N.º 21.455)

### ANTECEDENTES

En el marco de la elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), instrumento establecido por la Ley N.º 21.455, Marco de Cambio Climático, del Ministerio del Medio Ambiente, se informa lo siguiente:

De acuerdo con el artículo 12 de dicha norma, los municipios deben desarrollar Planes de Acción Comunal de Cambio Climático, los cuales deben alinearse con las directrices establecidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo y en los planes regionales correspondientes. Estos planes deben incluir una evaluación de la vulnerabilidad de la comuna ante el cambio climático, medidas de mitigación y adaptación, fuentes de financiamiento, acciones específicas con plazos de implementación y responsables asignados, así como indicadores para monitorear y verificar su cumplimiento.

Por otra parte, mediante el Decreto Alcaldicio N.º 682 del martes 11 de febrero de 2025, se designó a este Administrador Municipal como miembro del equipo gestor encargado del estudio y elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático.

Con el propósito de contribuir a la elaboración de este instrumento, y con el apoyo de la Oficina de Relaciones Públicas, se diseñó una encuesta ciudadana para recopilar la percepción de los habitantes de Mulchén sobre diversas materias relacionadas al cambio climático. A través del presente informe, se presentan los resultados de dicha encuesta, elaborada por la Municipalidad de Mulchén.

### METODOLOGÍA

Una encuesta juega un papel importante en la elaboración de un Plan de Acción Comunal. En este caso, el diseño de la investigación es transeccional, porque se efectuará la recolección de datos en un momento único y determinado (Hernández, 2014, p. 154). Dicho momento se desarrolló por tres días finalizando la jornada del 21 de febrero del presente año.

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

Gráfico N.º 1. Fórmula para calcular el tamaño de la muestra.  
Fuente: Survey Monkey, 2025.

Para conocer la opinión de los vecinos de Mulchén respecto al medio ambiente y al cambio climático, es imprescindible sustraer una muestra representativa de los 31.122 residentes de la localidad. Si utilizamos la fórmula propuesta para calcular el tamaño de la muestra descrito en el Gráfico N.º 1, y determinamos un 90% de confiabilidad, utilizando el total de la población de interés final, es decir 31.122 personas ( $N$ ), con un margen de error de 5% ( $e$ ), y una cantidad de desviación estándar equivalente a 1,96 ( $z$ ), es necesario encuestar, como mínimo, a 270 personas.



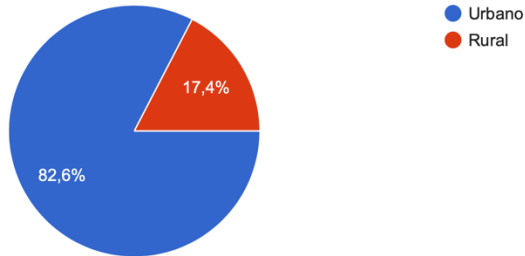


## RESULTADOS

La encuesta realizada finalmente se aplicó a un total de 347 personas, superando la cifra proyectada. Los resultados se detallan a continuación:

### 1. ¿A qué zona de Mulchén pertenece?

374 respuestas



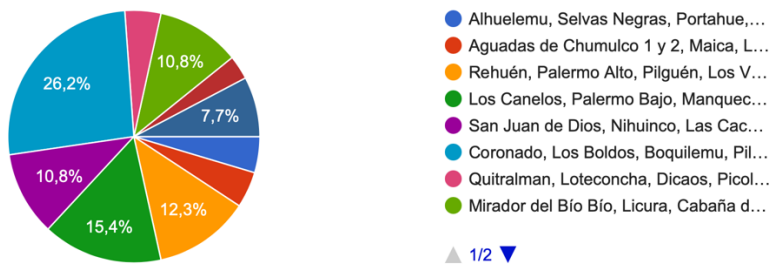
### ¿En qué sector vive? (Urbano).

309 respuestas



### ¿Cuál es su sector? (Rural).

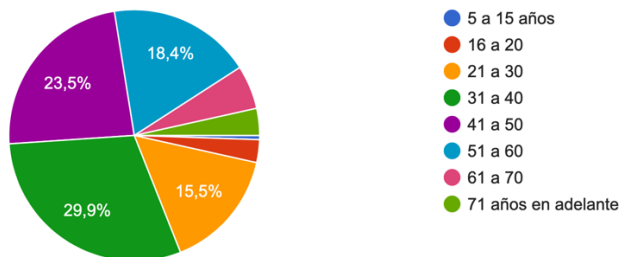
65 respuestas



▲ 1/2 ▼

### 2. ¿Qué edad tiene?

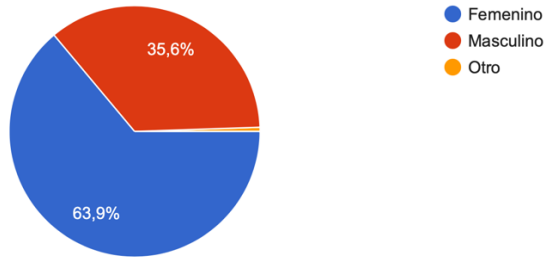
374 respuestas





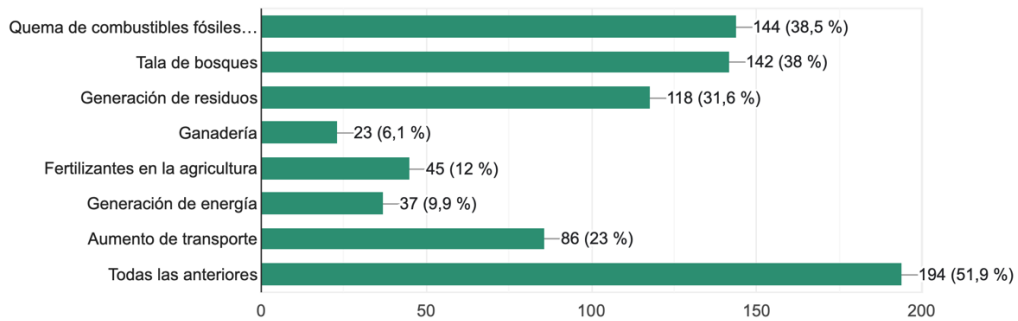
### 3. ¿Qué género lo representa?

374 respuestas



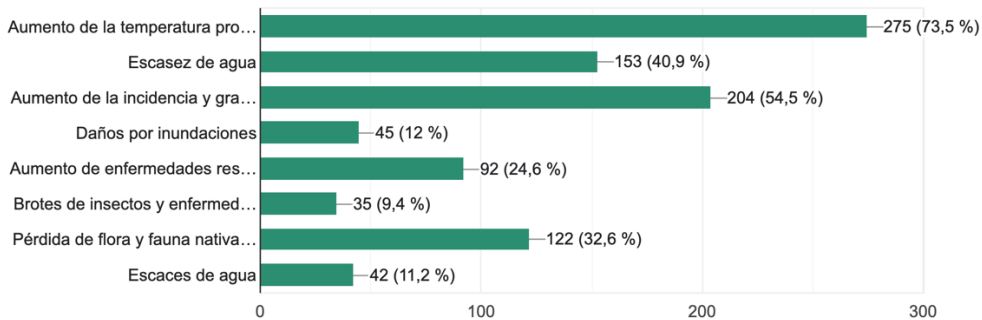
### 4. ¿Cuáles cree usted que son las causas principales del Cambio Climático? (Puede seleccionar más de una)

374 respuestas



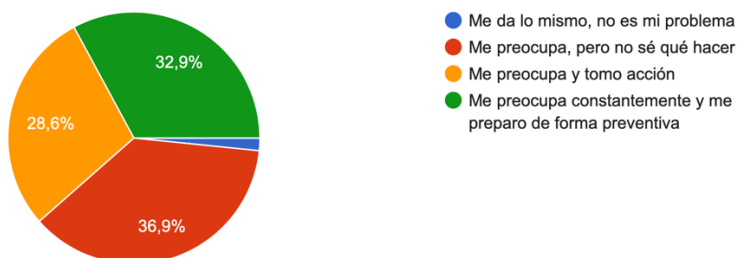
### 5. ¿Qué efectos del Cambio Climático identifica en su sector durante los últimos 30 años? (Seleccione máximo 3 alternativas)

374 respuestas



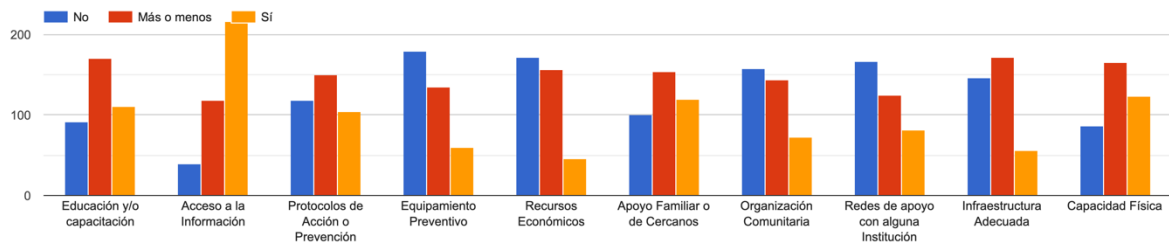
### 6. ¿Qué reacción tomaría frente a los efectos del Cambio Climático que más le afectan?

374 respuestas





7. ¿Con qué cuenta usted para tomar acción frente a los impactos sufridos por el Cambio Climático?



Cabe señalar que el análisis de los resultados queda a criterio del encargado del Plan de Acción Comunal del Cambio Climático. Por lo anterior, es todo cuanto puedo informar.

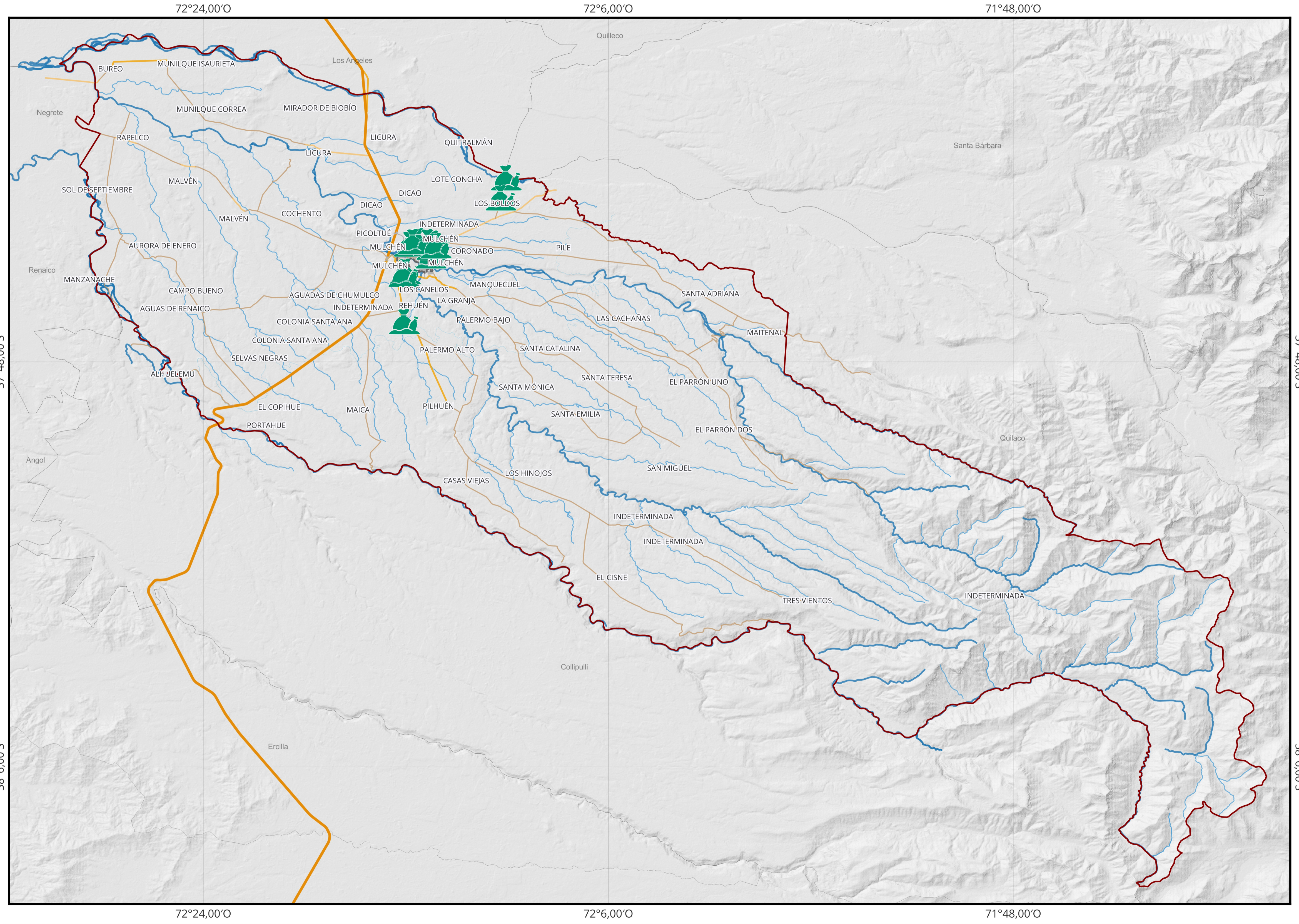
**NÉSTOR ROZAS LAZCANO**  
ADMINISTRADOR MUNICIPAL

Mulchén, jueves 13 de marzo de 2025.



# PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

## MAPA DE MICROBASURALES





### SIMBOLOGÍA





Amenazas climáticas



Base territorial

-  Límite comunal de Mulchén
-  Límite urbano

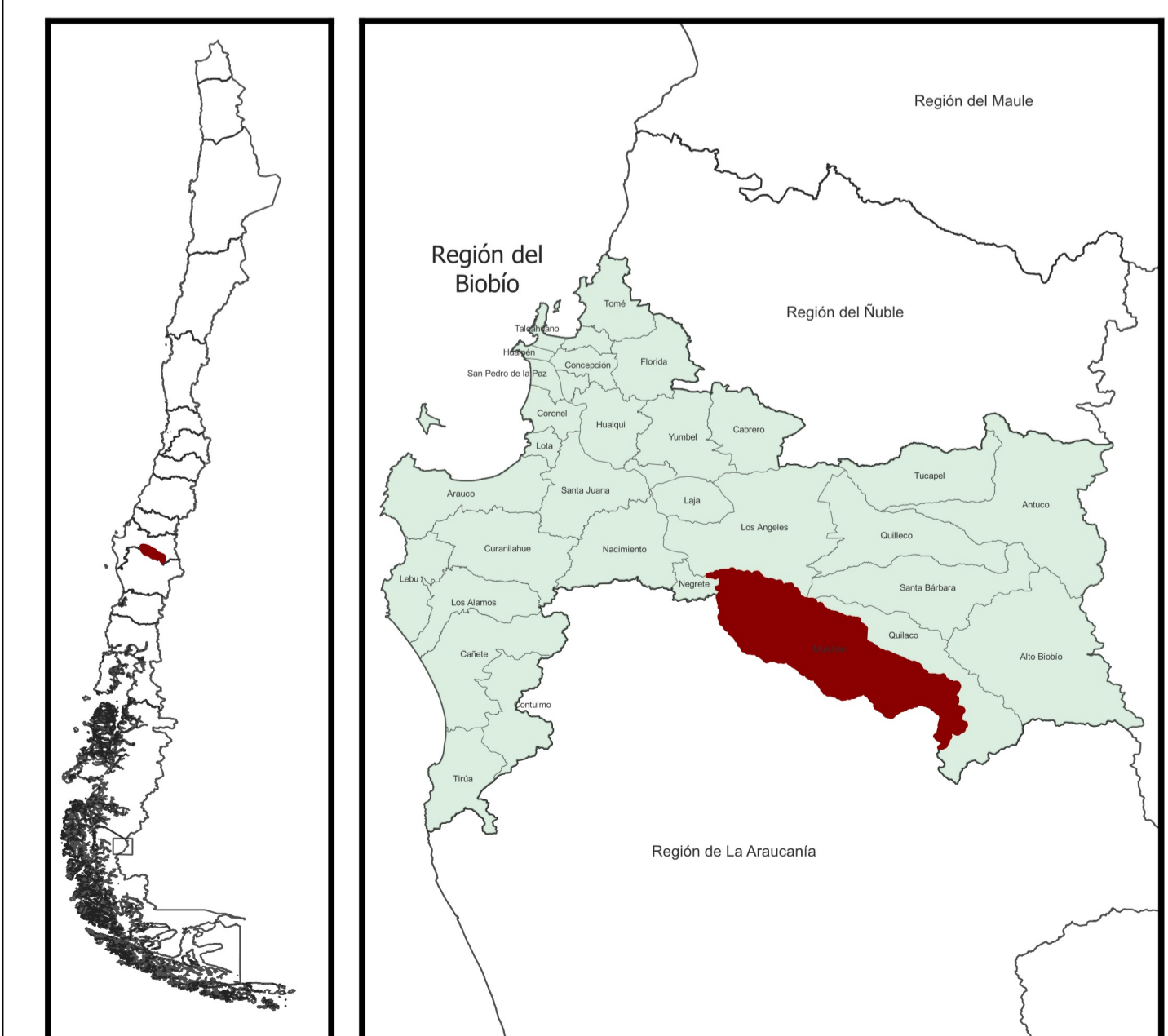
Red vial

-  Pavimento
-  Pavimento Básico
-  Pavimento Doble Calzada
-  Ripio

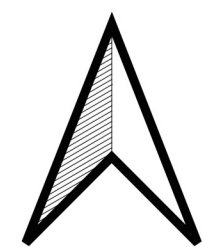
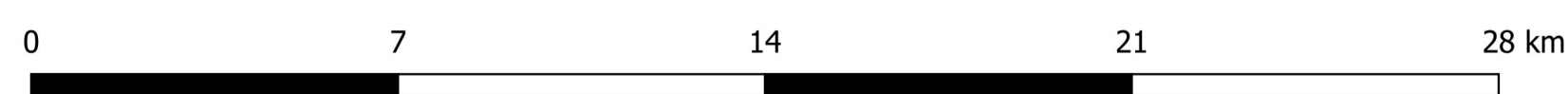
Red hidrográfica

-  Canal
-  Estero
-  Río

### UBICACIÓN



### ESCALA Y ORIENTACIÓN



**Escala:**  
1:100.000

**Proyección:**  
UTM Huso 18S  
Datum WGS 84

### FUENTE

Elaboración propia en base a:  
Catastro municipal de microbasurales.  
MINVU-CECYT, Censo 2017, versión/capa 2024.  
IDE Chile, límites político-administrativos.

### ELABORACIÓN

Equipo Gestor PACCC  
Municipalidad de Mulchén  
Mulchén, 2026.

## Matriz de Impacto y Vulnerabilidad

Evento Climático	Amenaza Climática	Impacto asociado	Población o sistema expuesto	Sensibilidad	Vulnerabilidad	Consecuencias Esperadas
Temperaturas máximas extremas	Olas de calor	Impacto en la salud de las personas	Adultos mayores Embarazadas Personas con patologías respiratorias	Alta sensibilidad a golpes de calor y deshidratación	Acceso limitado a servicios de salud y refrigeración	Incremento de enfermedades, hospitalizaciones y mortalidad
		Pérdida de biodiversidad	Superficies con especies con baja resistencia a altas temperaturas Flora y fauna nativa	Baja resistencia a altas temperaturas	Fragmentación de hábitats y escasez hídrica	Disminución de especies y alteración de ecosistemas
		Restricción agrícola	Agricultores	Dependencia de cultivos sensibles al calor	Falta de sistemas de riego eficientes	Reducción de productividad y pérdidas económicas
Temperaturas mínimas extremas	Heladas intensas	Impacto en la salud de las personas	Adultos mayores Personas con patologías respiratorias Personas en situación de calle	Alta exposición al frío extremo	Viviendas precarias y limitada atención médica	Enfermedades respiratorias y aumento de mortalidad
		Pérdida de biodiversidad	Superficies con especies con baja resistencia a temperaturas muy bajas Flora y fauna nativa	Baja tolerancia a temperaturas muy bajas	Ecosistemas frágiles y alteración de ciclos biológicos	Mortalidad de especies y degradación ambiental
		Pérdidas agrícolas	Agricultores	Cultivos vulnerables a heladas	Escasa protección de cultivos	Disminución de cosechas y pérdidas económicas
Disminución de precipitaciones y poca nieve	Sequía y Escasez Hídrica	Inseguridad hídrica para consumo humano	Comunidades rurales	Alta dependencia de fuentes naturales de agua	Infraestructura hídrica insuficiente	Escasez de agua potable y conflictos por recursos
		Pérdidas agrícolas	Agricultores	Dependencia de lluvias para cultivos	Baja tecnificación agrícola	Disminución de producción y seguridad alimentaria
		Pérdida de biodiversidad	Superficies con especies que requieren humedad Flora y fauna nativa	Especies dependientes de humedad	Reducción de caudales y degradación de hábitats	Desertificación y pérdida de ecosistemas
		Deterioro áreas verdes	Áreas verdes	Necesidad constante de agua	Falta de mantenimiento y riego	Reducción de cobertura vegetal urbana
		Desertificación	Laderas Zonas productivas	Suelos susceptibles a erosión	Sobreexplotación del suelo	Pérdida de fertilidad y degradación del terreno
Incendios Forestales y pastizales	Incendios forestales y de pastizales	Pérdidas de vida	Habitantes Bomberos Personas expuestas	Alta exposición al humo y fuego	Falta de rutas de evacuación y prevención	Lesiones, muertes y desplazamientos
		Pérdida de viviendas	Zonas de interfaz urbano y rural	Cercanía a áreas de riesgo	Construcciones vulnerables	Daños materiales y pérdida de patrimonio
		Pérdida de biodiversidad	Zona afectada Flora y fauna nativa	Ecosistemas sensibles al fuego	Sequía y altas temperaturas	Destrucción de hábitats y especies
		Contaminación del aire	Población en general	Sensibilidad a material particulado	Escasa capacidad de control de incendios	Aumento de enfermedades respiratorias
Saturación del aire	Contaminación ambiental	Impacto en la salud de las personas	Población en general	Exposición prolongada a contaminantes	Alta densidad urbana y tráfico	Incremento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares
		Contaminación del aire	Calidad del aire	Baja capacidad de dispersión atmosférica	Emisiones industriales y vehiculares	Deterioro ambiental y reducción de calidad de vida
Lluvias intensas	Inundaciones	Pérdida de viviendas	Comunidades ribereñas Zonas urbanas con drenaje deficiente	Alta exposición a crecidas	Infraestructura deficiente	Desplazamientos y daños materiales
		Colapso de servicios	Servicios de alcantarillado Servicios públicos Servicios de emergencias	Saturación de sistemas	Falta de mantenimiento e inversión	Interrupción de servicios básicos
	Deslizamientos de Tierra	Pérdida de viviendas	Comunidades cercanas a laderas	Suelos inestables	Construcción en zonas de riesgo	Daños estructurales y pérdida de vidas
		Saturación de red de aguas lluvias	Zonas en piedemonte	Alta acumulación de escorrentía	Drenaje insuficiente	Inundaciones y erosión
		Pérdida de infraestructura	Carreteras Alumbrado	Infraestructura expuesta a lluvias extremas	Mantenimiento insuficiente	Aislamiento de comunidades y daños económicos

## Matriz de Indicadores Adaptada a Riesgos Climáticos

RIESGO CLIMÁTICO	IMPACTO ASOCIADO	CAUSA	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	INDICADOR	META 2030	FÓRMULA	RESPONSABLE
<b>Contaminación ambiental</b>	Saturación del aire	Microbasurales y vertedero	Adaptación	Disminuir la generación de basura por vivienda	% de viviendas con reducción de basura	Aumento del 25% por año	$(N^{\circ} \text{ viviendas con reducción de basura} / N^{\circ} \text{ total de viviendas urbanas}) \times 100$	<b>Medio Ambiente - Mineduc - Áreas verdes - Aseo</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Saturación del aire	Microbasurales y vertedero	Adaptación	Fiscalizar el delito por botar basura en lugar no autorizado	Número de multas	5 por semestre	$\Sigma \text{ multas cursadas en el período}$	<b>Fiscalización Seguridad Pública - Carabineros</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Saturación del aire	Estufas a leña	Adaptación	Promover el recambio de calefactores	N° equipos reemplazados	Al menos 20 por año	$\Sigma \text{ equipos reemplazados}$	<b>SECPLAN - Vivienda - Medio Ambiente</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Saturación del aire	Estufas a leña	Adaptación	Realizar actividades de concientización de buenas prácticas del uso de leña	N° de actividades	Al menos 10 por año	$\Sigma \text{ actividades realizadas}$	<b>Fiscalización Seguridad Pública - Carabineros - Salud - Medio Ambiente</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Saturación del aire	Industria	Adaptación	Promover el uso de tecnologías limpias en sector industrial	% de la industria con tecnologías limpias	Mayor al 2% por año	$(N^{\circ} \text{ industrias con tecnologías limpias} / N^{\circ} \text{ total de industrias}) \times 100$	<b>SMA - Municipalidad</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Saturación del aire	Industria	Mitigación	Monitorear las emisiones de las industrias	% de la industria con control de emisiones	Mayor a 5 por año	$(N^{\circ} \text{ industrias con control de emisiones} / N^{\circ} \text{ total de industrias}) \times 100$	<b>SMA - Municipalidad</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Saturación del aire	Tránsito de vehículos de carga	Adaptación	Renovar flota de transporte público	% de flota de vehículos de baja contaminación	10% del total por año	$(N^{\circ} \text{ vehículos de baja contaminación} / N^{\circ} \text{ total de vehículos}) \times 100$	<b>Transporte - Tránsito - SECPLAN</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Saturación del aire	Tránsito de vehículos de carga	Adaptación	Optimizar la logística municipal	% Reducción de emisiones por transporte	Disminuir al menos un 20% al año	$((\text{Emisiones actuales} - \text{Emisiones línea base}) / \text{emisiones línea base}) \times 100$	<b>Administración</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Generación de Residuos	Mitigación	Promover la reutilización y el reciclaje de residuos	% de residuos reciclados	Superior a 30% respecto al año anterior	$((\text{Toneladas recicladas actual} - \text{toneladas recicladas año anterior}) / \text{toneladas recicladas año anterior}) \times 100$	<b>Medio Ambiente</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Generación de Residuos	Mitigación	Reutilizar los residuos orgánicos	% de residuos orgánicos revalorizados	Superior al 5% respecto al año anterior	$((\text{Toneladas residuos orgánicos revalorizados actual} - \text{toneladas residuos orgánicos revalorizados año anterior}) / \text{toneladas residuos orgánicos revalorizados año anterior}) \times 100$	<b>Medio Ambiente - Gestión de Riesgo</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Procesos industriales	Mitigación	Mejorar la eficiencia energética en procesos productivos	% de reducción de consumo de energía	Disminuir al menos un 20% al año	$((\text{Consumo actual} - \text{Consumo línea base}) / \text{consumo línea base}) \times 100$	<b>Empresas privadas - Municipalidad</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Procesos industriales	Adaptación	Promover prácticas sustentables de reducción de basura en el sector privado	N° de empresas fidelizadas	Aumento al menos de 2 por año	$\Sigma \text{ empresas que se adhieren en participación o convenio activo}$	<b>SECPLAN</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Agricultura (Agrícola y ganadero)	Adaptación	Optimizar el uso de fertilizantes químicos	% reducción de uso de fertilizantes químicos	Disminuir un 25% al año	$((\text{Uso actual de fertilizantes} - \text{Uso línea base}) / \text{uso línea base}) \times 100$	<b>Prodesal- INDAP - MINAGRI - Áreas verdes</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Agricultura (Agrícola y ganadero)	Mitigación	Reutilizar residuos agrícolas y/o ganaderos con control de GEI	% de residuos agrícolas y/o ganaderos reutilizados	Al menos un 5% al año	$(\text{Toneladas reutilizadas} / \text{toneladas totales generadas}) \times 100$	<b>Prodesal - INDAP - MINAGRI-Gestión de Riesgo</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Transporte	Adaptación	Fomentar el uso de transporte público	N° de actividades de promoción	Al menos 5 al año	$\Sigma \text{ actividades de promoción realizadas}$	<b>Tránsito - DIDECO - Medio Ambiente</b>

<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Transporte	Adaptación	Fomentar el uso de transporte no motorizado	N° de actividades de promoción	Al menos 5 al año	Σ actividades de promoción realizadas	<b>Tránsito - DIDECO - Salud - Deporte - Medio Ambiente</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Inundaciones	Adaptación	Reducir la saturación de alcantarillas	N° de casos por saturación de alcantarillas	Disminución de un 100% por año	Σ denuncias por saturación de alcantarilla	<b>Essbio - SMA</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Inundaciones	Adaptación	Mejorar red de aguas lluvias para evitar colpso e inundaciones	% de red mejorada	Al menos un 10% anual	(Extensión de red mejorada / Extensión total de red) × 100	<b>Gestión de Riesgo - SECPLAN - Medio Ambiente</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Falta Infraestructura de aguas servidas	Adaptación	Promover la ampliación de sistema de alcantarillado sector urbano	% de cobertura de viviendas con alcantarillado	100% al 2030	(N° viviendas con alcantarillado / N° total de viviendas) × 100	<b>SECPLAN - Essbio - SMA</b>
<b>Contaminación ambiental</b>	Aumento Gases de Efecto Invernadero	Falta Infraestructura de aguas servidas	Adaptación	Ampliar el sistema de fosas septicas en el sector rural	% cobertura de viviendas con fosa séptica	Al menos 70% al 2030	(N° viviendas con fosa séptica / N° total de viviendas) × 100	<b>Vivienda - SECPLAN - DIDECO</b>
<b>Deslizamiento de tierras</b>	Pérdida de Biodiversidad	Deslizamiento de tierras	Mitigación y Adaptación	Restaurar laderas erosionadas con vegetación	% de superficie intervenida	Al menos 1 ha/año	(Superficie de laderas intervenidas/Total superficie de laderas erosionadas)x100	<b>Medio Ambiente - Gestión de Riesgo - CONAF - SBAP</b>
<b>Deslizamiento de tierras</b>	Pérdida de Biodiversidad	Deslizamiento de tierras	Adaptación	Regular el uso de suelo en pendientes	N° de construcciones regularizadas	100% del PRC actualizado	(N° de regularizaciones/Total de construcciones identificadas)x100	<b>Equipo PRC</b>
<b>Heladas intensas</b>	Pérdida Agrícola	Temperaturas extremas	Adaptación	Participar en prgrama CORFO de Acuerdo de Producción Limpia	N° de agricultores adheridas al APL	Al menos 1 por año	Σ agricultores adheridas al APL	<b>Medio Ambiente - Prodesal- INDAP - MINAGRI</b>
<b>Heladas intensas</b>	Personas afectadas	Temperaturas extremas	Mitigar	Realizar talleres para aislar puertas y ventanas con materiales reciclados.	Porcentaje de hogares protegidos con aislamiento	Alcanzar al 50% de las familias e	(N° de hogares con aislamiento artesanal/Total de hogares vulnerables registrados) x 100	<b>Medio Ambiente - DIDECO</b>
<b>Heladas intensas</b>	Personas afectadas	Temperaturas extremas	Adaptación	Crear un sistema de alertas de heladas por mensajes	Porcentaje de hogares vulnerables i	Alcanzar al 50% de las familias e	(N° de hogares conectados a la red/Total de hogares vulnerables registrados) x 100	<b>DIDECO - Gestión de Riesgo</b>
<b>Incendios Forestales y pastizales</b>	Pérdida de Biodiversidad	Incendios Forestales y agrícolas	Adaptación	Reducir la quema de combustible vegetal	Nº de acciones con manejo de combustible vegetal	3 acciones por año	Σ acciones realizadas	<b>Medio Ambiente - Gestión de Riesgo - CONAF</b>
<b>Incendios Forestales y pastizales</b>	Pérdida de Biodiversidad	Incendios Forestales y agrícolas	Adaptación	Realizar actividades educativas de prevención de incendios con pérdida de biodiversidad	N° de actividades educativas de prevención de incendios con pérdida de biodiversidad	10 por año	Σ actividades educativas	<b>Medio Ambiente - OMIJ - Turismo - Gestión de Riesgo</b>
<b>Incendios Forestales y pastizales</b>	Pérdida de Biodiversidad	Incendio de pastizales	Adaptación	Fiscalizar predios abandonados y mantener controlado pastizales y limpieza de sitios eriazos	% sitios intervenidos	80% anual	(N° de sitios limpios / N° de sitios identificados) x100	<b>Fiscalización Seguridad Municipal - Carabineros - Gestión de Riesgo</b>
<b>Incendios Forestales y pastizales</b>	Pérdida de Biodiversidad	Incendio de pastizales	Adaptación	Controlar los microbasurales en sectores vulnerables	% de microbasurales controlados	30% de los microbasurales identificados durante el año	( N° de microbasurales identificados al finalizar el período/ N° de microbasurales identificados al inicio del período) x100	<b>Medio Ambiente - Aseo - Gestión de Riesgo</b>
<b>Incendios Forestales y pastizales</b>	Saturación del aire	Quemas e Incendios Forestales y agrícolas	Adaptación	Disminuir las quemas forestales y agrícolas	% de reducción de quemas	Al menos un 20% por año	(N° de focos de desechos no quemados/N° de focos de desechos) x100	<b>Gestión de riesgo - INDAP - Prodesal - Minagri - CONAF</b>
<b>Incendios Forestales y pastizales</b>	Saturación del aire	Quemas e Incendios Forestales y agrícolas	Mitigación	Revalorización de residuos orgánicos secos (compostaje, chipeco, etc)	Cantidad revalorizada	Al menos 100 m3 o 10 toneladas por año	Σ cantidad de residuos orgánicos secos revalorizados	<b>Medio Ambiente - Gestión de Riesgo - INDAP - Prodesal - Minagri - CONAF</b>

<b>Inundaciones</b>	Pérdida de Biodiversidad	Inundaciones	Adaptación	Restaurar humedales para mejorar la captación de agua de manera sustentable	% de superficie de humedales restaurados	10% anual	(Superficie de humedales restaurados / Total de superficie de humedales) x 100	<b>Medio Ambiente - CONAF - DOH</b>
<b>Inundaciones</b>	Pérdida de Biodiversidad	Inundaciones	Mitigación y Adaptación	Implementar infraestructura verde ante inundaciones	Número de proyectos implementados	Al menos 1 por año	Σ proyectos implementados	<b>SECPLAN</b>
<b>Olas de Calor</b>	Pérdida de Biodiversidad	Aumento de temperatura	Mitigación y Adaptación	Trabajar los espacios públicos bajo el concepto de Infraestructura verde urbana como refugio climático	Número de intervenciones con impacto de infraestructura verde como refugio climático	Al menos 3 intervenciones/año	Σ intervencions de infraestructura verde	<b>Medio Ambiente - SECPLAN</b>
<b>Olas de Calor</b>	Pérdida de Biodiversidad	Aumento de temperatura	Adaptación	Restaurar superficies degradadas con especies nativas resistentes a las altas temperaturas	Superficie restaurada	Al menos 2 ha/año	Σ superficie restaurada	<b>Medio Ambiente - CONAF - SBAP</b>
<b>Olas de Calor</b>	Disminución de la seguridad hídrica	Olas de Clor	Adaptación	Reducir islas de calor urbanas	Temperatura promedio reducida en puntos de calor	Reducir 1,5°C al 2030	((Temperatura promedio actual – Temperatura promedio línea base)/Temperatura promedio línea base)x100	<b>Medio Ambiente</b>
<b>Olas de Calor</b>	Disminución de la seguridad hídrica	Olas de Clor	Adaptación	Promover prácticas saludables y sustentables ante olas de calor	N° de actividades de promoción	Mayor a 5 por año	Σ actividades de promoción realizadas	<b>Salud - Hospital</b>
<b>Sequía y Escasez Hídrica</b>	Pérdida de Biodiversidad	Déficit Hídrico	Mitigación y Adaptación	Reforestar con especies de bajo consumo hídrico	% de especies de bajo consumo hídrico (BCH) plantadas	Al menos un 60% al año	(N° de especies plantadas de BCH / Total de especies plantadas) x 100	<b>Medio Ambiente - CONAF - SBAP</b>
<b>Sequía y Escasez Hídrica</b>	Pérdida de Biodiversidad	Déficit Hídrico	Adaptación	Reducir el consumo de agua por riego de áreas verdes	% de reducción de consumo de agua por riego de áreas verdes	Al menos 5% por ciento por año	(Consumo actual de agua / Consumo año base) x100	<b>Áreas verdes</b>
<b>Sequía y Escasez Hídrica</b>	Disminución de la seguridad hídrica	Déficit Hídrico	Adaptación	Reducir la pérdida de agua municipal	% de pérdida	Disminuir un 25% al año	((Gasto de agual actual - Gasto de agua ínea base)/Gasto de agua ínea base)x 100	<b>Administración - Registro boletas</b>
<b>Sequía y Escasez Hídrica</b>	Disminución de la seguridad hídrica	Déficit Hídrico	Adaptación	Implementar la reutilización de aguas grises o aguas lluvias	N° Sistemas instalados	Mayor a 10 por año	Σ sistemas instalados	<b>Medio Ambiente</b>
<b>Sequía y Escasez Hídrica</b>	Disminución de la seguridad hídrica	Desertificación de tierras	Adaptación	Promover el manejo sustentable del suelo (rotación de cultivos, cobertura vegetal)	N° de hectáreas de suelos manejados	Al menos 20 ha por año	Σ hectáreas con manejo sustentable	<b>Prodesal- INDAP - MINAGRI</b>
<b>Sequía y Escasez Hídrica</b>	Disminución de la seguridad hídrica	Desertificación de tierras	Adaptación	Reducir el sobrepastoreo	% de reducción de densidad animal por m2	Al menos 10% respecto al año anterior	((Densidad actual - Densidad línea base ) / densidad línea base) x 100	<b>Prodesal- INDAP - MINAGRI</b>