



Plan de Acción Comunal de Cambio Climático

Comuna de Los Andes

Junio 2026

Plan de Acción Comunal de Cambio Climático

Comuna de Los Andes | Junio 2026

Este informe fue elaborado en el marco de la Alianza por el Desarrollo Local de Los Andes, para la Ilustre Municipalidad de Los Andes, elaborado por Fundación Huella Local con financiamiento de Colbún.

Equipo Técnico Fundación Huella Local

Paulina Urra — Coordinadora de proyecto
Lorena Aracena — Directora Diálogo Territorial y Desarrollo
José Córdova — Analista Territorial
Verónica Puga — Coordinadora de Desarrollo
Mariana Astudillo — Directora de Infraestructura
Nicolás Cuevas — Coordinador de Convenio
Ignacio Abad — Jefe de Comunicaciones
Antonio Batlle — Diseñador Gráfico
Catalina Rodríguez — Apoyo Técnico Ambiental
Antonia Brante — Apoyo Comunicaciones

Equipo Revisor Municipalidad de Los Andes

Cristian Veloso Nilo — Director Medio Ambiente
Felipe Iduarte Ramírez — Encargado Unidad Sostenibilidad y Cambio Climático — Contraparte técnica PACCC
María José Gatica Cruz — Profesional Apoyo Dirección de Medio Ambiente

Índice de contenido

1. Palabras del alcalde	1
2. Introducción y marco de referencia.....	3
3. Metodología PACCC de Los Andes	4
3.1. Diagnóstico técnico comunal y climático.....	5
3.2. Diagnóstico participativo e institucional.....	6
3.3. Integración de resultados y formulación estratégica	7
3.4. Identificación, validación y priorización de medidas.....	8
5. Antecedentes y marco político del PACCC Los Andes.....	10
5.1. Estado del arte	10
5.2. Acuerdos, políticas, instrumentos y herramientas municipales relacionadas	13
6. Caracterización Comunal.....	23
6.1. Antecedentes generales.....	23
6.1.1. Ubicación geográfica	23
6.1.2. Tendencias de urbanización.....	24
6.1.3. Tipologías de viviendas.....	27
6.1.4. Red vial.....	28
6.1.5. Infraestructura y equipamiento.....	31
6.2. Caracterización Demográfica.....	39
6.2.1. Centros poblados.....	39
6.2.2. Demografía.....	40
6.2.3. Pobreza y clasificación socioeconómica.....	43
6.2.4. Participación ciudadana	46

6.2.5.	Patrimonio local	47
6.3.	Desarrollo económico.....	49
6.3.1.	Actividades económicas principales.....	49
6.3.2.	Bienes y servicios que produce la comuna.....	51
6.3.3.	<i>Actividad agrícola</i>	53
6.4.	Caracterización ambiental.....	53
6.4.1.	Suelos.....	53
6.4.2.	Hidrografía.....	55
6.4.3.	Climatología.....	57
6.4.4.	Ecosistemas y biodiversidad	59
6.5.	Servicios Ecosistémicos.....	65
7.	Diagnóstico del Riesgo Climático.....	70
7.1.	Caracterización y proyección climática.....	70
7.1.1.	Antecedentes climáticos históricos.....	70
7.1.2.	Tendencias y proyecciones climáticas.....	76
7.2.	Diagnóstico participativo	92
7.3.	Riesgo climático.....	97
7.3.1.	Amenazas climáticas.....	97
7.3.2.	Riesgo climático comunal	106
8.	Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	111
8.1.	Cuantificación de Gases de Efecto Invernadero.....	111
9.	Estrategia de Acción Climática Local – Los Andes 2030.....	123
9.1.	Problemáticas detectadas e imagen objetivo del diagnóstico participativo 123	
9.2.	Visión comunal al 2030.....	126

9.3.	Plan de Acción.....	128
9.3.1.	Fichas de medidas de adaptación y mitigación.....	143
10.	Sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV).....	175
10.1.	Matriz de seguimiento PACCC.....	176
10.2.	Seguimiento y monitoreo ciudadano	176
10.3.	Evaluación y actualización del Plan.....	177
11.	Bibliografía.....	178

Índice de figuras

Figura 1. Representación de herramientas de trabajo sobre el Cambio Climático en Chile.....	3
Figura 2. Etapas propuestas por la Guía PACCC.....	5
Figura 3. Esquema Estrategia Ambiental PACCC Los Andes.....	8
Figura 4. Localización de la comuna de Los Andes.....	24
Figura 5. Trama urbana.....	26
Figura 6. Localización de equipamiento comuna de Los Andes.....	34
Figura 7. Dimensión accesibilidad.....	35
Figura 8. Infraestructura crítica comunal	38
Figura 9. Centros poblados importantes.....	40
Figura 10. Pirámide poblacional Los Andes.....	41
Figura 11. Cantidad de hogares del 0% al 40% de vulnerabilidad según RSH.....	44
Figura 12. Gráfico de la cantidad de hogares en tramo 40.....	45
Figura 13. Hidrología comunal.....	56
Figura 14. Pisos vegetacionales según Luebert y Pliscoff.....	60
Figura 15. Glaciares presentes en la cuenca Río Aconcagua.....	63
Figura 16. Temperatura media y precipitaciones históricas.....	71
Figura 17. Cielo nublado, sol y días de precipitación	72
Figura 18. Distribución diaria de temperaturas.....	73
Figura 19. Distribución mensual de días según rangos de precipitación diaria, días secos.....	74
Figura 20. Velocidad del viento durante el año.....	75
Figura 21. Dirección del viento en Los Andes.....	76
Figura 22. Tendencia de temperatura promedio anual histórica y futura en Los Andes.	78
Figura 23. Distribución de las temperaturas medias para escenarios presente, futuro y cambio.....	80
Figura 24. Días calurosos históricos (1980 - 2010) y futuros (2035 - 2065 bajo escenario RCP 8.5).....	81
Figura 25. Tendencia de cambio de olas de calor sobre 30°C para distintos escenarios climáticos.....	82

Figura 26. Distribución espacial de las olas de calor para escenarios presente, futuro y cambio.....	83
Figura 27. Días de helada bajo -2°C desde 1970 a 1969.....	84
Figura 28. Días de temperatura mínima bajo los 0°C.....	85
Figura 29. Días consecutivos de helada	86
Figura 30. Tendencia de la precipitación promedio histórica y futura.....	87
Figura 31. Comparación de lluvia y nieve acumulada anual.....	88
Figura 32. Comparación de lluvia y nieve máxima diaria.....	88
Figura 33. Distribución espacial de las precipitaciones medias acumulada para escenarios presente, futuro y diferencia entre ambos.....	90
Figura 34. Series de tiempo precipitaciones intensas.....	91
Figura 35. Distribución espacial de la nieve acumulada para escenarios presente, futuro y cambio.....	92
Figura 36. Distribución espacial de la frecuencia de sequía para diferentes escenarios climáticos.....	100
Figura 37. Número y superficie afectada de incendios forestales en la comuna de Los Andes (2015 - 2024).....	101
Figura 38. Tipos de alcances.....	116

Índice de tablas

Tabla 1. Cuestionario para levantamiento del estado del arte del PACCC en municipios	11
Tabla 2. Instrumentos y herramientas a distintos niveles.....	13
Tabla 3. Instrumentos vinculados a la gestión ambiental local.....	17
Tabla 4. Información Censo 2024.....	27
Tabla 5. Vialidad estructurante internacional y nacional	31
Tabla 6. Infraestructura de generación eléctrica identificada en la comuna de Los Andes	36
Tabla 7. Servicios Sanitarios Rurales en Los Andes	37
Tabla 8. Centros poblados comunales	39
Tabla 9. Tasa de pobreza por ingresos	43
Tabla 10. Tasa de pobreza multidimensional	43

Tabla 11. Tipos de participación	46
Tabla 12. Patrimonio en Los Andes	48
Tabla 13. Rubros presentes en la comuna de Los Andes	50
Tabla 14. Servicios que produce la comuna de Los Andes	52
Tabla 15. Categoría de cultivos para Los Andes	53
Tabla 16. Formaciones geomorfológicas presentes en la comuna de Los Andes.....	54
Tabla 17. clasificación climática de Köppen - Geiger - Los Andes.....	58
Tabla 18. Ecosistemas presentes en la comuna por cada piso vegetacional.....	61
Tabla 19. Descripción de los tipos de servicios ecosistémicos.....	65
Tabla 20. Servicios Ecosistémicos de Los Andes.....	67
Tabla 21. Resumen de Instancias Participativas para elaboración PACCC.....	93
Tabla 22. Perfil climático comunal comunitario.....	95
Tabla 23. Frecuencia de sequía según horizontes temporales trimestrales y anuales	98
Tabla 24. Infraestructura expuesta a amenazas desde el PCRRD.....	107
Tabla 25. Impacto de amenazas en Servicios Ecosistémicos.....	108
Tabla 26. Alcances de emisiones por sector y subsector.....	113
Tabla 27. Gases de Efecto Invernadero reportados en la comuna de Los Andes	117
Tabla 28. Resumen GEI año 2015	119
Tabla 29. Resumen GEI año 2016.....	120
Tabla 30. Resumen GEI año 2017.....	120
Tabla 31. Resumen GEI año 2018	121
Tabla 32. Resumen GEI año 2019.....	121
Tabla 33. Resumen GEI año 2020	122
Tabla 34. Ejes, objetivos y cantidad de medidas del PACCC.....	127
Tabla 35. Propuesta de matriz de seguimiento PACCC.....	176

1. Palabras del alcalde

Queridas vecinas y vecinos:

Con profundo orgullo por nuestra tierra y con el compromiso que nos inspira el amor por Los Andes, presentamos el **Plan de Acción Comunal de Cambio Climático**, un instrumento que orientará las acciones de nuestro municipio y de toda la comuna para enfrentar uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo.

Quienes vivimos en Los Andes sabemos que esta ciudad es mucho más que un lugar en el mapa. Es el hogar que compartimos, la puerta de entrada a Chile, un territorio privilegiado por la majestuosidad de la cordillera, por la riqueza de su patrimonio natural y cultural, y por la historia de generaciones que han construido, con esfuerzo y dedicación, una comuna de la que nos sentimos profundamente orgullosos.

Nuestra identidad está profundamente ligada a uno de los tesoros naturales más importantes de la región: el **río Aconcagua**, que nace en nuestra comuna a partir de la confluencia de los ríos Juncal y Blanco. Sus aguas recorren el valle dando vida a ecosistemas, actividades productivas, comunidades y ciudades, convirtiéndose en una fuente esencial para el desarrollo y bienestar de gran parte de la Región de Valparaíso. Cuidar el río Aconcagua es cuidar la vida, la agricultura, la biodiversidad, el patrimonio natural y el futuro de miles de personas. Como andinos, tenemos el privilegio y también la responsabilidad de ser guardianes de la cabecera de esta importante cuenca.

Nuestra visión es clara y ambiciosa: **al año 2030, la comuna de Los Andes será reconocida desde su identidad cultural y patrimonio natural como un territorio resiliente ante los efectos del cambio climático, adaptándose a sus desafíos y mitigando las fuentes emisoras de carbono, reduciendo en al menos un 30% las emisiones de gases de efecto invernadero respecto del año base.**

Este compromiso se encuentra en plena sintonía con los objetivos del **Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2025-2029**, que promueve un desarrollo sostenible, capaz de generar bienestar para las personas sin comprometer el patrimonio ambiental que debemos resguardar para las futuras generaciones.

Asimismo, este plan recoge el espíritu de la encíclica **Laudato Si'** del Papa Francisco, que nos invita a comprender que la naturaleza no es un recurso inagotable puesto a disposición de unos pocos, sino una herencia común que debemos proteger con responsabilidad y solidaridad. Su llamado al cuidado de la "casa común" adquiere especial significado en un territorio como el nuestro, donde el agua, la montaña y los ecosistemas cordilleranos constituyen parte esencial de nuestra identidad y de nuestra forma de vida.

Los efectos del cambio climático ya son visibles en nuestro territorio. La prolongada sequía, la disminución de la disponibilidad hídrica, el retroceso de glaciares, el aumento de las temperaturas y la ocurrencia de eventos climáticos extremos nos exigen actuar con decisión. Estos fenómenos representan una amenaza para la seguridad hídrica de nuestra comuna y de toda la cuenca del Aconcagua, reforzando la necesidad de impulsar medidas concretas de adaptación y mitigación.

Por ello, este plan contempla acciones orientadas a fortalecer la resiliencia climática de Los Andes, promover una gestión sustentable del recurso hídrico, proteger nuestros ecosistemas, fomentar la eficiencia energética y la movilidad sustentable, aumentar la cobertura vegetal urbana y avanzar hacia un modelo de desarrollo bajo en emisiones de carbono.

Sin embargo, este desafío no puede ser abordado únicamente desde el municipio. Requiere la participación activa de nuestras vecinas y vecinos, organizaciones sociales, comunidades educativas, empresas, servicios públicos y de todos quienes forman parte de este territorio. La construcción de una comuna más sostenible será posible en la medida que entendamos que cada acción cuenta y que el cuidado del medio ambiente es una responsabilidad compartida.

Los Andes ha sabido enfrentar grandes desafíos a lo largo de su historia. Hoy estamos llamados a dar un nuevo paso, construyendo una ciudad más preparada, más resiliente y más consciente de la importancia de proteger aquello que amamos. Porque cuidar nuestros cerros, nuestras montañas, nuestros glaciares y el río Aconcagua es también cuidar nuestra identidad, nuestra calidad de vida y el futuro de las generaciones venideras.

Los invito a sumarse a este esfuerzo común con esperanza y convicción. Que el amor por Los Andes se traduzca en acciones concretas para proteger nuestro patrimonio natural y cultural, fortaleciendo una comuna que sea ejemplo de resiliencia, sostenibilidad y compromiso con las futuras generaciones.

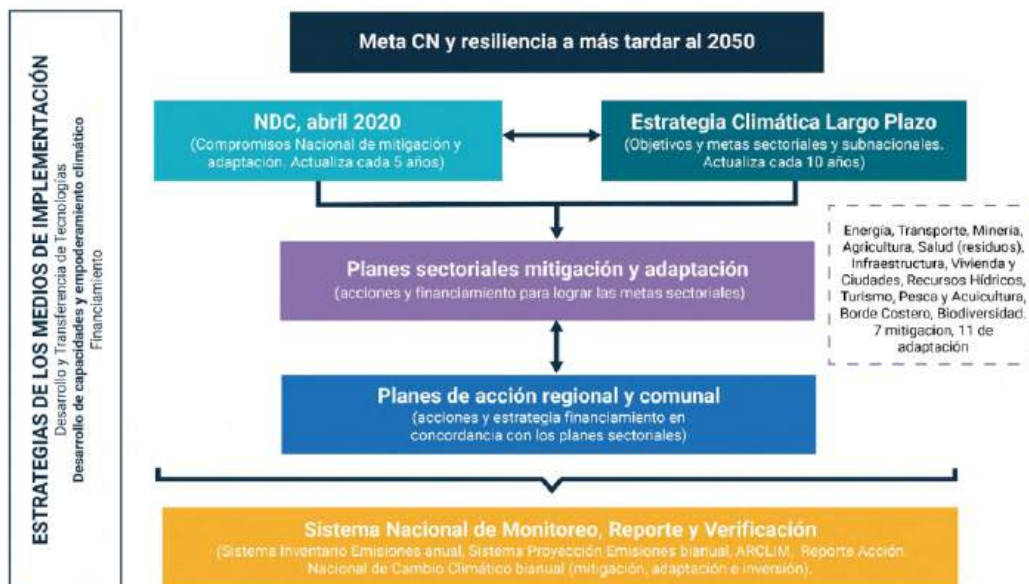
Con afecto y compromiso,

Manuel Rivera Martínez
Alcalde
Ilustre Municipalidad de Los Andes

2. Introducción y marco de referencia

Ante la urgencia climática global y el compromiso de Chile de alcanzar la carbono neutralidad y resiliencia climática al año 2050, se promulgó la Ley N°21.455, conocida como Ley Marco de Cambio Climático (LMCC). En su artículo 12, esta ley establece que las municipalidades deberán elaborar Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), los cuales deben ser coherentes con las directrices de la Estrategia Climática de Largo Plazo y los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (Figura 1).

Figura 1. Representación de herramientas de trabajo sobre el Cambio Climático en Chile



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (2024)

En este contexto, el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Los Andes se configura como una herramienta estratégica de planificación territorial, orientada a definir acciones concretas de adaptación y mitigación frente a este fenómeno a escala comunal. Su formulación considera las particularidades sociales, ambientales, económicas y geográficas de la comuna, marcada por su condición cordillerana, su rol dentro de la cuenca del río Aconcagua y la relevancia de sus ecosistemas de montaña

para la seguridad hídrica, la biodiversidad, las actividades productivas y la calidad de vida de la población.

El proceso de elaboración del PACCC integró información técnica y participación ciudadana, instancias que permitieron complementar el diagnóstico técnico con la percepción local de los impactos climáticos, identificar problemáticas prioritarias y levantar una imagen objetivo comunal frente al cambio climático.

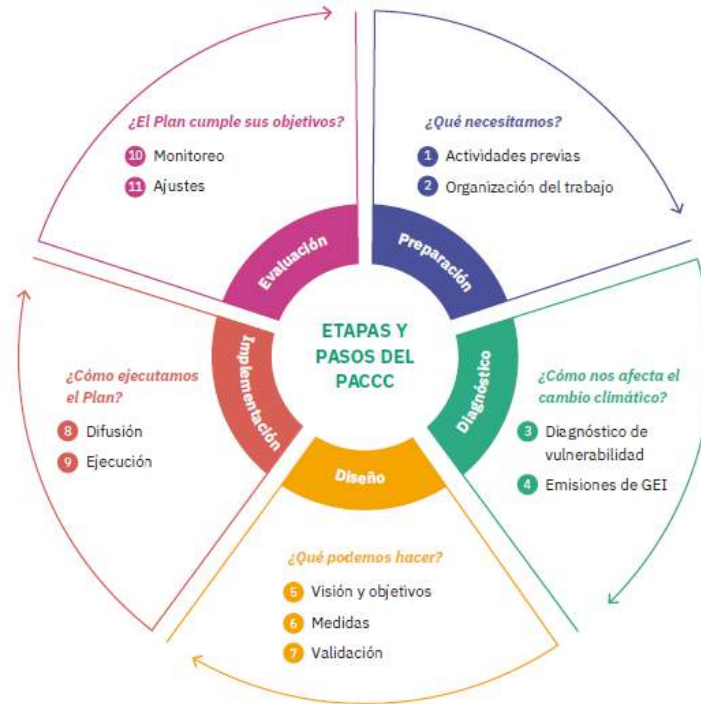
De manera transversal, el plan incorpora un enfoque de género e inclusión, reconociendo que los efectos del cambio climático no impactan de forma homogénea a toda la población. En este sentido, su formulación busca visibilizar las condiciones diferenciadas de exposición, sensibilidad y capacidad de respuesta de mujeres, personas mayores, niñas, niños, comunidades rurales y otros grupos históricamente más vulnerables frente a eventos climáticos extremos.

De esta manera, el PACCC de Los Andes traza una hoja de ruta al año 2030 para avanzar hacia una comuna más resiliente, capaz de adaptarse a los efectos del cambio climático, resguardar su patrimonio natural y fortalecer la sostenibilidad de su desarrollo local, incorporando medidas orientadas a la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, la protección de ecosistemas estratégicos, la seguridad hídrica, la gestión del riesgo climático y el fortalecimiento de la gobernanza ambiental comunal.

3. Metodología PACCC de Los Andes

La formulación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Los Andes se desarrolló mediante un enfoque técnico-participativo, orientado a integrar información climática, territorial, ambiental, institucional y comunitaria para la definición de una estrategia local de adaptación y mitigación frente al cambio climático. El proceso tomó como referencia general los ciclos, etapas y pasos propuestos por la guía metodológica para la elaboración de Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (Figura 2), concentrando los principales esfuerzos en las fases de diagnóstico, diseño estratégico y formulación del plan de acción.

Figura 2. Etapas propuestas por la Guía PACCC



Fuente: PNUD (2023)

Metodológicamente, el proceso se organizó en tres grandes etapas: diagnóstico técnico-comunal y climático; diagnóstico participativo e institucional; y formulación estratégica del plan, incluyendo la definición de visión, objetivos, ejes estratégicos y medidas de acción climática.

3.1. Diagnóstico técnico comunal y climático

La primera etapa correspondió a la construcción del diagnóstico técnico, cuyo objetivo fue caracterizar las condiciones físicas, sociales, ambientales, económicas e institucionales de la comuna, así como identificar sus principales amenazas, impactos y riesgos climáticos.

Para ello, se realizó una revisión de información secundaria proveniente de instrumentos de planificación y antecedentes técnicos disponibles, considerando especialmente el Plan de

Desarrollo Comunal (PLADECO), el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (PCRRD), antecedentes comunales, información territorial, datos ambientales y otros documentos vinculados a la planificación local. Esta revisión permitió reconocer las principales características del territorio, sus problemáticas ambientales y sectores expuestos al Cambio Climático.

La caracterización climática se elaboró a partir del análisis de antecedentes históricos y proyecciones futuras, utilizando como insumo el informe técnico desarrollado por la consultora Ingeniería Sustentable SpA y la SEREMI del Medio Ambiente de Valparaíso, junto con información complementaria proveniente de plataformas especializadas como Meteoblue y el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím) del Ministerio del Medio Ambiente. A partir de estos antecedentes se analizaron variables relevantes para la comuna, tales como temperatura, precipitaciones, sequía e incendios forestales.

De manera complementaria, se incorporó un análisis de servicios ecosistémicos y cadenas de impacto climático. Esto permitió reconocer funciones relevantes del territorio para la adaptación, tales como regulación hídrica, protección de suelos, captura de carbono, regulación microclimática, conservación de biodiversidad y soporte de actividades productivas y recreativas. Asimismo, mediante la revisión de ARClím se identificaron aquellas cadenas de impacto que presentaban niveles de riesgo alto para la comuna.

El diagnóstico también incorporó el inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI), con el propósito de reconocer el perfil de emisiones comunales y orientar la definición de medidas de mitigación. Para ello, se utilizaron los informes oficiales elaborados por el Ministerio del Medio Ambiente a través del programa Huella Chile.

3.2. Diagnóstico participativo e institucional

La información técnica fue complementada mediante un proceso participativo orientado a recoger la percepción de la comunidad, autoridades locales, equipos municipales y actores territoriales respecto de los cambios observados en el clima, sus impactos en la vida cotidiana y las prioridades de acción para la comuna.

El proceso contempló 11 instancias participativas, tanto sectoriales como territoriales, en las que participaron representantes de la sociedad civil, autoridades locales, direcciones municipales, comunidades educativas, personas mayores, mujeres, organizaciones territoriales y actores

vinculados a distintos sectores de Los Andes. Estas instancias permitieron levantar información primaria sobre impactos históricos y actuales del cambio climático, problemáticas socioambientales, sectores afectados, grupos vulnerables y capacidades locales de respuesta.

Las actividades participativas tuvieron un doble propósito: por una parte, validar y complementar el diagnóstico técnico mediante el conocimiento y experiencia de quienes habitan y gestionan el territorio; y, por otra, levantar insumos para la planificación estratégica, especialmente en relación con la imagen objetivo comunal, las medidas prioritarias y los elementos que deberían orientar la adaptación y mitigación a nivel local.

3.3. Integración de resultados y formulación estratégica

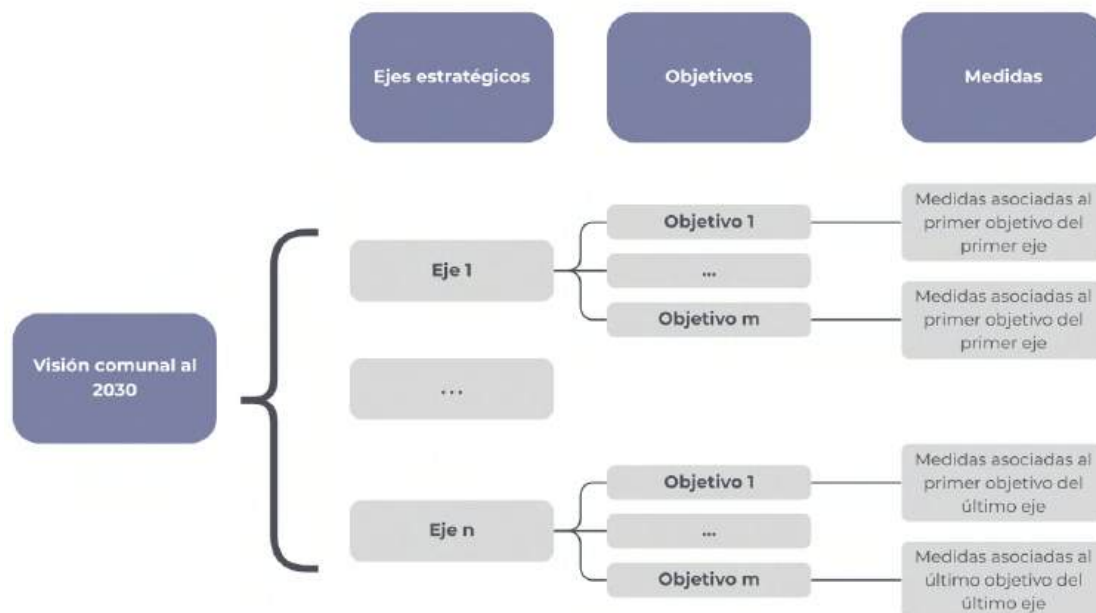
Una vez levantada la información técnica y participativa, se realizó un proceso de sistematización e integración de antecedentes. Esta etapa permitió cruzar los resultados de la caracterización comunal, las tendencias y proyecciones climáticas, las cadenas de impacto, los servicios ecosistémicos, el inventario GEI y los hallazgos del proceso participativo.

A partir de esta integración se identificaron las principales problemáticas climáticas de la comuna, considerando tanto los riesgos observados y proyectados como las preocupaciones expresadas por la comunidad. Dichas problemáticas fueron organizadas temáticamente para orientar la formulación de la visión comunal, los ejes estratégicos, los objetivos y las medidas del plan.

Con base en estos resultados se formuló una visión comunal de cambio climático al año 2030, orientada a representar el horizonte deseado para Los Andes en materia de adaptación, mitigación y resiliencia climática. Desde esta visión se definieron ejes estratégicos de acción climática, contruidos en coherencia con las problemáticas identificadas, los riesgos climáticos comunales y los instrumentos de planificación local revisados. Posteriormente, para cada eje se formularon objetivos estratégicos que permitieron orientar la selección y organización de las medidas.

La organización de la Estrategia de Acción Climática Local se expone en la Figura 3, la cuál comprende la estructuración de la visión objetivo de la comuna, en ejes estratégicos. Cada uno de éstos, contiene una serie de objetivos vinculados con las problemáticas locales; y cada objetivo, a su vez, una serie de medidas para su consecución.

Figura 3. Esquema Estrategia Ambiental PACCC Los Andes



3.4. Identificación, validación y priorización de medidas

La etapa de diseño del plan de acción consideró la identificación y sistematización de medidas de adaptación y mitigación provenientes de distintas fuentes. Para ello, se revisaron aproximadamente 67 instrumentos, planes, programas, bases de datos y experiencias nacionales e internacionales vinculadas a la acción climática local. A partir de esta revisión se extrajeron iniciativas potencialmente pertinentes para la comuna, considerando su relación con las amenazas climáticas, impactos identificados, las problemáticas locales, la visión comunal y los objetivos estratégicos definidos.

Las medidas levantadas fueron complementadas con aquellas propuestas durante el proceso participativo y posteriormente agrupadas según ejes estratégicos y objetivos del plan. Para

fortalecer su pertinencia y factibilidad, se revisó su coherencia con instrumentos comunales existentes, especialmente el PLADECO, el PCRRD y otros instrumentos de planificación local.

De manera complementaria, se habilitó una plataforma online de validación, orientada a difundir los principales resultados del diagnóstico climático comunal y recoger observaciones a la cartera preliminar de medidas. En esta plataforma se presentaron antecedentes sintéticos sobre las tendencias históricas y proyecciones climáticas de la comuna, junto con las medidas propuestas para el PACCC. A través de un formulario incorporado en la misma plataforma, las personas participantes pudieron validar las medidas presentadas, realizar observaciones y proponer nuevas acciones de adaptación o mitigación pertinentes para el territorio.

Finalmente, las medidas fueron revisadas y priorizadas en conjunto con la municipalidad, considerando criterios de pertinencia territorial, contribución a la adaptación o mitigación, coherencia con instrumentos comunales, factibilidad técnica e institucional, relevancia frente a los riesgos identificados y potencial de articulación con programas o fuentes de financiamiento. Como resultado, se consolidó un conjunto de medidas estratégicas para integrar el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Los Andes, las cuales fueron organizadas en fichas técnicas con antecedentes para facilitar su implementación, seguimiento y evaluación.

5. Antecedentes y marco político del PACCC Los Andes¹

El presente apartado, correspondiente al número 4, en su totalidad, corresponde al capítulo 2 del informe técnico elaborado por la empresa “Ingeniería Sustentable SpA” en mayo de 2025, a través de la contratación mediante licitación pública (ID Licitación: 614795-2-LE25) de un servicio de consultoría, el cual fue impulsado por la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso, para fortalecer las capacidades municipales para la acción climática en la región de Valparaíso.

El informe, fue revisado y aprobado por el SEREMI de Medio Ambiente de la región de Valparaíso, y por la contraparte municipal del área de medio ambiente de la comuna de Los Andes, por lo que, la información levantada, será utilizada en el presente documento, en su mayoría, de manera textual, exceptuando alguna información actualizada o que, no aplique a la actualidad.

5.1. Estado del arte²

Parte fundamental del diagnóstico comunal para la elaboración de un PACCC, es entender el estado inicial en el que se encuentra la comuna. Por un lado, el estado del arte respecto a la gobernanza municipal y por otro lado, identificar los principales acuerdos, políticas, instrumentos de planificación y gestión comunal existentes, relacionados al medio ambiente y cambio climático, con los que el PACCC debe articularse, identificando las sinergias y brechas para fortalecer la planificación territorial frente al cambio climático.

Para llevar a cabo este primer levantamiento, se recoge junto a funcionarios/as municipales de diferentes áreas municipales, la información a través de un cuestionario en línea sistematizado en una planilla Excel. Este se estructura en los siguientes temas: 1) Organización y capacidades internas; 2) Diagnóstico técnico y estado del PACCC; 3) Participación y articulación con actores locales; 4) Instrumentos locales; 5) Educación y sensibilización.

¹ Capítulo elaborado en base al informe elaborado por Ingeniería Sustentable SpA en el marco de la consultoría impulsada SEREMI del Medio Ambiente

² Apartado copiado textualmente del informe elaborado por Ingeniería Sustentable SpA en el marco de la consultoría impulsada SEREMI del Medio Ambiente

A continuación, se presentan los resultados para la comuna de Los Andes.

Tabla 1. Cuestionario para levantamiento del estado del arte del PACCC en municipios

1) Organización y capacidades internas	
Unidad encargada del PACCC en el municipio.	Unidad de Sostenibilidad y Cambio Climático, dependiente de la Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato
Persona/s responsable/s de la gestión ambiental y/o del PACCC en el municipio.	- Cristian Veloso: Director DIMAO, cuenta con Diplomado Gestión Ambiental Municipal. - Felipe Iduarte Ramírez, encargado de PACCC, gestión ambiental, reciclaje y Educación Ambiental.
Estudios, cursos o capacitaciones previas dentro del equipo municipal, relacionadas con cambio climático o gestión ambiental.	Felipe Iduarte R, cuenta con Diplomado en Gestión Ambiental Municipal, Diplomado en Derecho Ambiental, Diplomado en Género y problemas contemporáneos
2) Participación y articulación con actores locales	
Grado de formalización, vigencia y operatividad de los órganos comunales de participación (COSOC, CAC, CAM y otros mecanismos locales relevantes).	COSOC (Consejo de la Sociedad Civil): vigente. CAM (Comité Ambiental Municipal) y CAC (Comité Ambiental Comunal): no están vigentes, en proceso de reactivación

3) Instrumentos locales

Existencia de Ordenanzas locales relacionadas con temas ambientales, cambio climático, gestión de recursos hídricos, energía, residuos, u otros	- Ordenanza N°1750 Prohibición total de todo tipo de quemas de basura, rastrojos, matorrales y desperdicio de basura (31 de diciembre de 1998) - Ordenanza N°1750 Prohibición total de todo tipo de quemas de basura, rastrojos, matorrales y desperdicio de basura (31 de diciembre de 1998) - Ordenanza N°1 Sobre disposición de residuos sólidos desde establecimientos industriales, comerciales, oficinas, ferias libres y conjuntos habitacionales (20 de octubre de 1997) - Ordenanza N°3 Sobre Normas de aseo comunal (24 de enero de 1986) - Ordenanza Municipal sobre Conservación de Especies Vegetales de Ornato, Mobiliario Urbano y Áreas Verdes de la Comuna de Los Andes (12 de marzo de 2003)
Existencia de SCAM y su nivel de acreditación (Sistema de Certificación Ambiental Municipal).	Sí, nivel 3.
Existencia de Estrategia Energética Local (EEL) y otro similar.	Sí, EEL de marzo de 2017
Estrategia o Plan Local de Gestión Hídrica u otro instrumento similar.	No
Estrategias, planes o programas específicos para la gestión de residuos.	No

Plan de gestión de riesgos o plan de emergencia u otro similar.

Sí, publicado y aprobado.

5.2. Acuerdos, políticas, instrumentos y herramientas municipales relacionadas³

Posterior a la revisión de la situación actual del municipio, en cuanto a la gestión y gobernanza ambiental, se identifica, junto a los equipos municipales, los instrumentos de planificación y gestión comunal existentes con los que el PACCC debe articularse.

A continuación, se presenta una Matriz desarrollada para la presente consultoría, como instrumento de apoyo para que los municipios puedan levantar información para el diagnóstico comunal y sistematizar los principales instrumentos existentes, que se alineen con los PACCC.

En primer lugar, se presenta el marco normativo correspondiente que sustenta la elaboración del PACCC (Tabla 2). Posteriormente, se detallan los instrumentos y herramientas, tanto a nivel nacional como regional, relevantes para la agenda climática, con los que el presente PACCC debe alinearse (Tabla 2-3).

Tabla 2. Instrumentos y herramientas a distintos niveles

Nombre	Descripción	Nivel
Estrategia climática de Largo Plazo (ECLP)	Instrumento del Acuerdo de París donde se fijan los lineamientos generales de largo plazo que seguirá el país, considerando 30 años para el cumplimiento de esta Ley. Esta estrategia, junto con la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), poseen mayor jerarquía a nivel nacional en cuanto a instrumentos de gestión de cambio climático. En ella, se establecen objetivos, metas y lineamientos de mediano y largo plazo relacionados al cambio climático. Pretende que en todo el territorio y sectores se incorpore el cambio climático, a	Nacional

³ Apartado copiado textualmente del informe elaborado por Ingeniería Sustentable SpA en el marco de la consultoría impulsada SEREMI del Medio Ambiente

Nombre	Descripción	Nivel
	través de planes sectoriales de adaptación y mitigación y planes regionales y comunales de acción.	
Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC)	Contiene los compromisos de Chile ante la comunidad internacional para mitigar las emisiones de GEI e implementar medidas de adaptación, en base al Acuerdo de París y la CMNUCC. Los hitos y metas intermedias de la ECLP serán fijados en la NDC. Este instrumento debe ser revisado y actualizado periódicamente. Actualmente se encuentra en elaboración la NDC 2025.	Nacional

Nombre	Descripción	Nivel
Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático (PNACC)	Publicado en 2014, en el marco del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, actualmente se encuentra en la etapa de actualización, con fecha de finalización del procedimiento en febrero de 2025. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático (PNACC) entrega los lineamientos para las acciones transversales de adaptación que se implementan en el país; establece objetivos, metas e indicadores de vulnerabilidad y adaptación a nivel nacional, para proteger a la población, sus derechos fundamentales y a los ecosistemas de los impactos del cambio climático. Entre los objetivos específicos del nuevo PNACC, se establece el desarrollar los medios de implementación para la resiliencia a nivel nacional, regional y comunal. Este punto cobra especial importancia a la hora de la ejecución de las medidas de adaptación del PACCC, para hacer frente a las consecuencias del Cambio Climático. Por otro lado, los lineamientos transversales establecidos en el PNACC presentan una oportunidad de establecer un camino en común entre los diferentes IDG de Cambio Climático multiniveles presentes en el país, incluido el PACCC.	Nacional
Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Turismo en Chile 2020-2024 (En proceso de actualización)	El Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Turismo tiene como objetivo instalar las capacidades necesarias para adaptarse y enfrentar los efectos actuales y futuros del cambio climático en un contexto de vocación turística de la comuna. En este sentido, el Plan establece medidas para orientar a la industria turística en la toma de decisiones y promover buenas prácticas en los proveedores de servicios turísticos, los turistas, las comunidades, y los actores transversales, público y privados, de la industria del turismo.	Nacional

Nombre	Descripción	Nivel
Planes Sectoriales de Adaptación y Mitigación atinentes	Los artículos N° 8 y 9 de la LMCC, indican que: Los Planes Sectoriales de Mitigación establecerán el conjunto de acciones y medidas para reducir o absorber gases de efecto invernadero, de manera de no sobrepasar el presupuesto sectorial de emisiones asignado a cada autoridad sectorial en la ECLP. Los Planes Sectoriales de Adaptación establecerán el conjunto de acciones y medidas para lograr adaptar al cambio climático aquellos sectores con mayor vulnerabilidad y aumentar su resiliencia climática, de conformidad con los objetivos y las metas de adaptación definidas en la ECLP. La identificación de prioridades sectoriales aplicables a nivel local, a través del uso de los Planes Sectoriales atinentes como insumo para la elaboración de medidas de mitigación y adaptación del PACCC de Los Andes, asegura que dichas acciones locales estén alineadas con los objetivos sectoriales, lo que facilita la obtención de fuentes de financiamiento. Dentro de los Planes Sectoriales a tener en consideración son de Mitigación deberán ser elaborados por las siguientes autoridades sectoriales: Ministerios de Energía, de Transportes y Telecomunicaciones, de Minería, de Salud, de Agricultura, de Obras Públicas y de Vivienda y Urbanismo. Mientras que los Planes Sectoriales de Adaptación a considerar son: Biodiversidad, Recursos hídricos, Infraestructura, Salud, Energía, Silvoagropecuario, Ciudades, Turismo y de transportes.	Sectorial
Plan de Acción Regional de Cambio Climático de La región de Valparaíso (PARCC Valparaíso, en desarrollo)	El Plan de Acción Regional de Valparaíso es un IDG de Cambio Climático a nivel regional elaborado bajo el artículo N° 11 de la LMCC. Tiene como principal objetivo identificar y priorizar las acciones necesarias para hacer frente a los impactos del cambio climático en la zona. Los PACCC, según la LMCC, deben ser consistentes con las directrices generales establecidas en la ECLP y los Planes de Acción Regionales de Cambio Climático. En este sentido, el PACCC de Los Andes debe adaptar las directrices regionales a las necesidades específicas de la comuna, elaborando acciones de adaptación y mitigación en consonancia con las metas regionales (Ley N°21455, 2022). Por ende, al finalizar el proceso de elaboración del PARCC de Valparaíso, es crucial incorporar sus lineamientos en las medidas de mitigación y adaptación del PACCC.	Regional

Finalmente, en el ámbito de la gestión ambiental local, se presenta la siguiente tabla con los instrumentos comunales vigentes que guardan relación y generan sinergias con el PACCC, constituyendo un marco de referencia para su implementación y seguimiento.

Tabla 3. Instrumentos vinculados a la gestión ambiental local

Instrumento	Breve descripción	Sinergias con el PACCC
Plan de Desarrollo Comunal 2019-2022 (PLADECO)	El Plan de Desarrollo Comunal de Los Andes 2019-2022 es el principal instrumento de planificación estratégica de la comuna, orientado a guiar la gestión municipal y promover el desarrollo económico, social y territorial, con énfasis en la participación ciudadana. Elaborado por Nuevo Siglo Consultores y aprobado por unanimidad por el Concejo Municipal en junio de 2019, el documento integra un diagnóstico detallado de la realidad comunal, la definición de objetivos y lineamientos estratégicos, y un plan de inversiones con iniciativas de financiamiento municipal, regional y sectorial. Su elaboración se sustentó en un proceso participativo que incluyó encuestas, talleres y entrevistas a actores clave.	El PLADECO de Los Andes presenta múltiples puntos de convergencia con el PACCC, ya que ambos instrumentos buscan fortalecer la gestión territorial y mejorar la calidad de vida de la comunidad a través de una planificación estratégica participativa. El diagnóstico comunal y los lineamientos del PLADECO abordan temáticas clave como desarrollo urbano sostenible, gestión ambiental, vivienda, salud y seguridad, que se articulan con las áreas de adaptación y mitigación del PACCC. Asimismo, el plan de inversiones puede servir de plataforma para priorizar y financiar proyectos climáticos, aprovechando los mecanismos y fuentes de financiamiento identificados, potenciando así la implementación de medidas que contribuyan a la resiliencia y sostenibilidad de la comuna.

Instrumento	Breve descripción	Sinergias con el PACCC
Plan Regulador Comunal, 2003 (PRC)	El Plan Regulador Comunal de Los Andes es el principal instrumento normativo que regula el uso de suelo y las condiciones de edificación en la comuna, orientando su desarrollo urbano de manera ordenada y sostenible. El presente proyecto de resolución propone una enmienda a la normativa específica de la Zona H-4, establecida en el Artículo 42 de la Ordenanza, introduciendo ajustes a los coeficientes de constructibilidad y ocupación de suelo. Entre los cambios destacan el aumento del Coeficiente de Constructibilidad de 1,2 a 1,4 y la diferenciación de los valores de ocupación de suelo según el tipo de uso y la ubicación de los predios, con el fin de optimizar el aprovechamiento del territorio y responder a las necesidades actuales de la comuna.	La enmienda al Plan Regulador Comunal de Los Andes guarda relación con el PACCC en la medida que las modificaciones a los coeficientes de constructibilidad y ocupación de suelo inciden directamente en la planificación urbana y en la gestión del territorio frente a los desafíos climáticos. Ajustar la normativa de la Zona H-4 permite orientar el crecimiento urbano hacia un uso más eficiente del suelo, favoreciendo densidades adecuadas y reduciendo la expansión descontrolada que aumenta la huella ambiental. Estas medidas, complementadas con las acciones del PACCC, contribuyen a promover un desarrollo urbano más compacto, resiliente y con menor impacto en emisiones, así como a integrar criterios de sostenibilidad en la infraestructura y el equipamiento comunal.
Estrategia Energética Local, 2017 (EEL)	La Estrategia Energética Local de Los Andes es un instrumento de planificación participativa orientado a diagnosticar la situación energética comunal, evaluar el potencial de eficiencia energética y Energías Renovables No Convencionales (ERNC), y definir un plan de acción a corto, mediano y largo plazo. Analiza el consumo de energía eléctrica y térmica en los sectores residencial, público y privado, identificando tendencias, proyecciones y oportunidades de mejora. Asimismo, estudia el potencial solar, térmico, mini hidroeléctrico y de biomasa,	La Estrategia Energética Local de Los Andes presenta una alta complementariedad con el PACCC, ya que ambos instrumentos buscan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar la resiliencia territorial mediante la gestión eficiente de recursos. El diagnóstico energético y el plan de acción de la EEL aportan información clave para la línea base de mitigación del PACCC, especialmente en lo referido a eficiencia energética, electrificación limpia y aprovechamiento del potencial solar, térmico, mini hidro y de biomasa.

Instrumento	Breve descripción	Sinergias con el PACCC
	proponiendo acciones que permitan reducir la dependencia de combustibles fósiles y avanzar hacia un modelo energético más sustentable. Su elaboración se sustentó en un proceso participativo con actores locales y ciudadanía, y se alinea con los objetivos de la Política Energética 2050 y el programa “Comuna Energética” del Ministerio de Energía.	Además, las proyecciones de consumo y los escenarios de desarrollo energético permiten priorizar medidas que reduzcan la dependencia de combustibles fósiles y promuevan un desarrollo urbano y productivo bajo en carbono, potenciando así las metas de sostenibilidad y adaptación del PACCC.
Ordenanza N°1 Sobre disposición de residuos sólidos desde establecimientos industriales, comerciales, oficinas, ferias libres y conjuntos habitacionales. 1997	La Ordenanza N°1 de la Municipalidad de Los Andes, vigente desde el 20 de octubre de 1997, regula la acumulación, manejo y disposición de residuos sólidos generados por establecimientos industriales, comerciales, oficinas, ferias libres y conjuntos habitacionales. Establece requisitos para el uso de contenedores herméticos tipo “lutocar”, especificando capacidades mínimas y cantidades según el tipo de establecimiento, así como su correcta ubicación para el retiro. Incluye prohibiciones explícitas para el depósito inadecuado de residuos, define responsabilidades para el retiro de grandes volúmenes y restos de demolición, y establece un régimen de sanciones por incumplimiento. Su objetivo es mantener el aseo y orden de la comuna, resguardando la salud pública y el medio ambiente.	La Ordenanza N°1 se alinea con el PACCC al contribuir a la gestión adecuada de residuos, reduciendo la contaminación y los riesgos sanitarios asociados. La regulación del almacenamiento, recolección y disposición final de desechos facilita la implementación de medidas de economía circular y valorización de residuos promovidas por el PACCC, como el compostaje, el reciclaje y la reducción en la generación de basura. Además, su enfoque en la responsabilidad de los generadores y en la fiscalización municipal fortalece la gobernanza ambiental local, favoreciendo entornos urbanos más limpios y resilientes frente a los impactos del cambio climático.
Ordenanza Local Comuna de Los Andes 2003	La Ordenanza Local del Plan Regulador Comunal de Los Andes, publicada en el Diario Oficial el 29 de agosto de 2003, establece la normativa urbanística que regula el desarrollo de la ciudad de Los Andes y	Esta Ordenanza se vincula con el PACCC al establecer regulaciones que inciden directamente en la planificación y gestión del territorio frente a los desafíos climáticos. La definición de usos de suelo, alturas y condiciones de edificación ofrece un

Instrumento	Breve descripción	Sinergias con el PACCC
	la localidad de Río Blanco. Define disposiciones generales, límites urbanos, normas para loteos, urbanizaciones y edificaciones, clasificación y regulación de usos de suelo, exigencias de estacionamientos y zonificación específica con parámetros de subdivisión, constructibilidad, ocupación y alturas. Asimismo, incorpora regulaciones para áreas de valor patrimonial, actividades con alto flujo de personas y condiciones particulares para determinados giros, junto con la planificación vial existente y proyectada. Este marco normativo busca ordenar el crecimiento urbano, resguardar el patrimonio y garantizar un uso adecuado del territorio.	marco para promover un desarrollo urbano más compacto y eficiente, reduciendo la expansión hacia zonas de riesgo y preservando áreas de valor ambiental. Asimismo, las disposiciones sobre vialidad y actividades con alta afluencia de público pueden complementarse con medidas del PACCC orientadas a la movilidad sostenible, eficiencia energética en edificaciones y protección de ecosistemas urbanos, contribuyendo a una ciudad más resiliente y baja en emisiones.

Instrumento	Breve descripción	Sinergias con el PACCC
Ordenanza N°3 (2 de enero de 1986)	La Ordenanza N°3 de la Municipalidad de Los Andes, vigente desde el 2 de enero de 1986, establece las normas de aseo comunal, regulando la limpieza de las vías públicas, la recolección y almacenamiento de residuos domiciliarios y el uso de recipientes adecuados para su disposición. Cabe destacar que en esta ordenanza también define la limpieza de canales, sumideros de aguas lluvias y obras de arte en general. Por otra parte, prohíbe expresamente arrojar residuos, escombros o líquidos insalubres en la vía pública, así como realizar actividades que deterioren el espacio urbano. Define las responsabilidades de propietarios, comerciantes y ribereños en el mantenimiento de áreas públicas y canales, y fija las condiciones para la recolección y evacuación de residuos. Contempla un régimen de sanciones por incumplimiento con multas determinadas por el Juzgado de Policía Local.	Esta ordenanza, contribuye a los objetivos del PACCC al establecer un marco normativo que fomenta el orden y la limpieza de los espacios públicos, previniendo focos de contaminación y fortaleciendo la gestión de residuos sólidos. Sus disposiciones favorecen la implementación de medidas de mitigación como la reducción de residuos y la mejora de la recolección selectiva, así como acciones de adaptación vinculadas a la gestión de aguas lluvias y el mantenimiento de canales y acequias. De esta forma, complementa las estrategias del PACCC orientadas a construir entornos urbanos más saludables, resilientes y sostenibles.

Instrumento	Breve descripción	Sinergias con el PACCC
Ordenanza N°3 (24 de enero de 1986)	Esta Ordenanza profundiza en aspectos técnicos mencionados en la Ordenanza N°3 del 2 de enero, especialmente en cuanto a los recipientes para basura, su capacidad, forma, y la logística de entrega y retiro de basura. Por ende, se trata de documentos con enfoques complementarios.	La sinergia con el PACCC se centra en fortalecer la gestión integral de residuos sólidos, facilitando la reducción, separación y correcto almacenamiento de residuos, lo que es fundamental para implementar acciones de mitigación como el reciclaje, compostaje y reducción de emisiones asociadas a residuos. Además, al regular el uso y características de recipientes, se mejora la eficiencia operativa de la recolección y disminuye la contaminación ambiental, alineándose con las metas de sostenibilidad y gobernanza ambiental del PACCC.
Ordenanza Municipal sobre Conservación de Especies Vegetales de Ornato, Mobiliario Urbano y Áreas Verdes de la Comuna de Los Andes (2003)	La Ordenanza Municipal sobre Conservación de Especies Vegetales de Ornato, Mobiliario Urbano y Áreas Verdes de la Comuna de Los Andes, decretada el 12 de marzo de 2003, regula la protección, conservación y manejo de la vegetación ornamental, mobiliario urbano y espacios verdes públicos como aceras, calles, plazas y bandejones. Establece obligaciones para los vecinos en el cuidado y riego de especies vegetales, prohibiciones sobre poda y extracción no autorizada, y normas para la plantación y mantenimiento de áreas verdes. Además, regula el uso adecuado del mobiliario urbano y fija sanciones para quienes incumplan las disposiciones, con fiscalización a cargo de la Municipalidad y Carabineros. Su objetivo es preservar y mejorar el entorno urbano y natural de la comuna.	Esta ordenanza se vincula con el PACCC al promover la conservación y manejo adecuado de áreas verdes y especies vegetales, elementos clave para la adaptación climática urbana. La protección de la vegetación ornamental y el mobiliario urbano contribuye a mejorar la calidad del aire, regular la temperatura y fortalecer la resiliencia frente a eventos climáticos extremos. Asimismo, fomenta la participación ciudadana en el cuidado del entorno y complementa acciones del PACCC orientadas a mantener ecosistemas urbanos saludables, lo que contribuye a mitigar impactos ambientales y promover un desarrollo urbano sostenible y resiliente.

Instrumento	Breve descripción	Sinergias con el PACCC
Ordenanza de Ruidos Molestos y Contaminación acústica en la Comuna de Los Andes (2021)	La Ordenanza Municipal sobre Ruidos Molestos y Contaminación Acústica de Los Andes, aprobada el 1 de julio de 2021, actualiza y moderniza la regulación local para controlar las fuentes de ruido dentro de la comuna, con el objetivo de proteger la salud y el bienestar de los habitantes. Establece definiciones claras, zonificación acústica con niveles máximos permisibles de presión sonora para diferentes horarios y áreas, y regulaciones específicas para actividades productivas, comerciales, faenas constructivas y vehículos. Prohíbe ruidos que alteren la tranquilidad o dañen la salud, define responsabilidades y establece un sistema de fiscalización y sanciones que incluyen multas, clausuras e incautación de equipos. Esta normativa complementa la legislación ambiental nacional y fortalece la convivencia en espacios públicos y privados.	Se relaciona con el PACCC al contribuir a la mejora de la calidad ambiental y la salud pública, aspectos clave para la adaptación urbana frente a impactos climáticos. La regulación del ruido favorece la creación de entornos más saludables y resilientes, disminuyendo el estrés ambiental que puede agravar vulnerabilidades sociales y de salud. Además, al fomentar una gestión ordenada de actividades productivas y de transporte, complementa medidas del PACCC orientadas a la movilidad sostenible, uso eficiente del espacio público y mejora del bienestar comunitario, fortaleciendo así la gobernanza ambiental local.

6. Caracterización Comunal

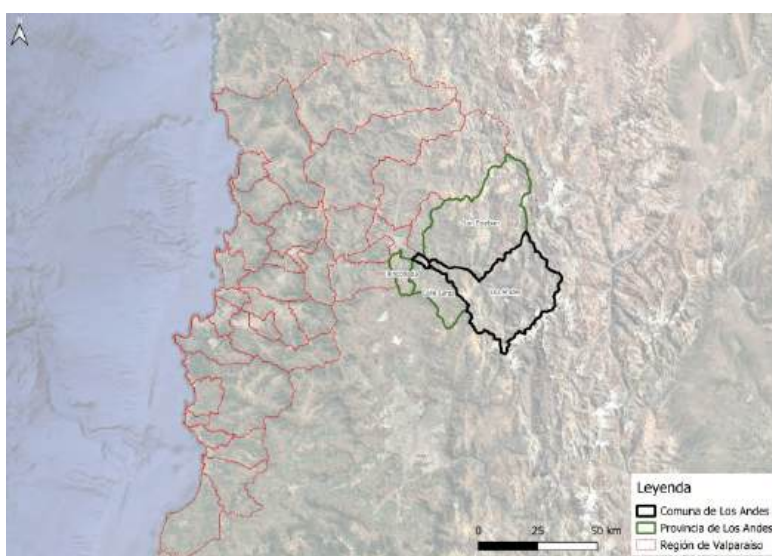
6.1. Antecedentes generales

6.1.1. Ubicación geográfica

La comuna de Los Andes, fundada como Santa Rosa de Los Andes en 1791 por Ambrosio O'Higgins (ProCultura, 2021), se encuentra ubicada administrativamente en la Provincia de Los Andes correspondiente a la Región de Valparaíso. Se ubica en el extremo oriente de la hoya

hidrográfica del Río Aconcagua, a 830 m.s.n.m. entre los 70°35' de Longitud Oeste y 32°50' de Latitud Sur, con una superficie de 1.248,31 km² (Ilustre Municipalidad de Los Andes, 2025) y una población según el Censo 2024 de 63.440 personas (Instituto Nacional de Estadísticas, 2025). La comuna limita al norte con las comunas de San Esteban y Santa María, al sur con la comuna de Calle Larga, al sureste con Rinconada, al este con la República Argentina y al oeste con la comuna de San Felipe.

Figura 4. Localización de la comuna de Los Andes



Fuente: Elaboración propia

6.1.2. Tendencias de urbanización

Según lo indicado por Bisbal (2018) el desarrollo de la ciudad a partir de 1791, con morfología de damero y una superficie de 77,5 hectáreas, generó un consumo de suelo de 107 hectáreas hasta el año 1974. En la Figura 5, se visualiza el crecimiento señalado por el autor.

Entre los años 1974 y 1985 da un salto cuantitativo de consumo de suelo, aumentando a 336 hectáreas. lo que es más del 100% de crecimiento en menos de 20 años. Una de las razones fue

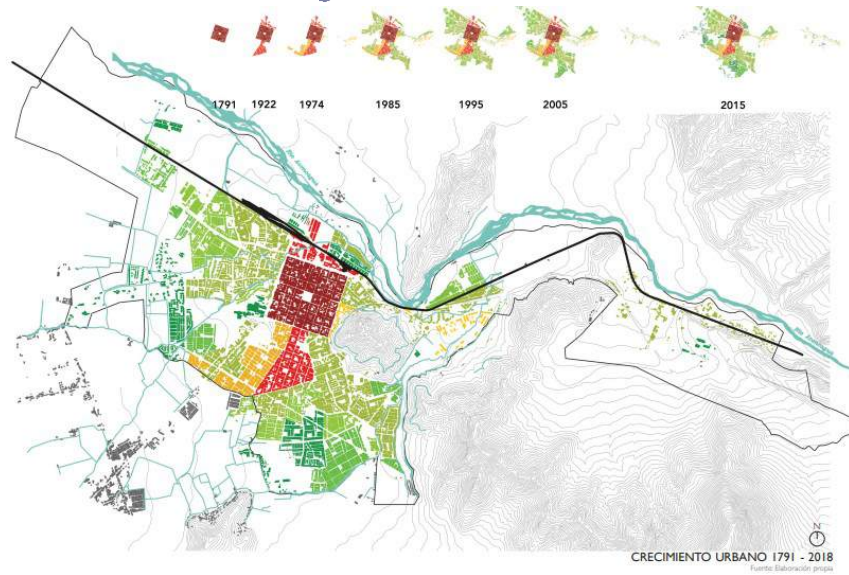
que en el año 1979 se promulgó la política de liberación de suelo urbano, lo que significó la reconversión del suelo agrícola a suelo urbano, generando una expansión urbana bajo la lógica de construcción de la tipología de vivienda en extensión, facilitada por las condiciones topográficas del valle.

Lo anterior, ha generado durante los últimos años un crecimiento desordenado de la ciudad, formando tramas irregulares. Dando como resultado problemáticas urbanas asociadas a la falta de regulación y planificación territorial.

Desde el año 1985, el crecimiento de la ciudad se ha mantenido en un promedio de 150 hectáreas cada 10 años, donde sigue predominando el desarrollo por extensión y la altura de edificación es principalmente de 1 o 2 pisos y los casos de la tipología de vivienda colectiva, no superan los 5 pisos de altura.

El desarrollo de la ciudad en los últimos 50 años se ha dado con relación al eje de la Ruta Internacional 60-CH que atraviesa Los Andes. Hacia el poniente destaca el conjunto habitacional Jardines Familiares y las actividades industriales asociadas a la metalmecánica (Corpmeccánica), y hacia el oriente la Población Bellavista y el Complejo del Puerto Terrestre. El desarrollo al sur poniente de la ciudad ha llegado hasta el límite urbano dejando solo dos grandes paños sin ocupación: uno al poniente en el encuentro de las calles Bejares y Patagual, y otro hacia el oriente en el límite comunal con Calle Larga en sector del Fundo La Falsía. Mientras que por el lado norte de la línea del tren se evidencia la disponibilidad de suelo urbano que presenta una alta discontinuidad con el área consolidada de Los Andes.

Figura 5. Trama urbana



Fuente: Bisbal (2018).

6.1.3. Tipologías de viviendas

Al interior de la comuna de Los Andes es posible encontrar diversos paisajes y por ende diversas tipologías de vivienda.

En cuanto a la materialidad, el casco histórico posee una predominancia de estructuras en adobe y tabiquería de madera con relleno de adobe, tijerales de madera en sistema de par y nudillo y cubiertas de fierro galvanizado ondulado, o teja de arcilla cocida. Producto de la liberalización de suelo urbano, lo que en la práctica significó la reconversión de suelo agrícola a suelo urbano, se generó una expansión urbana bajo la lógica de construcción de tipología de vivienda en extensión, facilitada por las condiciones topográficas del valle de Los Andes.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas (2025) la materialidad de las viviendas en paredes, techo y piso queda determinada por la siguiente información (Tabla 4), destacando la albañilería en paredes; planchas metálicas en los techos y parquet o piso flotante en términos de piso.

Tabla 4. Información Censo 2024

Paredes	Techo	Piso
Hormigón armado 15,8%	Tejas o tejuelas 22,5%	Parquet, piso flotante, etc 94,6%
Albañilería 70,1%	Losa hormigón 7,6%	Radier sin revestimiento 0,9%
Tabique forrado ambas caras 8,7%	Planchas metálicas 46,0%	Baldosa de cemento 3,7%
Tabique sin forro interior 0,9%	Planchas de fibrocemento 23,7%	Capa de cemento sobre tierra 0,7%
Material artesanal 4,3%	Fonolita 0,1%	Tierra 0,1%
Materiales precarios 0,1%	Paja, Coirón, etc 0%	
	Materiales precarios 0,1%	
	Sin cubierta sólida de techo 0%	

Fuente: Elaboración propia en base a INE (2025).

6.1.4. Red vial

Los Andes es un nodo central en la red vial, con múltiples carreteras importantes como las E-60 y la E-09 que conectan esta comuna con otras áreas claves, incluyendo Santiago al sur, Valparaíso al oeste y Mendoza al este (Ilustre Municipalidad de Los Andes, 2025).

Mientras que Bisbal (2018) indica que Los Andes se perfila como una plataforma estratégica dado que posee la capacidad de funcionar en diversas escalas:

- Rol a escala internacional: como corredor bioceánico es un vínculo más directo con Mendoza mediante la Ruta 60 y Ruta 85.
- Rol a escala nacional: presenta relaciones sociodemográficas directas con la ciudad de Santiago mediante la Ruta 57.
- Rol a escala intercomunal: cuenta con un sistema estructural vial organizado por los vínculos a las otras localidades menores.

El Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT, s.f.) mediante decreto indica que la Red Vial Básica para la comuna de Los Andes mediante la Resolución 1313 Exenta, publicada el 16 de junio de 2007 (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile [BCN], 2007) estará constituida por las vías troncales y colectoras-distribuidoras que se detallan en las siguientes tablas.

Tabla 3. Infraestructura vial Troncal

Nombre	Tramo
San Rafael	Límite urbano Poniente - Av. Argentina Poniente
Avenida Argentina Poniente	En toda su extensión
Los Villares	Límite urbano Poniente - Circunvalación Juan Pablo II

Nombre	Tramo
Esmeralda Poniente	Circunvalación Juan Pablo II - Avenida Santa Teresa de Los Andes
Avenida Santa Teresa de Los Andes	Límite urbano Sur - Avenida Chacabuco
Avenida Pascual Baburizza	Límite urbano Sur Oriente - Avenida Chacabuco
Ruta 57 CH	Límite urbano Oriente - Ruta 60 CH
Ruta 60 CH	Límite urbano Oriente - Avenida Argentina Oriente
Avenida Argentina Oriente	General del Canto - Independencia
Hermanos Clark	Límite urbano Norte - Avenida Argentina
Avenida Carlos Díaz (Servicio)	En toda su extensión
Avenida Santa Teresa de Los Andes	Avenida Argentina - Chacabuco
Avenida Argentina	Avenida Independencia - Avenida Santa Teresa de Los Andes

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Infraestructura vial colectora-distribuidora

Nombre	Tramo
Avenida Chacabuco	Avenida Santa Teresa de Los Andes - Avenida Independencia
Avenida Independencia	Avenida Chacabuco - Avenida Argentina
Santo Rosa	Las Heras - Avenida Chacabuco
Santa Rosa	Avenida Argentina - Rodríguez
Maipú	Rodríguez - Avenida Argentina

Nombre	Tramo
Maipú	Avenida Chacabuco - Las Heras
Esmeralda	Papudo - Avenida Santa Teresa de Los Andes
Esmeralda	Avenida Independencia - Membrillar
Rancagua	Chacabuco - Avenida Argentina
Papudo	Chacabuco - Avenida Argentina
Membrillar	Avenida Argentina - Chacabuco
Rodríguez	Avenida Santa Teresa de Los Andes - Avenida Independencia
O'Higgins	Avenida Santa Teresa de Los Andes - Papudo
O'Higgins	Membrillar - Avenida Independencia
Yerbas Buenas	Avenida Chacabuco - Avenida Argentina
República Argentina	Avenida Chacabuco - Arturo Prat
Avenida Chile	Arturo Prat - Chacabuco
Avenida Chacay	Avenida Chacabuco - Arturo Prat
René Schneider	Avenida Chacay - Avenida Pascual Baburizza
Ignacio Carrera Pinto	René Schneider - Los Morenos
Tres Carrera	Avenida Independencia - Avenida Santa Teresa de Los Andes
Freire	Avenida Independencia - Avenida Santa Teresa de Los Andes
Los Morenos	Avenida Chacay - Avenida Pascual Baburizza

Nombre	Tramo
Las Heras	Avenida Independencia - Avenida Santa Teresa de Los Andes
Salvador Allende	Avenida Argentina Poniente - Cruce FFCC

Fuente: Elaboración propia

Dicha posición fronteriza y estratégica de Los Andes define gran parte de su infraestructura vial y ferroviaria. En la Tabla 5 se muestra más detalle de estas vías y su carácter.

Tabla 5. Vialidad estructurante internacional y nacional

Tipo de vialidad	Nombre
Internacional y Nacional	Ruta 60 - CH (I. Municipalidad de Los Andes, 2025; Minvu, 2016) Complejo Fronterizo Los Libertadores (Unidad de Pasos Fronterizos, 2019) Autopista Los Libertadores (Condominio La Capellanía, 2025)
Urbana	Conservación de Pavimentos (Aconcagua al Día, 2025. Proyectos de Remodelación (Los Andes Online, 2017
Ferroviaria	Estación Los Andes Red Ferroviaria

Fuente: Elaboración propia

6.1.5. Infraestructura y equipamiento

Equipamiento

De acuerdo con el Anteproyecto de PRC Los Andes (Ilustre Municipalidad de Los Andes, s.f.) se reconoce una distribución centralizada en el área urbana de los equipamientos estratégicos como salud, educación, deporte, seguridad, comercio, servicios, culto y cultura muchos de los cuales se encuentran en el damero fundacional, barrio bicentenario y los borde de estos.

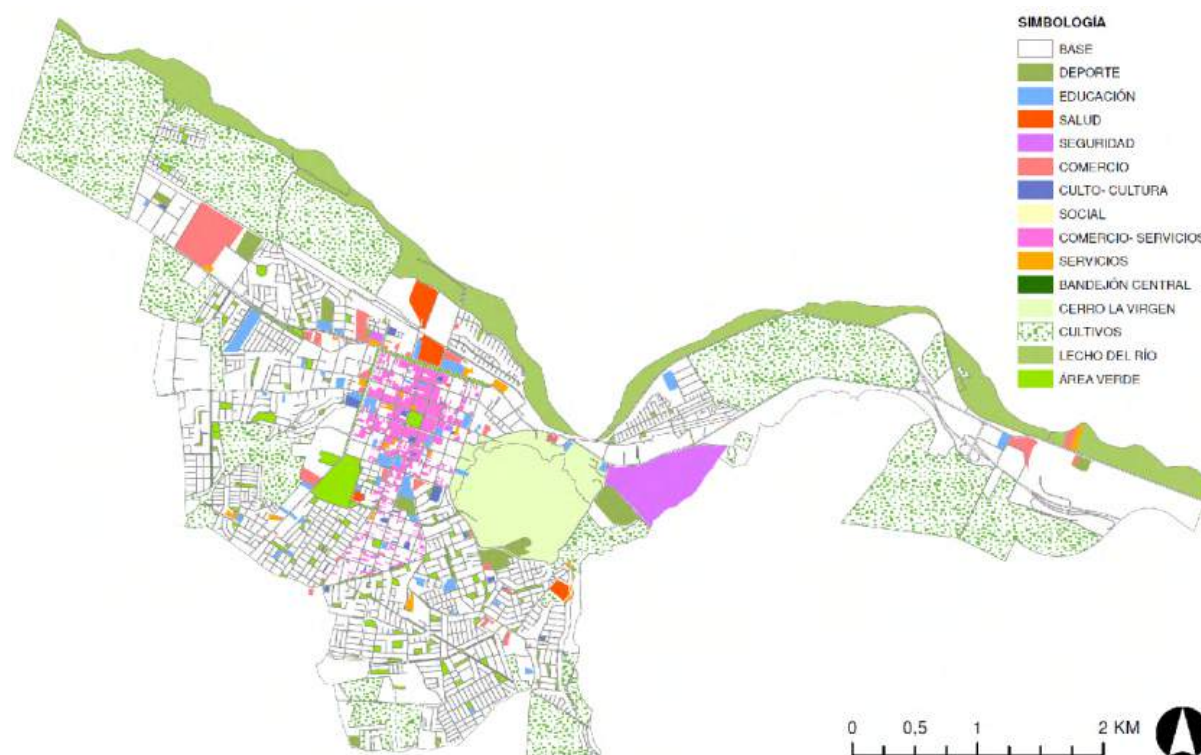
Tabla 5. Lista de equipamientos por tipo

Tipo de Equipamiento	Características
Científico	En la comuna no se reconocen equipamientos con este destino, aunque si se identifica un desarrollo incipiente en torno a la minería, con potencialidad a futuro.
Comercio y Servicios	La comuna cuenta con más de 600 equipamientos de este tipo. Se reconoce que la cobertura de equipamientos de comercio y servicios es desigual.
Culto y cultura	En la comuna existen 42 recintos de culto religioso y cultural, distribuidos de manera poco homogénea.
Deportivo	En la comuna existen 17 clubes deportivos, destacando como equipamiento el Estadio Centenario, complejo deportivo de los Hermanos Maristas y el Complejo Deportivo Municipal, además de las instalaciones correspondientes al Parque Ambrosio O'Higgins. De acuerdo con los estándares referenciales, la ciudad de Los Andes tiene un gran déficit de equipamiento deportivo en relación a las necesidades de la población.
Educación	La comuna cuenta con 16 jardines infantiles, cuyo desglose corresponde a 9 de la RED JUNJI, 3 de la Fundación Integra y 4 particulares, 27 centros educacionales que imparten educación pre-básica, básica y media. La mayoría de los establecimientos educacionales de la comuna se distribuyen entre un centro urbano fundacional y los sectores oriente y poniente de la ciudad.
Esparcimiento	En la comuna de Los Andes no se reconocen equipamientos destinados al esparcimiento y actividades recreativas
Salud	La comuna cuenta con 3 centros de salud urbano, una posta de salud rural en la localidad de Río Blanco, una oficina sanitaria y un hospital. Se reconoce también el CESFAM Centenario, la Clínica Río Blanco y el Cementerio.
Seguridad	La comuna cuenta con un consultorio jurídico-social, juzgado de familia, Comisaría de Carabineros de Chile, Cárcel y Cuerpo de Bomberos.

Tipo de Equipamiento	Características
Social	En la comuna existen 24 equipamientos del tipo Social, en su mayoría destinados a Sedes Sociales, ubicadas en la periferia de la ciudad.
Áreas Verdes	En la comuna se concentran áreas verdes en la zona central y norte, principalmente en el Cerro La Virgen y el lecho del Río Aconcagua.

Fuente: Ilustre Municipalidad de Los Andes (s.f.).

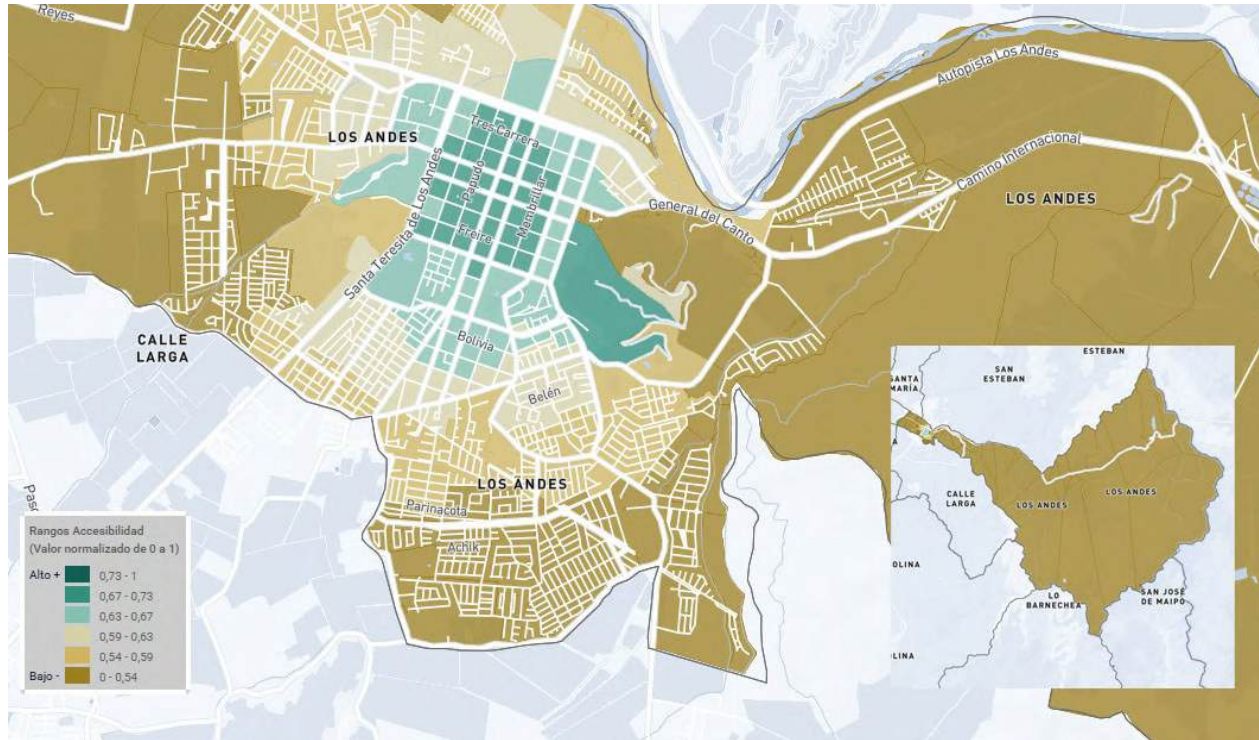
Figura 6. Localización de equipamiento comuna de Los Andes



Fuente: Ilustre Municipalidad de Los Andes (s.f.).

La Matriz de Bienestar Humano Territorial, construida a partir de 18 indicadores pertenecientes a 4 dimensiones, una de las cuáles mide la accesibilidad a diferentes equipamientos y servicios de la población, ilustra para este indicador, a nivel comunal, una evidente diferencia entre el centro urbano de la ciudad, y el resto de la comuna, concentrando los valores más altos para esa dimensión (Figura 7), lo que es coherente con la información levantada desde el PRC.

Figura 7. Dimensión accesibilidad



Fuente: SUBDERE (2021)

Infraestructura energética

A nivel comunal, se identifican 10 instalaciones de generación eléctrica, las cuales se presentan en la Tabla 6. La infraestructura registrada, corresponde principalmente a centrales hidroeléctricas de pasada vinculadas a la cuenca del Río Aconcagua y sus afluentes, ubicadas especialmente en el sector rural y precordillerano, tales como la Central Los Quilos, Central El Sauce, Central Aconcagua (que usa aguas de los ríos Blanco y Juncal), y la Central Chacabuquito. En el sector de Cristo Redentor se ubican las centrales Sauce Andes y Hornitos (Dirección General de Aguas [DGA], 2004; I. Municipalidad de Los Andes, 2025).

Tabla 6. Infraestructura de generación eléctrica identificada en la comuna de Los Andes

Nombre de la Instalación	Tecnología / Fuente	Potencia	Categoría / Escala
El Sauce	Hidroeléctrica (Pasada)	~1,1 MW	Pequeña (Minihidro/ERNC)
Sauce Andes	Hidroeléctrica (Pasada)	1,4 MW	Pequeña (Minihidro/ERNC)
Juncalito	Hidroeléctrica (Pasada)	1,5 MW	Pequeña (Minihidro/ERNC)
Chacabuquito	Hidroeléctrica (Pasada)	25,7 MW	Mediana Escala
Los Quilos	Hidroeléctrica (Pasada)	39,9 MW	Mediana Escala
Hornitos	Hidroeléctrica (Pasada)	61,0 MW	Gran Escala
Complejo Aconcagua	Hidroeléctrica (Pasada)	~89,0 MW	Gran Escala
PMGD Guadalupe	Solar Fotovoltaica	6,0 MW	Pequeña (PMGD/ERNC)
Techos Solares Públicos	Solar Fotovoltaica	< 1 MW	Microescala
Meseta de Los Andes	Solar Fotovoltaica	160 MW	Gran Escala (Parque)

Fuente: Comisión nacional de energía, s.f.; Coordinador Eléctrico Nacional (2021); Colbún S.A. (s.f.); Ministerio de Energía (2016); Ministerio de Energía (2018); Sonnedix (2021); Sonnedix (2023); Servicio de Evaluación Ambiental. (s. f.)

Existen también infraestructura de transmisión, ligadas a líneas de alta tensión y subestaciones eléctricas (como la Subestación Los Andes) que forman parte de la infraestructura crítica de la zona (Minvu, 2016).

Infraestructura sanitaria e hidráulica

En la zona urbana, la cobertura de servicios básicos es alta, destacando la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Cordillera (lodos activados) que sirve a Los Andes (DGA, 2004; Minvu, 2016). En zonas rurales, el abastecimiento depende de sistemas de Agua Potable Rural (APR), como los de El Sauce, Río Blanco, Riecillo, identificados como infraestructura crítica susceptible a interrupciones por desastres (I. Municipalidad de Los Andes, 2025; DGA, 2025). De

estos tres Servicios Sanitario Rurales, sólo el de Río Blanco cuenta con alcantarillado. Por otro lado, tanto el Sauce como Riecillo cuentan con grupo electrógeno, no así, Río Blanco.

Tabla 7. Servicios Sanitarios Rurales en Los Andes

Nombre	Año	Arranques	Beneficiarios estimados	Área
Río Blanco	1994	341	1,057	Rural
El Sauce	1991	630	1,953	Mixto
Riecillo	1999	52	161	Rural

Fuente: Base de datos de comités y cooperativas operativas que prestan servicios sanitarios rurales (DGA, 2025)

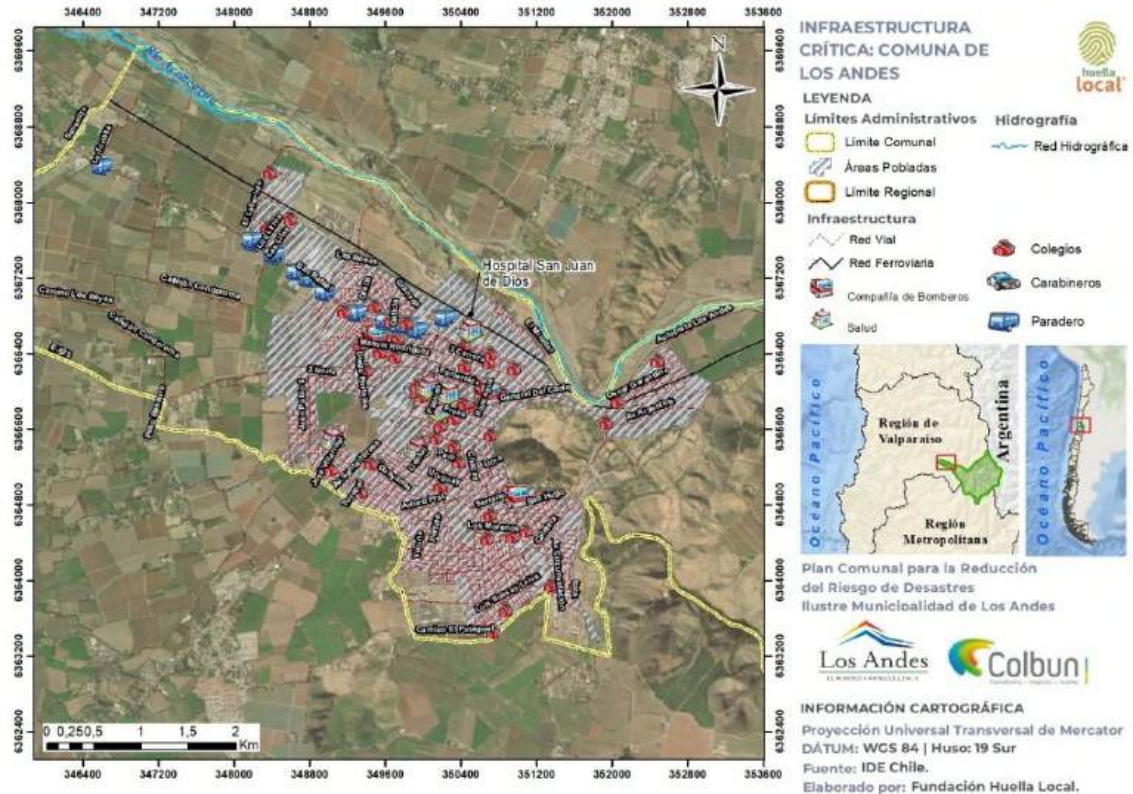
En el ámbito de la infraestructura de riego existe una red de canales y bocatomas fundamentales para la agricultura, administrados por organizaciones de usuarios como la Junta de Vigilancia de la Primera Sección del Río Aconcagua (I. Municipalidad de Los Andes, 2025; DGA, 2004).

Infraestructura crítica

A nivel comunal, se identifica según el Plan Comunal para la Reducción de Riesgo de Desastre (2025), la siguiente infraestructura crítica (Figura 8):

- Red Vial estructurante
- Red Ferroviaria
- Establecimientos de Salud (7 en total)
- Establecimientos Educativos (52 en total)
- Compañías de Bomberos (4 en total)
- Establecimientos Policiales o de Carabineros (2 en total)
- Paraderos de Transporte Público (16 en total)
- Puentes (19 en total)

Figura 8. Infraestructura crítica comunal



- Fuente: Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastre (I. Municipalidad de Los Andes, 2025)

En los sectores aledaños al Camino Internacional (Río Blanco, Saladillo, Los Chacayes), la infraestructura es esencial para la conectividad y respuesta ante desastres. Por lo mismo, los 19 puentes identificados son vitales para evitar el aislamiento de localidades como Riecillo o Río Blanco en caso de aluviones o crecidas (I. Municipalidad de Los Andes, 2025).

Además, en zonas como Río Blanco, la Escuela Básica actúa como infraestructura expuesta a riesgos de remoción en masa e incendios forestales (I. Municipalidad de Los Andes, 2025).

6.2. Caracterización Demográfica

6.2.1. Centros poblados

En Los Andes, los centros poblados presentes en la comuna, según el Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2019b) en su publicación *Ciudades, pueblos, aldeas y caseríos* -elaborada a partir de los datos del Censo de Población y Vivienda 2017- se clasifican en áreas urbanas y rurales (Tabla 8). Se puede afirmar que, en el área urbana, se concentra una mayor cantidad de población y viviendas que en el área rural. Si se analiza en detalle los datos del área rural.

Tabla 8. Centros poblados comunales

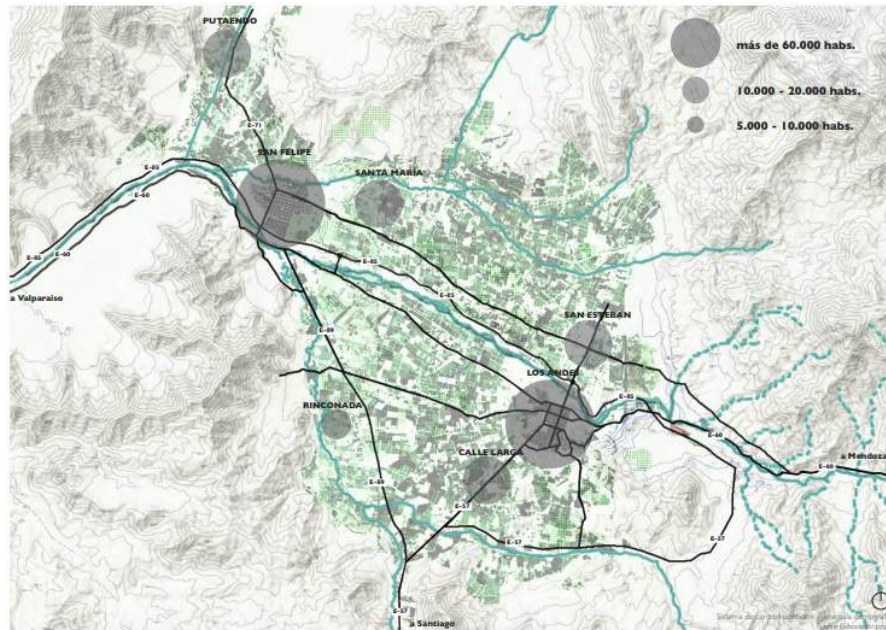
Tipo de área	Total población	Total Hombres	Total Mujeres	Total Vivienda
Urbano	60.064	29.035	31.009	22.098
Rural	4.278	2.678	1.529	1.108

Fuente: Elaboración propia (INE, 2019)

Bisbal (2018) indica que el sistema de centros poblados del Valle de Aconcagua posee dos núcleos mayores o polos correspondientes a Los Andes y San Felipe. Estos dos polos concentran la población de la red urbana y se proyecta un crecimiento poblacional al futuro que los mantiene con mayor jerarquía.

De forma complementaria se puede apreciar una triangulación considerando los centros poblados urbanos de San Felipe, San Esteban y Los Andes, pero de forma secundaria los centros poblados intermedios juegan un rol importante como es el caso de las localidades de Santa María y Calle Larga (Figura 9).

Figura 9. Centros poblados importantes



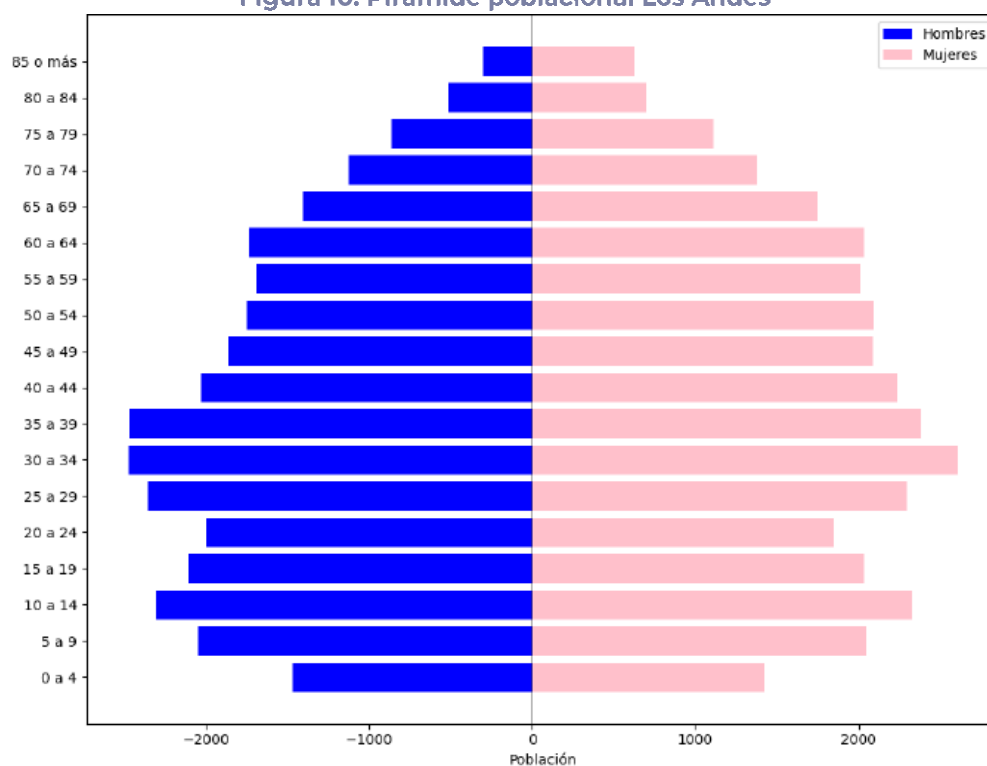
Fuente: Bisbal (2018).

6.2.2. Demografía

Según el Censo 2024 (Instituto Nacional de Estadísticas, 2025) la comuna de Los Andes tiene 63.440 personas correspondientes a 30.469 hombres representando el 48% de la población; mientras que el restante 52% corresponde a 32.971 mujeres. El promedio de edad es de 38,5 años, mientras que la tasa de envejecimiento es de 84,1%. La población por tramos de edad corresponde a: intervalo 0 a 14 años con 18,3% (11.610 individuos), 15 a 64 años con 66,3% (42.069 individuos) y 65 años y más con 15,4% (9.761 individuos).

La densidad poblacional, tomando como referencia los datos censales es de 50,8 habitantes por kilómetro cuadrado, concentrando esta población en el ámbito urbano de la comuna. Si lo llevamos a términos comparativos, respecto al Censo 2017 cuyo índice corresponde a 53,45 habitantes por kilómetro cuadrado, existe una disminución de casi 2,65 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que en la práctica significa más espacio para vivir, y un vacío del espacio.

Figura 10. Pirámide poblacional Los Andes



Fuente: Elaboración propia

La figura anterior refleja una pirámide de tipo regresivo. La base, compuesta por el grupo de 0 a 4 años (2.888 personas), es significativamente más estrecha que la población preadolescente de 10 a 14 años (4.632 personas). Esta es una de las tendencias demográficas más críticas: la caída de la natalidad. A largo plazo, esta

reducción genera un desequilibrio en el relevo generacional, lo que presionará la sostenibilidad de los sistemas de pensiones y salud.

La mayor concentración de personas se encuentra en el rango de los 30 a 34 años. Este fenómeno suele estar vinculado a una alta proporción urbana, donde la densidad poblacional aumenta debido a la búsqueda de empleo y servicios. En este escenario, las migraciones internas (del campo a la ciudad) o internacionales juegan un papel compensatorio: la llegada de población en edad de trabajar es, a menudo, lo que mantiene a flote la economía de ciudades con bases jóvenes contraídas.

La composición por sexo muestra una clara feminización de la vejez: en el grupo de 85 años o más, las mujeres (631 personas) superan ampliamente a los hombres (298 personas). Si bien esto indica una alta esperanza de vida, también enciende alarmas sobre los niveles de pobreza, ya que las poblaciones de edad avanzada, especialmente las mujeres que pudieron haber tenido menos acceso al mercado laboral formal, son más vulnerables a la precariedad económica si no existen redes de apoyo urbano robustas.

En definitiva, la población analizada se encuentra en un "bono demográfico" temporal, con un 66% de personas en edad productiva. Sin embargo, la tendencia hacia el envejecimiento y la baja natalidad sugieren que este beneficio tiene fecha de caducidad. El desafío inmediato no es sólo gestionar la alta densidad en las zonas urbanas, sino garantizar que el inevitable aumento de la población mayor no se traduzca en un incremento de los niveles de pobreza por falta de previsión estructural.

6.2.3. Pobreza y clasificación socioeconómica

El Plan de Desarrollo Comunal de la comuna de Los Andes periodo 2024 - 2025 (Ilustre Municipalidad de Los Andes, 2025) indica mediante la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) que la tasa de pobreza por ingresos registra un aumento porcentual de 1,1 en el periodo de 5 años (Tabla 9); mientras que la tasa de pobreza multidimensional (Tabla 10) pasó de 11,9 a 15,2 puntos en el periodo de 5 años.

Tabla 9. Tasa de pobreza por ingresos

Unidad Territorial	CASEN 2017	CASEN 2022
Comuna de Los Andes	7	8,1
Región de Valparaíso	7,1	6,6
País	8,5	6,5

Fuente: Elaboración propia en base a Observatorio Social (2017 y 2022).

Tabla 10. Tasa de pobreza multidimensional

Unidad Territorial	CASEN 2017	CASEN 2022
Comuna de Los Andes	11,9	15,2
Región de Valparaíso	18,8	17,2
País	20,3	16,9

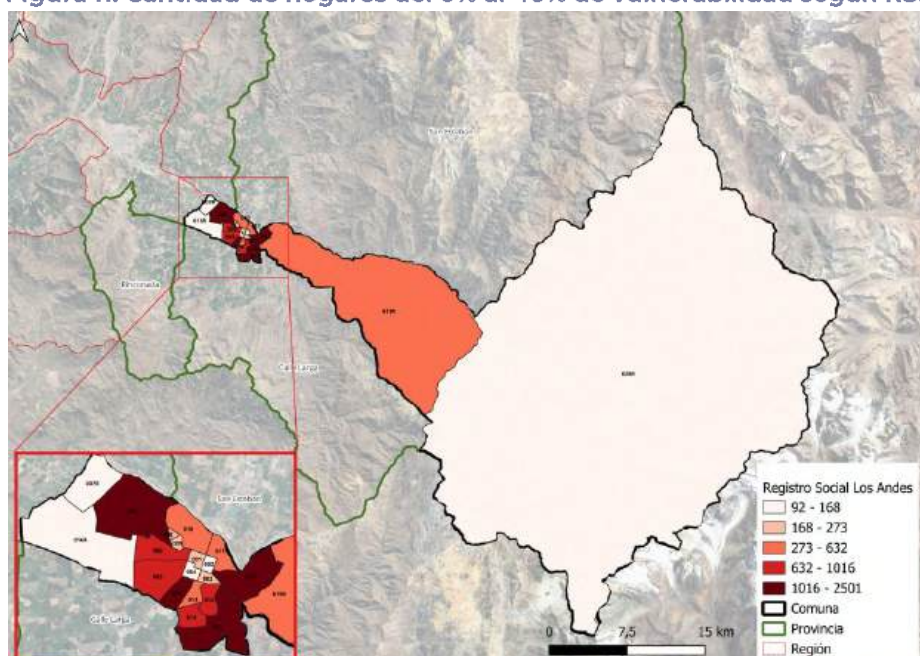
Fuente: Elaboración propia en base a Observatorio Social (2017 y 2022).

Por otro lado, en la Figura 11 y Figura 12, se representa el número de hogares en tramo 40 de calificación socioeconómica, que corresponde al segmento de mayor vulnerabilidad, de acuerdo con los datos de noviembre 2025, obtenidos a partir del

Registro Social de Hogares (RSH), cuya información se encuentra disponible en el Analista Digital de Información Social (ADIS) del Ministerio de Desarrollo Social y Familia, según los datos de noviembre de 2025.

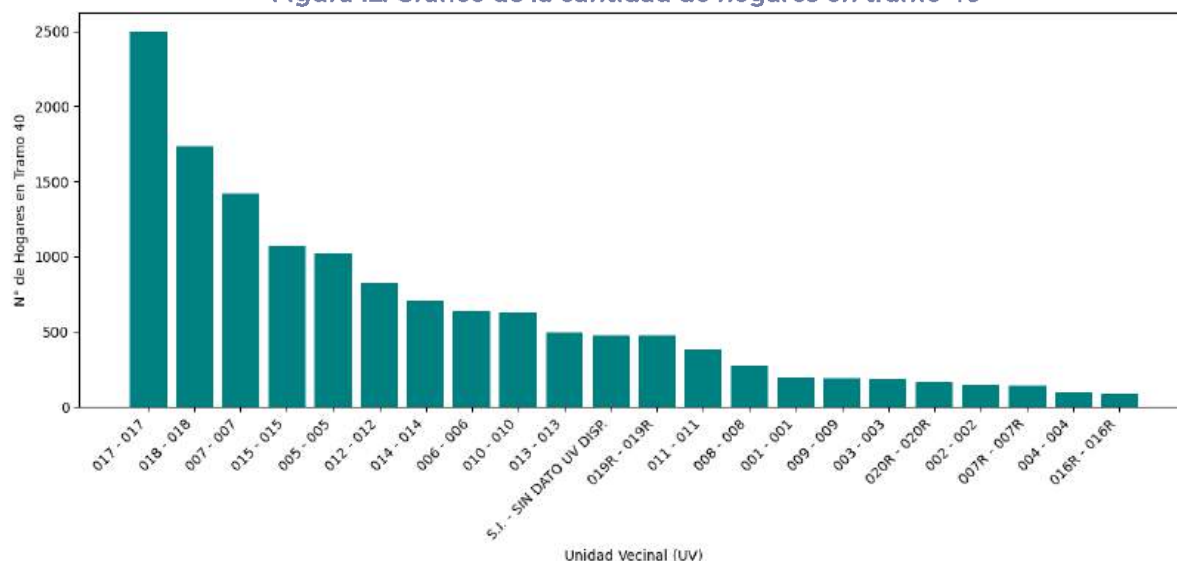
Las Unidades Vecinales con mayor concentración de hogares son UV017 con 2.501 hogares, UV018 con 1.737 hogares, UV007 con 1.421 hogares y UV015 con 1.073 hogares. En promedio el 48,46% de los hogares de cada Unidad Vecinal pertenece al tramo del 40% más vulnerable y los sectores con mayor proporción de la población en este tramo son UV008 con 65,6%; UV007 con 58,7% y UV018 con 58%.

Figura 11. Cantidad de hogares del 0% al 40% de vulnerabilidad según RSH



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Gráfico de la cantidad de hogares en tramo 40



- Fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia (s.f.)

De lo anterior, se desprende que:

- Un total 13.883 hogares se encuentran en el Tramo 40.
- El promedio por Unidad Vecinal es de 631 hogares
- La UV017 es la que tiene una mayor cantidad, contando con 2.501 hogares.
- La UV012 es la que tiene menor cantidad, contando con 92 hogares.
- La desviación Estándar, es de 610 lo que representa una alta variabilidad entre los diferentes sectores.

Respecto a los servicios básicos, el 4,9% de las personas se encuentran en hogares que carecen de servicios básicos; mientras que el 6,2% de los hogares en esta comuna presenta situación de hacinamiento. Si se compara lo anterior con la Región de Valparaíso, el 12,7% de las personas enfrentan carencia de servicios básicos en sus hogares, mientras que el 7,2% de los hogares de la región se encuentra en situación de hacinamiento. Por ende, a nivel comparativo, la comuna de Los Andes presenta tasas

más bajas tanto en carencia de servicios básicos como en hacinamiento en comparación con la región y el país.

6.2.4. Participación ciudadana

En la comuna de Los Andes, la participación ciudadana se canaliza a través de diversos mecanismos formales e informales, reflejando el compromiso de la población con los asuntos públicos y el desarrollo local.

Según el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2024-2028 de la Ilustre Municipalidad de Los Andes (2025a), la administración ha priorizado el fortalecimiento de la participación para la toma de decisiones, especialmente en el contexto de la gestión de riesgos y la planificación territorial.

Tabla 11. Tipos de participación

Tipo	Detalle
Consultas y Plebiscitos Comunes	Consultas de opinión de carácter vinculante en fase de diagnóstico.
Organizaciones Comunitarias Funcionales y Territoriales	Estas organizaciones actúan como plataformas de representación, gestión de demandas y articulación de proyectos locales.
Participación en Elecciones	Permiten inferir el nivel de compromiso cívico
Presencia en Instancias Formales	El compromiso se mide también por la asistencia y calidad de la interacción en los Consejos Comunales de Organizaciones de la Sociedad Civil (COSOC), Consejos de Seguridad Pública Comunal y mesas de trabajo sectoriales

Fuente: Elaboración propia

Según la Ilustre Municipalidad de Los Andes (2026), a pesar de la existencia de marcos y organizaciones, el desafío principal radica en la representatividad y la equidad en la participación. A menudo, las instancias formales están dominadas por sectores ya organizados, dejando fuera a grupos vulnerables, población flotante, o a residentes de áreas rurales dispersas. El uso de plataformas digitales se ha propuesto como una herramienta para superar estas barreras geográficas y socioeconómicas, aunque su eficacia real aún debe ser evaluada en términos de impacto en la toma de decisiones.

La participación ciudadana en Los Andes, por lo tanto, es activa en el plano organizacional, pero requiere de estrategias que garanticen la inclusión efectiva de todos los segmentos poblacionales, especialmente aquellos con mayor vulnerabilidad socioeconómica y geográfica, para que la planificación territorial responda de manera integral a las necesidades de la comuna.

6.2.5. Patrimonio local

De acuerdo con el Visor del Consejo de Monumentos Nacionales de Chile (s.f.), la comuna de Los Andes, ubicada en la Región de Valparaíso, es un territorio que alberga una rica variedad de bienes patrimoniales, tanto arqueológicos como arquitectónicos e históricos. Esta diversidad refleja su importancia histórica como paso obligado y centro de desarrollo en el Valle del Aconcagua.

Dentro de la comuna, se encuentran los siguientes bienes patrimoniales bajo la protección y registro del Consejo de Monumentos Nacionales:

Tabla 12. Patrimonio en Los Andes

Nombre	Categoría	Imagen
Refugio de Correos	Monumento Histórico	
Estación de ferrocarriles de Río Blanco del Ferrocarril Trasandino	Monumento Histórico	
Edificio de la Gobernación Provincial de Los Andes	Monumento Histórico	
Centro Histórico de Los Andes	Zona Típica o Pintoresca	

Nombre	Categoría	Imagen
Iglesia y coro adyacente de las Carmelitas descalzas de Los Andes	Monumento Histórico	

Fuente: Consejo de Monumentos de Chile (s.f.).

6.3. Desarrollo económico

6.3.1. Actividades económicas principales

Según el Servicio de Impuestos Internos (s.f.), la comuna de Los Andes para el año 2024 cuenta con un total de 5.115 empresas, de estas el 17,79% corresponde a empresas asociadas a mujeres (910 empresas), mientras que el 25,59% corresponde a hombres (1.304 empresas), mientras que el 56,72% de las empresas corresponde a persona jurídica, siendo estas 2.901.

Las empresas en la comuna de Los Andes generan ventas anuales de 23.858.637 UF concentrando el 64% de las ventas de la provincia, muy por delante de comuna Calle Larga (16%), San Esteban (12%) y Rinconada (8%); y situándose en el puesto 11 de ventas en lo que respecta a la Región de Valparaíso.

Las actividades económicas de la comuna de Los Andes están determinadas por los rubros económicos, según el Servicio de Impuestos Internos (s.f.) son los siguientes:

Tabla 13. Rubros presentes en la comuna de Los Andes

Rubro Económico	Nº de empresas	Nº de trabajadores	Venta Anual (UF)
Sin Información	16	8	*
A-Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	168	1.824	746.961
B-Explotación de minas y canteras	25	687	419.727
C-Industria manufacturera	364	1.148	1.061.484
D-Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	5	1	*
E- Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	20	80	76.668
F-Construcción	278	2.797	1.622.783
G-Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	1.708	3.024	7.554.123
H. Transporte y almacenamiento	624	2.807	4.972.314
I-Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	371	1.716	1.186.011
J-Información y comunicaciones	81	65	86.271
K-Actividades financieras y de seguros	81	104	586.938
L-Actividades inmobiliarias	184	82	532.312
M-Actividades profesionales, científicas y técnicas	283	1.033	878.309
N-Actividades de servicios administrativos y de apoyo	302	5.067	2.857.423
O-Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	2	1.659	*

Rubro Económico	Nº de empresas	Nº de trabajadores	Venta Anual (UF)
P-Enseñanza	85	1.841	251.851
Q-Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	176	561	786.392
R-Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	56	74	47.712
S-Otras actividades de servicios	286	434	178.842

Fuente: Elaboración propia basada en SII (s.f.).

Los valores donde aparece el asterisco corresponden a restricciones relativas a la reserva tributaria determinada por el Artículo 35 del Código Tributario, por lo cual no son factibles de informar pues corresponde según lo indicado por el Servicio de Impuestos Internos (SII).

6.3.2. Bienes y servicios que produce la comuna

Según la información del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2019), en la comuna de Los Andes existe un total de 153 explotaciones con una superficie total censada de 74.650,8 hectáreas, de las cuales 153 correspondiente a 52.020 ha se clasifican como explotaciones agropecuarias abarcando el 69,7% de la superficie total, mientras que, por el lado forestal, existen 7 explotaciones forestales lo que corresponden a 22.630,8 ha.

De las explotaciones agropecuarias: 1.986,1 hectáreas son destinadas a cultivos, 1.278,3 hectáreas corresponden a cultivos anuales y permanentes; y 464,1 hectáreas corresponden a tierras en barbecho y descanso.

Los 10 servicios que más produce la comuna de Los Andes está determinada por los rubros de "Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas", "Transporte y almacenamiento" y "Actividades de servicios administrativos y de apoyo".

Tabla 14. Servicios que produce la comuna de Los Andes

Rubro económico	N° de empresas	N° de trabajadores	Venta Anual (UF)
Otras actividades de transporte por vía terrestre	502	2.502	4.174.574
Venta al por menor de alimentos, bebidas y tabaco en comercios especializados	559	831	2.394.441
Alquiler y arrendamiento de vehículos automotores	32	725	1.513.610
Actividades de servicios de apoyo a las empresas n.c.p.	105	3.095	999.302
Actividades de apoyo al transporte	116	298	795.708
Venta al por mayor no especializada	18	99	769.121
Venta al por menor de otros productos en comercios especializados	394	458	712.152
Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	117	291	593.552
Venta al por mayor de alimentos, bebidas y tabaco	66	191	582.000
Venta al por mayor de maquinaria, equipo y materiales	11	80	555.136

Fuente: Elaboración propia

6.3.3. Actividad agrícola

La presencia en la cuenca de numerosas y amplias subcuencas y valles de media y baja montaña han permitido la formación de un suelo de excelente aptitud agrícola. Parte de este desarrollo se observa en el entorno de la zona urbana de Los Andes, compartiendo una clara vocación productiva agrícola, con las comunas vecinas (Ilustre Municipalidad de Los Andes, 2019).

La comuna sólo cuenta con superficie de cultivos que se mantienen a través del riego, es decir, suministro intencionado de agua a la tierra para mantenerlos, y, en ese sentido la gran mayoría de la superficie agrícola corresponden a cultivos frutales, correspondientes a 1.101 hectáreas de superficie, representando aproximadamente un 98% del total de cultivos correspondiente a 1.126 hectáreas.

Tabla 15. Categoría de cultivos para Los Andes

Tipo de cultivo	Superficie (ha)
Cereales	8
Frutales	1.101
Forrajes	17
Total superficie (ha)	1.126

Fuente: INE (2021)

6.4. Caracterización ambiental

6.4.1. Suelos

ProCultura (2021) indica que con una superficie de 1.248,31 km² esta comuna es de geografía predominantemente de montaña, definida por la imponente verticalidad de la Cordillera de Los Andes, extendida entre la cota 1.000 y las elevaciones máximas que superan los 5.000 m.s.n.m. Su compleja geografía está altamente vinculada a la cuenca del río Aconcagua y a aquellos, como el Río Colorado, que desembocan en él. Esta interacción entre ríos, quebradas,

cuenclas y montaña definió desde los inicios de su ocupación territorial un esfuerzo para lograr asentamientos y conectividad.

Respecto a la geología, CIREN (2023) indica que el sector alto de la comuna se encuentra influenciada por rocas sulfuradas, materiales volcánicos vítreos de texturas gruesas ubicados en los sectores de mayores pendientes en la cordillera de los Andes (Dirección General de Aguas, 2004). De acuerdo con el Servicio Nacional de Geología y Minería (2003), en la comuna predominan diversas formaciones geológicas, destacándose dentro de sus características depósitos de remoción en masa y llanuras de inundación.

Las zonas que ocupan los cuerpos de agua, no obstante, son de pequeña extensión, representan suelos de mucha relevancia no solo para el desarrollo de la comuna sino para el de toda la cuenca del Aconcagua: se trata de zonas vulnerables en algunos casos muy intervenidas, especialmente con actividades como la extracción de áridos, o contaminación por actividades como la minería (Ilustre Municipalidad de Los Andes, 2019).

Por otro lado, CIREN (2019) indica que de acuerdo con lo establecido por Börgel (1983), la comuna comprende tres unidades geomorfológicas de importancia:

Tabla 16. Formaciones geomorfológicas presentes en la comuna de Los Andes

Unidad geomorfológica	Descripción
Cordillera Andina con retención crionival	Presente en el sector del cerro Juncal, y se caracteriza por la retención de nieve y agua en estado sólido, en la parte alta debido a las bajas temperaturas. Lo anterior es relevante porque actúa como una especie de reserva natural de agua en la cuenca, constituyendo un área importante para la regulación hídrica en la zona.
Sierras transversales del tronco maestro andino	Correspondientes a los cordones montañosos y laderas que bajan desde la alta montaña, y que constituyen parte importante de la cordillera de Los Andes. A partir de los afluentes, o cursos de agua, han ido formando valles interiores longitudinales, que van en dirección norte-sur.
Cuenclas transicionales semiáridas	Poseen una orientación N-S, y se ubican entre la Cordillera de Los Andes y de la Costa, formándose a partir del hundimiento del terreno entre éstas dos. En ese sentido, correspondería a la zona más baja y plana de la comuna, donde se emplaza la ciudad y sistemas productivos agrícolas.

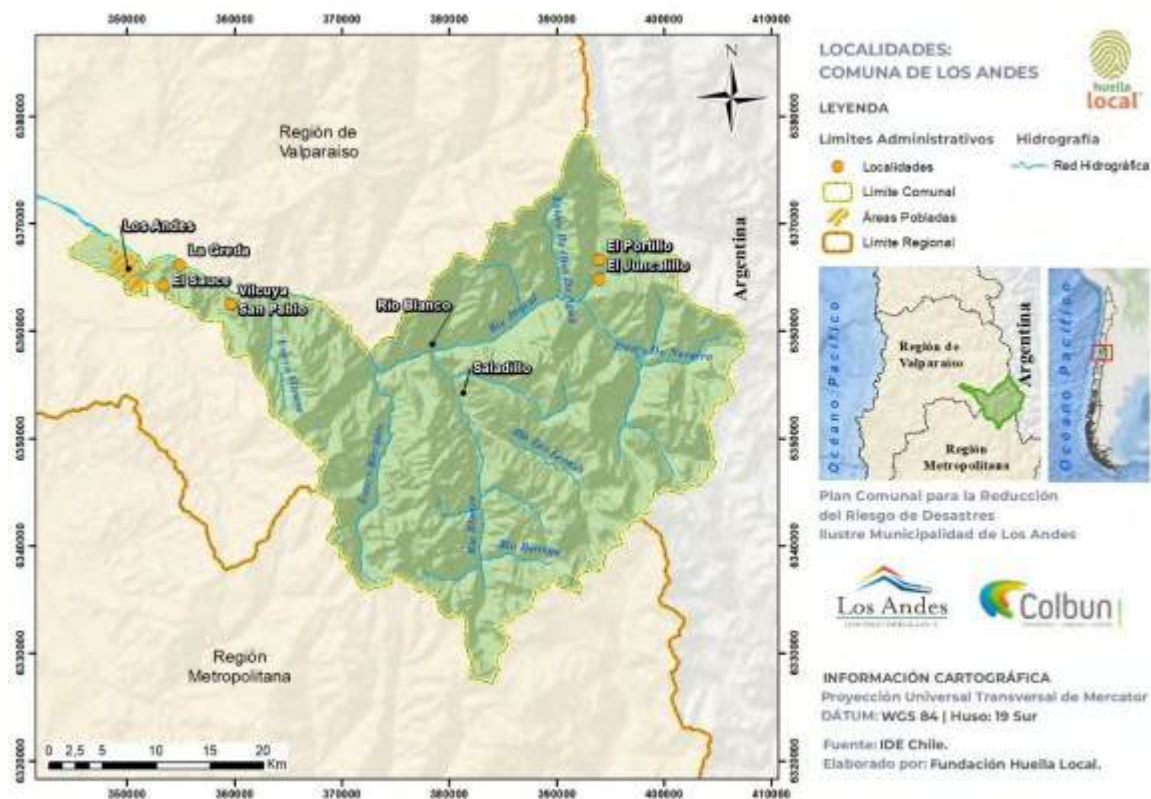
Fuente: CIREN (2003); Rojas (2006) y Ilustre Municipalidad de Los Andes, 2019

En síntesis, a nivel comunal, los suelos de Los Andes no responden a una única textura dominante, sino que presentan alta heterogeneidad asociada a su origen geomorfológico. En el fondo de valle predominan suelos aluviales recientes, es decir, suelos que se han ido formando por material que los ríos han ido dejando recientemente, como arena, limo, arcilla, piedras o gravilla, además, formados por terrazas amplias, es decir, planicies altas o medianamente elevadas al lado del valle. En zonas más bajas próximas a los cerros se reconocen suelos de materiales finos y orgánicos; a su vez, los bordes del valle y piedemontes incorporan materiales más gruesos provenientes del desprendimiento y arrastre desde laderas y cauces.

6.4.2. Hidrografía

La comuna se encuentra inserta al interior de la cuenca del río Aconcagua (Figura 13), que cuenta con una extensión de 7.340 Km² con una orientación este-oeste y forma a 1.430 metros de altura en la cordillera de Los Andes, de la unión entre el Río Juncal y Río Blanco (Dirección General de Aguas, 2004; Dirección General de Aguas, 2020). Desde esa altura, ya presenta características de un río importante con caudales que van del promedio anual de 20,5 m³/s. en la Primera Sección; en el sector del puente Las Vizcachas, presenta un promedio anual de 33,0 m³/s, con un régimen hidrológico de alimentación mixta, nivo-pluvial: en su zona alta y media es de régimen nival, presentando aumentos de caudal en primavera por los deshielos cordilleranos (Municipalidad de Los Andes, 2019). Lo anterior, resulta un dato relevante si se considera que, los depósitos de nieve en la cordillera son fuentes de abastecimiento para la cuenca, y que, se ven afectadas por efectos de los cambios en los patrones de temperatura.

Figura 13. Hidrología comunal



Fuente: Ilustre Municipalidad de Los Andes (2025b)

Entre los principales cursos de agua superficial, además de río Blanco y Juncal, se encuentran el Juncalillo, Los Leones, río Blanco, río Barriga y río Aconcagua (Municipalidad de Los Andes, 2019). Éstos provienen también de la alta cordillera de Los Andes, desde alturas entre 5.400 y 7.000 msnm.

Cabe destacar, que el río Juncal se origina en una gran lengua de ventisquero llamado “glaciar Juncal Norte”, éste divide las aguas con la cuenca del Maipo. En su extensión de 35 kilómetros

es alimentado por numerosos arroyos, la mayoría originados también en glaciares colgados. Están entre sus tributarios el río Juncalillo o Juncalito, que es el emisario de la Laguna del Inca a 3.200 msnm, la que recibe su nombre a partir de leyendas vinculadas al imperio de este mismo nombre, y que, corresponde a un cuerpo de agua de forma elíptico-elongada con un eje mayor de 4 km y un ancho medio de 600-700 metros. Este cuerpo de agua color turquesa, está ubicado a un costado del centro de esquí y hotel Portillo, congelándose en el invierno para sostener actividades como patinaje en hielo (CIREN, 2023).

El río Juncal presenta un caudal medio anual de 12,5 m³/s, registrando mayores caudales en diciembre (22 m³/s) y enero (24 m³/s) (Municipalidad de Los Andes, 2019). El Río Blanco por su parte presenta un caudal en promedio anual de 8,6 m³/s, y tiene su mayor volumen en los meses de diciembre (21 m³/s) y enero (16 m³/s). El gran aportante al caudal del Aconcagua es el río Colorado, entregando sus aguas cerca de la localidad de Resguardo a 1.205 msnm (Municipalidad de Los Andes, 2019).

Finalmente, cabe destacar que, en la comuna, también está presente la cuenca del Río Maipo, sin embargo, en una proporción muy menor (0,5% versus un 99,1% de la del río Aconcagua) (MMA, 2026).

6.4.3. Climatología

Según su ubicación geográfica, la comuna presenta dos tipos de climas, uno templado de tipo mediterráneo cálido y otro frío de altura. El primero se caracteriza por meses de verano secos y una variación térmica diaria mayor que en la costa. La temperatura media anual es de 15,5°C y las precipitaciones aumentan con la altitud variando desde unos 250mm hasta 300 mm. En sectores más cordilleranos, por otra parte, sobre los 3.000 metros de altura, predominan bajas temperaturas y precipitaciones sólidas asociadas al invierno (CIREN, 2019).

El Plan Estratégico de Gestión Hídrica (PEGH) de la Cuenca de Aconcagua (Dirección General de Aguas, 2020) indica la presencia de varios climas en sentido Oeste - Este según la clasificación climática de Köppen - Geiger que se indican a continuación:

Tabla 17. clasificación climática de Köppen - Geiger - Los Andes

Sector	Descripción
Zona baja y desembocadura	De acuerdo con la DGA (2020), la parte baja presenta un clima templado cálido de lluvia invernal (Csb), cuyas características son: En la zona de su desembocadura, este clima posee influencia costera (Csb (i)), lo que se traduce en una débil oscilación térmica anual. Se caracteriza por inviernos suaves y una estación seca durante el verano (cálido y largo), con al menos 4 meses con temperaturas medias superiores a los 10°C.
Zona media y depresión intermedia	Esta área abarca la mayor extensión de la cuenca y es donde se observan las condiciones de mayor aridez y efectos antrópicos: - Clasificación BSk (s): Según la DGA (2020), es un clima seco semiárido de lluvia invernal, frío y seco, con precipitaciones escasas y temperaturas medias anuales inferiores a los 18°C. - Sector Los Andes: El clima de tipo Mediterráneo con estación seca prolongada se caracteriza por un invierno marcado con temperaturas extremas que llegan a 0°C. Según la DGA (2004) este sector presenta: - La temperatura media anual es de 15,2°C, con una fuerte oscilación térmica. - En el periodo estival, las máximas superan los 27°C. - Las precipitaciones medias anuales son de 261 mm/año debido a efectos del relieve. - Isla de Calor: La Municipalidad de Los Andes (2019) advierte que el alto nivel de deforestación y erosión ha producido una isla de calor que alcanza los 38°C en verano.

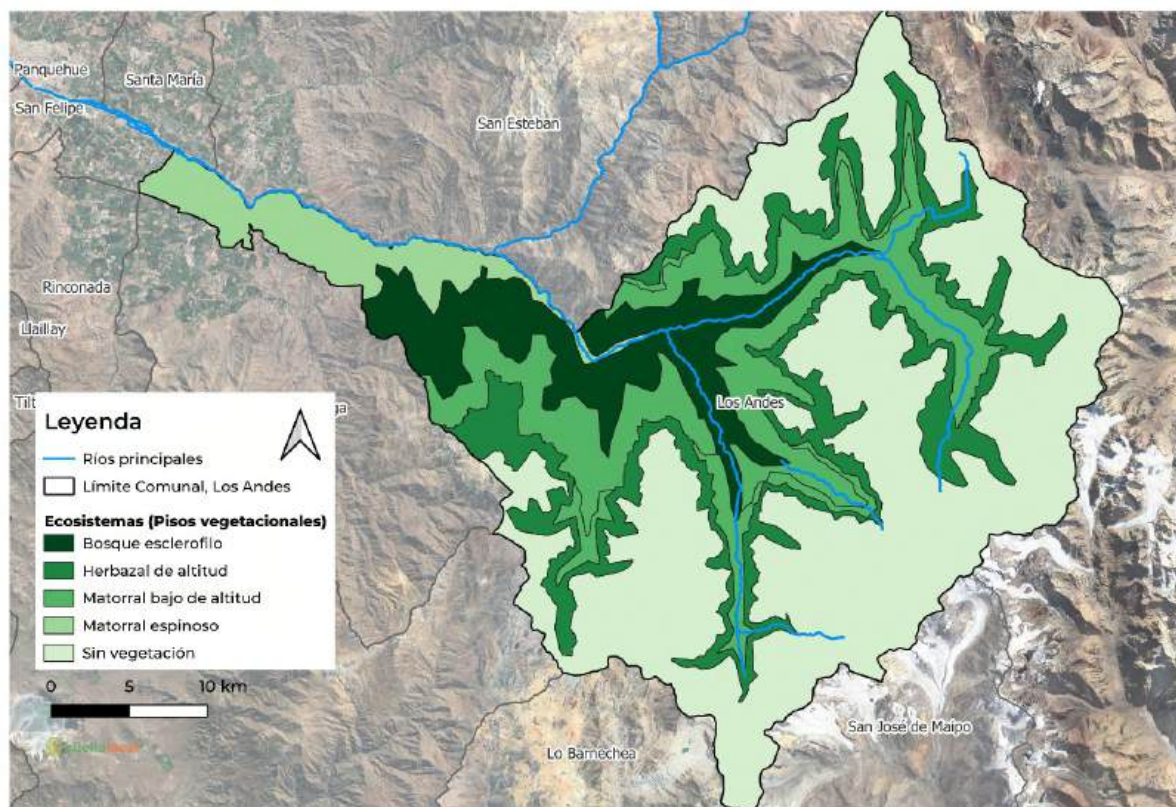
Sector	Descripción
Sectores de altura media y precordillera	En las cotas de mayor altura dentro de la zona media, la clasificación cambia: ● Clima Csb (h): Corresponde al templado cálido de lluvia invernal de altura. Se diferencia por tener una temperatura media anual superior a los 18°C, veranos secos y largos, e inviernos suaves donde el mes más frío no baja de los -3°C (DGA, 2020). Estación Vilcuya: La DGA (2004) registra en estos sectores más elevados un aumento de las precipitaciones, alcanzando 467 mm/año y una temperatura media anual de 14,1°C
Sector alto y alta cordillera:	En la zona cordillerana, el rigor climático aumenta drásticamente: ● Diversidad Climática (DGA, 2020): Se presentan los climas Csb (h) (ya descrito), Csc (templado frío de lluvia invernal con verano fresco y corto) y ET (s) (clima frío de tundra de lluvia invernal, sin estación de verano y con el mes más cálido bajo los 10°C). ● Clima Frío de Altura: Localizado por sobre los 3.000 metros de altura. Según la DGA (2004), las bajas temperaturas y las precipitaciones sólidas permiten la acumulación de nieve y campos de hielo permanentes en cumbres y quebradas.

Fuente: DGA (2020)

6.4.4. Ecosistemas y biodiversidad

En la Figura 14 se presentan los pisos vegetacionales, de la clasificación establecida por Luebert y Pliscoff (MMA, 2020), en los cuáles se distinguen principalmente 5 franjas de vegetación en términos de especies y estructura, incluyendo una zona sin vegetación.

Figura 14. Pisos vegetacionales según Luebert y Plischoff



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (2020).

Complementario a la información de los pisos vegetacionales, la Plataforma de SIMBIO (MMA, s.f.), describe más detalladamente cada uno de los pisos, y los clasifica en los distintos ecosistemas y biomas presentes en la comuna, los cuáles se encuentran todos en una clasificación de Least Concern (LC) o preocupación menor. En la siguiente tabla se resume la información relevante expuesta por esta plataforma en términos de los ecosistemas presentes, en orden de altitud:

Tabla 18. Ecosistemas presentes en la comuna por cada piso vegetacional

Piso vegetacional	Ecosistema	Descripción	Altura (mts)
Herbazal de altitud	Herbazal mediterráneo andino de <i>Nastanthus spathulatus</i> - <i>Menonvillea spathulata</i>	Sectores elevados de la cordillera de los Andes, sobre 2.700 m, en la región de O'Higgins, Metropolitana, de Valparaíso y sur de Coquimbo, pisos bioclimáticos oromediterráneo y criomediterráneo subhúmedo, húmedo e hiperhúmedo hiperoceánico y oceánico.	2.700 o más
Matorral bajo de altitud	Matorral bajo mediterráneo andino de <i>Laretia acaulis</i> - <i>Berberis empetrifolia</i>	Laderas occidentales altas de la cordillera de los Andes en el norte de las regiones del Biobío, del Maule, de O'Higgins, Metropolitana de Santiago y de Valparaíso y sur de Coquimbo, entre 1.800 y 2.600 m en la zona sur y 2.600 y 3.300 m en la zona norte, en los pisos bioclimáticos oromediterráneo seco superior a hiperhúmedo hiperoceánico y oceánico. También presente en áreas adyacentes de Argentina.	1.800 - 2.600
	Matorral bajo mediterráneo andino de <i>Chuquiraga oppositifolia</i> - <i>Nardophyllum lanatum</i>	Ampliamente repartida en las laderas altas de la cordillera de los Andes de la región de O'Higgins, Metropolitana, de Valparaíso y sur de Coquimbo, 1.600- 2.900 m, pisos bioclimáticos supramediterráneo y oromediterráneo inferior seco, subhúmedo y húmedo hiperoceánico y oceánico.	1.600 - 2900
Bosque esclerófilo	Bosque esclerófilo mediterráneo andino de <i>Kageneckia angustifolia</i> / <i>Guindilia trinervis</i>	Laderas medias de la cordillera de los Andes de las regiones de O'Higgins, Metropolitana, de Valparaíso y de Coquimbo, entre 1.400 y 2.200 m, pisos bioclimáticos supramediterráneo y mesomediterráneo superior semiárido, seco, subhúmedo y húmedo inferior hiperoceánico y oceánico.	1400 - 2.200
Matorral espinoso	Matorral espinoso mediterráneo interior de <i>Trevoa quinquinervia</i> - <i>Colliguaja odorifera</i>	Serranías interiores bajas y medias de la región de Valparaíso, entre 700 y 1.500 m, en los pisos bioclimáticos termomediterráneo superior y mesomediterráneo semiárido y seco inferior hiperoceánico y oceánico.	700 - 1.500

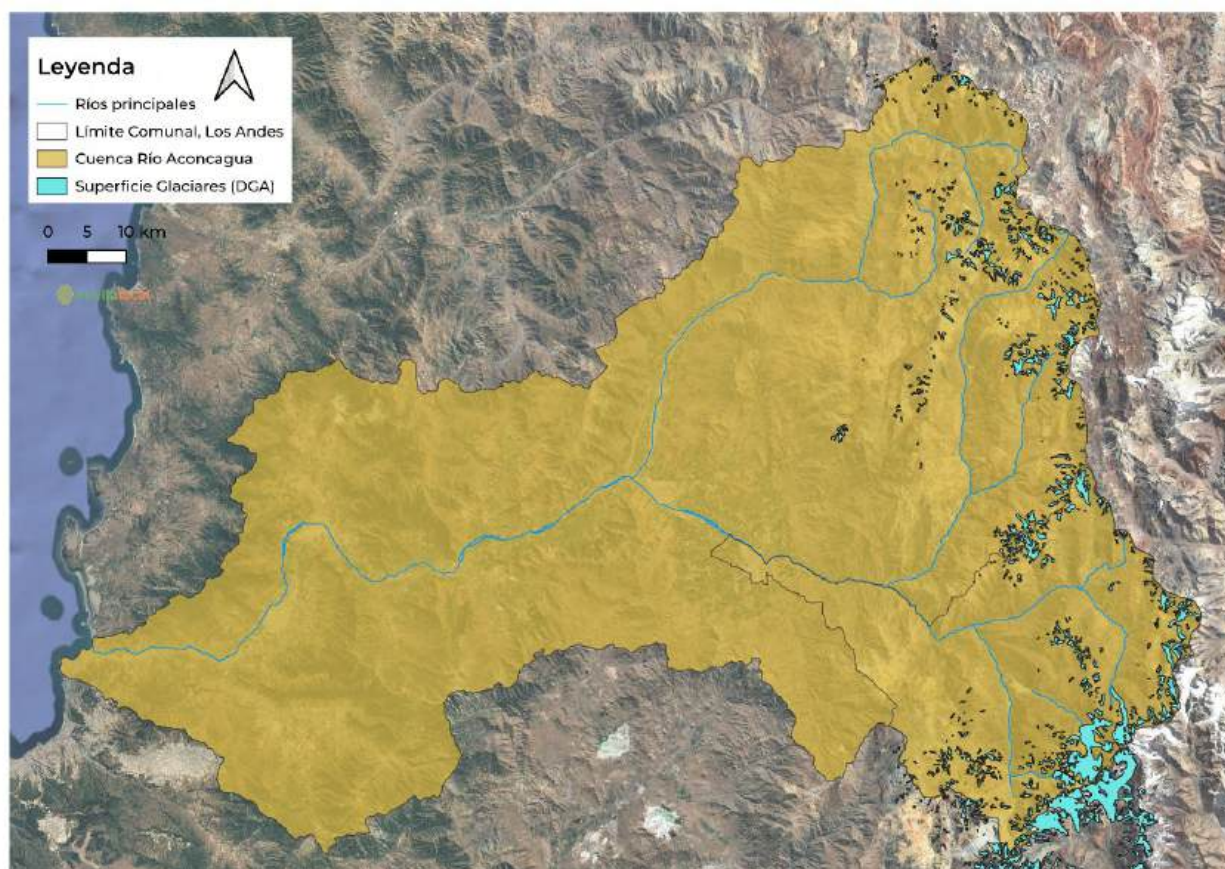
Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (s.f.)

En el Matorral Esclerófilo Andino se distinguen las siguientes especies: franjel - guindillo, duraznillo - horizonte, lun - maitén y ciprés- litrecillo (DGA – CADE IDEPE, 2004). En cuanto al

Matorral Espinoso de las serranías, desde el punto de vista botánico, la información existente es limitada, pues constituye un territorio escasamente explorado. La fisionomía vegetal es heterogénea por la diversidad del mosaico ambiental, pero domina la condición xerófita de los arbustos espinosos. En esta formación vegetal, se distinguen las siguientes especies: algarrobo – huingán, espino – incienso, colliguay – palhuén, colliguay – palo yegua, sauce amargo – maitén, brea – chilquilla, quillay – guayacán, espino – sereno y chagual – palhuén (DGA – CADE IDEPE, 2004).

Según el Inventario Nacional de Glaciares (DGA, 2022), la comuna cuenta con 148,8 km² de superficie de glaciares (Figura 15), los cuáles se encuentran hacia la cordillera de Los Andes y aportan a toda la cuenca del Río Aconcagua. Los glaciares, son ecosistemas fundamentales por su rol en la reserva de agua, aportan al aumento de caudales en contexto de sequía, por ende, juegan un rol también en la sostenibilidad del valle, en términos de agricultura y funcionan como reguladores del clima (Ilustre Municipalidad de Los Andes, 2026).

Figura 15. Glaciares presentes en la cuenca Río Aconcagua



Fuente: Dirección General de Aguas, 2022

Además, según la Plataforma SIMBIO del Ministerio del Medio Ambiente (s.f.), se reportan los biotopos que actúan como reservorios de carbono, es decir, aquellos que están contribuyendo a retener el carbono expresado como CO₂ equivalente (que incluye otros Gases de Efecto Invernadero). Para la comuna de Los Andes, los relevantes en este sentido son el herbazal mediterráneo andino en cerro suave de umbría oriental de *Nastanthus spathulatus* y *Menonvillea spathulata* (108,48 CO₂e/ha); las altas cumbres nevadas occidental (106,555 CO₂e/ha) y el correspondiente a glaciar de montaña (127,148 CO₂e/ha) que expone los valores para el 2021.

Respecto de los humedales existentes en la comuna, según el Inventario Nacional de Humedales del Ministerio del Medio Ambiente (2026), existen 5 humedales, de los cuales 4 corresponden a cuerpos de agua artificiales, específicamente embalses y tranques, de menos de 1 hectárea. Y, se incluye la desembocadura del Río Aconcagua (Código del inventario: HUR-05-02), el cual incluye todo el corredor biológico formado por el cauce del río. En ese sentido, dentro de la provincia, la comuna de Los Andes aparece con 312,266 ha, equivalentes al 3,7% del total del humedal; también aparecen San Esteban, Calle Larga y Rinconada.

Por otro lado, el convenio internacional Ramsar (Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional), reconoce desde el año 2009 al Parque Andino Juncal como un sitio Ramsar. En la ficha correspondiente a la presentación, del Parque al sistema Ramsar, se menciona que el sitio abarca un total de 13.796 hectáreas, de las cuáles las vegas principales suman unas 35,25 hectáreas. Corresponde a un ecosistema montañoso de estepa altoandina con condiciones climáticas extremas en el que se emplazan ríos, esteros, flujos de agua subterráneos y 25 glaciares, con especies endémicas y amenazadas. Es un sitio que constituye una importante reserva de agua vitales para la subsistencia y economía, además cumpliendo roles de control de inundación, depuración de agua y refugio de fauna en contexto de aridez. Se destaca en la misma ficha, la importancia de los glaciares, amenazados por los efectos del cambio climático. Las especies vinculadas al Juncal corresponden en un 82% de especies nativas y un 10% endémicas, adaptadas al clima y la altitud, incluyendo guanaco y vizcacha. Cuenta con ruinas históricas como el ferrocarril trasandino, sitios arqueológicos, configurando un sitio con potencial turístico, ciencia y montañismo. El parque pertenece a Mineral Cordillera (Comunidad Kenrick Lyon) colindando con áreas protegidas por el lado trasandino. Algunas presiones detectadas son el sobre pastoreo, caza ilegal, exploración minera y efectos del clima. El lugar además opera como un área protegida privada, que posee un Plan de Manejo oficial enfocado al turismo sustentable. Hay sectores destinados actualmente al turismo, contando con algunas rutas y servicios básicos, que son visitados por cientos de visitantes estivales, más vinculados a la actividad en la alta montaña.

Respecto a humedales urbanos declarados por la Ley N°21.202, actualmente en la comuna no existen ni declarados, ni en proceso, lo que genera una oportunidad de tramitar dicha declaración dadas las características de los sitios antes mencionados, y la posibilidad de protegerlos mediante ordenanzas generales y otros instrumentos.

El patrimonio natural de la comuna de Los Andes se entrelaza profundamente con su patrimonio cultural, conformando un paisaje único de gran valor ecológico, histórico y simbólico. Destacan sitios como el Cerro Mercacha, el Río Blanco, la Laguna del Inca, el centro invernal de Portillo y el Parque Andino Juncal, cada uno con significados culturales, leyendas locales y una riqueza ambiental que refuerza la identidad del territorio

6.5. Servicios Ecosistémicos

De acuerdo con la Ley 21.600 que crea el servicio de biodiversidad y áreas protegidas y el sistema nacional de áreas protegidas publicada el año 2023, los Servicios Ecosistémicos son la "contribución directa o indirecta de los ecosistemas al bienestar humano" y corresponden a servicios de provisión, regulación, culturales y de soporte, los cuáles son descritos en la Tabla 19 (MMA, s.f.).

Tabla 19. Descripción de los tipos de servicios ecosistémicos

	Provisión	Regulación	Culturales	Soporte
Descripción del servicio	Productos, bienes o recursos tangibles obtenidos de los ecosistemas.	Beneficios obtenidos a partir de la mantención y equilibrio de procesos ecológicos	Beneficios de tipo inmaterial que se obtienen de la naturaleza en términos de recreación, enriquecimiento espiritual, experiencias estéticas, y desarrollo cognitivo.	Aquellos necesarios para la producción y mantención de los otros servicios ecosistémicos, por lo mismo, suelen ser de impactos más indirectos para las personas.
Pregunta clave para identificarlo	¿Qué bien, recurso o producto entrega?	¿Qué proceso ecológico regula para evitar extremos o mantener condiciones?	¿Qué beneficios no materiales entrega a las personas y comunidades?	¿Qué proceso ecológico/físico permite que existan los demás servicios?

Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005)

En ese contexto, con la información levantada previamente se identificaron 9 unidades territoriales/ecosistémicas dentro de la comuna correspondientes a:

1. **Glaciares**, nieve y alta cordillera: Sistema biofísico general, que incluye toda la criosfera andina y glaciares
2. **Parque Andino Juncal, vegas y humedales altoandinos**: Zona específica dentro del ecosistema altoandino, que cuenta con el reconocimiento oficial de la Convención Ramsar.
3. **Río Aconcagua, humedales asociados y tributarios cordilleranos**: Incluye el río, y todos los cauces que llegan a éste, además de los humedales asociados
4. **Quebradas y ladera**: Las zonas de transición entre el valle urbano-agrícola y la cordillera, donde hay pendientes, quebradas, cauces menores, laderas inestables y sectores que pueden activar escorrentía, arrastre de sedimentos, aluviones o remociones en masa.
5. **Pisos vegetacionales altoandinos, estepas andinas y matorrales nativos**: Se refiere a herbazales altoandinos, matorrales bajos de altitud, estepas andinas/subandinas, matorral esclerófilo andino y matorral espinoso de serranías/interior.
6. **Valle agrícola**: Sistema agrícola emplazado en el sector valle, cuya mantención hídrica es a través del riego, donde interactúan suelo, agua, cultivos, canales, biodiversidad asociada, prácticas agrícolas y condiciones climáticas.
7. **Áreas verdes urbanas**: Corresponden a espacios naturales y seminaturales, que cuentan con vegetación o ecosistemas en espacios urbanos. Se incluyen parques, cerros y humedales, tales como el Cerro La Virgen y borde río Aconcagua.
8. **Paisaje cordillerano, Portillo y rutas de montaña**: Corresponde a la unidad territorial-paisajística y turístico-cultural que agrupa elementos de alta montaña con valor escénico, recreativo, patrimonial, científico y económico.
9. **Laguna del Inca**: Cuerpo natural de agua dulce de alta montaña, ubicado en las cercanías de Portillo, alimentado por el derretimiento de nieves de alta montaña y conectado al sistema hídrico cordillerano mediante un emisario que descarga sus aguas hacia el río Juncal.

En la siguiente tabla, se describe cada uno de los servicios ecosistémicos que cumplen las unidades territoriales previamente identificadas:

Tabla 20. Servicios Ecosistémicos de Los Andes

Unidad	Tipo de servicio ecosistémico			
	Servicios de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
Glaciares, nieve y alta cordillera	Reserva de agua dulce y aporte estacional a caudales, contribuyendo a la disponibilidad hídrica para consumo humano, riego, actividades económicas y ecosistemas aguas abajo.	Regulación del flujo de caudales durante todas las estaciones del año y del microclima a nivel local.	Paisaje cordillerano que contribuye a la identidad andina, sustenta prácticas de turismo de nieve y montaña.	Mantenimiento del funcionamiento base del ciclo hidrológico de alta montaña, que sustenta otros servicios.
Parque Andino Juncal, vegas y humedales altoandinos Ramsar	Reserva estratégica de agua dulce de alta montaña, que integra glaciares, vegas, ríos, esteros y flujos subterráneos, aportando a la provisión hídrica de la cuenca	Las vegas, suelos húmedos, cauces naturales y zonas de retención controlan inundaciones; depuración de agua por parte de vegetación hidrófita, suelos o flujos subterráneos; regulación hídrica por liberación gradual de aguas; almacenamiento natural debido a los glaciares presentes.	Se prestan servicios de turismo sustentable; montañismo; ciencia; educación ambiental. Alberga elementos que configuran el patrimonio arqueológico e histórico local.	Soporte de biodiversidad local, como refugio de fauna; conectividad de ecosistemas altoandinos y, hábitat de especies nativas y endémicas.
Río Aconcagua, humedales asociados y	Agua superficial para riego agrícola, abastecimiento	Conducir, conectar, distribuir o amortiguación de	Conforma un paisaje de recreación y	Permite la conectividad ecológica entre

Unidad	Tipo de servicio ecosistémico			
	Servicios de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
tributarios cordilleranos	consumo humano y soporte de actividades productivas asociadas al recurso hídrico, incluyendo infraestructura hidroeléctrica.	cauces que regulan posibles crecidas; los suelos y sus componentes bióticas y abióticas, permiten infiltrar el agua hacia el subsuelo, amortiguando la escorrentía, recargando acuíferos y mantiene el agua del ecosistema. Depura parcialmente el agua y mantiene estabilidad del borde río, reduciendo erosión o pérdida de suelo.	contemplación en la comuna, con gran potencial para prácticas de educación ambiental, cuyo borde río configura el espacio comunitario, sujeto a las condiciones de acceso y seguridad.	cordillera, valle y territorios aguas abajo, incluso fuera de la comuna de Los Andes. Además, es el hábitat ribereño que alberga biodiversidad local.
Quebradas y laderas andinas	No se identificaron servicios de provisión	Reduce la velocidad del agua, el arrastre de materiales y la inestabilidad del terreno lo que reduce los procesos de erosión y estabiliza laderas, es decir, disminuye posibles deslizamientos superficiales.	Contemplación del paisaje precordillerano, propio de la comuna.	Formación de suelos, que soportan biodiversidad asociada y conectividad ecológica local, entre matorrales, cerros, cursos de agua, hábitat de fauna, entre otros.
Pisos vegetacionales altoandinos, estepas andinas y matorrales nativos	Recursos vegetales y forraje natural, como pastos, hierbas, semillas, plantas medicinales o forraje para animales.	La vegetación protege los suelos; captura carbono; regulación micro climática y reduce la erosión de suelos.	Posee un valor científico y educativo y paisajístico.	Hábitat de flora y fauna nativa que permite mantener la biodiversidad.
Valle agrícola	Producción frutícola y agrícola, clave para el sistema productivo agrario de la comuna.	No se identifican servicios de	Configura la identidad agrícola local, que incluye	Sistema suelo que sostiene el sistema agrario.

Unidad	Tipo de servicio ecosistémico			
	Servicios de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
		regulación ⁴ .	saberes agroclimáticos.	
Áreas verdes urbanas	No se identificaron servicios de provisión	Generan espacios de sombra, aportan a reducir efecto isla de calor, contribuyen a la regulación térmica y mejora de calidad del aire.	Espacios de recreación, encuentro comunitario, educación ambiental y bienestar.	Sostiene parte del hábitat urbano de la comuna.
Paisaje cordillerano asociado a Portillo y rutas de montaña	No se identificaron servicios de provisión	No se identifican servicios de regulación ⁵ .	Paisaje cordillerano turístico, que alberga actividades de alta montaña; contemplación del patrimonio natural-cultural e identidad territorial.	Condiciones ecosistémicas de alta montaña, como la nieve estacional, pendiente, clima frío y relieve cordillerano que sostiene el turismo de nieve, montaña y rutas.
Laguna del Inca	Corresponde a un depósito natural de agua dulce en la alta montaña, cuyas aguas contribuyen al río Juncal.	Regulación del flujo de caudales del sistema cordillerano.	Posee valor paisajístico, turístico e identitario, siendo un atractivo escénico de alta montaña.	Sistema acuático altoandino y soporte para procesos hidrológicos de montaña y para actividades asociadas al turismo y contemplación del paisaje.

⁴ Su eventual contribución a la infiltración, conservación de suelo, regulación hídrica predial o biodiversidad funcional dependería del tipo de manejo agrícola, cobertura vegetal, prácticas de riego y estado del suelo, por lo que requiere validación local.

⁵ Su eventual contribución a la infiltración, conservación de suelo, regulación hídrica predial o biodiversidad funcional dependería del tipo de manejo agrícola, cobertura vegetal, prácticas de riego.

En síntesis, a través del análisis propuesto de los servicios ecosistémicos asociados a la comuna, se evidencia que los sistemas naturales de ésta conforman ecosistemas cuyas relaciones funcionan potenciándose entre sí, para lo que es clave en términos de conservación de la biodiversidad, reducción del riesgo climático y de desastre, además de generar un valor paisajístico que configura identidad local.

Dentro de las funciones relevantes para la mitigación de GEI, se encuentra la captura de carbono que poseen los distintos biomas a nivel comunal. Y, por otro lado, la regulación climática, que aporta a la adaptación ecosistémica en término del aumento de temperaturas actuales y proyectadas.

7. Diagnóstico del Riesgo Climático

A continuación, se presentan los principales resultados respecto del riesgo climático a nivel comunal. La información se divide primero en caracterizar y proyectar tendencias climáticas en la comuna; principales resultados del diagnóstico participativo; y, finalmente se describe el riesgo climático a partir de la información consolidada.

7.1. Caracterización y proyección climática

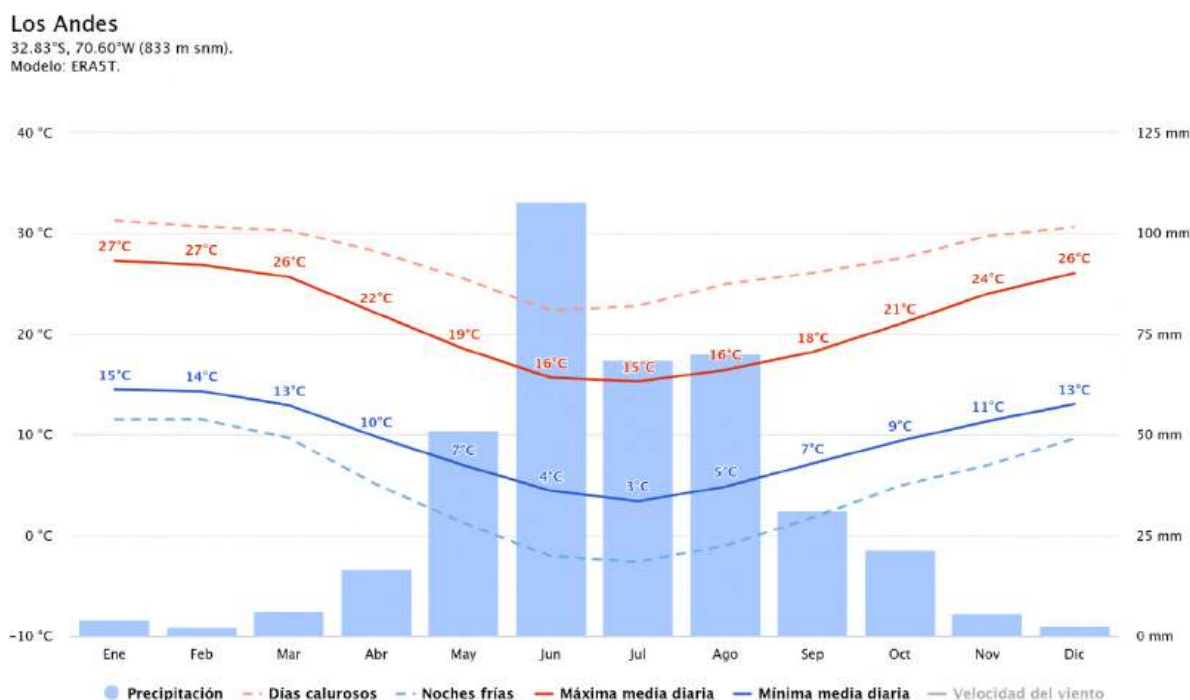
7.1.1. Antecedentes climáticos históricos

La Figura 16, muestra temperatura media y precipitaciones históricas, en los últimos 30 años a partir de la información presentada por la plataforma Meteoblue (s.f.) en la comuna de Los Andes. La información coincide con la descripción de clima mediterráneo, en la que existe una estacionalidad marcada, caracterizada por veranos cálidos y secos, inviernos más fríos y lluviosos; y finalmente, temperaturas marcadas entre el día y la noche.

Las precipitaciones se concentran durante el invierno, entre mayo y agosto, alcanzando el máximo en julio (barras celestes), mientras que, en meses estivales, los niveles son bajos o nulos.

Por otro lado, se presentan las temperaturas máximas medias diarias, la línea roja continua representa el promedio de las temperaturas máximas de cada día de ese mes, las que son más elevadas en verano, con valores cercanos a los 27°C en enero y febrero, descendiendo durante el invierno, a 15°-16°C entre junio y julio. En ese mismo sentido, las mínimas medias diarias, muestran un descenso relevante en julio, con valores cercanos a los 3°C, lo que sugiere condiciones para la existencia de heladas. Las líneas punteadas rojas y azules, representan los días calurosos y las noches más frías respectivamente. Estos valores refuerzan la idea de que los mayores extremos en términos de calor se presentan en meses estivales (diciembre y marzo) presentando temperaturas sobre los 30°C y los extremos de frío nocturno durante invierno (junio y agosto), descendiendo de los 0°C.

Figura 16. Temperatura media y precipitaciones históricas



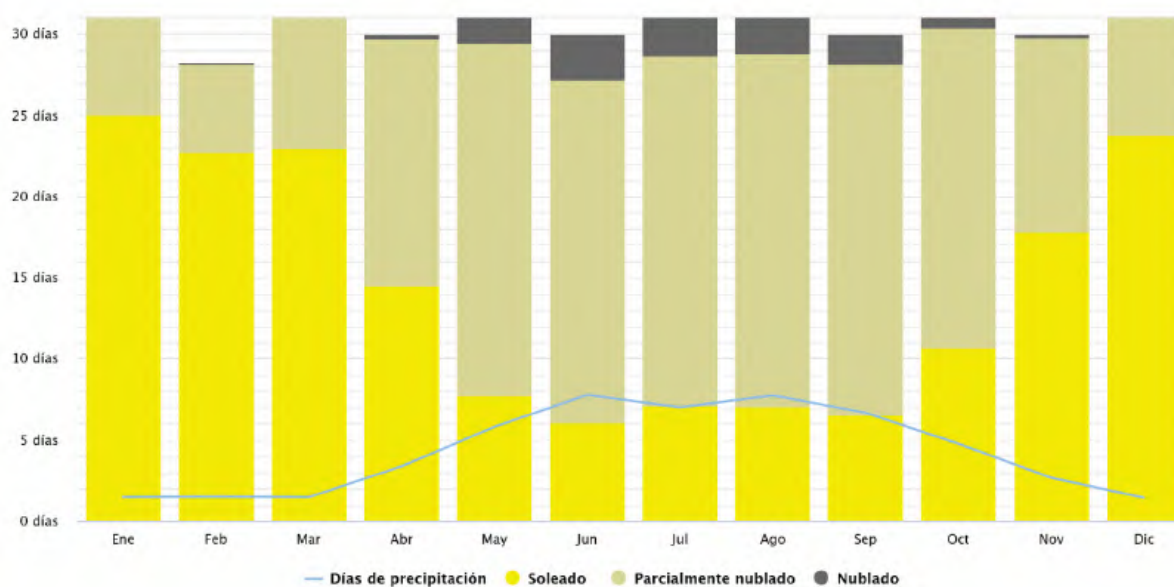
Fuente: Meteoblue (s.f.)

Por otro lado, la Figura 17, muestra para cada barra que representa uno de los meses del año, cuántos de los días del mes fueron soleados (amarillo), parcialmente nublados (beige) y

nublados (gris). Los días con menos de 20% de cubierta de nubes se consideran como días soleados, con 20-80% de cubierta de nubes como parcialmente nublados y más del 80% como nublados. La línea azul muestra los días de precipitación de cada mes. De este gráfico, se puede identificar que los días soleados y parcialmente nublados son los que predominan durante todo el año, concentrándose aquellos de sol en primavera y verano; mientras que, los días con precipitación y mayor cantidad de nubes, se concentran en invierno. Lo que también coincide con un clima mediterráneo. Por otro lado, los días soleados también sugieren que en los meses mencionados hay una mayor exposición a los efectos de la radiación UV y otros efectos de ésta.

Figura 17. Cielo nublado, sol y días de precipitación

Los Andes
32.83°S, 70.60°W (833 m snm).
Modelo: ERA5T.

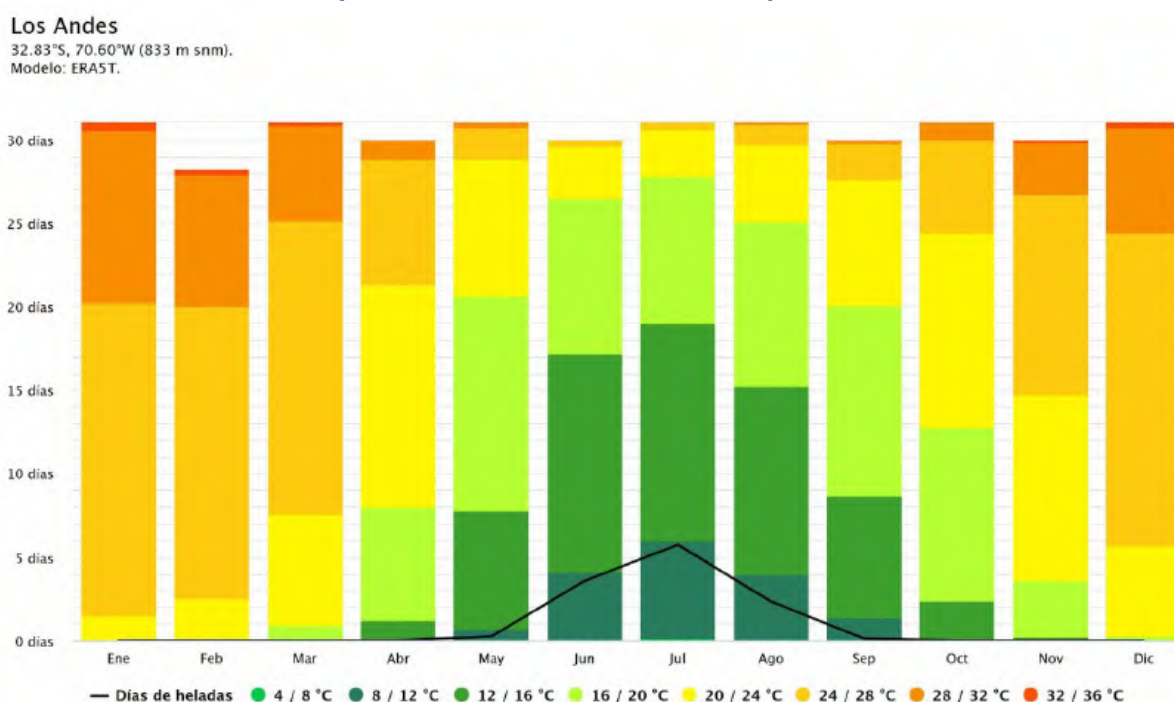


Fuente: Meteoblue (s.f.)

Profundizando más en las temperaturas, la Figura 18 muestra la distribución mensual de los días según rangos de temperatura máxima. Entre enero y febrero se ve la existencia de al menos 10 días de temperaturas entre 28°-32°C, incluyendo en estos meses temperaturas entre

32° a 35° C, lo que también considera al mes de diciembre con presencia de días de temperaturas a este nivel. En meses como marzo, abril, octubre y noviembre, la temperatura se distribuye distinto, apareciendo días cálidos y templados, entre 16° y 24°C específicamente. Sin embargo, este escenario cambia entre los meses de junio y agosto, pues aumentan los días con temperaturas máximas más bajas, apareciendo temperaturas entre 8° y 16° C. La línea negra, representa los días con presencia de helada⁶, que logra su mayor expresión en julio.

Figura 18. Distribución diaria de temperaturas



Fuente: Meteoblue (s.f.)

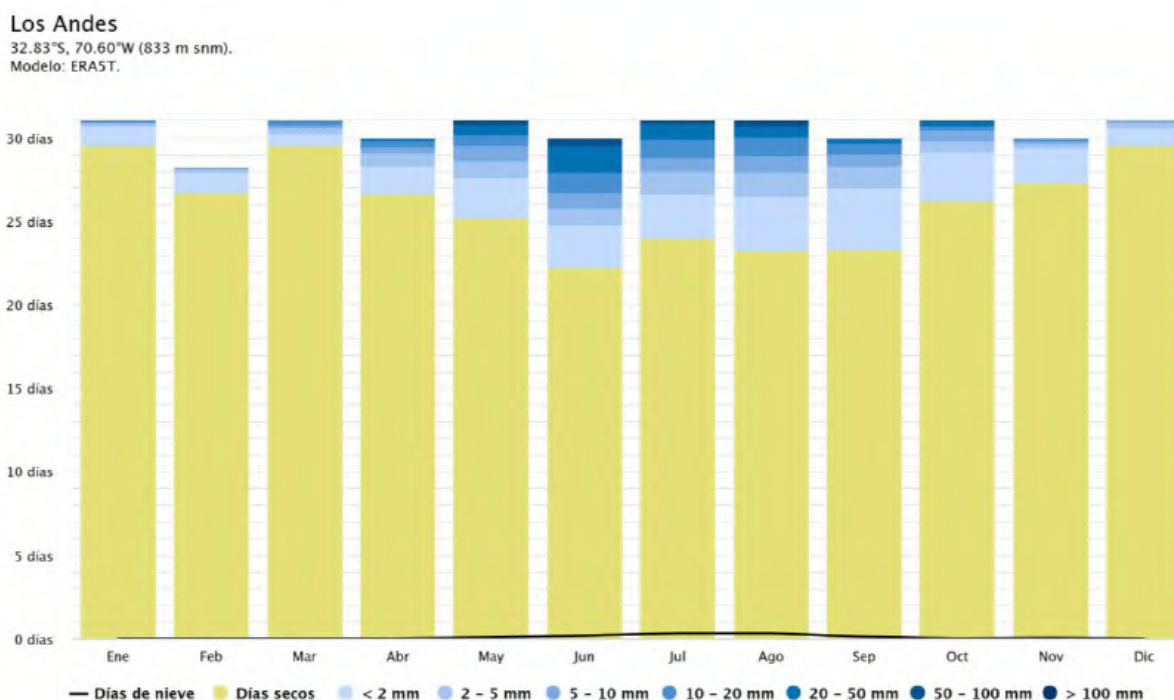
La siguiente figura ilustra el régimen de precipitaciones diarias por cada mes, en la comuna de Los Andes, lo que permite diferenciar claramente entre los días secos y los días húmedos. El clima de la zona se caracteriza por una marcada aridez, con un promedio de 26 días secos al

⁶ Frost days: días en que la temperatura mínima diaria es menor a 0 °C (Meteoblue, s.f.)

mes a lo largo del año. La precipitación promedio es de 5 mm, lo que refuerza su perfil de comuna de baja pluviosidad.

Esta tendencia se invierte drásticamente durante los meses de invierno, pues la precipitación en este periodo no solo se registra en forma de lluvia líquida, sino también de nieve. Esta precipitación invernal es notablemente intensa, con un promedio que supera los 50 mm en el mes de junio, el más húmedo del año.

Figura 19. Distribución mensual de días según rangos de precipitación diaria, días secos y días de nieve

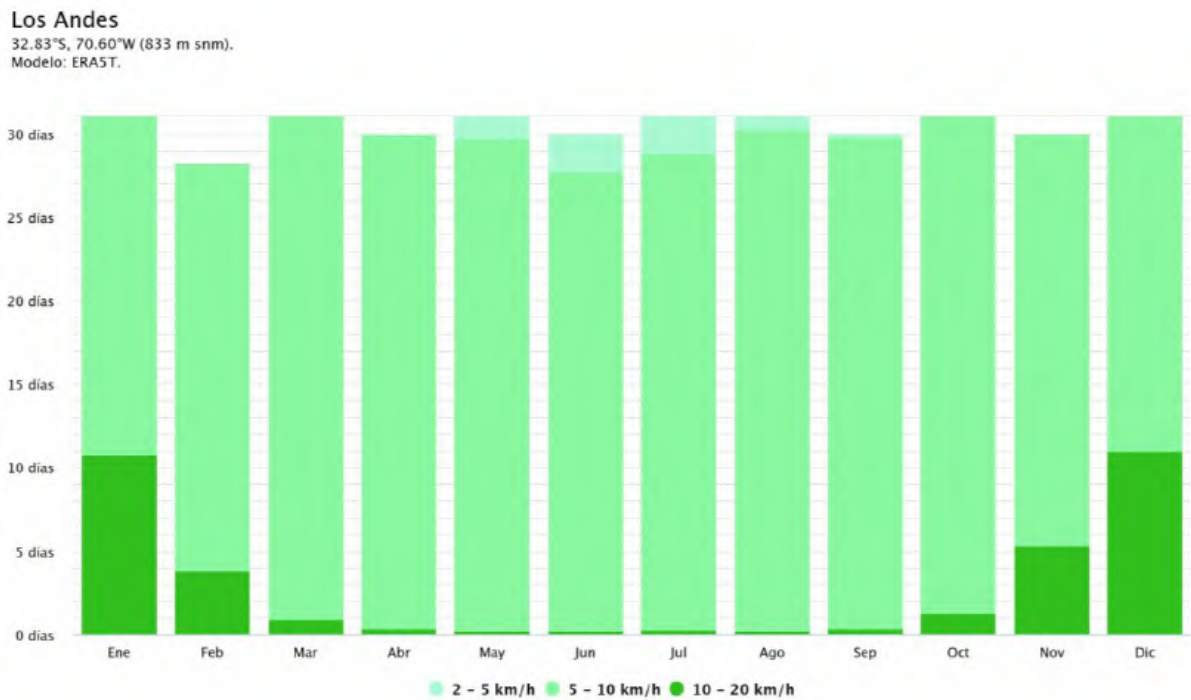


Fuente: Meteoblue (s.f.)

La distribución mensual de los días según rangos de velocidad del viento (Figura 20) permite concluir que, en la comuna, los vientos entre 5 y 10 km/h son los que predominan a nivel comunal, y las velocidades mayores están distribuidas durante los meses estivales, especialmente diciembre y enero. Por otro lado, la dirección del viento es principalmente hacia

el Oeste (W) según la Figura 21, y luego oeste-suroeste (WSW), con velocidades entre 5 y 10 km/h, aunque también se registran vientos de 10 a 20 km/h. En contraste, las direcciones orientales y del cuadrante sur presentan una ocurrencia mucho menor, lo que sugiere un régimen de vientos marcadamente dominado por flujos del oeste.

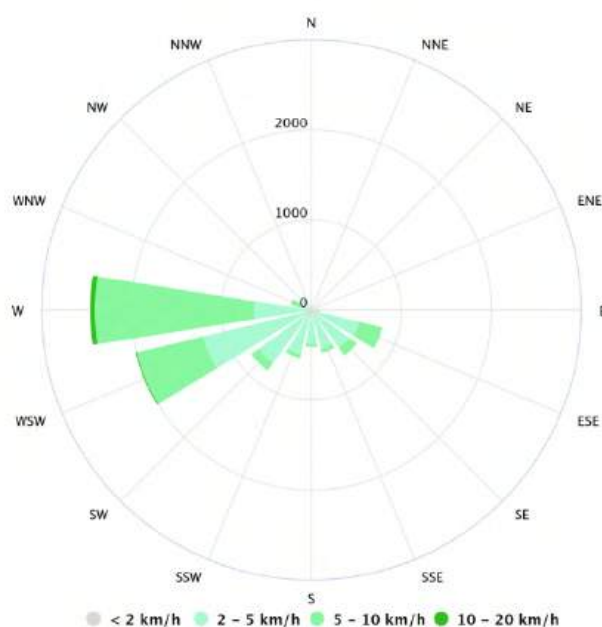
Figura 20. Velocidad del viento durante el año



Fuente: Meteoblue (s.f.)

Figura 21. Dirección del viento en Los Andes

Los Andes
32.83°S, 70.60°W (833 m snm).
Modelo: ERA5T.



Fuente: Meteoblue (s.f.)

7.1.2. Tendencias y proyecciones climáticas

Según se indicó, en el Informe Técnico de la Consultoría (Subsecretaría de Medio Ambiente, 2025), el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático o IPCC por sus siglas en inglés (Intergovernmental Panel on Climate Change) define el riesgo climático como el potencial de consecuencias negativas para la sociedad o los ecosistemas debido a los impactos del cambio climático y la respuesta a este. Este riesgo surge de la interacción de la amenaza (eventos o tendencias físicas del clima que causan daño), la exposición (lo que está expuesto a la amenaza) y la vulnerabilidad (la susceptibilidad de que esa exposición sufra daños).

En el mismo informe, se menciona que en base a la jornada de trabajo N° 2 realizada el 25 de julio en la que participaron funcionarios/as municipales de la comuna, fue posible identificar en base a la percepción de los participantes, los principales cambios en el clima en los últimos años; los eventos extremos en la comuna y las principales amenazas ante el cambio climático. Este primer levantamiento permitió hacer una revisión técnica basado en ese primer acercamiento y variables climáticas de interés a nivel comunal.

En el caso de la comuna de Los Andes, se identificaron las siguientes amenazas climáticas:

- Aumento de temperaturas
- Aumento de olas de calor
- Aumento de lluvia acumulada y lluvias intensas
- Disminución de nieve acumulada
- Precipitaciones intensas
- Sequía
- Incendios forestales

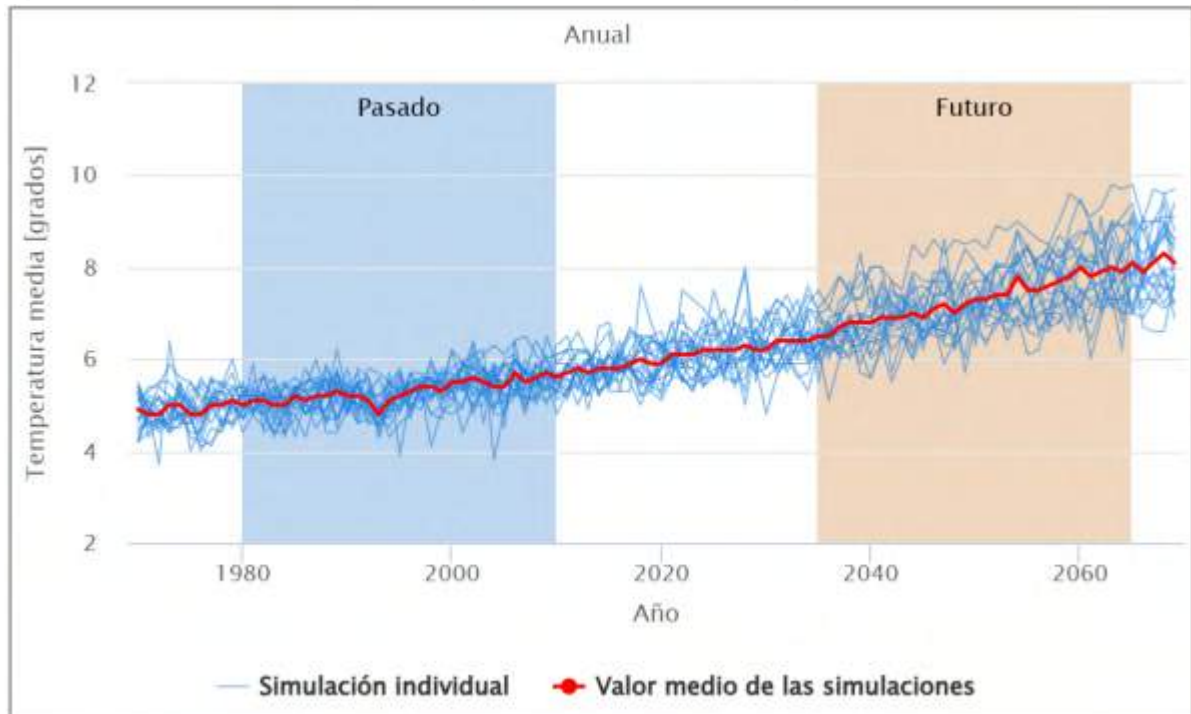
Es necesario destacar que, las proyecciones climáticas que a continuación son analizadas y sus respectivos gráficos o indicadores, fueron elaborados a partir de la información contenida en la plataforma ARClím, que compara el período histórico 1980–2010 con un horizonte futuro 2035–2065 bajo escenario RCP 8.5. A modo de síntesis, según la reciente actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile, el Sexto Informe de Evaluación del IPCC (AR6) y la metodología expuesta en la misma plataforma ARClím, si bien existe alta confianza en el aumento de la temperatura y de las olas de calor, las proyecciones asociadas a precipitación y extremos hidrológicos presentan mayores niveles de incertidumbre, por lo que sus resultados deben interpretarse con cautela a escala comunal.

Cambios y proyecciones en la temperatura comunal

A partir del gráfico de la Figura 22, se pueden desprender varias afirmaciones relevantes para comprender el cambio en las temperaturas a lo largo del tiempo. Cabe destacar que la línea roja representa el promedio de las simulaciones generadas por el modelo que levanta la plataforma ARClím, por ende, a partir de esta línea se puede afirmar que, la temperatura media anual sube gradualmente desde valores cercanos a los 5°C en la segunda mitad del siglo XX (alrededor de 1980), alcanzando al presente (2024) valores cercanos a 6,2° - 6,4°C, por lo que, se puede decir con certeza, que ha ido en aumento.

Por otro lado, del mismo gráfico, se desprende que, en el periodo futuro, hacia mediados del siglo XXI (aproximadamente el año 2060), la temperatura se aproximaría a 8°C. Esto genera una variación aproximada de los 3°C en el periodo analizado.

Figura 22. Tendencia de temperatura promedio anual histórica y futura en Los Andes.



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2020

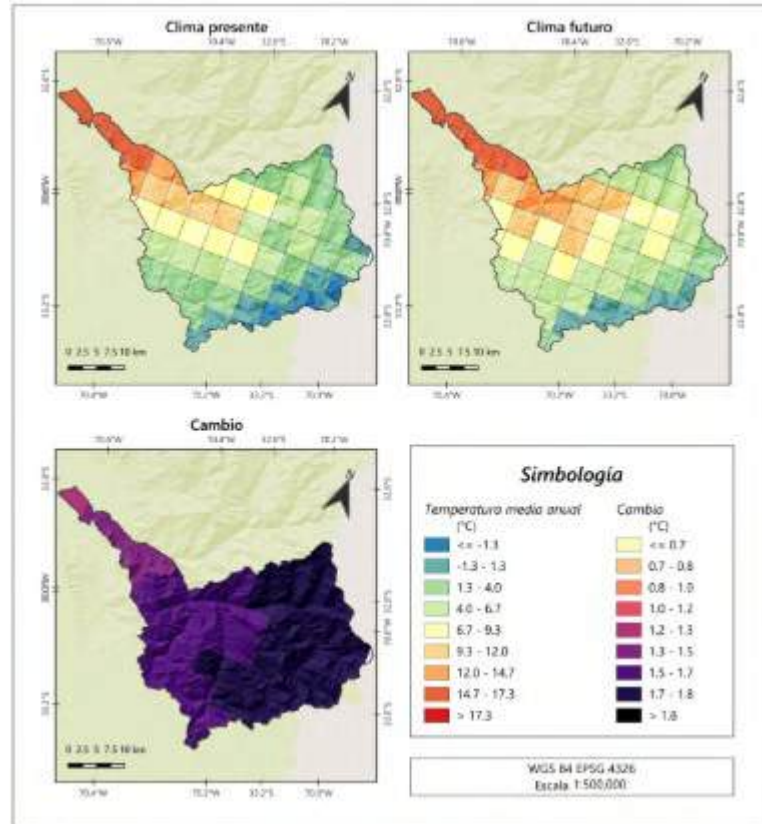
Cabe destacar que, según CIREN (2020), como se menciona el apartado de clima, la temperatura media anual alcanza 15,2 °C, con una marcada oscilación térmica estacional: durante el verano las temperaturas máximas superan los 27 °C, una clara diferencia de los datos expuestos previamente, cuya diferencia entre los valores reportados por ambas fuentes se explica principalmente por la escala de análisis: mientras CIREN representa condiciones asociadas a la zona urbana de Los Andes, ARClím considera el promedio de todo el territorio

comunal, incorporando amplias áreas de montaña cuya mayor altitud reduce la temperatura media estimada.

Por otro lado, respecto a la distribución geográfica de estas temperaturas, de la Figura 23 se desprende que, en el tiempo presente, las temperaturas más altas se encuentran hacia el interior del valle, donde el rango de temperaturas se encuentra entre los 14,7 °- 17,3°C. Por consiguiente, en la medida que se avanza hacia las zonas cordilleranas, las temperaturas van disminuyendo, llegando a valores medios bajo los -1,3°C.

En el recuadro que muestra el clima futuro, se visualiza que la comuna tiende a temperaturas más cálidas: los rangos pertenecientes al valle ahora se extienden hacia la zona cordillerana, donde ya no existen temperaturas tan extremas. Así, se evidencia que el cambio de temperaturas se manifiesta con mayor fuerza en las zonas más altas, donde la variable aumenta en 1,8°C, pudiendo afectar significativamente la acumulación de nieve.

Figura 23. Distribución de las temperaturas medias para escenarios presente, futuro y cambio

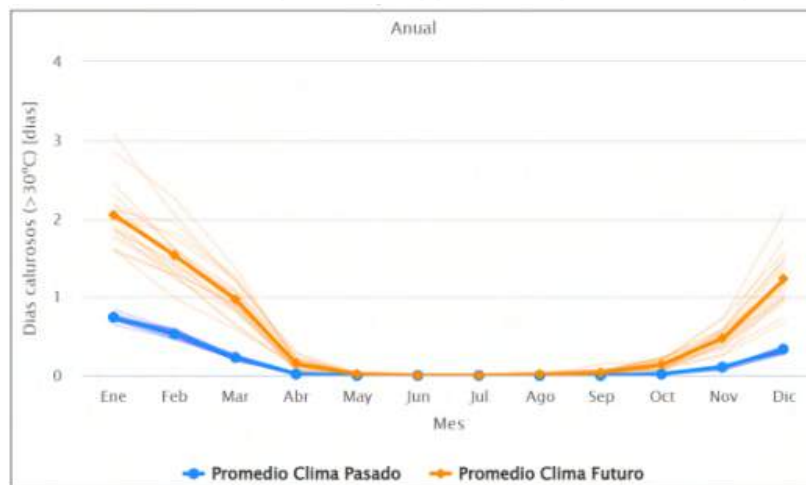


Fuente: Subsecretaría de Medio Ambiente, 2025.

Temperaturas sobre la media

El gráfico de la Figura 24 muestra la frecuencia mensual de días con temperaturas sobre los 30°C por cada mes en el periodo pasado (azul) y futuro (naranja). A través de éste, se puede verificar que estos días se concentran entre noviembre y marzo; con una presencia menor entre octubre y abril; y, entre mayo y septiembre, prácticamente no aparecen días sobre los 30°C.

Figura 24. Días calurosos históricos (1980 - 2010) y futuros (2035 - 2065 bajo escenario RCP 8.5)



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2020).

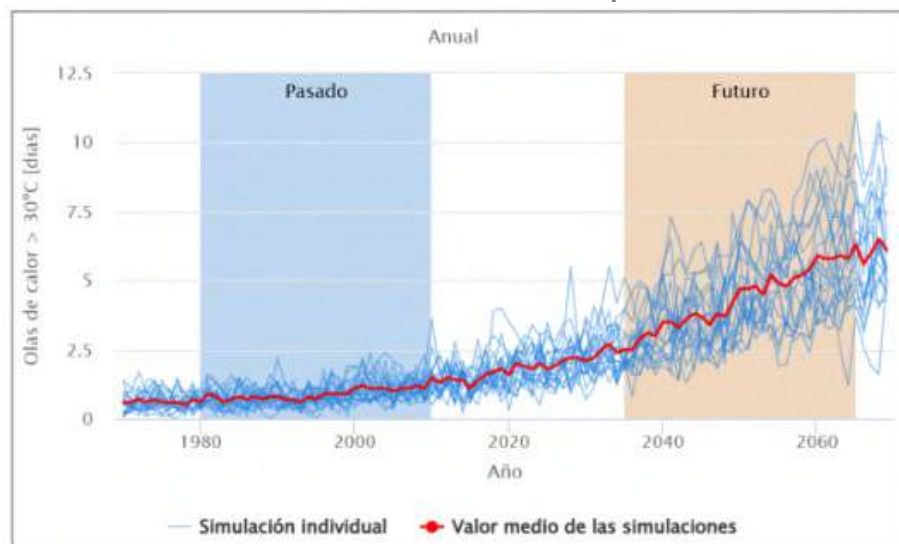
De los aspectos interesantes que muestra el gráfico anterior, es que, en todos los meses cálidos la curva del clima futuro (naranja) supera la del clima pasado (azul), siendo los mayores aumentos entre diciembre y marzo. Un ejemplo concreto de esto es que en enero se visualiza un promedio cercano a 1 día en el periodo pasado, mientras que se puede distinguir un aproximado de 2 días calurosos para el futuro.

Por lo mismo, es posible introducir el término de olas de calor⁷ en el contexto climático de la comuna de Los Andes. En el gráfico de la Figura 25, se observa una clara tendencia al aumento de estos eventos climáticos. La media de simulaciones muestra que, durante el periodo histórico, la cantidad de días asociados a olas de calor se mantuvo en valores inferiores a 1 día anual en décadas iniciales, aumentando de manera progresiva hacia el presente, intensificándose aún más para el periodo futuro, donde los valores medios están cercanos a los 6 días hacia fines del periodo analizado.

⁷ Eventos de al menos 3 o más días consecutivos en que la temperatura máxima diaria supera umbrales críticos (ArClim, s.f.)

Así, en 1980 una ola de calor rondaba los 0,6 días, para el año 2024 este valor es cercano a 2 días y se espera que en 10 años más este valor aumente a 2,5 días aproximadamente (Ministerio de Medio Ambiente, 2020).

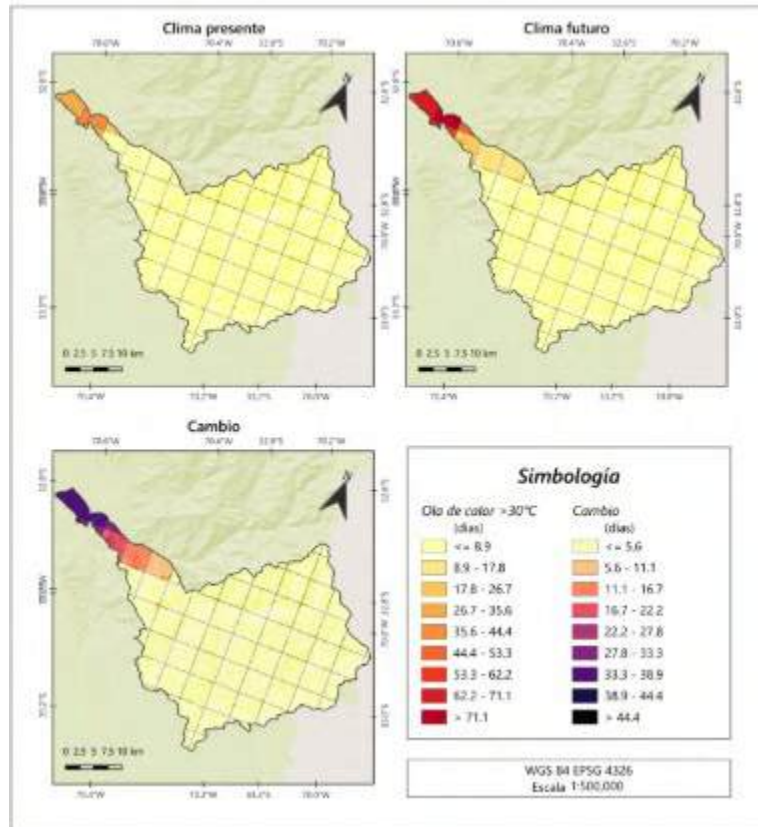
Figura 25. Tendencia de cambio de olas de calor sobre 30°C para distintos escenarios climáticos



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2020).

Similar a lo sucedido con los mapas de distribución de temperaturas medias, en la Figura 26, se evidencia que las olas de calor están concentradas en los sectores más bajos del valle, el extremo norponiente de la comuna y en zonas de menor altitud asociada al valle, lo que coincide con el entorno más asociado a lo urbano de la comuna. En contraste la mayor parte de la superficie comunal se mantiene, tanto en el clima presente como a futura, lo que indica una ocurrencia muy reducida o incluso nula de este fenómeno en amplias zonas del territorio. Aunque es relevante destacar que esta categoría no necesariamente implica a 0 días en toda su extensión, sino que agrupa valores bajos dentro de ese rango establecido. En los sectores más cálidos, asociados a zonas más bajas de la comuna, en el presente, las olas de calor se distribuyen entre aproximadamente 18 y 44 días, mientras que para el futuro se proyecta un aumento significativo, alcanzando incluso valores superiores a 71,1 días. Lo anterior, pone en evidencia la fuerte concentración espacial del fenómeno, y la afectación especialmente en áreas más urbanas.

Figura 26. Distribución espacial de las olas de calor para escenarios presente, futuro y cambio



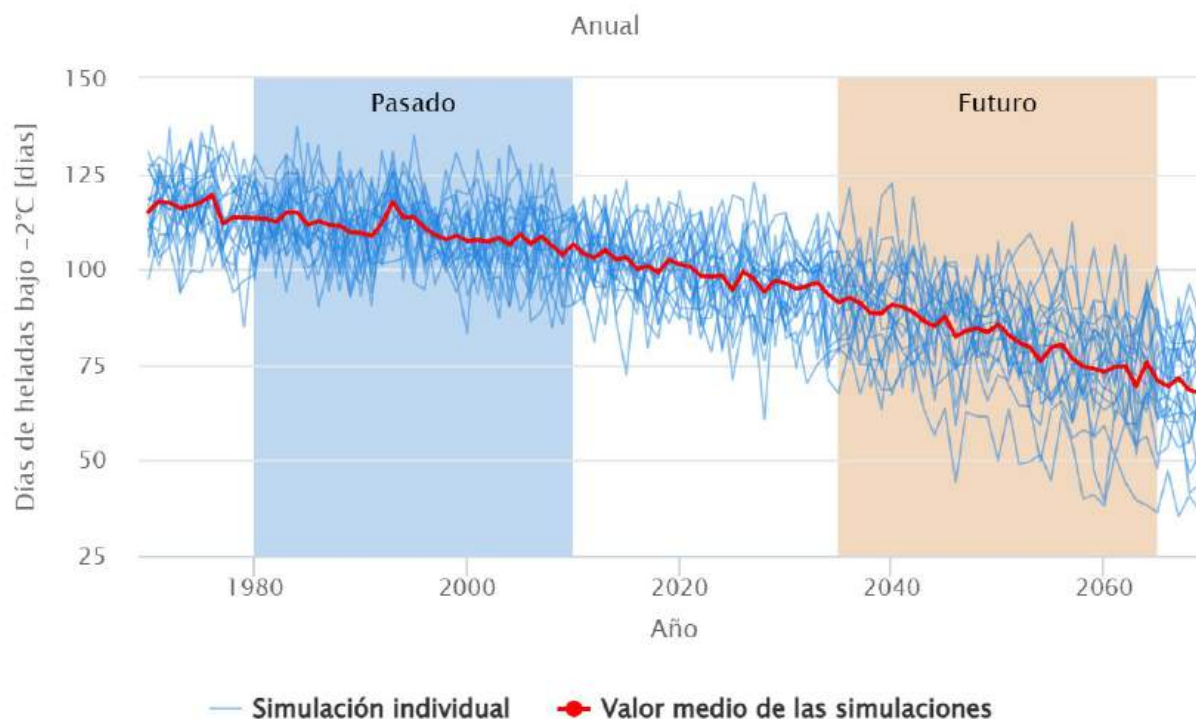
Fuente: Subsecretaría de Medio Ambiente, 2025

Temperaturas bajo el promedio

En el ámbito de las temperaturas más bajas a nivel comunal, la Figura 27, expone los días con temperatura bajo los -2°C a través de los años. Respecto a esto, se evidencia una disminución sostenida en el tiempo, y una proyección que refleja el aumento de temperaturas a nivel comunal, pues el descenso de estas es evidente a través de los años. En ese sentido, los días

anuales que presentan esta temperatura, descienden de 115 días a inicio de la serie (1970) a 67 hacia finales de ésta (2069). Lo anterior, sugiere entonces una disminución en la frecuencia de eventos de heladas más severas.

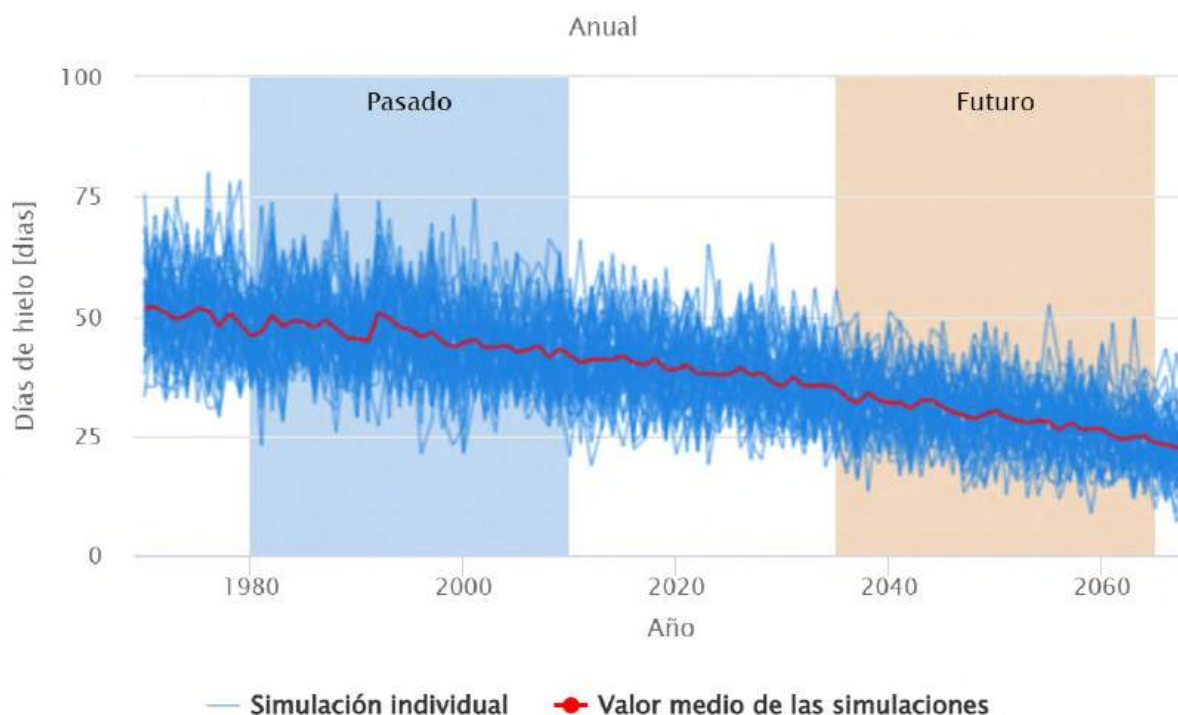
Figura 27. Días de helada bajo -2°C desde 1970 a 1969



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (2020).

La plataforma también posee información respecto a los días de hielo, variable que indica días en que la temperatura máxima diaria es inferior a 0° . Se diferencia de los días helada (variable anterior) en que ésta representaría los días en que la temperatura mínima baja de -2°C en cualquier momento del día. Los días de hielo, son aquellos en que la temperatura no sube de los 0°C en ningún momento, por lo que representa condiciones de frío más persistente y extremo que una helada. En Los Andes, como se presenta en la Figura 28, los valores para esta variable también descienden a través de las décadas, de 51,8 días anuales al inicio de la serie, hasta cerca de 22,4 días anuales, para fines del periodo proyectado, tendencia que refuerza la reducción progresiva de condiciones de frío sostenido en el territorio comunal.

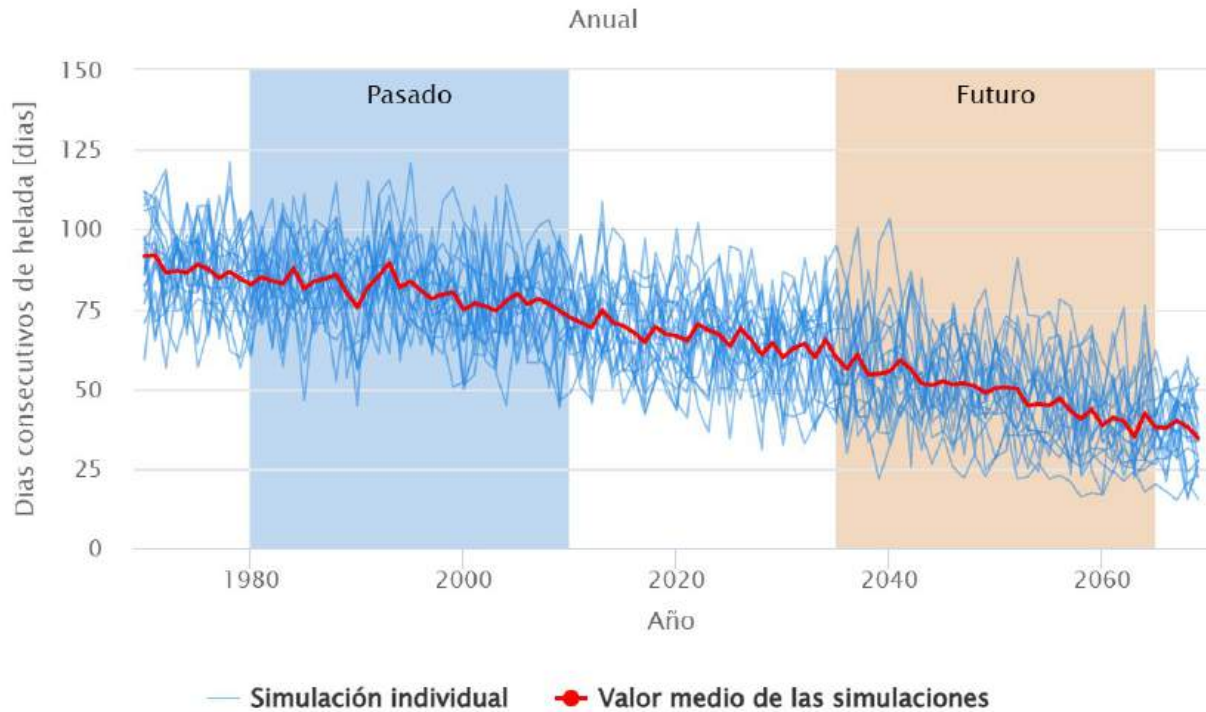
Figura 28. Días de temperatura mínima bajo los 0°C



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (2020).

Por otro lado, la Figura 29, muestra los días consecutivos de helada, y se deduce a partir de ésta, que los eventos fríos podrían ser menos prolongados durante el tiempo, traduciéndose en una menor duración de los periodos de congelamiento continuo, especialmente en sectores cordilleranos y de transición altitudinal.

Figura 29. Días consecutivos de helada



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (2020).

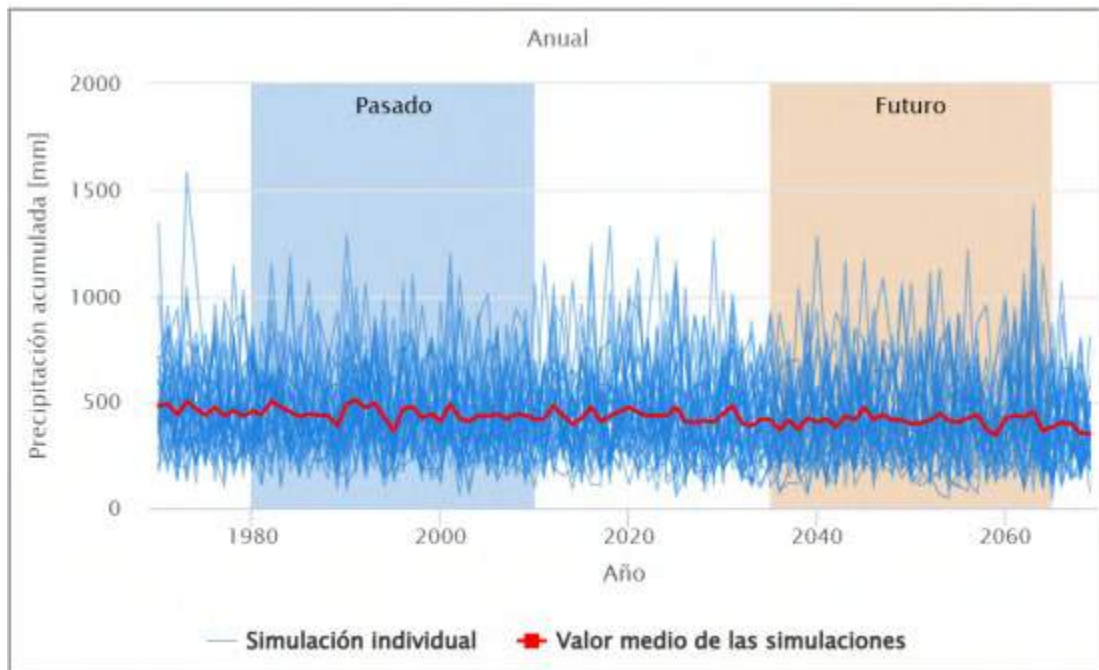
El análisis conjunto de las temperaturas vinculadas al frío permite evidenciar la disminución sostenida de los eventos fríos y más intensos, siendo menos persistentes cada año. Todas las simulaciones proyectadas presentan un decrecimiento progresivo, lo que, es bastante coherente con el aumento de temperaturas expresado en el apartado anterior.

Precipitaciones

En cuanto a las precipitaciones históricas anuales de la comuna, como ya se mencionó, la precipitación media anual es de 261 mm en sectores más bajos, y alcanzan los 467 mm en zonas altas (CIREN, 2023). De manera complementaria en la Figura 30, se presenta el análisis temporal de esta variable climática a través de las simulaciones de ARClm (Ministerio de Medio Ambiente, 2020), indica una tendencia levemente decreciente, con alta variabilidad interanual

(líneas azules que corresponden a las simulaciones individuales año a año), estimando un nivel de precipitación acumulada anual media de 448,52 mm entre 1980 y el 2010, mientras que para un escenario futuro (2035-2065) presenta una reducción moderada de 418,85 mm.

Figura 30. Tendencia de la precipitación promedio histórica y futura



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2020).

En términos de acumulación mensual de las precipitaciones, es posible identificar cambios en los patrones, lo que se hace evidente al observar la Figura 31, en la que se observa que, el patrón de acumulación de precipitaciones en forma de lluvia no disminuye, incluso se observa que aumenta, se puede observar la línea naranja del primer gráfico de la figura, sobre la línea azul.

Por otro lado, el escenario es distinto para la nieve acumulada, la que se observa en el gráfico a la derecha, en mm equivalentes a agua líquida. Dicha variable presenta a futuro (línea naranja) una gran disminución, también acentuada en época invernal. Por lo tanto, se espera que ocurra un cambio importante en términos de tipo de precipitación. La que antes caía como nieve, ahora caerá como lluvia. Los gráficos de la figura Figura 32, refuerzan aún más la idea anterior,

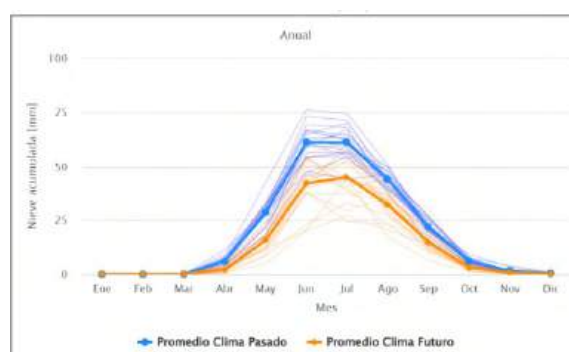
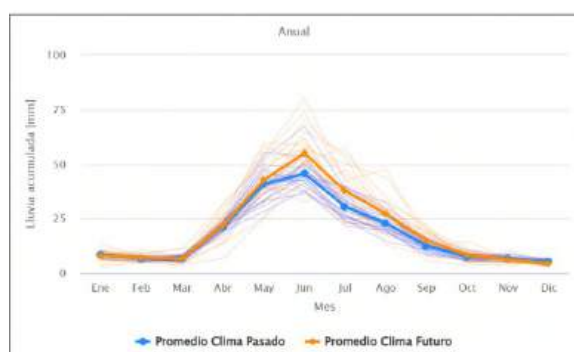
donde se visualiza que a futuro, los eventos diarios más intensos de lluvia tenderían a mantenerse e incluso a aumentar levemente durante el invierno, mientras que los eventos máximos diarios de nieve disminuirían de forma clara.

Cabe destacar de la idea anterior que la cuenca al ser de régimen nivo-pluvial, el agua que se acumula en estado de nieve es importante para los caudales de meses estivales.

Figura 31. Comparación de lluvia y nieve acumulada anual

Lluvia acumulada (mm)

Nieve acumulada (mm)

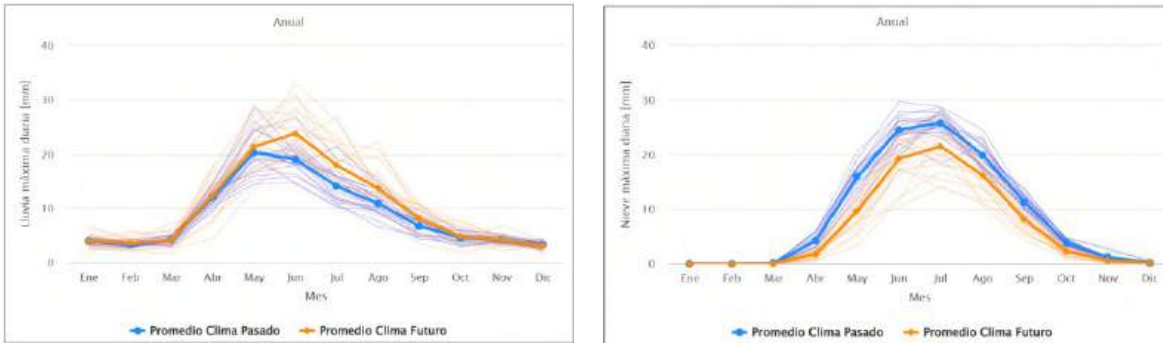


Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2020).

Figura 32. Comparación de lluvia y nieve máxima diaria

Lluvia máxima diaria (mm)

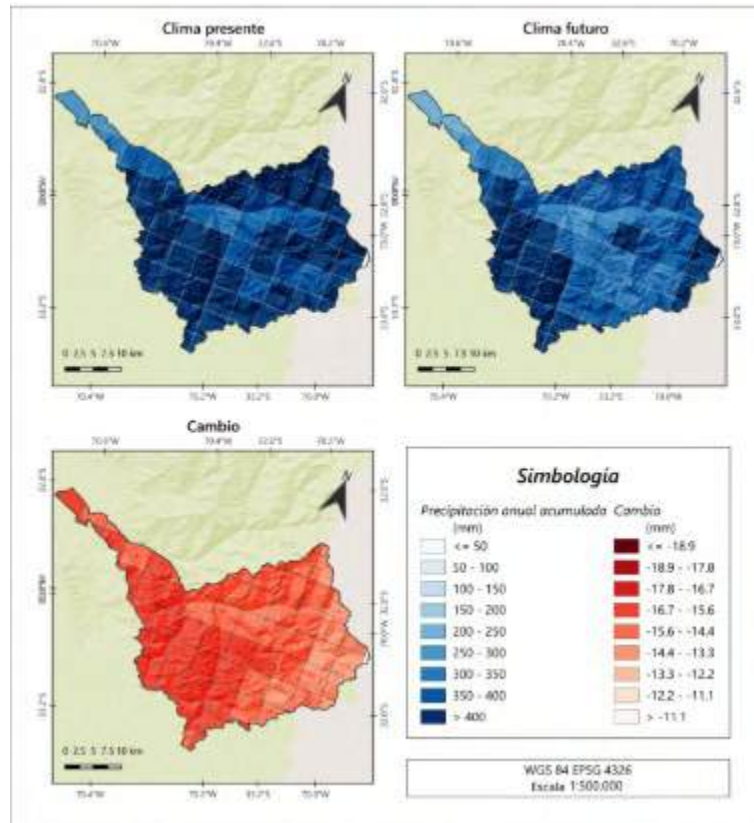
Nieve máxima diaria (mm)



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2020).

A continuación, la Figura 33 presenta la distribución espacial de las precipitaciones dentro de la comuna, observándose que, en el presente, los mayores montos de precipitación están concentrados en los sectores cordilleranos y de mayor altitud, mientras que en las zonas más bajas los valores van descendiendo. Ese patrón, en un escenario futuro se mantiene, con una disminución en las precipitaciones a nivel general en el territorio. Complementario está el mapa de nivel de cambio en el nivel de las precipitaciones entre pasado y futuro, en el que se evidencia que la distribución espacial se mantiene, pero los montos acumulados tienden a reducirse en gran parte de la comuna.

Figura 33. Distribución espacial de las precipitaciones medias acumulada para escenarios presente, futuro y diferencia entre ambos

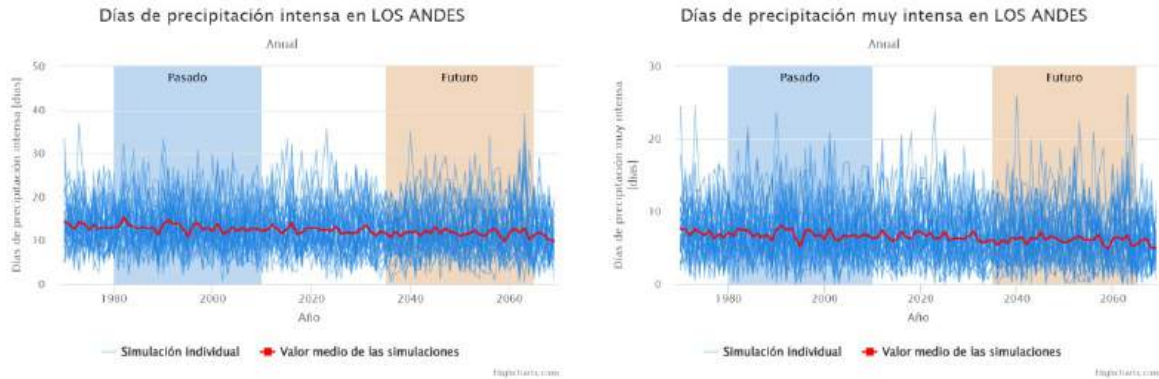


Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2020).

Intensidad de las precipitaciones

Al observar la Figura 34, se deduce que tanto los días de precipitación intensa como muy intensa, presentan una leve tendencia a disminuir en escenarios futuros. Si bien la precipitación acumulada anual también disminuye, esto no implica que necesariamente la intensidad se reduce, ya que las precipitaciones igualmente pueden concentrarse en menos días, aumentando la intensidad. Coincidentemente, en el caso de Los Andes, ambas variables climáticas disminuyen.

Figura 34. Series de tiempo precipitaciones intensas

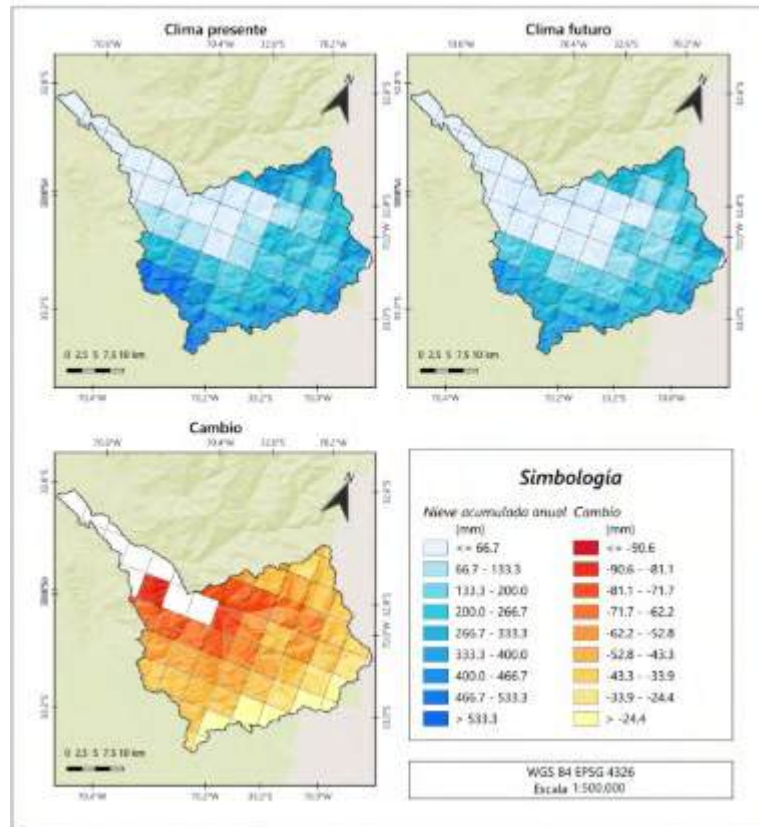


Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2020).

Nieve acumulada

Respecto a la nieve acumulada, a partir de la Figura 35 es posible visualizar en mayor detalle su distribución espacial en el futuro. En el presente, los valores se concentran en sectores de mayor altitud, y en escenarios futuros esa distribución en general se mantiene, disminuyendo la acumulación de ésta. Es en el mapa que hace referencia al cambio entre pasado y futuro, donde se evidencia que las reducciones en sectores donde actualmente hay mayor acumulación, desciende. Lo anterior, es posible de notar por los colores más rojos, que éste representa un mayor nivel de cambio.

Figura 35. Distribución espacial de la nieve acumulada para escenarios presente, futuro y cambio



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2020).

7.2. Diagnóstico participativo

En el contexto del PACCC de la comuna de Los Andes, se ejecutaron un total de 9 instancias participativas que permitieran complementar el diagnóstico climático y levantar información respecto a la visión comunal en términos de cambio climático. Éstas contaron en total con una cantidad de 103 participantes. En la Tabla 21 se muestra un resumen de lo que fueron las estas actividades.

Tabla 21. Resumen de Instancias Participativas para elaboración PACCC

Tipo de actividad	Grupo	Nº Participantes	Temáticas abordadas	Principales problemas o preocupaciones
Sectorial	Infancia	20	Introducción al cambio climático y efecto invernadero, mapeo de calor en espacios concurridos por los estudiantes, propuestas de adaptación escolar	Calor excesivo como principal amenaza, falta de sombra en patios, escasez de áreas verdes y deficiente ventilación en casinos y salas
	Autoridades y directores municipales	15	Validación de amenazas climáticas, mapeo de impactos sectoriales y construcción de imagen objetivo a 20 años	Olas de calor y sequía como principales amenazas, aumento de enfermedades, deterioro de infraestructura, pérdida de áreas verdes y baja conciencia ciudadana
	Adultos Mayores	6	Cambios históricos del clima local, impactos en salud, agricultura y proyección comunitaria	Heladas intensas inéditas, pérdida de nieve estacional, olas de calor que afectan a hipertensos, disputas por el agua, plagas y pérdida de calendarios agrícolas
	Mujeres	5	Impacto diferenciado del cambio climático, rutinas domésticas y calidad del aire	Agotamiento por calor, aumento de la carga doméstica por sequía y contaminación del aire por uso de leña
Territorial	Las Vizcachas	9	Matriz de amenazas climáticas y visión a futuro comunal	Falta de agua para animales y personas vulnerables, baja soberanía alimentaria y suspensión de clases por sequía

Tipo de actividad	Grupo	Nº Participantes	Temáticas abordadas	Principales problemas o preocupaciones
	Senderos Chile	17		Restricción de movilidad por calor extremo, inundaciones de viviendas y cortes de agua por turbiedad
	Villa Aconcagua	7		Pérdida de árboles y animales por extremos térmicos, problemas de salud y conflictos vecinales por el agua
	Villa Arbolada	12		Disminución de nieve que afecta turismo y energía, migración laboral a la minería y riesgo de aluviones con basura
	Villa Hermosa	12		Cansancio por calor, aumento del gasto eléctrico y crecimiento urbano sin planificación con pérdida de arbolado

Perfil de amenazas comunal

En base a la información levantada en las actividades, se elaboró el siguiente perfil de amenazas climáticas. Cabe destacar que las olas de calor, el aumento de temperaturas y la sequía incluida la escasez hídrica, fueron mencionadas en todas las instancias de participación, coincidiendo en términos de impacto.

Otras amenazas como las heladas fueron percibidas por el sector más vinculado a áreas rurales, pues afectaba directamente a sus cultivos, ya sea a pequeña o gran escala, y también por

adultos mayores, que visualizaban el cambio en la acumulación de nieve en la cordillera y cambios en la isoterma.

Tabla 22. Perfil climático comunal comunitario

Amenaza climática	Impacto percibido	Población o sistemas afectados
Olas de calor y/o Aumento de temperaturas	- Aumento en síntomas de hipertensión, sangrado de nariz, deshidratación, fatiga o letargo y problemas de piel. Imposibilidad de salir entre 12:00 y 16:00 horas. Pérdida de clases escolares. Aumento gasto luz por aire acondicionado y agua - Pérdida en términos agrícolas (Por ejemplo, gallinas dejan de poner huevos)	- Adultos mayores, les afecta en la salud, sobre todo hipertensos. - Infancia les dificulta recreación escolar o uso del espacio público. - Mujeres agotamiento debido a tareas de carácter doméstico - Temporeros debido a su trabajo expuestos al sol y altas temperaturas - Red eléctrica debido al aumento del consumo - Agricultura y ganadería
Sequía	- Conflictos entre vecinos y sensación de acaparamiento de agua por otros actores. - Baja presión en hogares, suspensión de lavado de ropa y malos olores por alcantarillas secas. - Pérdida de cultivos y disminución de cultivos tradicionales. - Impacto económico pues se genera un mayor gasto en términos de compra de agua embotellada, estanques, etc.	Pequeños agricultores (pérdida de sustento) Mujeres como principales gestoras del recurso hídrico en el ámbito rural - Servicios Sanitarios Rurales como gestores del recurso hídrico
Heladas	- Impacto mayor en agricultura, por la denominada, "Helada Negra" la cual quema brotes y árboles frutales. Pérdida de certeza en los calendarios de siembra claros (ha cambiado su frecuencia y distribución temporal).	- Agricultores, especialmente de frutales. Agricultura de autoabastecimiento o a pequeña escala que en general son adultos mayores o de sectores rurales

Amenaza climática	Impacto percibido	Población o sistemas afectados
	Impacto económico, ya sea por pérdidas en el sistema productivo agrícola o por pérdida de alimentos a escala de grupo familiar.	
Cambios en la acumulación de nieve en la cordillera	- Impacto económico en sector turismo, se acorta la temporada de turismo vinculado a la nieve, termina en agosto en vez de octubre. - Falta de disponibilidad de agua debido a falta de acumulación de nieve y deshielos para recargar acuíferos	Turismo de montaña Generación Hidroeléctrica - Sistemas sanitarios rurales
Eventos hidrometeorológicos (Lluvias intensas o aluviones)	- Cortes en el suministro de agua potable a nivel urbano por turbiedad en el río (ESVAL). - Inundación de viviendas ligeras, colapso de canaletas y corte del Camino Internacional. - Riesgo de enfermedades por ingreso de aguas servidas a hogares.	Infraestructura vial (Ruta internacional) Red de Agua Potable (urbana) - Residentes de riberas y viviendas de materiales precarios.

En general, se menciona que las temperaturas son más elevadas, y que, episodios donde hay temperaturas inusuales, por varios días, han aumentado. Se menciona además que el periodo de verano abarca meses inusuales como abril y mayo.

Por otro lado, la sequía, en varias actividades se asocia a la escasez, sin embargo, se reconoce que hay menos disponibilidad de agua en la cuenca, y que, en términos de periodos del año, es en primavera-verano cuando se intensifica esta baja disponibilidad. Esto ha obligado en algunos casos a la compra de agua embotellada, uso de camiones aljibes y estanques de acumulación. Se han implementado además actividades de reutilización de agua, por ejemplo, el uso del agua de lavadora para el riego. Otro aspecto para destacar es que, la sequía y escasez, están generando cambios en las actividades tradicionales vinculadas al rubro agrícola, las cuáles se reconocen como identitarias para la comuna. En ese sentido, ha aumentado la venta de parcelas, reemplazando el uso de terrenos agrícolas por el habitacional. Otro aspecto

relevante que aparece en términos de sequía es que se percibe injusticia hídrica y una crítica a la gestión del recurso en términos de usuarios más grandes (minería o la agroindustria).

Además, la comunidad identifica un cambio en el patrón mensual de las heladas, ya que, si bien a través del tiempo éstas han estado presentes permanentemente, la comunidad menciona que ha cambiado el momento en que ocurren, es decir, no existe predicción por parte de los agricultores o las familias, de cuando se vendrá la época de heladas para preparar los cultivos. Mencionan incluso, muy relacionado a la acumulación de nieve también, que ya no existen 4 estaciones marcadas en la comuna.

La acumulación de nieve también se menciona, especificando que, si bien, cae la misma cantidad de nieve en eventos de precipitación, ésta pareciera derretirse antes y que, por ende, no se acumula durante el año, lo que es vital para los caudales del río. Se menciona también, que no se visualiza que la nieve llegue a cotas tan bajas como antes.

Finalmente, se identifica un cambio en patrones de precipitación, amenaza estrechamente vinculada con la remoción en masa o eventos de inundación. Estacionalmente no hay variación, pues ocurren durante el invierno, pero la intensidad de éstas es mayor. Este dato es relevante, considerando la falta de información en términos de hidrología, por lo que es necesario la comparación de las tendencias climáticas dadas por modelos predictivos, con la visión de la comunidad. La comunidad enfatiza que, el aluvión en sí no es peligroso por el agua en sí, sino que por el material que arrastra, dentro de lo cual hay basura y escombros, haciéndose necesario iniciativas de limpieza de quebradas y cauces.

7.3. Riesgo climático

7.3.1. Amenazas climáticas

Según las tendencias y proyecciones de las variables climáticas analizadas previamente, además de la información asociada al Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres de la Ilustre Municipalidad de Los Andes (2025), y reuniones sostenidas con el municipio para indagar en dicha información, las principales amenazas a nivel comunal corresponden a:

Aumento de la temperatura anual
Olas de calor

Sequía
Incendios forestales
Remoción en masa (deslizamientos o aluviones)
Inundaciones
Fríos intensos o heladas

Cabe destacar que, la presencia de heladas o fríos intensos fueron señaladas a partir del diagnóstico participativo, lo que permitió indagar en información estadística para caracterizar dichos eventos climáticos.

Aumento de temperaturas y olas de calor

En la información rescatada a través de proyecciones climáticas, se respalda lo que la comunidad también identifica, existe un aumento en las temperaturas a nivel comunal, y según las proyecciones, ésta seguirá en aumento a través de los años en escenarios donde no existen medidas de mitigación.

Sequía

De acuerdo con ARClím, la sequía se entiende como períodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en el período de referencia (1980 a 2010), es decir, períodos en los que la comuna de Los Andes presenta una precipitación acumulada menor a 448 mm. Así, se presenta en la Tabla 23, que, para un clima futuro, la frecuencia de sequía solo va en aumento. Los horizontes temporales que presentan mayor diferencia corresponden a los meses de invierno y primavera.

Tabla 23. Frecuencia de sequía según horizontes temporales trimestrales y anuales

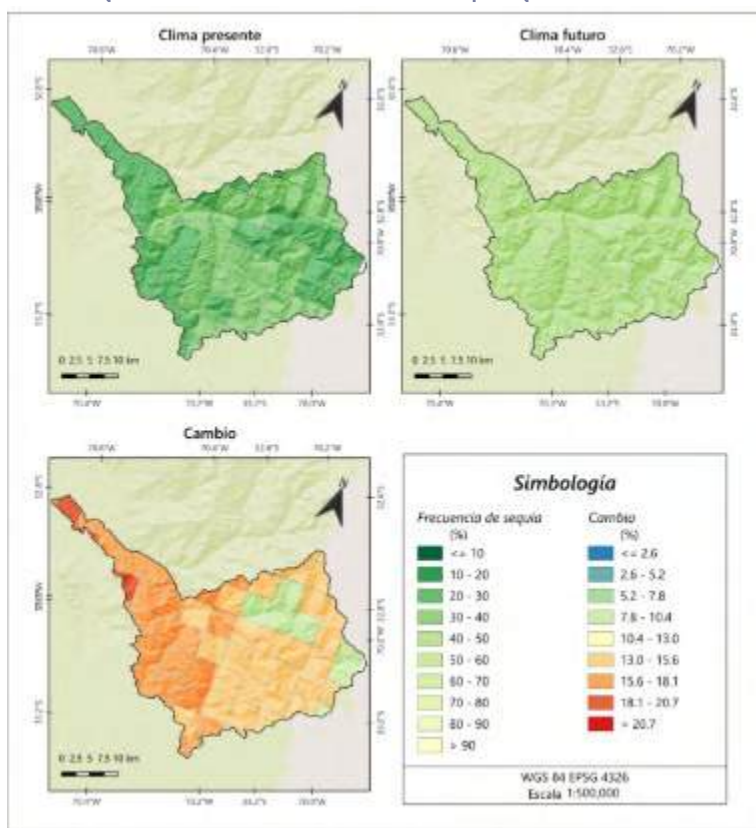
Horizonte temporal	Frecuencia de sequía histórica (%)	Frecuencia de sequía futura (%)	Cambio (%)
Anual	31,31	40,07	7,65
Dic-Ene-Feb	48,58	52,34	3,65
Mar-Abr-May	46,24	49,43	3,26

Horizonte temporal	Frecuencia de sequía histórica (%)	Frecuencia de sequía futura (%)	Cambio (%)
Jun-Jul-Ago	40,03	45,53	5,67
Sep-Oct-Nov	45,39	52,51	9,18

Fuente: Subsecretaría de Medio Ambiente, 2025

La Figura 36, muestra que en el presente la frecuencia de sequía a nivel comunal oscila principalmente entre un 20% y un 40%, con una distribución que se visualiza relativamente homogénea a nivel comunal, relacionado al gradiente de colores verdes. Hacia un escenario futuro, la frecuencia aumenta en casi todo el territorio, con rangos que en ese escenario van de un 40% a un 50%. Si se observa el mapa de cambio, es evidente el cambio generalizado en términos de sequía, con incrementos que en la mayor parte del territorio comunal van desde el 13% al 18,1%, pero que en algunos sectores podrían alcanzar incluso rangos asociados a 20,7%.

Figura 36. Distribución espacial de la frecuencia de sequía para diferentes escenarios climáticos



Fuente: Subsecretaría de Medio Ambiente, 2025

La sequía corresponde a una de las principales manifestaciones del cambio climático, y responde a la interacción de diversos factores asociados al clima que favorecen su ocurrencia. En ese sentido, se destaca la disminución de las precipitaciones respecto de sus promedios históricos y el aumento de las temperaturas medias en los territorios, condiciones que reducen la disponibilidad hídrica y aumentan la presión sobre los territorios (Ministerio de Medio Ambiente, 2020). Condiciones que, además, se visibilizan en la comuna de Los Andes.

De no gestionarse medidas en torno a la sequía, debido a la ruralidad y/o existencia de población dependiente de la agricultura en la comuna de Los Andes, el impacto de la sequía podría manifestarse de forma similar a como se ha manifestado en otras comunas más críticas:

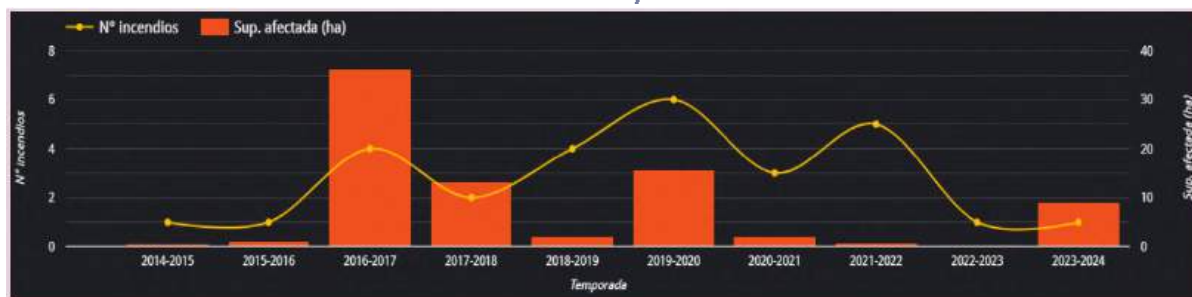
- Empobrecimiento familiar y migración de jóvenes a otras zonas.
- Afectación en la salud mental de los habitantes, vinculado a los desafíos diarios asociados a la provisión de agua.
- Desarticulación del tejido social al sentirse invisibles frente a las autoridades y aumento de falta de confianza en la participación comunitaria (Volrath et al., 2022).

Incendios forestales

Un incendio forestal es un fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son vegetales y que, en su propagación, puede destruir todo lo que encuentre a su paso (Corporación Nacional Forestal, s.f.).

La Figura 37, presenta estadísticas relacionadas a la cantidad de incendios forestales y superficie afectada para distintos rangos de tiempo. Es evidente que, la mayor cantidad de superficie afectada por incendios forestales (barras rojas) corresponde a la temporada 2016-2017 alcanzando 36,2 hectáreas. Posteriormente, se observa una disminución significativa de este número, pero en el 2019-2020 y 2023-2024 vuelve a aumentar, con una superficie inferior al máximo observado en el periodo de 2016-2017. Por otro lado, el número de incendios (línea amarilla) muestra variaciones interanuales con un aumento importante en los periodos 2019-2020 y 2021-2022.

Figura 37. Número y superficie afectada de incendios forestales en la comuna de Los Andes (2015 - 2024)



Fuente: CONAF (2025).

En el Plan Comunal para la Reducción de Riesgo de Desastre (Ilustre Municipalidad de Los Andes, 2025), identifica presencia niveles medios y altos de riesgo de incendio forestal a nivel comunal, específicamente:

- Ciudad de Los Andes: Tanto al este como al oeste de la ciudad de Los Andes se han registrado en este período una serie de incendios forestales, fundamentalmente cerca de las rutas principales, especialmente en el sector este.
- El Sauce, Las Vizcachas y Los Chacayes: Identificando mayores de áreas asociadas a riesgo alto, asociado a la geografía de esta zona, donde se encuentran áreas de estrechamiento del valle y encajonamiento.

Río Blanco, Población Militar y Saladillo: Las localidades mencionadas se encuentran emplazadas en zonas de alto riesgo de incendios forestales, probablemente debido al encajonamiento del valle, que acelera la propagación del incendio u otros factores asociados a la vegetación y humedad.

Cristo Redentor: Zona altamente encajonada, donde no hay presencia del río Aconcagua, ni sus formativos, pero hay menos zonas de riesgo alto y medio, debido a que, por el factor altitud, hay menos vegetación.

A modo general, en el contexto de las predicciones climáticas para las próximas décadas, se espera una mayor incidencia en la ocurrencia de megaincendios. Como ha sido observado a nivel mundial, este tipo de eventos extremos sobrepasan la capacidad de control y de extinción independiente del presupuesto (González et al., 2020).

Por otro lado, la proyección de aumento de temperaturas, olas de calor y la mayor frecuencia de eventos climáticos extremos, generan condiciones favorables para el inicio y propagación de los incendios forestales, aumentando la magnitud de los daños asociados. El gradual aumento de temperaturas durante los últimos años ha contribuido con cerca del 20% del área quemada en las últimas tres décadas (González et al., 2020).

No obstante, la iniciación de los focos de incendio a nivel nacional corresponde en un 99,9% principalmente a la acción humana, por lo cual mientras más cerca se esté de centros poblados, la probabilidad de ocurrencia de incendio forestal es mayor, y así lo muestra también el Plan Comunal para la Reducción de Riesgo de Desastres, elaborado el 2025.

Remoción en Masa

Los eventos de remoción en masa e inundaciones están estrechamente vinculados a la elevación de la isoterma cero, dado el aumento de la temperatura, la precipitación cae en forma de precipitación líquida en cota más alta (donde antes caía nieve), esto provoca un deshielo rápido y una gran cantidad de agua escurriendo por ladera de forma simultánea provocando lavado de superficie y, eventos de deslizamiento de tierra en laderas inestables y aumento súbito de caudal provocando inundaciones, constituyéndose así una relación proporcional entre el derretimiento de nieve con el incremento de inundaciones y remoción en masa.

Dado los antecedentes indicados en el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres de la comuna de Los Andes (Ilustre Municipalidad de Los Andes, 2025), existen antecedentes de que las alteraciones de carácter antrópica como la extracción de áridos y/o destrucción de cobertura vegetal son factores agravantes que provocan efectos perjudiciales como las crecidas de los cauces, por ejemplo. Lo anterior, sumado a la existencia de asentamientos humanos que se localizan en la llanura de inundación, ocasiona una alta sensibilidad/vulnerabilidad a la amenaza climática.

Respecto a la **remoción en masa**, esta puede presentarse como deslizamiento de tierra o flujo de escombros (aluviones) y corresponde a procesos de movilización rápida o lenta de un volumen de suelo, roca o flujo. Se asocian a la interacción de diversos factores geográficos, orográficos, climáticos, meteorológicos, hidrológicos, geológicos y tecnológicos, entre otros, en un tiempo y espacio determinado. Se consideran los siguientes tipos de remoción en masa: Peligro de caída de bloques, Peligro de deslizamiento y peligro de Flujo de Barro y/o Detritos, aluviones.

De esta manera, a lo largo del país pueden distinguirse distintos tipos y magnitudes de remociones en masa. Sin embargo, generalmente generan daños en suelos, pudiendo también ocasionar impacto en la población rural y/o urbana, actividades productivas, patrimonio natural, entre otros (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

En la comuna, es común observar procesos de remoción en masa del tipo flujo de detritos y/o barro, en zonas llanas aledañas al borde preandino, éstas poseen un alto potencial de procesos aluvionales propios de la integración de importantes caudales de agua con gran carga de sólidos y considerable energía destructora (Oficina Nacional de Emergencia, 2017). La mayoría de las cuencas hidrográficas, en torno al ambiente preandino desarrollan respuestas casi

instantáneas, con breves tiempos de concentración del escurrimiento (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

Los Andes posee un registro histórico importante de eventos de remociones en masa, entre los que se destacan, flujos de detritos entre los días 21 y 22 de febrero de 1980 en la zona andina colindante a la Región Metropolitana. Hacia el sector de Puntilla del Viento y los Azules, se produce un aluvión en donde se desprendieron barro y piedras hacia el camino Los Andes-Mendoza, quedando aislados cerca de 200 automóviles. En agosto de 1987, un flujo de barro, producto de precipitaciones de gran intensidad se desencadena en el flanco sur del valle del río Juncal. El 3 de mayo de 1993, también producto de fuertes precipitaciones se ocasiona un flujo de sarro y detritos provocando daños a la Ruta Internacional Los Andes - Mendoza, por el aumento del caudal de los ríos Juncal y Colorado, interrumpiendo el tránsito, dejando aisladas las localidades de Los Andes y San Esteban. En diciembre de 1995, se producen lluvias en un segmento del río Blanco, provocando voluminosos y energéticos flujos de detritos. Estas lluvias causaron daños materiales en los caminos de acceso a las faenas mineras, colapso del ducto para el transporte de concentrado y relaves, bloqueo instantáneo del escurrimiento del Río Blanco y problemas operacionales en el tranque Los Leones (Municipalidad de Los Andes, 2019). En enero de 2023, se establece una alerta para las provincias de San Felipe y Los Andes, producto de un sistema frontal con tormentas eléctricas, lo que ocasionó la activación de quebradas y esteros de la zona, provocando aluviones, con arrastre de material, según lo indicado por CIREN (2023).

Los territorios más propensos a recibir los impactos de eventos asociados a remoción en masa por su condición geográfica son aquellas localidades ubicadas en el sector Camino Internacional, como Vilcuya y Río Blanco que podrían quedar en condición de aislamiento frente a este fenómeno. Mientras que el área urbana de Los Andes se ve afectada con inundaciones durante lluvias intensas y/o crecidas de canales de regadío.

Dentro de la infraestructura afectada, se incluyen viviendas rurales dispersas, además de infraestructura social como escuelas o paraderos ubicados al pie de cerros y quebradas. La consecuencia más grave es la afectación de caminos secundarios y del propio Camino Internacional, lo que provoca el aislamiento total de las comunidades rurales e imposibilita la evacuación segura, lo que se suma a los cortes de energía eléctrica derivados de estas emergencias que paralizan los sistemas de agua potable local.

Por otro lado, cabe destacar que la fuerza del agua y el lodo destruye rutinariamente puentes vehiculares y peatonales (dejando a las personas sin vías de cruce), así como bocatomas y compuertas de los canales, impactando la seguridad hídrica y agrícola de la cuenca.

Finalmente, la Planta de Tratamiento El Sauce, pertenecientes a ESVAL, se ve afectada antes episodios de turbiedad ocasionados por eventos climáticos, afectando de manera directa e indirecta el suministro de agua potable no tan solo a Los Andes sino a sus alrededores, con especial énfasis en el área urbana de la comuna que recibe agua a partir de este sistema.

Inundaciones

Respecto a las inundaciones, son un fenómeno hidrometeorológico complejo que se produce cuando una masa de agua cubre temporalmente terrenos que normalmente están secos. Este evento se vincula estrechamente con eventos climáticos extremos y procesos de remoción en masa, los cuales actúan como desencadenantes principales.

El riesgo de inundación en Los Andes se encuentra identificado en el Plan Comunal para la Reducción de Riesgo de Desastre y está determinado principalmente por la dinámica fluvial del río Aconcagua y el colapso de los sistemas de drenaje urbano.

Dentro de los aspectos vinculados a la dinámica fluvial se incluyen el régimen nival y deshielos estivales, lo que implica que el riesgo de inundaciones puede deberse a: precipitaciones intensas pero también derretimiento de nieve en meses más calurosos; la gran pendiente y velocidad del río; alta capacidad erosiva y carga de sedimentos vinculado al proceso anterior; zonas de meandros (curvas) donde se concentra el mayor impacto y riesgo de inundación en distintas localidades (por ejemplo El Sauce y Las Vizcachas); la rápida respuesta de la cuenca, debido a sus quebradas y finalmente, la presión antrópica, como la extracción de áridos no regulada, destrucción de cobertura vegetal, entre otros.

Dentro de los sectores más afectados, es preciso mencionar que el área de riesgo cruza de este a oeste la ciudad de Los Andes, abarcando gran parte de su centro histórico. En zonas rurales, el riesgo es crítico, especialmente en localidades del Camino Internacional como El Sauce (donde compromete el 90% de su área poblada), Las Vizcachas, el sector este de Chacayes y Río Blanco.

Adicionalmente, las áreas urbanas sufren anegamientos por el desborde de canales de regadío

obstruidos por basura.

Respecto a la infraestructura afectada, en la zona urbana, una eventual inundación amenaza instalaciones vitales: la Municipalidad, la Gobernación, 40 colegios y escuelas, la Compañía de Bomberos, 2 cuarteles de Carabineros y 2 puentes principales de conexión. En las áreas rurales, el agua sobrepasa tramos de la Ruta 60-CH (Camino Internacional), interrumpiendo el tránsito de emergencia, y afecta directamente a decenas de viviendas localizadas en zonas de meandros.

Es relevante destacar que, la interacción entre remoción en masa e inundaciones es crucial pues las inundaciones pueden desencadenar deslizamientos al saturar las laderas, y los deslizamientos de tierra pueden modificar la morfología de los ríos, aumentando el riesgo de inundaciones futuras.

Heladas o fríos intensos

Respecto a esta amenaza, según los datos recopilados se observa una disminución estadística, pero pérdida de previsibilidad: Los datos proyectados muestran una caída sostenida en la frecuencia y duración de las heladas debido al aumento general de las temperaturas, eso podría respaldar por qué, las personas mencionan desconocer su temporalidad anual.

A pesar de que los eventos fríos son menos persistentes, la comunidad rural y los agricultores reportan que ha cambiado el momento en que ocurren, mencionando impactos como destrucción agrícola por "Heladas Negras": Al perderse la regularidad climática estacional, desaparece la certeza en los calendarios de siembra. Al no poder predecir cuándo vendrá la época de heladas, los agricultores no pueden preparar ni proteger sus cultivos. Esto da paso a la denominada "helada negra", que quema brotes y árboles frutales en momentos inesperados, provocando un grave impacto económico tanto en la agricultura comercial como en la de abastecimiento familiar.

.

7.3.2. Riesgo climático comunal

Cadenas de impacto y sistemas expuestos

Además de los impactos mencionados previamente, consolidando toda la información mencionada, en la siguiente tabla se expone la infraestructura expuesta a nivel comunal, para

las amenazas definidas por el Plan Comunal para la Reducción de Riego de Desastre (PCRRD), que además coinciden con las amenazas climáticas detectadas en el presente documento.

Tabla 24. Infraestructura expuesta a amenazas desde el PCRRD

Amenaza	Infraestructura afectada
Incendio Forestal	Viviendas y sectores residenciales: Decenas de viviendas rurales distribuidas en zonas de alto y medio riesgo (ej. 212 viviendas en el entorno de Los Andes; 98 viviendas en El Sauce, Vizcachas y Chacayes; 229 viviendas en Río Blanco, Pob. Militar y Saladillo; y 30 viviendas en Cristo Redentor). Infraestructura Educativa: Escuela Básica Río Blanco. Infraestructura Energética: Central Hidroeléctrica Blanco y un puente asociado, Central Hidroeléctrica Sauce Andes y Central Hidroeléctrica Hornitos. Conectividad (Puentes y vías): Puente sin nombre, Puente Río Blanco, Puente Militar, Puente José Urbina y Puente Aconcagua (en sector Río Blanco/Pob. Militar). Además, el Puente Ojos de Agua y el Paso Superior de Ferrocarriles (en Cristo Redentor). • Infraestructura Agrícola: Corrales, bodegas, herramientas y cultivos que forman parte de la economía doméstica rural.
Inundación	• Edificios gubernamentales y servicios (ciudad de Los Andes): Edificio de la Municipalidad, la Gobernación Provincial, edificio de Correos y oficinas ministeriales provinciales. • Seguridad y Emergencia: 2 cuarteles de Carabineros y la Compañía de Bomberos de Los Andes. • Educación: 40 colegios o escuelas y 1 jardín infantil que se encuentran en el área de inundación urbana. • Viviendas: 43 viviendas rurales en el sector oeste de Los Andes, 83 viviendas en El Sauce, 36 viviendas en Chacayes, y alrededor de 30 viviendas dispersas en el sector de Río Blanco. Infraestructura vial y puentes: 2 puentes principales en la ciudad (uno que conecta con San Felipe y otro hacia el Este). En áreas rurales, los puentes que conectan hacia las localidades también se ven afectados. • Camino Internacional (Ruta 60-CH): el cual actúa como barrera en algunos puntos, pero es sobrepasado por el agua en sectores como Vizcachas, dificultando el tránsito de emergencias.

Amenaza	Infraestructura afectada
Remoción en Masa	• Viviendas y asentamientos: Viviendas rurales de distribución dispersa emplazadas en valles intermontanos y áreas de alta pendiente, afectando directamente a localidades como El Sauce, Vizcachas, Chacayes, Riecillo, Río Blanco, Población Militar, Saladillo y Cristo Redentor. • Conectividad: Caminos secundarios y la vía principal (Camino Internacional), los cuales son descritos como altamente vulnerables a sufrir bloqueos por deslizamientos o derrumbes. • Infraestructura comunitaria y social: Escuelas, paraderos, sedes comunitarias y establecimientos de salud que se encuentran ubicados al pie de cerros y quebradas en el sector del Camino Internacional.

Fuente: Municipalidad de Los Andes (2025)

Por otro lado, respecto de los principales servicios ecosistémicos de la comuna, éstos también se ven expuestos a las distintas amenazas climáticas, cada uno se detalla a continuación:

Tabla 25. Impacto de amenazas en Servicios Ecosistémicos

Unidad territorial/ecosistémica	Amenaza climática al que está expuesto
Glaciares, nieve y alta cordillera	Aumento de temperaturas y olas de calor, que aceleran su derretimiento y pérdida de volumen.
Parque Andino Juncal, vegas y humedales altoandinos Ramsar	Disminución de nieve acumulada y sequía, que cortan sus flujos de recarga, sumado al daño por sobrepastoreo.
Río Aconcagua, humedales asociados y tributarios cordilleranos	Sequía, disminución de nieve acumulada y aumento de temperaturas, que reducen la disponibilidad hídrica y alteran el régimen nivo-pluvial del río, sumado al aumento de turbiedad, crecidas y arrastre de sedimentos por lluvias intensas y remociones en masa.

Unidad territorial/ecosistémica	Amenaza climática al que está expuesto
Quebradas y laderas preandinas	Lluvias intensas, crecidas y remociones en masa, que aumentan la escorrentía y el arrastre de sedimentos desde quebradas y laderas, sumado a la pérdida de cobertura vegetal que reduce la estabilidad del suelo.
Pisos vegetacionales altoandinos, estepas andinas y matorrales nativos	Sequía, aumento de temperaturas y sobrepastoreo, que reducen la cobertura vegetal, aumentan la erosión y disminuyen la capacidad de regeneración de los matorrales y herbazales nativos.
Valle agrícola	Sequía, disminución de nieve acumulada y aumento de temperaturas, que reducen la disponibilidad hídrica para riego y alteran los calendarios agrícolas, sumado a heladas fuera de temporada, olas de calor, aumento de plagas y presión por el uso del agua.
Áreas verdes urbanas	Olas de calor, aumento de temperaturas y sequía, que reducen el confort térmico urbano y afectan la mantención del arbolado y áreas verdes, sumado a crecidas, lluvias intensas e incendios vegetacionales que amenazan el borde río y cerros urbanos.
Paisaje cordillerano asociado a Portillo y rutas de montaña	Disminución de nieve acumulada y derretimiento temprano de ésta, impacta al turismo de alta montaña.
Laguna del Inca	Disminución de nieve acumulada, aumento de temperaturas y sequía, reducen sus aportes de recarga y alteran su dinámica hídrica. Las lluvias intensas en altura y remociones en masa pueden aumentar escorrentía, turbiedad y arrastre de sedimentos hacia el sistema Juncal.

En relación con el riesgo comunal, es decir, la combinación entre amenaza, exposición, vulnerabilidad y capacidad de adaptación, la plataforma ARClím del Ministerio del Medio Ambiente, caracteriza los niveles de riesgo asociado a distintos sectores, identificando cadenas

de impacto para cada uno de éstos. El siguiente listado muestra aquellas cadenas de impacto asociadas a un riesgo sobre valores medio en la comuna de Los Andes:

Pérdida de atractivo turístico invernal en centros de alta montaña: Esta cadena de impacto, se describe a través de una escala de 5 niveles, y describe el riesgo asociado a la pérdida de actividades turísticas que dependen de bajas temperatura para su funcionamiento durante el invierno. Se identifica el Complejo Invernal Portillo, con un riesgo alto (nivel 4 de 5) por ende, se proyecta la posibilidad de sufrir consecuencias, si se compara el periodo histórico y futuro, lo que sustenta las percepciones de la comunidad y los datos climáticos levantados previamente.

Cadenas de impacto asociadas al alza de temperatura del sector Salud y bienestar humano: Esta dimensión, se destaca, ya que si bien, los resultados de ARClím no muestran niveles alto para las cadenas de impacto visualizadas, si hay leves aumentos en varias, y forma parte de los impactos que se percibieron ampliamente en todo el proceso participativo. Algunas cadenas de impacto asociadas a esta dimensión son la mortalidad prematura neta por cambio de temperatura; efectos de olas de calor en la salud humana; discomfort término ambiental; efecto isla de calor urbana.

Seguridad hídrica doméstica urbana y rural: Si bien ambas pertenecen al sector de seguridad y bienestar humano previamente mencionado, es relevante destacarlas por lo que significa el recurso hídrico para el bienestar humano. En ambos casos, se presenta un leve aumento de esta condición, asociada a un aumento de la frecuencia de los caudales bajos, es relevante porque estaría afectando con un leve aumento, tanto al área rural y urbana, siendo de los impactos que más surgieron en los procesos participativos. En este mismo ámbito, pero en el sector correspondiente a Minería que se encuentra aún en revisión, si existe un valor más alto, el riesgo en términos de disminución de la seguridad hídrica afectando a la productividad de las faenas mineras, posee el valor más alto. Este dato, resulta relevante, porque se evidencia la importancia para el sector privado de invertir en el ámbito de adaptación y mitigación de efectos del cambio climático.

Otros aspectos que se mostraron con afectación dentro de ARClím, corresponde también al sector de la minería que se encuentra en revisión, específicamente a la cadena de impacto denominada Impacto de la altapluviometría en relaves mineros. Dada la existencia de tranques relave en la comuna, corresponde exponer dicha información, aunque el nivel de riesgo no es particularmente alto para esta cadena de impacto, sí aparece un riesgo asociado al embalse de relaves Los Leones, instalación minera administrada por Codelco División Andina.

Finalmente, en el ámbito de la productividad asociado a la agricultura, la única cadena impacto que aparece en la plataforma como afectada, son los niveles de riesgo asociado al cambio de productividad de cultivo de nueces, el cual es alto (en una escala nivel 3 de 4 niveles en total), lo que representa un alto riesgo en perder productividad de estos cultivos.

8. Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

8.1. Cuantificación de Gases de Efecto Invernadero

El cálculo de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero se realiza en concordancia con el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero y el programa de Gestión del Carbono Huella Chile del Ministerio del Medio Ambiente de Chile, bajo las metodologías del Protocolo de la Organización de Naciones Unidas (UNFCCC); el estándar ISO 14064, Guía de la Iniciativa de Carbono de la WBCSD (WBCSD GHG Protocol), PAS 2050, GHG Protocol for Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard y Climate Registry's General Reporting Protocol.

El inventario de gases de efecto invernadero, conocido como cuantificación de emisiones, constituye un pilar fundamental en la elaboración de un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático. Para realizar este inventario a nivel comunal, se adoptó la metodología del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC), dada su amplia validación y adopción. La metodología del GPC clasifica las emisiones territoriales en 5 sectores que son:

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

El protocolo exige, como punto de partida, la definición del límite del inventario, el cual usualmente coincide con la delimitación administrativa de la comuna. Esta aproximación se fundamenta y se confirma en estudios referenciales y análogos llevados a cabo en otras municipalidades, incluyendo Panguipulli (Ilustre Municipalidad de Panguipulli, 2024), El Quisco (Ilustre Municipalidad de El Quisco, 2023), San Antonio (Ilustre Municipalidad de San Antonio, 2023), Ancud (Ilustre Municipalidad de Ancud, 2024), Valdivia (Ilustre Municipalidad de Valdivia,

2024), Lo Barnechea (Ilustre Municipalidad de Lo Barnechea, 2024) y Pichilemu (Ilustre Municipalidad de Pichilemu, 2025).

De manera adicional el Ministerio de Medio Ambiente (2025) indica que el GPC ofrece dos niveles de reporte que son nivel básico y básico+.

- Nivel básico cubre las fuentes de emisión de los sectores de Energía Estacionaria (Alcance 1 y 2), Transporte (Alcance 1 y 2) y Residuos (Alcance 1 y 3).
- Nivel Básico +: Adicionalmente al nivel básico, considera el Alcance 3 de Energía Estacionaria y Transporte; los sectores Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU), Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo (AFOLU); y emisiones por transporte transfronterizo y pérdidas de transmisión y distribución de energía.

Las estimaciones de emisiones se establecieron tomando como año base el 2022 correspondiente al Inventario Comunal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero - Comunas de la Región de Valparaíso (Ministerio de Medio Ambiente, 2025), realizada en ese año calendario.

Según el Ministerio de Medio Ambiente (2016) la implementación de las herramientas de cálculo del Programa Huella Chile ha sido desarrollado en conformidad con las normas chilenas NCh-ISO 14064:2013 (parte 1) y NCh-ISO 14069:2014 y ha sido posible gracias al apoyo recibido del Programa de fomento de capacidades para el desarrollo bajo las emisiones de carbono para Chile (LECB-Chile).

Los Gases de Efecto Invernadero (GEI) requeridos en los reportes de inventarios contemplados en el Protocolo de Kioto son: Dióxido de carbono (CO_2), Metano (CH_4), Óxido de nitrógeno (NO_2), Hidrofluorocarbonos (HFCs), Perfluorocarbonos (PFCs), Pexafluoruro de azufre (SF_6) y Trifluoruro de nitrógeno (NF_3). Estos gases se generan día a día como en quema de combustibles fósiles, deforestación, procesos digestivos de los rumiantes, residuos, uso de fertilizantes, refrigeración, aire acondicionado, aislantes, pruebas de fugas, etc.

Respecto al anterior, las emisiones comunales se clasifican en tres alcances según la fuente y su ubicación:

1. **Alcance 1:** Incluye las emisiones que se originan dentro de los límites geográficos de la

comuna siendo estas emisiones directas de GEI y, se considera como fuente de emisión combustión estacionaria, combustión móvil, agricultura, silvicultura y otros usos de suelos; procesos industriales, emisiones fugitivas y remociones.

2. **Alcance 2:** Corresponde a las emisiones asociadas al consumo de energía, calor, vapor o refrigeración suministrados por red dentro de la comuna, son consideradas emisiones indirectas de GEI, y se consideran fuentes de emisión la energía importada y la pérdida por transmisión y distribución de energía.
3. **Alcance 3:** Agrupa las emisiones que provienen de fuentes situadas fuera de la comuna, pero que son el resultado de actividades que se llevan a cabo dentro de sus límites. Se consideran fuentes indirectas de GEI, y las fuentes de emisión son: adquisición de bienes y servicios; tratamiento y/o disposición de residuos, transporte de terceros, transporte de carga y uso de productos comercializados.

Los sectores y subsectores cubiertas en el inventario indicado por el Ministerio de Medio Ambiente (2025) se encuentran indicados en la Tabla 26.

De manera complementaria, el GPC (Figura 38) distingue entre las emisiones que ocurren físicamente dentro de la comuna (alcance 1), de aquellas que ocurren fuera de la comuna pero que son impulsadas por actividades que tienen lugar dentro de los límites de la comuna (alcance 3), y de aquellas que ocurren por el uso de electricidad, vapor y/o calefacción/refrigeración suministrados en redes que pueden o no cruzar los límites de la ciudad (alcance 2).

Tabla 26. Alcances de emisiones por sector y subsector

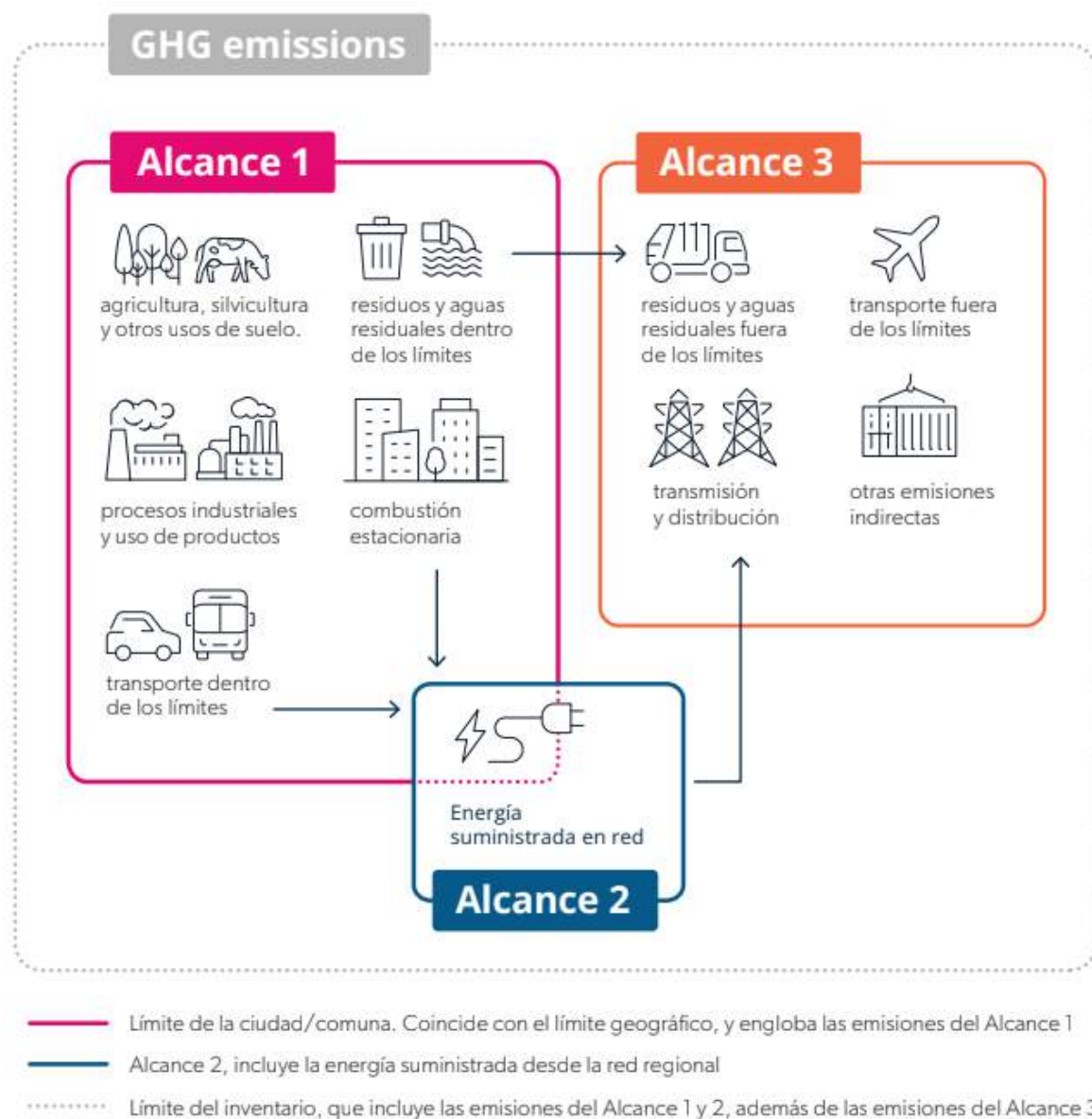
Sector / Subsector	Alcance 1. Emisiones Directas	Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada	Alcance 3. Otras emisiones indirectas
Energía Estacionaria			
Residencial-Comercial	Incluida	Incluida	Incluida
Industrial	Incluida		
Transporte			

Sector / Subsector	Alcance 1. Emisiones Directas	Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada	Alcance 3. Otras emisiones indirectas
Transporte por carretera	Incluida	Incluida	Incluida en otro subsector
Ferrovioario	Incluida	Incluida	Incluida en otro subsector
Transporte marítimo	Incluida	Incluida	Incluida en otro subsector
Aviación	Incluida	Incluida en otro subsector	Incluida en otro subsector
Transporte fuera de carretera	Incluida	Incluida en otro subsector	
Procesos industriales y uso de productos			
Procesos industriales	Excluida		
Uso de Productos	Excluida		
Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo			
Ganadería	Excluida		
Suelo (Emisiones)	Excluida		
Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO ₂ .	Excluida		
Residuos			

Sector / Subsector	Alcance 1. Emisiones Directas	Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada	Alcance 3. Otras emisiones indirectas
Disposición y Tratamiento de Residuos generados en la ciudad	Incluida		Incluida

Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Tipos de alcances



Fuente: Global Covenant of Mayors for Climate & Energy (2019).

Tabla 27. Gases de Efecto Invernadero reportados en la comuna de Los Andes

Sector	Los Andes
Energía Estacionaria	249
Residencial, Comercial	49
<i>Alcance 1: Emisiones directas</i>	18
<i>Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada</i>	29
<i>Alcance 3: otras emisiones indirectas</i>	1
Industrial	200
<i>Alcance 1: Emisiones directas</i>	27
<i>Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada</i>	165
<i>Alcance 3: otras emisiones indirectas</i>	8
Transporte	82
Transporte por carretera	81
<i>Alcance 1: Emisiones directas</i>	81
<i>Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada</i>	0

Sector	Los Andes
Residuos	76
Disp. y tratamiento de residuos generados en la ciudad	67
<i>Alcance 1: Emisiones directas</i>	0
<i>Alcance 3: otras emisiones indirectas</i>	67
<i>Total Alcance 1 (kt CO₂e)</i>	135
<i>Total Alcance 2 (kt CO₂e)</i>	194
<i>Total Alcance 3 (kt CO₂e)</i>	76
<i>Total Emisiones (kt CO₂e)</i>	406

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Medio Ambiente (2025)

Considerando la cantidad de habitantes de la comuna de Los Andes para 2022 de 68.602 personas, la superficie total de la comuna con 1.248,31 km², y el total de emisiones en toneladas de CO₂e en 406.000; las emisiones por habitantes expresadas en la medida t CO₂e/habitante queda en 5,91 y las emisiones por superficie corresponde a 325,32 t CO₂e/km².

Al ajustar los datos correspondientes al Censo 2024 (Instituto Nacional de Estadísticas, 2025), se observa un ajuste significativo en la dinámica de emisiones de la comuna de Los Andes. Considerando que la población censada fue de 63.440 personas (una cifra menor a la proyección estimada de 68.602 en 2022), el indicador de emisiones por habitante experimenta un alza aritmética inicial, situándose en 6,29 t CO₂e/hab para 2024, a pesar de que el volumen total de emisiones comunales ha iniciado una trayectoria descendente.

Para el periodo 2025-2026, se proyecta que la comuna logre reducir sus emisiones totales a niveles de 395.000 y 390.000 toneladas de CO₂e respectivamente, impulsada por la descarbonización de la matriz energética nacional y mejoras en la gestión de residuos locales según datos del Coordinador Eléctrico Nacional (s.f.), Ministerio de Energía (s.f.) y Clúster de Energía (s.f.). Bajo este escenario, y asumiendo una estabilización demográfica post-censal en torno a los 62.880 habitantes para 2026, la intensidad de emisiones por superficie logrará bajar hasta las 312,50 t CO₂e/km², consolidando una mejora en la eficiencia ambiental del territorio. Este balance refleja que, si bien la carga por habitante parece mayor debido al ajuste poblacional del Censo, la presión ambiental real sobre los 1.248,31 km² de la comuna muestra una tendencia favorable hacia la sostenibilidad.

De manera complementaria el Centro de Ciencia del Clima y Resiliencia (CR2) indica las emisiones de gases de efecto invernadero para la comuna de Los Andes en el periodo 2015-2020, esta información se encuentra a continuación.

Tabla 28. Resumen GEI año 2015

Sector IPCC	CH ₄	CO ₂	CO ₂ eq	N ₂ O
Agricultura	0,002	0,0	1,611	0,004
Energía	0,091	395,448	398,985	0,004
Procesos industriales y uso de productos	0,0	0,0	0,0	0,0
Residuos	0,111	0,0	3,183	0,001
Usos de la tierra quema biomasa	0,0	34,12	34,12	0,0
Total General	0,204	429,568	437,899	0,009

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Resumen GEI año 2016

Sector IPCC	CH ₄	CO ₂	CO ₂ eq	N ₂ O
Agricultura	0,001	0,0	1,699	0,004
Energía	0,089	494,072	497,668	0,005
Procesos industriales y uso de productos	0,0	0,0	0,0	0,0
Residuos	0,121	0,0	3,432	0,001
Usos de la tierra quema biomasa	0,0	35,855	35,858	0,0
Total General	0,211	529,927	538,657	0,010

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Resumen GEI año 2017

Sector IPCC	CH ₄	CO ₂	CO ₂ eq	N ₂ O
Agricultura	0,001	0,0	1,711	0,004
Energía	0,091	368,484	372,193	0,005
Procesos industriales y uso de productos	0,0	0,0	0,0	0,0
Residuos	0,101	0,0	2,907	0,001
Usos de la tierra quema biomasa	0,0	37,457	37,457	0,0

Total General	0,193	405,941	414,268	0,010
---------------	-------	---------	---------	-------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Resumen GEI año 2018

Sector IPCC	CH ₄	CO ₂	CO ₂ eq	N ₂ O
Agricultura	0,0	0,0	1,760	0,005
Energía	0,096	364,704	368,630	0,005
Procesos industriales y uso de productos	0,0	0,0	0,0	0,0
Residuos	0,097	0,0	2,782	0,001
Usos de la tierra quema biomasa	0,0	35,205	35,213	0,0
Total General	0,193	399,909	408,385	0,011

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Resumen GEI año 2019

Sector IPCC	CH ₄	CO ₂	CO ₂ eq	N ₂ O
Agricultura	0,0	0,0	1,757	0,005
Energía	0,080	165,125	168,633	0,005

Procesos industriales y uso de productos	0,0	0,0	0,0	0,0
Residuos	0,097	0,0	2,791	0,001
Usos de la tierra quema biomasa	0,0	32,542	32,542	0,0
Total General	0,177	197,667	205,723	0,011

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Resumen GEI año 2020

Sector IPCC	CH ₄	CO ₂	CO ₂ eq	N ₂ O
Agricultura	0,0	0,0	1,845	0,005
Energía	0,073	312,510	315,682	0,005
Procesos industriales y uso de productos	0,0	0,0	0,0	0,0
Residuos	0,095	0,0	2,780	0,001
Usos de la tierra quema biomasa	0,002	31,388	31,466	0,0
Total General	0,170	343,898	351,773	0,011

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecian en las tablas anteriores, durante el periodo 2015 - 2020 el sector energía domina las emisiones totales de CO₂ equivalentes en todos los años, seguidos por el sector Usos de la Tierra.

La comuna de Los Andes registró emisiones totales promedio de 359 tCO₂eq anuales, dominadas por el sector Energía (promedio 288 tCO₂eq, 80%), seguido de quema de biomasa (35 tCO₂eq). Con 68.602 habitantes al año 2022 y 1.248,31 km², Los Andes emite 6 tCO₂e/habitante y 325 tCO₂e/km², valores medios en la región. Algunas recomendaciones incluyen priorizar la descarbonización industrial y el manejo forestal sostenible.

Para mayor detalle de las emisiones por sectores y subsectores se debe consultar las fuentes oficiales del Programa Huella Chile de acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente (2025). El Programa Huella Chile se basa en bibliografía internacional para reportar los gases de efecto invernadero (GEI) o simplemente greenhouse gas (GHG) reporting. Los referentes internacionales son el Department for Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA) of United Kingdom, Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water of Australian, Environmental Protection Agency (EPA) e Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

9. Estrategia de Acción Climática Local – Los Andes 2030

9.1. Problemáticas detectadas e imagen objetivo del diagnóstico participativo

Los resultados del diagnóstico participativo evidencian que la comunidad de Los Andes percibe el cambio climático como un proceso que ya afecta de manera directa la vida cotidiana, la salud, las actividades productivas y la organización territorial. Una de las ideas centrales levantadas es la pérdida de regularidad climática, expresada en la alteración de las estaciones, la disminución de nieve estacional, la presencia de heladas inusuales, cambios bruscos de temperatura y una mayor incertidumbre respecto de los ciclos agrícolas e hídricos.

Entre las principales problemáticas identificadas, el aumento de temperaturas y las olas de calor aparecen como una amenaza transversal. Sus efectos se manifiestan en problemas de salud, especialmente en adultos mayores, personas hipertensas, niñas, niños y bebés; modificación de rutinas escolares, laborales, deportivas y domésticas; aumento del gasto eléctrico y de agua; y pérdida de confort térmico en viviendas, establecimientos educacionales

y espacios públicos. En el caso de la infancia, se releva especialmente la falta de sombra, áreas verdes y ventilación adecuada en escuelas y liceos.

La sequía y la escasez hídrica constituyen otra preocupación prioritaria. La comunidad identifica impactos en el consumo humano, el riego, la mantención de áreas verdes, el cuidado de animales y la producción agrícola. También se reconocen efectos económicos y territoriales, como la pérdida de cosechas, la migración laboral hacia otros sectores, el cambio de uso de suelo agrícola hacia loteos o parcelas de agrado, y el aumento de tensiones por el acceso al agua. Estas percepciones se vinculan con una demanda por mayor fiscalización, mejor gobernanza hídrica y soluciones de almacenamiento, reutilización e infiltración de agua.

El diagnóstico también da cuenta de impactos diferenciados según género. Las mujeres identifican que el calor, la sequía y la contaminación del aire aumentan la carga doméstica, de cuidados y de gestión cotidiana del hogar, obligándolas a reorganizar tareas básicas como el lavado, la limpieza, el riego o el cuidado de personas dependientes. Esto evidencia que la vulnerabilidad climática no se distribuye de manera homogénea y que la adaptación debe incorporar criterios de equidad y corresponsabilidad.

Asimismo, se identifican brechas de infraestructura que incrementan la exposición frente a eventos extremos. Entre ellas se mencionan cortes de agua por turbiedad durante lluvias intensas, inundaciones de viviendas, colapso de canaletas, riesgo de aluviones agravado por basura en cauces, crecimiento urbano con pérdida de arbolado y déficit de áreas verdes. Estas condiciones refuerzan la percepción de que la comuna aún no se encuentra suficientemente adaptada a las amenazas climáticas actuales.

Frente a este escenario, la imagen objetivo-construida por la comunidad proyecta a Los Andes como **una comuna más resiliente, verde, autónoma y preparada**. La visión apunta a transformar el territorio en una “ciudad-esponja” y “oasis”, capaz de retener, infiltrar, reutilizar y almacenar agua; aumentar la sombra; reducir la exposición al calor; fortalecer la seguridad hídrica; y mejorar la calidad de vida urbana y rural.

Las principales soluciones propuestas se orientan a una **gestión hídrica integral**, lo que resulta coherente con los resultados expuestos en términos de sequías, dependencia agrícola o la baja en las precipitaciones. A lo anterior, por lo mismo, se le suma la necesidad de invertir en grandes obras de acumulación, como embalses, con soluciones locales tales como

atrapanieblas, zanjas de infiltración, terrazas, estanques comunitarios y reutilización de aguas grises. En paralelo, se plantea aumentar las áreas verdes, con vegetación y arbolado urbano, mediante parques ribereños, recuperación de bordes de río, arborización con especies nativas o adaptadas al calor, techos verdes, huertos escolares y espacios públicos con mayor sombra y confort térmico.

Finalmente, la imagen objetivo incorpora la transición energética, la economía circular y la educación ambiental como componentes clave de la adaptación y mitigación climática. Se propone avanzar en paneles solares, eficiencia energética, transporte eléctrico, reciclaje, compostaje, chipeo de residuos vegetales, control de quemas y microbasurales, junto con una gobernanza climática más coordinada, fiscalizadora y participativa.

En síntesis, la comunidad plantea que la adaptación de Los Andes requiere rediseñar tanto la infraestructura urbana como rural, fortaleciendo la seguridad hídrica, el arbolado, la salud, la educación ambiental y la capacidad institucional para enfrentar el cambio climático.

9.2. Visión comunal al 2030

El análisis de la tendencia histórica y proyectada del clima evidenció posibles escenarios futuros que permiten identificar las condiciones a las que tendría que adaptarse eventualmente la comuna. Lo anterior sumado a los impactos, problemáticas y soluciones propuestas por la comunidad, dio origen a la siguiente imagen objetivo:

Al 2030, la comuna de Los Andes, puerta de entrada a Chile, se reconocerá desde su identidad cultural y patrimonio natural, cuyo compromiso y trayectoria en materia climática se ha destacado a través de los avances concretos en las iniciativas impulsadas por el gobierno local seguirá avanzando en seguir fortaleciendo la resiliencia del territorio ante los efectos del cambio climático, adaptándose a sus desafíos, y mitigando las fuentes emisoras de carbono, cumpliendo el objetivo de reducir las emisiones de GEI, con relación al año base, a partir de la colaboración de todos los actores involucrados en la gobernanza climática, que abordan en conjunto los múltiples factores asociados.

A través de un proceso de sistematización de toda esa información recopilada, para elaborar la imagen objetivo, se distinguieron seis ejes estratégicos, compuestos por objetivos que reflejan las necesidades identificadas previamente (Tabla 34). Posteriormente, a través de una

revisión sistemática de los planes estratégicos a nivel regional; provincial y comunal, se identificaron una serie de medidas, para cada la consecución de dichos objetivos.

Tabla 34. Ejes, objetivos y cantidad de medidas del PACCC

Eje	Objetivos	Cantidad de medidas
Asentamientos humanos resilientes	Objetivo 1: Adaptar la iniciativas, infraestructura y equipamiento público frente a eventos climáticos extremos, mejorando la seguridad, habitabilidad y continuidad de sus servicios.	4
	Objetivo 2: Consolidar una red de infraestructura verde-azul en los asentamientos humanos de la comuna, integrando criterios de sustentabilidad en la planificación y diseño de proyectos e iniciativas, con el fin de reducir la exposición de la población e infraestructura a riesgo climático.	4
	Objetivo 3: Implementar soluciones de drenaje urbano sostenible, control de inundaciones y gestión de cursos de agua urbanos	1
	Objetivo 4: Aumentar la capacidad comunal de respuesta ante incendios mediante la habilitación de infraestructura de almacenamiento de agua en sectores priorizados.	1
	Objetivo 5: Reducir el nivel de riesgo climático asociados a los residuos domiciliarios mediante estrategias de gestión circular de éstos.	3
	Objetivo 6: Promover la transición energética local para reducir las emisiones de GEI y vulnerabilidad energética en hogares e infraestructura pública.	3
Desarrollo productivo resilientes	Objetivo 7: Generar estrategias de adaptación y mitigación climática para fortalecer la resiliencia de las actividades productivas comunales.	2

Eje	Objetivos	Cantidad de medidas
Ecosistemas y biodiversidad resiliente	Objetivo 8: Garantizar la salud ecosistémica a través de la protección de la biodiversidad y ecosistemas locales	4
Gestión hídrica eficiente	Objetivo 9: Proponer medidas de infraestructura hídrica que aseguren la seguridad hídrica local	1
	Objetivo 10: Coordinar actividades que promuevan la gobernanza hídrica en la sección de la cuenca correspondiente a la comuna	2
Gobernanza climática	Objetivo 11: Implementar programas que promuevan la gobernanza climática a nivel local	2
	Objetivo 12: Fortalecer la gestión ambiental municipal mediante procesos de planificación, medición, seguimiento y mejora continua de la acción climática local.	2
Salud humana adaptada	Objetivo 13: Fortalecer la planificación de la salud a nivel comunal considerando la adaptación de ésta ante nuevos escenarios climáticos	1
	Objetivo 14: Fomentar acciones de prevención y respuesta sanitaria comunal frente a enfermedades y plagas sensibles al cambio climático.	1

Cada uno de estos ejes, responden tanto a los resultados del proceso de participación ciudadana, como a las problemáticas identificadas con el levantamiento de información secundaria, dentro de esto la revisión de informes e instrumentos de planificación territorial.

9.3. Plan de Acción

A partir de la información levantada, y la retroalimentación recibida a partir de la plataforma de validación del PACCC, se identificaron 33 medidas, en 14 objetivos asociados a estos 6 ejes, que configuran el siguiente plan de acción:

EJE 1: Asentamientos humanos resilientes

Objetivo 1: Adaptar las iniciativas, infraestructura y equipamiento público frente a eventos climáticos extremos, mejorando la seguridad, habitabilidad y continuidad de sus servicios

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	Preservación y Desarrollo Ambiental
Indicador	Porcentaje de iniciativas, infraestructura y equipamiento público que incorporan criterios de resiliencia climática y/o eficiencia energética.
Fórmula para calcular indicador:	$\frac{\text{Nº de iniciativas de infraestructura/equipamiento público con criterios climáticos incorporados}}{\text{Nº total de iniciativas de infraestructura/equipamiento público revisadas en el año}} \times 100$
Meta:	70%
Frecuencia de medición:	Anual
Medio de verificación:	Fichas IDIS con descriptores; perfiles de proyecto; actas de coordinación con SLEP para infraestructura educativa; términos de referencia intervención edificios municipales; bases técnicas; informes de SECPLA/DOM/Medio Ambiente.
ODS asociados:	• ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles. • ODS 7: Energía asequible y no contaminante.

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Programa de mejoramiento infraestructura educacional con criterios de resiliencia frente al cambio climático
2. Implementación de medidas de eficiencia energética en edificios municipales

3. Incluir descriptores de cambio climático en Ficha IDIS

Objetivo 2: *Aumentar la capacidad comunal de respuesta ante incendios mediante la habilitación de infraestructura de almacenamiento de agua en sectores priorizados*

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	Preservación y Desarrollo Ambiental
Indicador	Porcentaje de sectores priorizados con cobertura operativa de estanques para control de incendios.
Fórmula para calcular indicador:	$\frac{\text{Nº de sectores priorizados cubiertos por al menos un estanque operativo}}{\text{Nº total de sectores priorizados para control de incendios}} \times 100$
Meta:	100%
Frecuencia de medición:	Semestral
Medio de verificación:	Catastro georreferenciado de estanques; actas de recepción de obras; informe DOM/SECPLA/Operaciones; mapa de cobertura; registro de capacidad en m ³ .
ODS asociados:	• ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles. • ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres.

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Construcción red de estanques para el control de incendios

Objetivo 3: *Consolidar una red de infraestructura verde-azul en los asentamientos humanos de la comuna, integrando criterios de sustentabilidad en la planificación y diseño de proyectos e iniciativas, con el fin de reducir la exposición de la población e infraestructura a riesgo climático*

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	Preservación y Desarrollo Ambiental
Indicador	Porcentaje de avance en la elaboración e incorporación de instrumentos de planificación y diseño para la red comunal de infraestructura verde-azul.
Fórmula para calcular indicador:	N° de instrumentos o estudios elaborados/aprobados vinculados a infraestructura verde-azul y SbN / N° total de instrumentos o estudios comprometidos en el objetivo (4)
Meta:	50%
Frecuencia de medición:	Anual
Medio de verificación:	Estudio de retorno del río, Plan Maestro Borde Río, guía comunal de diseño sustentable y SbN, Plan Maestro de infraestructura verde, arbolado urbano y refugios climáticos, decretos, actas, informes técnicos, bases de licitación o documentos aprobados.
ODS asociados:	• ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles. • ODS 6: Agua limpia y saneamiento.

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Contratación de estudio de retorno del río para elaboración del Plan Maestro Borde Río
2. Incorporación de medidas de diseño de Soluciones Basadas en la Naturaleza para la reducción del riesgo de desastres y resiliencia climática en el Plan Maestro del borde río
3. Creación de una guía comunal de diseño sustentable y SBN aplicada a proyectos de infraestructura y espacio público

4. Plan Maestro de infraestructura verde, arbolado urbano y refugios climáticos en Los Andes

Objetivo 4: *Implementar soluciones de drenaje urbano sostenible, control de inundaciones y gestión de cursos de agua urbanos*

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	Preservación y Desarrollo Ambiental
Indicador	Nº medidas ejecutadas
Fórmula para calcular indicador:	Nº medidas ejecutadas al finalizar periodo de vigencia del Plan
Meta:	3
Frecuencia de medición:	Anual (avances)
Medio de verificación:	Programa de limpieza de cauces; acta aprobación proyecto medidas de contención hidráulica; Plan Maestro mejoramiento colectores aguas lluvias
ODS asociados:	• ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles.

Medidas propuestas para este objetivo:

2. Programa de limpieza y mantención de cauces, canales y entorno hídrico
3. Construcción de medidas de contención hidráulica en zonas de inundación del borde río
4. Plan Maestro de mejoramiento del sistema integral de colectores de aguas lluvias

Objetivo 5: *Promover la transición energética local para reducir las emisiones de GEI y vulnerabilidad energética en hogares e infraestructura pública*

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	Preservación y Desarrollo Ambiental
Indicador	Número de hogares, equipamientos comunitarios y activos municipales beneficiados con soluciones de transición energética.
Fórmula para calcular indicador:	N° de hogares con energía solar residencial + N° de hogares/equipamientos beneficiados con calefacción limpia + N° de activos municipales incorporados a movilidad sostenible o electromovilidad
Meta:	Por definir
Frecuencia de medición:	Anual
Medio de verificación:	Catastro de beneficiarios, informes de implementación, certificados de instalación, contratos, actas de recepción, inventario de flota municipal, Plan Comunal de Movilidad Sostenible.
ODS asociados:	• ODS 7: Energía asequible y no contaminante. • ODS 12: Producción y consumo responsables.

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Programa piloto implementación energía solar residencial para hogares
2. Programa de transición a calefacción limpia a nivel residencial y comunitaria
3. Plan comunal de movilidad sostenible y electromovilidad municipal

Objetivo 6: Reducir el nivel de riesgo climático asociados a los residuos domiciliarios mediante estrategias de gestión circular de éstos

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	Preservación y Desarrollo Ambiental
Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del sistema comunal de gestión circular de residuos domiciliarios.
Fórmula para calcular indicador:	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de medidas del sistema de gestión circular implementadas}}{\text{N}^\circ \text{ total de componentes comprometidos}} \times 100$
Meta:	100%
Frecuencia de medición:	Anual
Medio de verificación:	Programas aprobados, informes técnicos, ordenanzas o protocolos, expedientes de preinversión, perfiles de proyecto, registros de recolección diferenciada, actas municipales, postulaciones a financiamiento, ficha IDI/RS si aplica, diseño de planta de tratamiento.
ODS asociados:	• ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles. • ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles.

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Programa integral de gestión de residuos domiciliarios en zonas urbana
2. Construcción planta de tratamiento de residuos orgánicos municipales y domiciliarios
3. Programa integral de gestión de residuos domiciliarios en zonas rurales

EJE 2: Desarrollo productivo resiliente

Objetivo 1: Generar estrategias de adaptación climática para fortalecer la resiliencia de las actividades productivas comunales

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	Desarrollo Económico y Turismo
Indicador	Porcentaje de avance en la incorporación de estrategias de adaptación climática en instrumentos y capacidades productivas comunales.
Fórmula para calcular indicador:	$\frac{\text{Nº de programas de adaptación productiva implementados o en ejecución}}{\text{Nº total de programas comprometidos}} \times 100$
Meta:	100%
Frecuencia de medición:	Anual
Medio de verificación:	PLADETUR actualizado o con criterios climáticos incorporados, informe técnico, decreto o acto administrativo, programa de capacitación CSA, listas de asistencia, material de capacitación, actas, registros de beneficiarios, informes de ejecución.
ODS asociados:	• ODS 12: Producción y consumo responsables.

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Incorporar criterios de adaptación al cambio climático en PLADETUR comunal
2. Programa de capacitación para la implementación de sistemas de agricultura climáticamente inteligente (CSA)

Ecosistemas y biodiversidad resiliente

Objetivo 1: *Garantizar la salud ecosistémica a través de la protección de la biodiversidad y ecosistemas locales*

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	Preservación y Desarrollo Ambiental
Indicador	Porcentaje de superficie de ecosistemas locales bajo instrumentos de protección, manejo, conservación o restauración.
Fórmula para calcular indicador:	$\left(\frac{\text{Hectáreas de ecosistemas locales incorporadas en planes de manejo, restauración, conservación o declaratorias oficiales a partir de los instrumentos desarrollados}}{\text{Hectáreas totales inicialmente comprometidas}} \right) \times 100$
Meta:	100%
Frecuencia de medición:	Anual
Medio de verificación:	Plan de manejo de conservación y restauración; Plan de manejo integral de áreas naturales municipales; Plan de restauración del borde río Aconcagua y humedales ribereños; Programa de restauración post-incendios; expedientes y resoluciones de declaratoria de humedales urbanos; cartografía SIG.
ODS asociados:	• ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres.

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Plan de manejo para la de conservación y restauración de ecosistemas y biodiversidad
2. Plan de manejo integral para la conservación de áreas naturales municipales (Cerros Isla y quebradas)
3. Plan de restauración ecológica del borde río Aconcagua y humedales ribereños
4. Obtención de declaratoria humedales urbanos a nivel comunal a través del MMA

Gestión hídrica eficiente

Objetivo 1: *Coordinar actividades que promuevan la gobernanza hídrica en la sección de la cuenca correspondiente a la comuna*

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	No Aplica
Indicador	Porcentaje de avance en la implementación de instancias de coordinación y fortalecimiento de capacidades para la gobernanza hídrica comunal.
Fórmula para calcular indicador:	$(\text{N}^{\circ} \text{ de acciones de gobernanza hídrica implementadas anualmente} / \text{N}^{\circ} \text{ de acciones de gobernanza hídrica planificadas anualmente}) \times 100$
Meta:	100%
Frecuencia de medición:	Anual

Medio de verificación:	Plan de trabajo, actas de reuniones, listas de asistencia, matriz de acuerdos, informes de capacitación e informe de seguimiento del PACCC.
ODS asociados:	• ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos. [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] • ODS 6: Agua limpia y saneamiento.

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Coordinar mesas de trabajo de la gestión del recurso hídrico en el contexto del riesgo de desastre a nivel comunal
2. Programa integral de fortalecimiento de capacidades ante el cambio climático para SSR

Objetivo 2: Proponer medidas de infraestructura hídrica que aseguren la seguridad hídrica local

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	Preservación y Desarrollo Ambiental
Indicador	Número de hogares rurales beneficiados con infraestructura de seguridad hídrica
Fórmula para calcular indicador:	Cantidad de hogares del área rural según Censo
Meta:	Buscar cantidad
Frecuencia de medición:	Anual
Medio de verificación:	Nómina de hogares beneficiarios; catastro municipal; informe social/territorial; registros de APR/SSR si aplica

ODS asociados:

- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles.
- ODS 6: Agua limpia y saneamiento.

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Construcción infraestructura de acumulación y seguridad hídrica para la población rural
2. Programa piloto de reutilización de aguas en infraestructura pública

Gobernanza climática

Objetivo 1: *Fortalecer la gestión ambiental municipal mediante procesos de planificación, medición, seguimiento y mejora continua de la acción climática local*

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	No Aplica
Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del sistema municipal de planificación, medición y seguimiento ambiental-climático.
Fórmula para calcular indicador:	$(N^{\circ} \text{ de componentes del sistema municipal ambiental-climático implementados} / N^{\circ} \text{ total de componentes planificados}) \times 100$
Meta:	100%
Frecuencia de medición:	Anual

Medio de verificación:	Inventarios GEI, reportes de huella de carbono municipal, registros de residuos orgánicos, matriz de seguimiento PACCC, reportes anuales de gestión ambiental-climática y actas de revisión municipal.
ODS asociados:	• ODS 13: Acción por el clima. • ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos. [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Establecer un sistema de vigilancia epidemiológica y control de zoonosis y vectores ambientales
2. Articular la investigación científica y creación de alianzas con la academia para la acción climática local

Objetivo 2: *Implementar programas que promuevan la gobernanza climática a nivel local*

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	No Aplica
Indicador	Porcentaje de avance en la implementación de programas de fortalecimiento comunitario para la gobernanza climática local.
Fórmula para calcular indicador:	$(\text{N}^\circ \text{ de acciones de fortalecimiento comunitario implementadas anualmente} / \text{N}^\circ \text{ de acciones de fortalecimiento comunitario planificadas anualmente}) \times 100$
Meta:	100%
Frecuencia de medición:	Anual

Medio de verificación:	Informes de ejecución, actas, listas de asistencia, registros fotográficos y reporte de seguimiento del PACCC.
ODS asociados:	• ODS 13: Acción por el clima. ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles.

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Programa para el fortalecimiento de la gobernanza climática local
2. Programa comunal de educación ambiental y acción climática escolar

Salud humana adaptada

Objetivo 1: *Fomentar acciones de prevención y respuesta sanitaria comunal frente a enfermedades y plagas sensibles al cambio climático*

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	Fortalecimiento de la Infraestructura y Servicios de Salud
Indicador	N° de protocolos ante plagas y enfermedades realizados
Fórmula para calcular indicador:	N° total de informes realizados
Meta:	1
Frecuencia de medición:	Cada dos años
Medio de verificación:	Informe protocolo; actas de reuniones con entidades pertinentes

ODS asociados:	• ODS 3: Salud y bienestar. • ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles.
----------------	--

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Establecer un sistema de vigilancia epidemiológica y control de zoonosis y vectores ambientales

Objetivo 2: Fortalecer la planificación de la salud a nivel comunal considerando la adaptación de ésta ante nuevos escenarios climáticos

Objetivo del PLADECO al cual se asocia	Fortalecimiento de la Infraestructura y Servicios de Salud
Indicador	Porcentaje de avance en la incorporación de medidas preventivas ante emergencias climáticas en el Plan de Salud Comunal.
Fórmula para calcular indicador:	$(N^{\circ} \text{ de acciones preventivas ante emergencias climáticas incorporadas en el Plan de Salud Comunal} / N^{\circ} \text{ total de acciones estratégicas del plan}) \times 100$
Meta:	30%
Frecuencia de medición:	Anual
Medio de verificación:	Plan de salud municipal o acciones anuales planificadas en el ámbito de salud comunal
ODS asociados:	• ODS 3: Salud y bienestar. • ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles.

Medidas propuestas para este objetivo:

1. Protocolo de acción frente a emergencia de salud, vinculadas a eventos de olas de calor

9.3.1. Fichas de medidas de adaptación y mitigación

A continuación se presenta el detalle de las principales medidas propuestas para la consecución de los objetivos planteados para cada eje. Es relevante mencionar, que cada uno de los montos señalados en el presente plan, corresponden a valores proyectados a la fecha de elaboración del documento, los cuáles pueden experimentar variaciones en el tiempo producto de ajustes técnicos, económicos y financieros.

Por otro lado, es preciso afirmar que de los costos totales de la presente cartera, un 98,7% corresponde a financiamiento externo al municipio, recursos para los cuáles es necesario desarrollar las respectivas gestiones de financiamiento ante el Gobierno Regional y/o mediante fondos sectoriales de ministerios y servicios públicos, utilizando los mecanismos de postulación vigentes. Por su parte, sólo el 1,3% del monto total proyectado corresponde a inversión directa con recursos municipales.

Finalmente, cada una de estas medidas propuestas, están asociadas a distintos actores involucrados en su ejecución, ya sea como responsables, coordinadores o colaboradores, sin embargo, a través de este instrumento, la Ilustre Municipalidad de Los Andes, se encargará ya sea de ejecutar la medida, o en otro caso, gestionar su ejecución con el organismo competente, responsable de ésta.

Medida M 1: Programa de mejoramiento infraestructura educacional con criterios de resiliencia frente al cambio climático

Descripción:		Medida orientada a coordinar con el Servicio Local de Educación (SLEP), la elaboración de este programa que considere eficiencia energética; gestión integral de residuos; aumento de espacios de cobertura vegetal; incorporación de energías limpias; criterios de diseño pasivo para el aprovechamiento de las condiciones climáticas. Es relevante destacar que si bien, el rol municipal se relaciona a coordinar las instancias necesarias para cumplir este propósito, quien es responsable en este caso es el SLEP.
Eje asociado:		Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC	Adaptar la iniciativas, infraestructura y equipamiento público frente a eventos climáticos extremos, mejorando la seguridad, habitabilidad y continuidad de sus servicios.
Alcance:		Comunal
Potenciales beneficiarios:		63.440
Actores involucrados:		Dirección de Medio Ambiente Dirección de Administración Educación Municipal Externos: Servicio Local de Educación (SLEP)
Plazo estimado:		Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:		\$300.000.000
Posible fuente de financiamiento:		FRIL (Gobierno Regional), PMU (SUBDERE)

Medida M 2: *Implementación de medidas de eficiencia energética en edificios municipales*

Descripción:		A través de un proceso planificado, establecer medidas que permitan el aprovechamiento en términos de eficiencia energética en la Municipalidad, considerando menor gasto y energías limpias.
Eje asociado:		Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC	Adaptar la iniciativas, infraestructura y equipamiento público frente a eventos climáticos extremos, mejorando la seguridad, habitabilidad y continuidad de sus servicios.
Alcance:		Comunal
Potenciales beneficiarios:		63.440
Actores involucrados:		Departamentos municipales Externos: Seremi o Ministerio de Energía
Plazo estimado:		Corto (1 a 2 años)
Costo estimado:		\$150.000.000
Posible fuente de financiamiento:		FRIL (Gobierno Regional), PMU (SUBDERE)

Medida M 3: *Incluir descriptores de cambio climático en Ficha IDIS*

Descripción:	Incorporar en todos los proyectos ingresados al sistema público de inversiones, descriptores de cambio climático en la Ficha IDIS.
--------------	--

Eje asociado:		Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC	Adaptar la iniciativas, infraestructura y equipamiento público frente a eventos climáticos extremos, mejorando la seguridad, habitabilidad y continuidad de sus servicios.
Alcance:		Comunal
Potenciales beneficiarios:		63.440
Actores involucrados:		Dirección de Medio ambiente SECPLA
Plazo estimado:		Corto (1 a 2 años)
Costo estimado:		\$Gestiones municipales
Posible fuente de financiamiento:		

Medida M 4: *Construcción red de estanques para el control de incendios*

Descripción:		Priorizar sectores, especialmente aquellos que aparecen en las cartografías asociadas al Plan Comunal para la Reducción de Riesgo de Desastre, y definir estratégicamente puntos de instalación que permitan disponer de agua en caso de incendios forestales.
Eje asociado:		Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC	Aumentar la capacidad comunal de respuesta ante incendios mediante la habilitación de infraestructura de almacenamiento de agua en sectores priorizados.

Alcance:	Comunal
Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	SECPLA Dirección de Medio Ambiente Subdirección de Servicios y Gestión de Riesgos
Plazo estimado:	Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:	\$180.000.000
Posible fuente de financiamiento:	FRIL (Gobierno Regional), PMU (SUBDERE)

Medida M 5: *Contratación ejecución estudio de retorno del río para elaboración Plan Maestro Borde Río*

Descripción:	Con el fin de concluir el Plan Maestro del Borde Río, en elaboración, es imperativo contar con un estudio de retorno del río, por ende, es una acción clave para la planificación del ecosistema ribereño local.
Eje asociado:	Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC Consolidar una red de infraestructura verde-azul en los asentamientos humanos de la comuna, integrando criterios de sustentabilidad en la planificación y diseño de proyectos e iniciativas, con el fin de reducir la exposición de la población e infraestructura a riesgo climático.
Alcance:	Comunal

Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	SECPLA Ministerio de Obras Públicas (MOP)
Plazo estimado:	Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:	\$20.000.000
Posible fuente de financiamiento:	Financiamiento Municipal, Programa sectorial MOP.

Medida M 6: *Incorporación de medidas de diseño de Soluciones Basadas en la Naturaleza para la reducción del riesgo de desastres y resiliencia climática en el Plan Maestro del borde río*

Descripción:	Una vez concluido dicho estudio, incorporar un enfoque de Soluciones Basadas en la Naturaleza en el Plan Maestro, se sugiere consultar manuales online que presentan iniciativas vinculadas a amortiguación de crecidas, restauración de paisaje ribereño, entre otras.
Eje asociado:	Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC Consolidar una red de infraestructura verde-azul en los asentamientos humanos de la comuna, integrando criterios de sustentabilidad en la planificación y diseño de proyectos e iniciativas, con el fin de reducir la exposición de la población e infraestructura a riesgo climático.
Alcance:	Comunal
Potenciales beneficiarios:	63.440

Actores involucrados:	SECPLA Dirección de Medio Ambiente Subdirección de Servicios y Gestión de Riesgos
Plazo estimado:	Largo (5 a 8 años)
Costo estimado:	\$Gestiones municipales
Posible fuente de financiamiento:	Financiamiento Municipal.

Medida M 7: *Creación de una guía comunal de diseño sustentable y SBN aplicada a proyectos de infraestructura y espacio público*

Descripción:	Establecer un protocolo que permita incorporar criterios de diseño sustentable para proyectos comunales, que incluyan dimensiones como gestión de residuos; aumento de la cobertura vegetal; infraestructura verde; entre otros. Se sugiere consultar manuales existentes a nivel nacional y sectorial.
Eje asociado:	Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC Consolidar una red de infraestructura verde-azul en los asentamientos humanos de la comuna, integrando criterios de sustentabilidad en la planificación y diseño de proyectos e iniciativas, con el fin de reducir la exposición de la población e infraestructura a riesgo climático.
Alcance:	Comunal
Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	SECPLA Dirección de Medio Ambiente

Plazo estimado:	Corto (1 a 2 años)
Costo estimado:	\$5.000.000
Posible fuente de financiamiento:	Financiamiento municipal.

Medida M 8: *Plan Maestro de infraestructura verde, arbolado urbano y refugios climáticos en Los Andes*

Descripción:	Elaborar, a partir de un diagnóstico específico de la cobertura vegetal, realizado con datos satelitales y distribución de temperatura de superficie del suelo, una planificación que incluya áreas con cobertura vegetal existente con otras nuevas, que se integren en una red de corredores biológicos, y refugios climáticos en Los Andes.
Eje asociado:	Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC Consolidar una red de infraestructura verde-azul en los asentamientos humanos de la comuna, integrando criterios de sustentabilidad en la planificación y diseño de proyectos e iniciativas, con el fin de reducir la exposición de la población e infraestructura a riesgo climático.
Alcance:	Comunal
Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	SECPLA Dirección de Medio Ambiente
Plazo estimado:	Mediano (3 a 5 años)

Costo estimado:	\$40.000.000
Posible fuente de financiamiento:	Financiamiento municipal. FNDR (GORE)

Medida M 9: *Programa de limpieza y mantención de cauces, canales y entorno hídrico*

Descripción:	Generar un protocolo de limpieza anual, con énfasis en meses en los que se concentran las precipitaciones y crecidas, para disponer residuos que obstruyen los cursos de agua de la comuna, para evitar eventos de crecidas o aluviones.
Eje asociado:	Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC Implementar soluciones de drenaje urbano sostenible, control de inundaciones y gestión de cursos de agua urbano
Alcance:	Comunal
Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	SECPLA Dirección de Medio Ambiente Subdirección de Servicios y Gestión de Riesgos
Plazo estimado:	Corto (1 a 2 años)
Costo estimado:	\$8.000.000

Posible fuente de financiamiento:	Financiamiento municipal.
-----------------------------------	---------------------------

Medida M 10: Construcción medidas de contención hidráulica en zonas de inundación del borde río

Descripción:	Elaboración y diseño de una cartera de proyectos de infraestructura para la contención hidráulica en los sectores del borde río que presentan riesgo de inundación. Su fin es fortalecer las riberas del río Aconcagua para evitar que las crecidas de caudal terminen desbordándose y afectando a la población y sus viviendas.
Eje asociado:	Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC Implementar soluciones de drenaje urbano sostenible, control de inundaciones y gestión de cursos de agua urbano
Alcance:	Comunal
Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	Municipalidad de Los Andes Externos: Municipalidad de San Esteban Junta de vigilancia Canalistas
Plazo estimado:	Largo (5 a 8 años)
Costo estimado:	\$1.400.000.000

Posible fuente de financiamiento:	MOP, FNDR (GORE)
-----------------------------------	------------------

Medida M 11: *Plan Maestro de mejoramiento del sistema integral de colectores de aguas lluvias*

Descripción:	Realizar un levantamiento de la capacidad actual de la red urbana y dimensionarla de forma adecuada según el aporte de aguas lluvias de la cuenca, su objetivo central es diseñar una solución para la disposición final de las aguas lluvias, buscando reducir significativamente los niveles de inundación en la ciudad frente a eventos meteorológicos de precipitaciones intensas. El responsable de la ejecución de esta medida es el SEVIU, sin embargo, el municipio liderará las gestiones necesarias con los organismos pertinentes para materializar el proyecto.
Eje asociado:	Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC Implementar soluciones de drenaje urbano sostenible, control de inundaciones y gestión de cursos de agua urbanos
Alcance:	Urbano
Potenciales beneficiarios:	59.209
Actores involucrados:	SECPLA Dirección de Medio Ambiente Subdirección de Servicios de Gestión de Riesgo Externos: SERVIU (Servicio de Vivienda y Urbanización) Dirección General de Aguas (DGA) Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)
Plazo estimado:	Mediano (3 a 5 años)

Costo estimado:	\$2.000.000.000
Posible fuente de financiamiento:	Fondo Sectorial SERVIU, FNDR (GORE)

Medida M 12: *Programa piloto implementación energía solar residencial para hogares*

Descripción:	Generar una priorización, de acuerdo con los resultados del presente plan, que permita probar la implementación de sistemas de energía solar en hogares, especialmente en sectores rurales. Coordinar esta medida con el Ministerio de Energía.
Eje asociado:	Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC Promover la transición energética local para reducir las emisiones de GEI y vulnerabilidad energética en hogares e infraestructura pública.
Alcance:	Urbano
Potenciales beneficiarios:	59.209
Actores involucrados:	Ministerio de Energía
Plazo estimado:	Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:	\$300.000.000

Posible fuente de financiamiento:	Fondo Sectorial (Min Energía), FNDR (GORE)
-----------------------------------	---

Medida M 13: *Programa de transición a calefacción limpia a nivel residencial y comunitaria*

Descripción:	Planificar, considerando lugares con mayor concentración de sistemas de calefacción contaminantes como estufas a leña, un programa para la renovación de equipos más tecnológicos y menos contaminantes.
Eje asociado:	Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC Promover la transición energética local para reducir las emisiones de GEI y vulnerabilidad energética en hogares e infraestructura pública.
Alcance:	Comunal
Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	Ministerio de Energía Agencia de Sostenibilidad Energética
Plazo estimado:	Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:	\$300.000.000
Posible fuente de financiamiento:	Fondo Sectorial (Min Energía), FNDR (GORE)

Medida M 14: *Plan comunal de movilidad sostenible y electromovilidad municipal*

Descripción:		Desarrollar estrategias de movilidad sostenible, tales como uso de bicicletas, scooter, entre otros, incorporando dichos criterios en la planificación de la ciudad, especialmente en el área urbana, descongestionando y generando menos impacto por emisiones de GEI vinculados al transporte. Además, incluir la transición hacia vehículos eléctricos en el ámbito municipal. Incorporar al sector privado, articulando las gestiones y necesidades de todos los actores.
Eje asociado:		Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC	Promover la transición energética local para reducir las emisiones de GEI y vulnerabilidad energética en hogares e infraestructura pública.
Alcance:		Comunal
Potenciales beneficiarios:		63.440
Actores involucrados:		Dirección de tránsito Externos: Ministerio de Energía
Plazo estimado:		Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:		\$2.000.000.000
Posible fuente de financiamiento:		Fondo Sectorial (Min transportes), FNDR (CORE)

Medida M15: *Programa integral de gestión de residuos domiciliarios en zonas urbana*

Descripción:		Definir principales componentes de un programa enfocado en el área urbana, que aborde educación ambiental; separación de origen y valorización en el área urbana, y que, aporte como insumo para el proceso de diseño de una futura Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos Municipales y Domiciliarios. En términos de riesgo climático, es relevante el énfasis de la urbe, en términos de residuos orgánicos y evitar la disposición de éstos en cursos de agua obstruyéndolos e incidiendo en procesos de inundación y remoción en masa.
Eje asociado:		Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC	Reducir el nivel de riesgo climático asociados a los residuos domiciliarios mediante estrategias de gestión circular de éstos.
Alcance:		Urbano
Potenciales beneficiarios:		59.209
Actores involucrados:		Dirección de Medio Ambiente
Plazo estimado:		Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:		\$20.000.000
Posible fuente de financiamiento:		Fondos Municipales

Medida M 16: *Construcción planta de tratamiento de residuos orgánicos municipales y domiciliarios*

Descripción:		Etapa de factibilidad, implicando el estudio de preinversión de una planta para el tratamiento de residuos orgánicos, que permita valorizarlos y disminuir la emisión de GEI en términos de orgánicos.
Eje asociado:		Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC	Reducir el nivel de riesgo climático asociados a los residuos domiciliarios mediante estrategias de gestión circular de éstos.
Alcance:		Comunal
Potenciales beneficiarios:		63.440
Actores involucrados:		SECPLA Dirección de Medio Ambiente
Plazo estimado:		Largo (5 a 8 años)
Costo estimado:		\$300.000.000
Posible fuente de financiamiento:		FNDR (GORE)

Medida M 17: *Programa integral de gestión de residuos domiciliarios en zonas rurales*

Descripción:	Definir principales componentes de un programa enfocado en el área urbana, que aborde educación ambiental; separación de origen y valorización en el área rural, y que, aporte como insumo para el proceso de diseño de una futura Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos
--------------	--

		Municipales y Domiciliarios. En términos de riesgo climático, es relevante el énfasis de disposición y valorización de orgánicos, y elementos que puedan incidir en el riesgo de incendios forestales.
Eje asociado:		Asentamientos humanos resilientes
Objetivo asociado:	PACCC	Reducir el nivel de riesgo climático asociados a los residuos domiciliarios mediante estrategias de gestión circular de éstos.
Alcance:		Rural
Potenciales beneficiarios:		4.231
Actores involucrados:		SECPLA Dirección de Medio Ambiente
Plazo estimado:		Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:		\$15MM\$
Posible fuente de financiamiento:		Fondos Municipales

Medida M 18: *Incorporar criterios de adaptación al cambio climático en PLADETUR comunal*

Descripción:	Desarrollar una estrategia de turismo comunal, incorporando criterios de adaptación al cambio climático, específicamente en lo relacionado con disminución en los meses asociados a la temporada de turismo.
Eje asociado:	Desarrollo productivo resiliente

Objetivo asociado:	PACCC	Generar estrategias de adaptación climática para fortalecer la resiliencia de las actividades productivas comunales.
Alcance:		Comunal
Potenciales beneficiarios:		63.440
Actores involucrados:		Oficina de turismo municipal Externos: Servicio Nacional del Turismo (SERNATUR)
Plazo estimado:		Corto (1 a 2 años)
Costo estimado:		\$Gestiones municipales
Posible fuente de financiamiento:		Fondos Municipales

Medida M 19: *Programa de capacitación para la implementación de sistemas de agricultura climáticamente inteligente (CSA)*

Descripción:	Desarrollar un programa enfocado en productores y sector agrícola local, que genere capacidades para incorporar el enfoque de agricultura climáticamente inteligente (CSA), la cual busca transformar y orientar los sistemas agrícolas y ganaderos, en pos de implementar procesos de productividad sostenible; crear resiliencia frente a los impactos del cambio climático; reducir o absorber las emisiones de GEI. Lo anterior, podría aportar a que, la producción agrícola sea un aporte a servicios ecosistémicos de regulación. La municipalidad, coordinará el programa con el ministerio de agricultura, y sus programas existentes a nivel comunal.
Eje asociado:	Desarrollo productivo resiliente

Objetivo asociado:	PACCC	Generar estrategias de adaptación climática para fortalecer la resiliencia de las actividades productivas comunales.
Alcance:		Rural
Potenciales beneficiarios:		4.231
Actores involucrados:		Municipalidad Externos: Ministerio de Agricultura Programas del ministerio como INDAP Servicios del agro Ministerio del Medio Ambiente
Plazo estimado:		Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:		\$3.000.000
Posible fuente de financiamiento:		Fondos Municipales,

Medida M 20: *Plan de manejo para la de conservación y restauración de ecosistemas y biodiversidad*

Descripción:	Establecer directrices formales a nivel comunal (a mediano plazo) para proteger y regenerar estas áreas naturales, asegurando que sigan proveyendo servicios vitales como la captura de gases de efecto invernadero, la regulación del clima local y la protección de los suelos frente a la erosión. Se deben establecer áreas prioritarias que sean hotspot de biodiversidad o sumidero de carbono. En este caso, se sugiere incluir las mencionadas en este plan, tales como el Parque Andino Juncal, que al ser privada, implica una coordinación conjunta, por ende, entendiendo que, esta medida involucra otros actores, no depende su ejecución
--------------	---

		100% del municipio, sino que más bien su rol es coordinar dicha elaboración. Es relevante realizar algún estudio a través de métodos satelitales que permita identificar quebradas más vulnerables o con mayor riesgo asociado a incendios forestales, entre otros para identificar otras áreas. Desde el rol municipal, lo que se requiere es que éste, pueda coordinar la elaboración de este Plan, considerando las áreas privadas.
Eje asociado:		Ecosistemas y biodiversidad resiliente
Objetivo asociado:	PACCC	Garantizar la salud ecosistémica a través de la protección de la biodiversidad y ecosistemas locales
Alcance:		Comunal
Potenciales beneficiarios:		63.440
Actores involucrados:		Dirección de Medio Ambiente SECPLA Subdirección de Servicios y Gestión de Riesgos Externos: Comunidad Kenrick Lyon (Dueños del Juncal) Ministerio del Medio Ambiente CONAF Instituciones de educación superior
Plazo estimado:		Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:		\$12.000.000
Posible fuente de financiamiento:		Fondos Municipales

Medida M 21: *Plan de manejo integral para la conservación de áreas naturales municipales (Como el Cerro La Virgen y otras quebradas)*

Descripción:		Administrar de forma sostenible los terrenos naturales que están bajo tuición municipal. Busca mantener la cobertura vegetal de los cerros y quebradas para que funcionen como escudos protectores contra aluviones y como refugios climáticos urbanos.
Eje asociado:		Ecosistemas y biodiversidad resiliente
Objetivo asociado:	PACCC	Garantizar la salud ecosistémica a través de la protección de la biodiversidad y ecosistemas locales
Alcance:		Comunal
Potenciales beneficiarios:		63.440
Actores involucrados:		Dirección de Medio Ambiente
Plazo estimado:		Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:		\$8.000.000
Posible fuente de financiamiento:		Fondos Municipales

Medida M 22: *Plan de restauración ecológica del borde río Aconcagua y humedales ribereños*

Descripción:	Esta medida, se relaciona estrechamente con el Plan de Borde Río, sin embargo, se sugiere avanzar previamente con miras hacia un plan de restauración ecológica del borde río y los humedales ribereños, primeramente
--------------	---

		identificando las posibles áreas de manejo, factibles de incorporar en el plan.
Eje asociado:		Ecosistemas y biodiversidad resiliente
Objetivo asociado:	PACCC	Garantizar la salud ecosistémica a través de la protección de la biodiversidad y ecosistemas locales
Alcance:		Comunal
Potenciales beneficiarios:		63.440
Actores involucrados:		Dirección de Medio Ambiente
Plazo estimado:		Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:		\$15.000.000
Posible fuente de financiamiento:		Fondos Municipales, Fondos Sectoriales (MMA)

Medida M 23: *Obtención de declaratoria humedales urbanos a nivel comunal a través del MMA*

Descripción:	Realizar los trámites para la declaratoria de humedales urbanos comunales ante el MMA, se hace mediante la identificación y delimitación preliminar de ecosistemas, levantamiento de antecedentes técnicos, cartográficos y comunitarios, ingreso de la solicitud municipal, seguimiento del proceso de revisión y apoyo a la implementación de medidas de protección, gestión y fiscalización posteriores a su reconocimiento oficial.
--------------	---

Eje asociado:		Ecosistemas y biodiversidad resiliente
Objetivo asociado:	PACCC	Garantizar la salud ecosistémica a través de la protección de la biodiversidad y ecosistemas locales
Alcance:		Comunal
Potenciales beneficiarios:		63.440
Actores involucrados:		Dirección de Medio Ambiente
Plazo estimado:		Corto (1 a 2 años)
Costo estimado:		\$5.000.000
Posible fuente de financiamiento:		Fondos Municipales, Fondos Sectoriales (MMA)

Medida M 24: Programa piloto de reutilización de aguas en infraestructura pública y hogares priorizados

Descripción:		Desarrollar un programa, cuyas componentes incluyan la capacitación e instalación de sistemas que permitan reutilizar el agua, enfocado principalmente en establecimientos educacionales y el sector rural.
Eje asociado:		Gestión hídrica eficiente
Objetivo asociado:	PACCC	Proponer medidas de infraestructura hídrica que aseguren la seguridad hídrica local
Alcance:		Comunal

Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	Dirección de Medio Ambiente
Plazo estimado:	Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:	\$4.000.000
Posible fuente de financiamiento:	Fondos Municipales

Medida M 25: *Coordinar mesas de trabajo de la gestión del recurso hídrico en el contexto del riesgo de desastre a nivel comunal*

Descripción:	Coordinar una mesa de trabajo periódica para establecer lineamientos que permitan una gestión integral e integrada del recurso hídrico en la comuna, enfocada en la reducción del riesgo de desastres. Esta iniciativa busca llegar a acuerdos formales con diversos actores para evitar la inundación de los canales de regadío cercanos a la ciudad, garantizar el agua para consumo humano tanto en el área urbana como en la rural, y establecer una coordinación efectiva con el sector privado. Es relevante establecer mecanismos para la toma de decisiones en este tipo de instancias y registrar los acuerdos.
Eje asociado:	Gestión hídrica eficiente
Objetivo asociado:	PACCC Coordinar actividades que promuevan la gobernanza hídrica en la sección de la cuenca correspondiente a la comuna
Alcance:	Comunal

Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	Subdirección de Servicios de Gestión de Riesgo de Desastre Dirección de Medio Ambiente
Plazo estimado:	Corto (1 a 2 años)
Costo estimado:	\$5MM\$
Posible fuente de financiamiento:	Fondos Municipales

Medida M 26: *Programa integral de fortalecimiento de capacidades ante el cambio climático para SSR*

Descripción:	Elaborar un programa que instale capacidades de gestión a los Servicios Sanitarios Rurales, entendiendo que, las problemáticas que hoy en día enfrentan, los dejan en una posición más vulnerable frente al cambio climático. En ese sentido, es clave incorporar el uso de tecnología y soluciones innovadoras en términos de gestión del recurso hídrico.
Eje asociado:	Gestión hídrica eficiente
Objetivo asociado:	PACCC Coordinar actividades que promuevan la gobernanza hídrica en la sección de la cuenca correspondiente a la comuna
Alcance:	Rural
Potenciales beneficiarios:	4.231

Actores involucrados:	Dirección de Medio Ambiente Externos: DGA
Plazo estimado:	Mediano (3 a 5 años)
Costo estimado:	\$5.000.000
Posible fuente de financiamiento:	Fondos Municipales

Medida M 27: *Construcción infraestructura de acumulación y seguridad hídrica para la población rural*

Descripción:	Construcción a nivel de localidades y sectores priorizados, infraestructura para la acumulación de aguas, que permita reducir el impacto de futuras sequías, y asegure la disponibilidad del recurso hídrico.
Eje asociado:	Gestión hídrica eficiente
Objetivo asociado:	PACCC Proponer medidas de infraestructura hídrica que aseguren la seguridad hídrica local
Alcance:	Rural
Potenciales beneficiarios:	4.231
Actores involucrados:	Municipalidad Externos: Ministerio de Obras Públicas (MOP)
Plazo estimado:	Mediano (3 a 5 años)

Costo estimado:	\$2.000.000.000
Posible fuente de financiamiento:	Fondo Sectorial (MOP), FNDR (GORE).

Medida M 28: *Programa para el fortalecimiento de la gobernanza climática local*

Descripción:	Desarrollo de un programa que involucre al sector privado, comunidad y sector público, a través del cuál se identifiquen actores claves en el ámbito de la gobernanza climática, y se resuelvan acuerdos claves de acuerdo a la información levantada en el presente Plan. El programa debe estar enfocado en fortalecer las capacidades de organizaciones o actores que tenga incidencia en la acción climática local.	
Eje asociado:	Gobernanza climática	
Objetivo asociado:	PACCC	Implementar programas que promuevan la gobernanza climática a nivel local
Alcance:	Comunal	
Potenciales beneficiarios:	63.440	
Actores involucrados:	Dirección de Medio Ambiente Subdirección de Servicios y Gestión de Riesgo de Desastre	
Plazo estimado:	Corto (1 a 2 años)	
Costo estimado:	\$6.000.000	

Posible fuente de financiamiento:	Fondos Municipales
-----------------------------------	--------------------

Medida M 29: <i>Programa comunal de educación ambiental y acción climática escolar</i>	
Descripción:	Desarrollo de un programa de educación ambiental, que involucre a todos los establecimientos educacionales de la comuna, potenciando la articulación entre éstos y fortaleciendo el liderazgo climático local.
Eje asociado:	Gobernanza climática
Objetivo asociado:	PACCC Implementar programas que promuevan la gobernanza climática a nivel local
Alcance:	Comunal
Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	Municipalidad Externos: Servicio Local de Educación (SLEP) Instituto Nacional de la Juventud (INJUV) Organizaciones de la sociedad civil involucradas en cambio climático (LCOY) Ministerio de Medio Ambiente
Plazo estimado:	Corto (1 a 2 años)
Costo estimado:	\$5.000.000

Posible fuente de financiamiento:	Fondos Municipales
-----------------------------------	--------------------

Medida M 30: *Articular la investigación científica y creación de alianzas con la academia para la acción climática local*

Descripción:	Establecer instancias permanentes de coordinación y formalizar convenios de colaboración con universidades, institutos y centros de investigación aplicada. Esta medida busca promover el desarrollo de investigaciones e iniciativas de innovación que permitan generar nuevo conocimiento local y formación de capital humano frente al cambio climático. Esta articulación, facilitará el levantamiento de información científica actualizada y el monitoreo de ecosistemas críticos (como glaciares, recursos hídricos y humedales andinos) para respaldar la toma de decisiones del gobierno local y nutrir las actualizaciones del PACCC
Eje asociado:	Gobernaza climática
Objetivo asociado:	PACCC Fortalecer la gestión ambiental municipal mediante procesos de planificación, medición, seguimiento y mejora continua de la acción climática local.
Alcance:	Comunal
Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	Dirección de Medio Ambiente
Plazo estimado:	Corto (1 a 2 años)
Costo estimado:	\$Gestiones municipales

Posible fuente de financiamiento:	Fondos Municipales
-----------------------------------	--------------------

Medida M 31: *Cuantificación y certificación bianual de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) mediante el Programa Huella Chile.*

Descripción:	Adherir al municipio y actualizar cada dos años el Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a escala comunal y/u organizacional, utilizando la plataforma y los estándares del Programa Huella Chile del Ministerio del Medio Ambiente. Esta medición periódica permitirá contar con una línea base actualizada para identificar qué sectores generan mayores emisiones en el territorio, evaluar cuantitativamente el progreso de las medidas de mitigación del PACCC y avanzar en la obtención de los sellos oficiales de reconocimiento estatal por la gestión del carbono.
Eje asociado:	Gobernaza climática
Objetivo asociado:	PACCC Fortalecer la gestión ambiental municipal mediante procesos de planificación, medición, seguimiento y mejora continua de la acción climática local.
Alcance:	Comunal
Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	Dirección de Medio Ambiente Externos: SEREMI Medio Ambiente Empresas de servicios sanitarios y energéticos para recopilar datos Ministerio de Energía
Plazo estimado:	Mediano (3 a 5 años)

Costo estimado:	\$0
Posible fuente de financiamiento:	Fondos Municipales

Medida M 32: *Establecer un sistema de vigilancia epidemiológica y control de zoonosis y vectores ambientales*

Descripción:	Fomentar acciones de prevención y respuesta sanitaria comunal frente a enfermedades y plagas sensibles al cambio climático. Lo anterior implica elaborar e implementar protocolos de monitoreo, prevención y control frente a la aparición o aumento de insectos vectores, plagas y agentes patógenos (zoonosis) favorecidos por el aumento de las temperaturas y variaciones en las precipitaciones. Incluye campañas de educación a la comunidad y fortalecimiento de la red de atención primaria (CESFAM) para la respuesta rápida. una temática que escapa de la escala comunal. En ese sentido, la responsabilidad de la municipalidad, corresponde a coordinaciones para impulsar esta medida con las instituciones competentes.
Eje asociado:	Salud humana adaptada
Objetivo asociado:	PACCC Fomentar acciones de prevención y respuesta sanitaria comunal frente a enfermedades y plagas sensibles al cambio climático.
Alcance:	Comunal
Potenciales beneficiarios:	63.440
Actores involucrados:	Municipalidad COGRID comunal Externos:

	Ministerio de Salud Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
Plazo estimado:	Corto (1 a 2 años)
Costo estimado:	\$0
Posible fuente de financiamiento:	Fondos Municipales

Medida M 33: *Protocolo de acción frente a emergencia de salud, vinculadas a eventos de olas de calor u otros eventos extremos*

Descripción:	Se busca fortalecer la planificación de la salud a nivel comunal considerando la adaptación de ésta ante nuevos escenarios climáticos, en ese sentido, se propone incorporar dentro del Plan de Salud Comunal y en otros instrumentos de planificación o gestión ambiental, acciones concretas que permitan reducir el riesgo asociado a olas de calor. En ese sentido, puntos de hidratación en eventos masivos, adaptación de servicios municipales a horarios con temperaturas menos extremas, plan de prevención y protección de población vulnerable, son puntos relevantes a tratar.
Eje asociado:	Salud humana adaptada
Objetivo asociado:	PACCC Fortalecer la planificación de la salud a nivel comunal considerando la adaptación de ésta ante nuevos escenarios climáticos
Alcance:	Comunal
Potenciales beneficiarios:	63.440

Actores involucrados:	Dirección de Salud Municipal Externos: Seremi de Salud
Plazo estimado:	Corto (1 a 2 años)
Costo estimado:	\$1.500.000
Posible fuente de financiamiento:	Fondos Municipales

10. Sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV)

De conformidad con lo establecido en el Artículo 12 de la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455), el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) no es un instrumento estático, sino una herramienta de gestión dinámica que requiere un seguimiento constante. Para asegurar la mejora continua de la gestión ambiental local, a través del análisis de la eficacia de las medidas de mitigación y adaptación priorizadas.

En ese sentido, dicho sistema se compone de tres pilares fundamentales:

- **Monitoreo:** Consiste en la recopilación periódica y medición de datos relacionados con la implementación de las acciones definidas en el PACCC. Contempla el seguimiento de indicadores asociados a los objetivos, para evaluar el avance en la ejecución de las medidas y el cumplimiento de sus metas específicas.
- **Reporte:** Corresponde a la organización y presentación de la información monitoreada en formatos estandarizados. Se generarán informes anuales que

expongan el nivel de seguimiento y avance ante el Concejo Municipal, la comunidad y el Comité Regional de Cambio Climático (CORECC).

- **Verificación:** Es el proceso de revisión periódica de la información reportada, asegurando su integridad y confiabilidad para identificar áreas de mejora y ajustar los procedimientos en función de los aprendizajes obtenidos.

10.1. Matriz de seguimiento PACCC

Para operativizar el seguimiento del PACCC, se han definido indicadores específicos para cada uno de los objetivos propuestos. Por lo que, se debe evaluar cada uno de éstos, y las medidas asociadas, con el fin de generar un reporte que evalúe el cumplimiento y genere estrategias de mejora, cuando algo no se esté logrando.

Tabla 35. Propuesta de matriz de seguimiento PACCC

Nombre objetivo	Nombre indicador	Fórmula de cálculo	Meta	Fecha de última medición	Valor última medición	Valor medición actual	Estrategia de mejora
Objetivo	Indicador 1	Fórmula 1	Meta 1	Fecha	Valor	Valor actual	Descripción de oportunidades de mejora

Fuente: Elaboración propia a partir de la Guía PACCC (AMUCH, 2023)

A partir de esta matriz, se debe generar un informe que permita incorporar acciones concretas para el avance de la estrategia.

10.2. Seguimiento y monitoreo ciudadano

Con el objetivo de otorgar legitimidad, acercar el proceso a la ciudadanía y empoderar a los actores locales, es relevante que la Ilustre Municipalidad de Los Andes incorpore mecanismos formales para el monitoreo ciudadano del avance del PACCC. Se proponen los siguientes mecanismos:

- **Cuenta Pública Anual:** El grado de avance y nivel de cumplimiento de las medidas del PACCC será reportado formalmente a la comunidad dentro de la Cuenta Pública anual del Alcalde.
- **Transparencia Activa:** Habilitar una sección específica en la página web municipal donde se publicará el resumen ejecutivo del plan, su estado de avance y los informes anuales de cumplimiento.
- **Involucramiento organizaciones locales:** Se presentarán los resultados del monitoreo ante el Consejo de la Sociedad Civil (COSOC) y el Comité Ambiental Municipal (CAM), órganos actualmente vigentes en la comuna, para que puedan revisar los avances, emitir opiniones y ejercer su rol consultivo.

10.3. Evaluación y actualización del Plan

Dado que el cambio climático y el territorio están en constante dinamismo, el PACCC de Los Andes debe contar con la flexibilidad necesaria para adaptarse a nuevos escenarios. Por ello, el plan será concebido como un proceso de aprendizaje continuo.

Se establece que el PACCC será sometido a un proceso de revisión interna cada dos años y deberá ser actualizado formalmente al menos cada cuatro años, garantizando su coherencia con los ciclos de actualización del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO).

Sin perjuicio de lo anterior, el PACCC podrá promover revisiones o actualizaciones tempranas cuando ocurran las siguientes condiciones:

- Exista nueva información científica relevante o se registren nuevos eventos climáticos extremos que alteren las proyecciones de riesgo para el territorio comunal de Los Andes.
- Se actualicen los instrumentos de planificación climática a nivel nacional o regional (ECLP, PARCC Valparaíso, NDC) que tengan impacto directo a nivel local.

- Existan modificaciones regulatorias que impacten la gestión climática comunal.
- El resultado del monitoreo anual determine que las medidas actuales no están siendo efectivas y se requiera la formulación de nuevas estrategias.

11. Bibliografía

Aconcagua al Día. (2025). *La Municipalidad de Los Andes impulsa un proyecto de conservación de pavimentos con fondos del Royalty Minero*. Recuperado el 23 de diciembre de 2025 de <https://aconcaguaaldia.cl/2025/02/05/municipalidad-de-los-andes-impulsa-proyecto-de-conservacion-de-pavimentos-con-fondos-del-royalty-minero/>

Adapt-Chile. (2017). *Agenda para municipios ante el cambio climático: Guía de trabajo para gobiernos locales*. Adapt-Chile.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2007). *Resolución 1313 exenta que establece red vial básica de la comuna de Los Andes*. Recuperado el 09 de diciembre de 2025 de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=261898>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2021). *Catastro infraestructura deportiva pública a nivel nacional*. Recuperado el 23 de diciembre de 2025 de https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/32202/2/BCN_Catastro_equipamiento_deportivo_publico_nacional_MC_y_YG.pdf

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2025). *Los Andes: Reporte comunal 2025*. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2025&idcom=5301

Bisbal, M. (2018). *Parque Aconcagua: Borde río*. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. Recuperado el 09 de diciembre de 2025 de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/169817>

Centro de Cambio Global UC. (2022). *Escenarios climáticos para Chile: Evidencia desde el Sexto Informe del IPCC*. Recuperado el 07 de octubre de 2025 de https://cambioglobal.uc.cl/wp-content/uploads/2024/07/Escenarios-Climaticos-para-Chile-CCG-2022_compressed_compressed.pdf

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia [CR]2. (2025). *Manual de implementación de talleres para la elaboración de planes de acción climática a nivel regional y comunal*. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, Universidad de Chile.

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia. (s.f.). *Plataforma de emisiones de GEI comunal: Emisiones a nivel comunal, Los Andes, periodo 2015-2020*. Recuperado el 12 de enero de 2026 de <https://emisiones-comunales.cr2.cl/>

Centro de Información de Recursos Naturales. (2019). *Recursos naturales: Comuna de Los Andes*. Recuperado el 29 de diciembre de 2025 de https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2020/03/LosAndes_rec_nat.pdf

Centro de Información de Recursos Naturales. (2020). *Características demográficas y socioeconómicas: Comuna de Los Andes*. Recuperado el 15 de diciembre de 2025 de https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2020/07/Los_Andes_Demo_Socioec.pdf

Centro de Información de Recursos Naturales. (2023). *Recursos naturales: Comuna de Los Andes*. Recuperado el 10 de diciembre de 2025 de https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2023/02/LosAndes_rec_nat.pdf

Centro de Recursos Digitales. (s.f.). *Mapa geomorfológico Quinta Región de Valparaíso*. Recuperado el 11 de septiembre de 2025 de <https://centroderecursos.educarchile.cl/items/7fd1dff3-79a2-4cd0-bbde-ebb78ecad5b2>

Clúster de Energía. (s.f.). *Descarbonización del sector energético de Chile*. Recuperado el 12 de enero de 2026 de <https://4echile.cl/proyectos/descarbonizacion/>

Condominio La Capellanía. (2025). *Vivir en la comuna de Los Andes, Chile*. Recuperado el 23 de diciembre de 2025 de <https://condominiocapellania.cl/vivir-en-la-comuna-de-los-andes/>

Consejo de Monumentos Nacionales de Chile. (s.f.). *Monumentos nacionales*. Recuperado el 29 de diciembre de 2025 de <https://geoportalcmn.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=3da2942d97f34bee94c841d42c431f2a>

Coordinador Eléctrico Nacional. (s.f.). *Sistema Eléctrico Nacional*. Recuperado el 12 de enero de 2026 de <https://www.coordinador.cl/sistema-electrico/>

Corporación Nacional Forestal. (2022). *Estadística ocurrencia y daño por comuna 1985-2022*. Recuperado el 11 de septiembre de 2025 de <https://www.conaf.cl/incendiosforestales/incendios-forestales-enchile/estadisticas-historicas/>

Dirección General de Aguas. (2004). *Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Cuenca del Río Aconcagua*. Ministerio de Obras Públicas. Recuperado el 23 de diciembre de 2025 de <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Aconcagua.pdf>

Dirección General de Aguas. (2020). *Plan estratégico de gestión hídrica en la cuenca de Aconcagua*. Ministerio de Obras Públicas. Recuperado el 23 de diciembre de 2025 de <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Aconcagua.pdf>

Dirección General de Aguas. (2022). *Inventario Público de Glaciares 2022*. Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile.

Dirección General de Aguas. (2025). *Información sobre servicios sanitarios rurales*. Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile.

Fundación ProCultura. (2021). *Los Andes: Puesta en valor de la identidad y patrimonio como eje de desarrollo sostenible*. Recuperado el 10 de diciembre de 2025 de https://www.procultura.cl/wp-content/uploads/2022/12/Reporte_Los_Andes_web.pdf

Global Covenant of Mayors for Climate & Energy. (2019). *Reporte sobre la definición de objetivos de reducción de emisiones para municipalidades argentinas: Propuesta desde la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático*. Recuperado el 12 de enero de 2026 de <https://pactodealcaldes-la.org/wp-content/uploads/2017/10/98be9ef95de4badabe93e90d75227ac5.pdf>

González, M. E. (2020). *El cambio en el régimen de incendios en Chile*. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia [CR]2.

González, M. E., Sapiains, R., Gómez-González, S., Garreaud, R., Miranda, A., Galilea, S., Jacques, M., Pauchard, A., Hoyos-Santillán, J., Cordero, R. R., Vásquez, F., Lara, A., Aldunce, P., Arriagada, R., Rojas, M., & otros/as. (2020). *Incendios forestales en Chile: Causas, impactos y resiliencia*. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia [CR]2.

Ilustre Municipalidad de Ancud. (2023). *Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), comuna de Ancud*. Recuperado el 10 de septiembre de 2025 de <https://www.muniancud.cl/portal/wp-content/uploads/2023/12/PACCC-ANCUD-2023-2030.pdf>

Ilustre Municipalidad de El Quisco. (2023). *Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), comuna de El Quisco*. Recuperado el 10 de septiembre de 2025 de https://pactodealcaldes-la.org/wp-content/uploads/2024/07/1.-PACCC-EL-QUISCO-CMAPAS_GCOM.pdf

Ilustre Municipalidad de Lo Barnechea. (2024). *Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), comuna de Lo Barnechea*. Recuperado el 10 de septiembre de 2025 de <https://lobarnechea.cl/wp-content/uploads/2024/12/DECRETO-DAL-1420-05-12-2024-PACCC-LB.pdf>

Ilustre Municipalidad de Los Andes. (2017). *Informe ambiental: Actualización del Plan Regulador Comunal de Los Andes*. Recuperado el 11 de septiembre de 2025 de https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/02_IA_PRC_Los_Andes.pdf.pdf

Ilustre Municipalidad de Los Andes. (2019). *Actualización PLADECO 2019-2022, comuna de Los Andes*. Recuperado el 11 de septiembre de 2025 de https://www.losandes.cl/wp-content/uploads/2019/08/2019_2022_PLADECO_LOSANDES.pdf

Ilustre Municipalidad de Los Andes. (2025a). *Plan de Desarrollo Comunal 2024-2028*.

Ilustre Municipalidad de Los Andes. (2025b). *Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres 2025-2032*. Recuperado el 23 de diciembre de 2025 de https://www.losandes.cl/cuenta/2025_prrd_lan.pdf

Ilustre Municipalidad de Los Andes. (2026). *Portal municipal de la Ilustre Municipalidad de Los Andes*. Recuperado el 05 de enero de 2026 de <https://www.losandes.cl/>

Ilustre Municipalidad de Los Andes. (s.f.-a). *Memoria explicativa Plan Regulador Comunal de Los Andes*. Recuperado el 10 de diciembre de 2025 de https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/04_Anteproyecto_PRC_Los_Andes_2.pdf.pdf

Ilustre Municipalidad de Los Andes. (s.f.-b). *Portal Municipal de Los Andes: Nuestra comuna*. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de <https://www.losandes.cl/nuestra-comuna/>

Ilustre Municipalidad de Navidad. (2024). *Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), comuna de Navidad*. Recuperado el 10 de septiembre de 2025 de https://cms.muninavidad.cl/uploads/PACC_NAVIDAD_FINAL_82ee7ce4ac.pdf?updated_at=2025-03-18T19:42:59.504Z

Ilustre Municipalidad de Panguipulli. (2024). *Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), comuna de Panguipulli*. Recuperado el 10 de septiembre de 2025 de https://municipalidadpanguipulli.cl/wp-content/uploads/2024/11/PACCC_PANGUIPULLI.pdf

Ilustre Municipalidad de Pichilemu. (2025). *Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), comuna de Pichilemu*. Recuperado el 10 de septiembre de 2025 de https://pichilemu.cl/wp-content/uploads/2025/02/Informativo_PACCCPichilemu2025_Abreviado_rev.pdf

Ilustre Municipalidad de Rancagua. (2025). *Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), comuna de Rancagua*. Recuperado el 10 de septiembre de 2025 de <https://www.rancagua.cl/wp-content/uploads/2025/06/PACCC-Rancagua-Final-2025.pdf>

Ilustre Municipalidad de San Antonio. (2023). *Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), comuna de San Antonio*. Recuperado el 10 de septiembre de 2025 de https://pactodealcaldes-la.org/wp-content/uploads/2024/12/6.-PACCC-SAN-ANTONIO-CMAPAS_GCOM.pdf

Ilustre Municipalidad de Valdivia. (2024). *Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), comuna de Valdivia*. Recuperado el 10 de septiembre de 2025 de https://pactodealcaldes-la.org/wp-content/uploads/2024/07/3.-PACCC-VALDIVIA-CMAPAS_GCOM.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas. (2017). *Glosario: Geografía y cartografía estadística*. <https://www.ine.gob.cl>

Instituto Nacional de Estadísticas. (2019a). *Metodología de la clasificación urbano-rural*. <https://www.ine.gob.cl>

Instituto Nacional de Estadísticas. (2019b). *Estadísticas: Ciudades, pueblos, aldeas y caseríos*.

Instituto Nacional de Estadísticas. (2021). *VIII Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2021*. Instituto Nacional de Estadísticas, Gobierno de Chile.

Instituto Nacional de Estadísticas. (2025). *Resultados Censo 2024*. Recuperado el 09 de diciembre de 2025 de <https://censo2024.ine.gob.cl/resultados-dashboard/>

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2013). Glosario [S. Planton, Ed.]. En T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, & P. M. Midgley (Eds.), *Cambio climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de Trabajo I al Quinto*

Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge University Press.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018). *Calentamiento global de 1,5 °C: Informe especial.* <https://www.ipcc.ch/sr15/>

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021a). *Regional fact sheet: Central and South America.* Recuperado el 07 de octubre de 2025 de https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/factsheets/IPCC_AR6_WGI_Regional_Fact_Sheet_Central_and_South_America.pdf

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021b). *Climate Change 2021: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press. Recuperado el 07 de octubre de 2025 de <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

Los Andes Online. (2017). *Concejo Municipal de Los Andes aprueba ambicioso plan de infraestructura.* Recuperado el 23 de diciembre de 2025 de <https://www.losandesonline.cl/noticias/35769/concejo-municipal-de-los-andes-aprueba-ambicioso-plan-de-infraestructura.html>

Los Andes Online. (2025). *Chile rural avanza en conectividad digital.* Recuperado el 23 de diciembre de 2025 de <https://www.losandesonline.cl/noticias/60051/chile-rural-avanza-en-conectividad-digital.html>

Luebert, F., & Pliscoff, P. (2018). *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile* (2.ª ed.). Editorial Universitaria.

Meteoblue. (s.f.). *Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Los Andes.* Recuperado el 11 de septiembre de 2025 de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/los-andes_chile_3882434

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis.* Island Press.

Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2020). *Metodología de análisis territorial para la inversión pública.* Gobierno de Chile.

Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (s.f.). *Analista Digital de Información Social.*

Ministerio de Energía. (s.f.). *Plan de Descarbonización*. Recuperado el 12 de enero de 2026 de <https://energia.gob.cl/panel/plan-de-descarbonizacion>

Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. (s.f.). *Red vial básica*. Recuperado el 09 de diciembre de 2025 de <https://www.mtt.gob.cl/redvialbasica/>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2016). *Memoria explicativa: Modificación del Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso, Satélite La Campana*. Recuperado el 23 de diciembre de 2025 de https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2024/09/MEMORIA-EXPLICATIVA_2016-1-1.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (2016). *Manual de usuario: Herramientas de cálculo de gases de efecto invernadero organizacional, Programa Huella Chile*. Recuperado el 12 de enero de 2026 de <https://huellachile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/03/ManualHC-20161219.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2020). *Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím)*. Recuperado el 10 de agosto de 2025 de <https://arclim.mma.gob.cl/>

Ministerio del Medio Ambiente. (2022). *Ley N° 21.455: Ley Marco de Cambio Climático*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

Ministerio del Medio Ambiente. (2025). *Inventario comunal de emisiones de gases de efecto invernadero: Comunas de la Región de Valparaíso 2022*. Recuperado el 20 de diciembre de 2025 de <https://huellachile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/05-Inventario-Comunal-Valparaiso.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2026). *Inventario Nacional de Humedales*. Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad, Gobierno de Chile.

Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.-a). *Proyecciones climáticas de Chile*. Recuperado el 07 de octubre de 2025 de <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/proyecciones-climaticas/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.-b). *Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO)*. Recuperado el 11 de septiembre de 2025 de <http://simbio.mma.gob.cl/>

Observatorio Social. (2017). *Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional 2017*. Recuperado el 23 de diciembre de 2025 de <https://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-2017>

Observatorio Social. (2022). *Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional 2022*. Recuperado el 23 de diciembre de 2025 de <https://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-2022>

Oficina Nacional de Emergencia. (2021). *Plan específico de emergencia por variable de riesgo: Incendios forestales, nivel regional*. Recuperado el 11 de septiembre de 2025 de https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/2012/1860/P-PEEVR-PO-ARD04_V_09.12.2021.pdf?sequence=16&isAllowed=y

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2023). *¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? Guía metodológica para su formulación paso a paso*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado el 05 de agosto de 2025 de <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/06/Guia-PACCC.pdf>

Ramsar Sites Information Service. (2010). *Parque Andino Juncal*. Convención sobre los Humedales.

Registro Museos Chile. (2025). *Museo Arqueológico de Los Andes*. Recuperado el 13 de enero de 2026 de <https://www.registromuseoschile.cl/663/w3-article-50607.html>

Riquelme, V. (2022). *¿Cómo se desarrolló la vivienda social en Chile y cuáles son sus tipologías?* ArchDaily en Español. Recuperado el 15 de diciembre de 2025 de <https://www.archdaily.cl/cl/988647/como-se-desarrollo-la-vivienda-social-en-chile-y-cuales-son-sus-tipologias>

Servicio de Evaluación Ambiental. (2024). *Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA*. Recuperado el 04 de septiembre de 2025 de https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2024/11/11/2024_CC_3_v1.pdf#page=5

Servicio Nacional de Geología y Minería. (2003). *Mapa geológico de Chile: Versión digital*. Recuperado el 11 de septiembre de 2025 de <https://www.ipgp.fr/~dechabal/Geol-millon.pdf>

Servicios de Impuestos Internos. (s.f.). *Estadísticas y estudios del SII*. Recuperado el 29 de diciembre de 2025 de https://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_y_estudios_del_sii.html

Subsecretaría del Medio Ambiente. (2025). *Consultoría fortalecimiento de capacidades municipales para la acción climática en la Región de Valparaíso: Diagnóstico Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) Los Andes*.

Unidad de Pasos Fronterizos. (2019). *Presidente Piñera inaugura nuevo Complejo Los Libertadores*. Gobierno de Chile. Recuperado el 23 de diciembre de 2025 de <https://www.pasosfronterizos.gov.cl/noticias/presidente-pinera-inaugura-nuevo-complejo-los-libertadores-que-agilizara-el-transito-de-vehiculos-y-personas-entre-chile-y-argentina/>

Vollrath Ramírez, A., Arrate Vollrath, A., Madariaga Araya, P., & Pulgar Galaz, C. (2022). Sequía y calidad de vida en zona urbano-rural según grupos vulnerables y profesionales de salud. *Ciencia y Enfermería*, 28, 1–14. <https://www.scielo.cl/pdf/cienf/v28/0717-9553-cienf-28-2.pdf>