



www.lareina.cl

MUNICIPALIDAD DE LA REINA
SECRETARIA MUNICIPAL

JMPP/EOE/JEC/eci



DECRETO N° 872

LA REINA, 12 JUN 2025

VISTOS: El Memorándum N° 233, de fecha 06 de Junio de 2025, de la Dirección de Secretaría Comunal de Planificación, por el cual solicita Decreto Alcaldicio que aprueba el Manual de el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de La Reina, con el conforme del Administrador Municipal; Acuerdo del Concejo Municipal N° 153, de fecha 03 de Junio de 2025; y en uso de las atribuciones que me confieren los artículos 20 y 63, de la Ley N° 18.695, Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades.

DECRETO :

APRUEBASE el Manual del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de La Reina, 2025-2030, en los términos y condiciones señaladas en su texto, que adjunto al presente Decreto Alcaldicio, se entiende formar parte integrante del mismo.

ANOTESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE

MUNICIPALIDAD DE LA REINA
SECRETARIO MUNICIPAL
JUAN ECHEVERRIA CABRERA
SECRETARIO MUNICIPAL

MUNICIPALIDAD DE LA REINA
JOSE MANUEL PALACIOS PARRA
ALCALDE



PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO



ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y
MITIGACIÓN TERRITORIAL: HACIA LA
RESILIENCIA CLIMÁTICA LOCAL.

2025 - 2030

PREAMBULO

Para nuestra comuna, el compromiso con el desarrollo sostenible y la acción climática trasciende el ámbito de las obligaciones legales, es un imperativo ético que emana de nuestra identidad como territorio verde, resiliente y cohesionado frente a los desafíos globales.

En estricto cumplimiento de los compromisos establecidos en la Ley Marco de Cambio Climático (21.455), los Acuerdos de París y los instrumentos internacionales ratificados por Chile, y en ejercicio de nuestra responsabilidad como gobierno local ante la crisis climática, declaramos:

1. Compromiso Institucional

El municipio asume la acción climática como un eje rector de su gestión pública, institucionalizando este compromiso mediante:

El fortalecimiento de la Unidad de Medio Ambiente, dotándola de capacidades técnicas, recursos financieros y atribuciones para liderar la implementación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC).

La integración transversal de criterios de sostenibilidad y adaptación climática en todos los instrumentos de planificación territorial y políticas públicas locales.

2. Enfoque Territorial Participativo

Reconocemos la singularidad de nuestro territorio —definido por su vocación arbórea, áreas verdes estratégicas y rol en la regulación climática de la cuenca de Santiago, lo que demanda soluciones contextualizadas. El PACCC se ha construido mediante un proceso riguroso que incluyó:

Diagnósticos técnicos con todas las unidades municipales para evaluar vulnerabilidades y oportunidades. Talleres ciudadanos que priorizaron riesgos y co-diseñaron medidas con actores locales. Un marco de acción basado en nuestras fortalezas ambientales y alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

3. Pilares Estratégicos

El PACCC articula intervenciones de mitigación y adaptación en cuatro dimensiones clave: Gestión Hídrica Sostenible, Transición Energética, Biodiversidad Urbana, y Economía Circular.

4. Acciones en Implementación

Reafirmamos nuestro avance en iniciativas emblemáticas, tales como:

- La Certificación SCAM (Sistema de Certificación Ambiental Municipal) en su máximo nivel.
- El Plan de Movilidad Sustentable y la medición sistemática de la huella de carbono institucional.
- La Ordenanza Ambiental actualizada y proyectos de infraestructura verde en espacios públicos.

La acción colectiva es clave e invocamos a la ciudadanía, al sector privado, a la academia y a las instituciones públicas a articular esfuerzos para la implementación efectiva del PACCC. Solo mediante la colaboración multisectorial lograremos consolidar un territorio climáticamente inteligente y socialmente justo.

Finalmente, ratificamos nuestra voluntad política para transformar a nuestra comuna en un referente nacional de resiliencia climática, garantizando la protección de nuestro patrimonio natural y un desarrollo sostenible que beneficie a las generaciones actuales y futuras.

ÍNDICE

ACRÓNIMOS	1
GLOSARIO	2
1. CAMBIO CLIMÁTICO: EL CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL.....	5
1.1 Cambio Climático y efecto invernadero	5
1.2 Impactos del Cambio Climático en Chile	7
1.3 Ley Marco de Cambio Climático (LMCC).....	10
1.4 Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)	10
1.5 Estructura de gobernanza para la implementación de políticas de cambio climático en Chile	11
1.6 Estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático	12
1.7 Plan de Acción Regional de Cambio Climático para la Región Metropolitana (PARCC).....	13
2. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL	14
2.1 Perfil Socioambiental en La Reina	14
2.1.1 Contexto geográfico	14
2.1.2 Demografía.....	16
2.1.3 Dimensión socioespacial y fisonomía urbana	17
2.1.4 Clima.....	18
2.1.5 Geomorfología	19
2.1.6 Tipo de suelos: caracterización y usos	20
2.1.7 Hidrografía.....	21
2.1.8 Ecosistemas y biodiversidad.....	22
2.1.9 Problemáticas ambientales	23
2.1.10 Actividades económicas	24
2.1.11 Transporte y movilidad	25
2.1.12 Institucionalidad local	27
2.2 Resultados del diagnóstico comunal y principales tendencias vinculadas al cambio climático	28
2.2.1 Exposición territorial y riesgos naturales	29
2.2.2 Tendencias socioeconómicas y vulnerabilidad social.....	30
2.2.3 Tendencias climáticas futuras (proyecciones 2035-2050)	31
2.2.4 Capacidades institucionales y desafíos de gestión.....	32
2.2.5 Síntesis estratégica	34
3. PLANIFICACIÓN CLIMÁTICA COMUNAL: LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS.....	37

3.1 Misión	37
3.2 Visión	37
3.3 Objetivo general y específicos del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de La Reina	37
3.3.1 Objetivo general	37
3.3.2 Objetivos específicos.....	37
3.4 Participación ciudadana en el proceso de elaboración del Plan de Acción de Cambio Climático Comunal	38
4. DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE RIESGO CLIMÁTICO	42
4.1 Elementos clave para la evaluación del riesgo climático	43
4.2 Análisis de riesgos climáticos en la comuna de La Reina	44
4.2.1 Inundaciones	44
4.2.2 Remoción en masa	50
4.2.3 Incendios Forestales.....	54
4.2.4 Sequía	58
4.2.5 Olas de calor e islas de calor urbanas (ICU)	61
4.3 Índice de exposición comunal a amenazas climáticas	65
4.4 Análisis multidimensional de la vulnerabilidad.....	66
4.4.1 Vulnerabilidad territorial estructural	67
4.4.2 Vulnerabilidad ecosistémica	68
4.4.3 Vulnerabilidad social	69
4.4.4 Índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo (ICFSR)	70
4.4.5 Vulnerabilidad Climática	71
4.5 Identificación y mapeo comunitarios de amenazas.....	72
4.6 Escenarios climáticos y posibles impactos en La Reina.....	75
4.6.1 Tendencias y proyecciones climáticas observadas	75
4.6.2 Proyección climática local para La Reina.....	76
4.7 Conclusiones del Diagnóstico.....	78
5. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.....	79
5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	80
5.1.1 Objetivo del Inventario.....	80
5.1.2 Metodología	80
5.2 Características de la Comuna.....	82
5.3 Establecimiento del Límite de Inventario GEI.....	83
5.3.1 Límite geográfico	83
5.3.2 Período de Reporte	83

5.3.3 Fuentes de Emisión cubiertos en el Inventario	83
5.4 Supuestos	89
5.5 Resultados	91
5.6 Consideraciones finales del inventario GEI	93
6. PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA	94
6.1 Ejes Estratégicos de Acción	94
6.1.1 Gobernanza y Fortalecimiento Institucional	95
6.1.2 Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad	96
6.1.3 Gestión Integrada de Recursos Hídricos	97
6.1.4 Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático	98
6.1.5 Transporte y Movilidad	99
6.1.6 Economía Circular y Gestión de Residuos	100
6.1.7 Eficiencia Energética	100
6.1.8 Transversal	101
6.2 Líneas de Acción y Medidas Estratégicas	102
6.2.1 Eje Estratégico 1: Gobernanza y Fortalecimiento Institucional	103
6.2.2 Eje Estratégico 2: Conservación de Ecosistemas y Biodiversidad	105
6.2.3 Eje Estratégico 3: Gestión Integrada de Recursos Hídricos	106
6.2.4 Eje Estratégico 4: Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático	107
6.2.5 Eje Estratégico 5: Transporte y Movilidad	109
6.2.6 Eje Estratégico 6: Economía Circular y Gestión de Residuos	110
6.2.7 Eje Estratégico 7: Eficiencia Energética	112
6.2.8 Eje Estratégico 8: Transversal	113
6.3 Implementación y Seguimiento del PACCC	115
6.3.1 Hoja de Ruta 2025–2030	115
6.3.2 Cuadro de Mando Integral	117
6.3.3 Fuentes de Financiamiento	127
7. CONSIDERACIONES FINALES	130
8. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN	131
9. ANEXOS	133
ANEXO 1 : FICHAS DE MEDIDAS DE ACCIÓN CLIMÁTICA	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema del efecto invernadero. La radiación solar es atrapada por gases de efecto invernadero, intensificados por actividades humanas como el transporte, la deforestación y el uso de energía no renovable. Fuente: https://www.achm.cl/	6
Figura 2: Proyección de los impactos del cambio climático en sectores estratégicos de Chile, por macrozona y periodo temporal. Se observan efectos diferenciados en actividades como minería, agricultura, salud, energía e infraestructura, destacando un aumento sostenido de las temperaturas y una disminución progresiva de las precipitaciones, especialmente en la zona central. La intensidad del impacto se representa con íconos de color, donde el morado indica efectos negativos, el verde efectos positivos y el gris incertidumbre. Fuente: CEPAL (2009).....	9
Figura 3: Delimitación territorial de la comuna de La Reina, Región Metropolitana de Santiago. Se observan sus principales núcleos urbanos, áreas verdes destacadas y el relieve de la zona precordillerana al este, incluyendo altitudes superiores a los 1.000 m s.n.m. Fuente: elaboración propia.	15
Figura 4: Pirámide poblacional comparada años 1992, 2002, 2017 y proyección 2035, comuna de La Reina. Fuente: PLADECO, 2019-2025.	16
Figura 5: Jornada participativa con actores locales y representantes del sector social y productivo	39
Figura 6: Jornada participativa con la comunidad	40
Figura 7: Jornada interna informativa y de validación.....	41
Figura 8: Conceptualización del riesgo climático. Fuente: PNUD & MMA (2023).	42
Figura 9: imágenes de eventos de inundación y anegamientos históricos. En la parte superior de la figura, imágenes del desborde del canal San Ramón del año 2005. En la parte inferior de la figura Anegamiento sector Av. Tobalaba con La Cañada, La Reina 1993. Fuente: Plan Comunal RRD (2024-2026).	47
Figura 10: Peligro de Remociones en Masa e Inundaciones Comuna de La Reina. Fuente: Plan Comunal RRD (2024-2026).....	51
Figura 11: Vulnerabilidad ante incendios forestales, Fuente: Conaf 2018.	57
Figura 12: Mapa de Calor resultado del mapeo participativo de Amenaza de Remoción en Masa. 73	
Figura 13: Mapa de Calor resultado del mapeo participativo de Amenaza de Incendio Forestal....	73
Figura 14: Mapa de Calor resultado del mapeo participativo de Amenaza de Inundación.....	74
Figura 15: Mapa de Calor resultado del mapeo participativo de Amenaza de Inundación.....	74
Figura 16: Distribución porcentual por Sector para Comuna de La Reina, 2022 . La actividad “Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo” no está incluida. Fuente: elaboración propia.	79
Figura 17: Hoja de Ruta de Implementación del PACCC 2025–2030	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Puntos críticos por amenaza de inundación en La Reina. Fuente: Plan Comunal RRD (2024-2026).	46
Tabla 2: Indicadores de intensidad de Comuna de la Reina, 2022.	80
Tabla 3: Subsectores abarcados en el presente inventario de La Reina, 2022.	84
Tabla 4: Claves de notación para definición de Fuentes de Emisión cubiertos en el Inventario.	85
Tabla 5: Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión.	86
Tabla 6: Emisiones de GEI por categoría y subcategoría en tCO ₂ e. Fuente: elaboración propia.	91
Tabla 7: Otras emisiones GEI informativas no incluidas en la Huella de carbono comunal.	92
Tabla 8: Indicadores de intensidad de la comuna de La Reina, 2022.	92
Tabla 9: Distribución porcentual de la sumatoria de las emisiones de GEI absolutas 768,9 ktCO ₂ e. La Reina, 2022.	92
Tabla 10: Distribución de estas medidas de adaptación y mitigación en el PACCC.	102
Tabla 11: CMI para la Línea de Acción Estructuración del Departamento de Medio Ambiente y Sustentabilidad.	118
Tabla 12: CMI para la Línea de Acción Sistema Integral de Monitoreo del PACCC.	119
Tabla 13: CMI para la Línea de Acción Programa Capacitación continua progresiva en torno al cambio climático.	119
Tabla 14: CMI para la Línea de Acción Modernización del Marco Normativo Ambiental.	119
Tabla 15: CMI para la Línea de Acción Restauración ecológica y protección activa del contrafuerte cordillerano.	120
Tabla 16: CMI para la Línea de Acción Adaptación Ecológica del Entramado Urbano.	120
Tabla 17: CMI para la Línea de Acción Infraestructura Verde para la Adaptación Climática.	120
Tabla 18: CMI para la Línea de Acción Eficiencia Hídrica e Innovación Tecnológica.	121
Tabla 19: CMI para la Línea de Acción Gestión y Gobernanza del Agua.	121
Tabla 20: CMI para la Línea de Acción Sello Comunal de Eficiencia Hídrica.	121
Tabla 21: CMI para la Línea de Acción Programa para el Manejo Ecológico de Quebradas y Control de Escorrentía.	121
Tabla 22: CMI para la Línea de Acción Diseño y ejecución de infraestructura verde en zonas de riesgo.	122
Tabla 23: CMI para la Línea de Acción Infraestructura verde adaptada al cambio climático en la comuna.	122
Tabla 24: CMI para la Línea de Acción Planificación Territorial Climáticamente Inteligente.	122
Tabla 25: CMI para la Línea de Acción Programa de Prevención de Incendios y Control de Cobertura Vegetal.	122
Tabla 26: CMI para la Línea de Acción Programa Red de Movilidad Activa.	123
Tabla 27: CMI para la Línea de Acción Red de ciclovías integradas.	123

Tabla 28: CMI para la Línea de Acción Programa Electromovilidad Comunal	123
Tabla 29: CMI para la Línea de Acción Infraestructura Adaptativa ante el Cambio Climático	124
Tabla 30: CMI para la Línea de Acción Plan de Fomento de la Economía Circular	124
Tabla 31: CMI para la Línea de Acción Programa comunal de compostaje y valorización de residuos orgánicos	124
Tabla 32: CMI para la Línea de Acción Programa de Compras Sustentables y Articulación Institucional	124
Tabla 34: CMI para la Línea de Acción Observatorio Circular Comunal.....	125
Tabla 35: CMI para la Línea de Acción Gestión pública y mejora de infraestructura	125
Tabla 36: CMI para la Línea de Acción Programa de mejoramiento en eficiencia energética municipal	125
Tabla 37: CMI para la Línea de Acción Incorporación de criterios de eficiencia energética en infraestructura pública-privada	126
Tabla 38: CMI para la Línea de Acción Promoción y acceso a energías renovables	126
Tabla 39: CMI para la Línea de Acción Planificar y gestionar Agenda medioambiental	126
Tabla 40: CMI para la Línea de Acción Difusión de las líneas estratégicas del PACCC.....	126
Tabla 41: CMI para la Línea de Acción Programa de Capacitación Integral municipal y vecinal	127
Tabla 42: CMI para la Línea de Acción Plan de fomento de la Inclusión y equidad en la gestión ambiental	127
Tabla 43: CMI para la Línea de Acción Generar Sistema de Certificación Ambiental Progresiva ...	127
Tabla 44: Fondos recomendados por cada eje estratégico. Fuente: elaboración propia.....	129

ACRÓNIMOS

CORECC: Comité Regional de Cambio Climático

ECLP: Estrategia Climática de Largo Plazo

GEI: Gases de Efecto Invernadero

ICU: Islas de Calor Urbanas

IDD: Índice de Dependencia Demográfica

IAM: Índice de Adultos Mayores

INE: Instituto Nacional de Estadísticas

IPCC: Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático

LMCC: Ley Marco de Cambio Climático

MRV: Monitoreo, Reporte y Verificación

NDC: Contribución Determinada a Nivel Nacional

PACCC: Plan de Acción Comunal de Cambio Climático

PARCC: Plan de Acción Regional de Cambio Climático

PLADECO: Plan de Desarrollo Comunal

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

SENAPRED: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres

GLOSARIO

Adaptación al cambio climático:

Proceso de ajuste de los sistemas humanos o naturales, en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados, que busca reducir los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas.

Amenaza climática:

Fenómeno climático como inundaciones, sequías, olas de calor, incendios forestales, entre otros, que tiene el potencial de causar daños a personas, bienes, ecosistemas o la economía.

Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím):

Plataforma desarrollada por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile, que provee información sobre amenazas, vulnerabilidad y riesgo climático en distintos territorios del país.

Cambio climático:

Variación significativa y persistente en los patrones climáticos globales o regionales, atribuible directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global.

Carbono neutralidad:

Estado en el cual, las emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) de un territorio o actividad son iguales a cero, mediante la reducción y compensación de emisiones.

Capacidad adaptativa:

Habilidad de los sistemas sociales, económicos y naturales, para ajustarse a los impactos del cambio climático, moderar los daños potenciales, aprovechar oportunidades o enfrentar las consecuencias.

Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC):

Compromiso voluntario que asume cada país en el marco del Acuerdo de París, estableciendo metas específicas de mitigación y adaptación frente al cambio climático.

Corresponsabilidad:

Principio que reconoce, que el enfrentamiento del cambio climático requiere de la acción conjunta de distintos actores (Estado, sector privado, comunidades y ciudadanía), compartiendo deberes y responsabilidades.

Efecto invernadero:

Fenómeno natural, que permite que la Tierra mantenga una temperatura adecuada para la vida, mediante la retención de parte de la energía solar por gases presentes en la atmósfera. Su intensificación por actividades humanas, genera el calentamiento global.

Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP):

Instrumento de planificación nacional, que establece las metas, trayectorias y lineamientos estratégicos para alcanzar la carbono neutralidad y la resiliencia climática en Chile al año 2050.

Gases de efecto invernadero (GEI):

Compuestos gaseosos, que absorben y emiten radiación infrarroja, contribuyendo al efecto invernadero. Los principales GEI son el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxidos de nitrógeno (N₂O).

Gobernanza climática:

Conjunto de procesos, estructuras e instrumentos, que permiten a los actores públicos, privados y comunitarios, coordinar acciones de mitigación y adaptación frente al cambio climático de forma participativa y efectiva.

Infraestructura natural:

Ecosistemas y elementos naturales (como bosques, humedales o suelos vegetados), que brindan servicios esenciales, como la regulación hídrica o la protección contra desastres, y que actúan como barreras naturales frente a amenazas climáticas.

Islas de calor urbanas (ICU):

Fenómeno que ocurre en zonas urbanas, donde la temperatura es significativamente mayor que en las áreas rurales circundantes, debido a la concentración de superficies impermeables y la escasa presencia de vegetación.

Ley Marco de Cambio Climático (LMCC):

Norma jurídica chilena (Ley N° 21.455), que establece el marco institucional y las obligaciones para enfrentar el cambio climático, orientando la acción climática hacia la carbono neutralidad y resiliencia al año 2050.

Mitigación del cambio climático:

Acciones destinadas a reducir o limitar las emisiones de gases de efecto invernadero, o a aumentar los sumideros de carbono, con el objetivo de frenar el calentamiento global.

Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC):

Instrumento de planificación a nivel municipal, que identifica riesgos climáticos. Define medidas de adaptación y mitigación, y orienta la acción local frente al cambio climático.

Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC):

Instrumento de gestión a nivel regional, que orienta la planificación de medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático, en coherencia con las políticas nacionales.

Riesgo climático:

Resultado de la interacción entre la amenaza climática (fenómeno climático), la exposición (presencia de personas o bienes en zonas de riesgo) y la vulnerabilidad (susceptibilidad de los sistemas afectados).

Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV):

Conjunto de procedimientos sistemáticos para medir, reportar y verificar los avances en la implementación de políticas, planes o acciones de cambio climático, asegurando transparencia y rendición de cuentas.

Vulnerabilidad climática:

Grado en que un sistema social, económico o ambiental, es susceptible o incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático.

1. CAMBIO CLIMÁTICO: EL CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL

El cambio climático constituye uno de los principales desafíos ambientales, sociales y económicos del siglo XXI. Según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), sus efectos ya se manifiestan en todos los continentes y océanos, afectando gravemente los ecosistemas, la salud humana, la seguridad alimentaria y los medios de vida. En el caso de Chile, y particularmente en comunas como La Reina, estos impactos se expresan a través de fenómenos como olas de calor más frecuentes, disminución de la disponibilidad hídrica, alteraciones en los ciclos de precipitaciones y un mayor riesgo de incendios forestales, especialmente en zonas de interfaz urbano-rural como el borde precordillerano.

Por otra parte, la alteración del equilibrio climático natural, impulsada principalmente por las emisiones derivadas de actividades humanas, exige una respuesta urgente y coordinada. En este contexto, la comunidad internacional ha promovido compromisos orientados a la mitigación de gases de efecto invernadero y al fortalecimiento de la resiliencia territorial, destacando el Acuerdo de París de 2015, como uno de los hitos fundamentales. En ese sentido, Chile ha suscrito estos compromisos mediante su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), y la reciente promulgación de la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455), que establece una gobernanza climática multinivel, desde lo nacional hasta lo local.

En este marco, el rol de los gobiernos locales se vuelve clave. En ese aspecto, la comuna de La Reina, con su ubicación en el piedemonte de la Región Metropolitana y su importante patrimonio natural y urbano, enfrenta desafíos específicos ante el cambio climático. Por ello, ha impulsado la elaboración de su propio Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), como una herramienta estratégica para coordinar acciones de mitigación y adaptación, fortalecer la conciencia ambiental en la comunidad y avanzar hacia un desarrollo comunal más resiliente y sustentable.

1.1 Cambio Climático y efecto invernadero

El cambio climático se define como una variación significativa y persistente en los patrones climáticos globales o regionales, atribuible directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera. Aunque el clima de la Tierra ha cambiado naturalmente a lo largo de su historia, el ritmo y la magnitud de los cambios actuales han sido acelerados por la intensificación del efecto invernadero, producto del aumento en la concentración de gases como el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O).

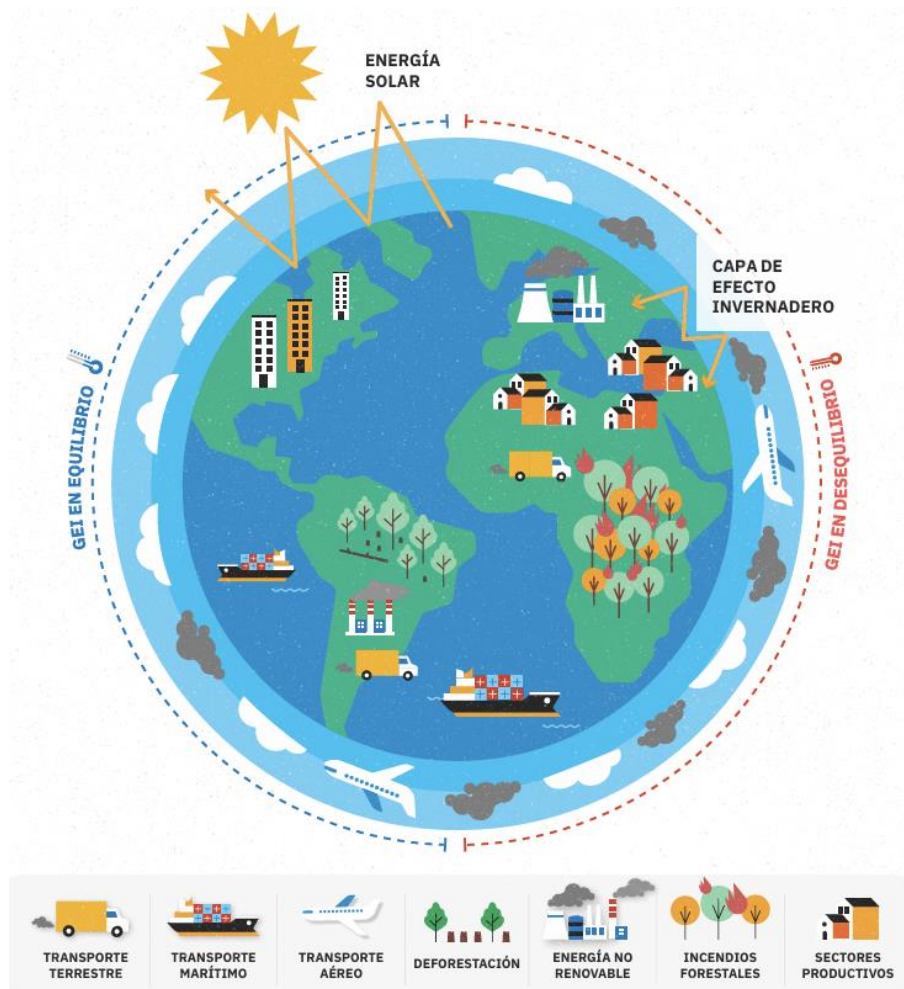


Figura 1: Esquema del efecto invernadero. La radiación solar es atrapada por gases de efecto invernadero, intensificados por actividades humanas como el transporte, la deforestación y el uso de energía no renovable. Fuente: <https://www.achm.cl/>

El efecto invernadero, es un fenómeno natural fundamental para mantener condiciones habitables en el planeta, ya que permite retener parte de la energía solar en la atmósfera (Figura 1). No obstante, desde la Revolución Industrial, las emisiones antropogénicas, provenientes principalmente del transporte, la industria, la deforestación y la producción energética, han intensificado este efecto, provocando un calentamiento global anómalo y sostenido.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), la concentración de CO₂ en la atmósfera ha superado las 410 partes por millón (ppm), alcanzando niveles sin precedentes en millones de años. Esto ha provocado un aumento de la temperatura media global, cambios en los patrones de precipitación, retroceso de glaciares, mayor ocurrencia de olas de calor y sequías, así como la intensificación de incendios forestales.

En el contexto nacional, Chile es particularmente vulnerable a los efectos del cambio climático debido a su geografía diversa. La comuna de La Reina, situada en el borde precordillerano de Santiago, ya enfrenta impactos como el aumento de temperaturas extremas, reducción de las precipitaciones y mayor exposición al riesgo de incendios forestales. Además, la presión sobre los recursos hídricos, el deterioro de los ecosistemas naturales y la expansión urbana intensifican la urgencia de implementar acciones concretas para la adaptación y mitigación.

Considerando lo anteriormente señalado, comprender el vínculo entre la actividad humana y el cambio climático, es esencial para desarrollar estrategias locales efectivas. En este marco, el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de La Reina, se plantea como una herramienta para fortalecer la resiliencia del territorio y avanzar hacia un desarrollo sustentable, justo y seguro para las generaciones actuales y futuras.

1.2 Impactos del Cambio Climático en Chile

Chile, debido a su diversidad geográfica, climática y ecológica, es considerado uno de los países más vulnerables al cambio climático a nivel global. Su extensa franja longitudinal, que abarca desde el desierto más árido del mundo hasta campos de hielo en el extremo sur, y su accidentada topografía, exponen al país a una amplia gama de riesgos climáticos que se han intensificado en las últimas décadas.

Entre los principales impactos observados se encuentran la disminución sostenida de las precipitaciones en las zonas centro y sur del país (Figura 2), fenómeno conocido como “megasequía”, que ha afectado de manera prolongada la disponibilidad hídrica para consumo humano, agricultura, industria y generación hidroeléctrica. Esta situación ha llevado a la declaración de emergencias agrícolas y restricciones de agua en numerosas comunas, afectando gravemente los medios de vida rurales. Frente a estos hechos, es importante tener en consideración como estas variaciones en las precipitaciones, dadas las variaciones del clima a nivel general, empujan a contemplar una redefinición climatológica a nivel país, ya que la variación y/o desplazamiento de la isoterma y de la isoyeta han ido redefiniendo el territorio y sus funciones ecosistémicas en el medio ambiente.

El aumento de las temperaturas medias ha generado una mayor frecuencia e intensidad de olas de calor, afectando la salud pública, aumentando la demanda energética por refrigeración y exacerbando el riesgo de incendios forestales, particularmente en zonas del secano costero y

precordilleranas. El año 2017, Chile sufrió el megaincendio forestal más grande de su historia, devastando más de 500.000 hectáreas, una situación atribuida en parte a las condiciones climáticas extremas. Sin embargo, sobre este evento particular ocurrido, se debe señalar que en Chile el 99,99% de los incendios forestales son causados por factores antrópicos (agente humano), a diferencia de Estados Unidos, donde el 80% de los incendios forestales se deben a causas naturales (tormentas eléctricas que genera el incendio en el bosque) versus el 20% que es causado por factores antrópicos. Por otra parte, en las zonas costeras, el ascenso del nivel del mar y el aumento de la frecuencia de marejadas, han provocado erosión de playas, afectación de infraestructuras y pérdida de hábitats naturales. En tanto, en las regiones andinas, se ha observado un retroceso acelerado de glaciares, disminuyendo las reservas estratégicas de agua para las épocas de estiaje. Por lo tanto, la biodiversidad también enfrenta serias amenazas, entre ellas, los cambios en las temperaturas, patrones de precipitación y la mayor incidencia de incendios alteran los hábitats naturales, desplazando especies nativas y poniendo en riesgo ecosistemas clave para el equilibrio ecológico y la provisión de servicios ambientales esenciales.

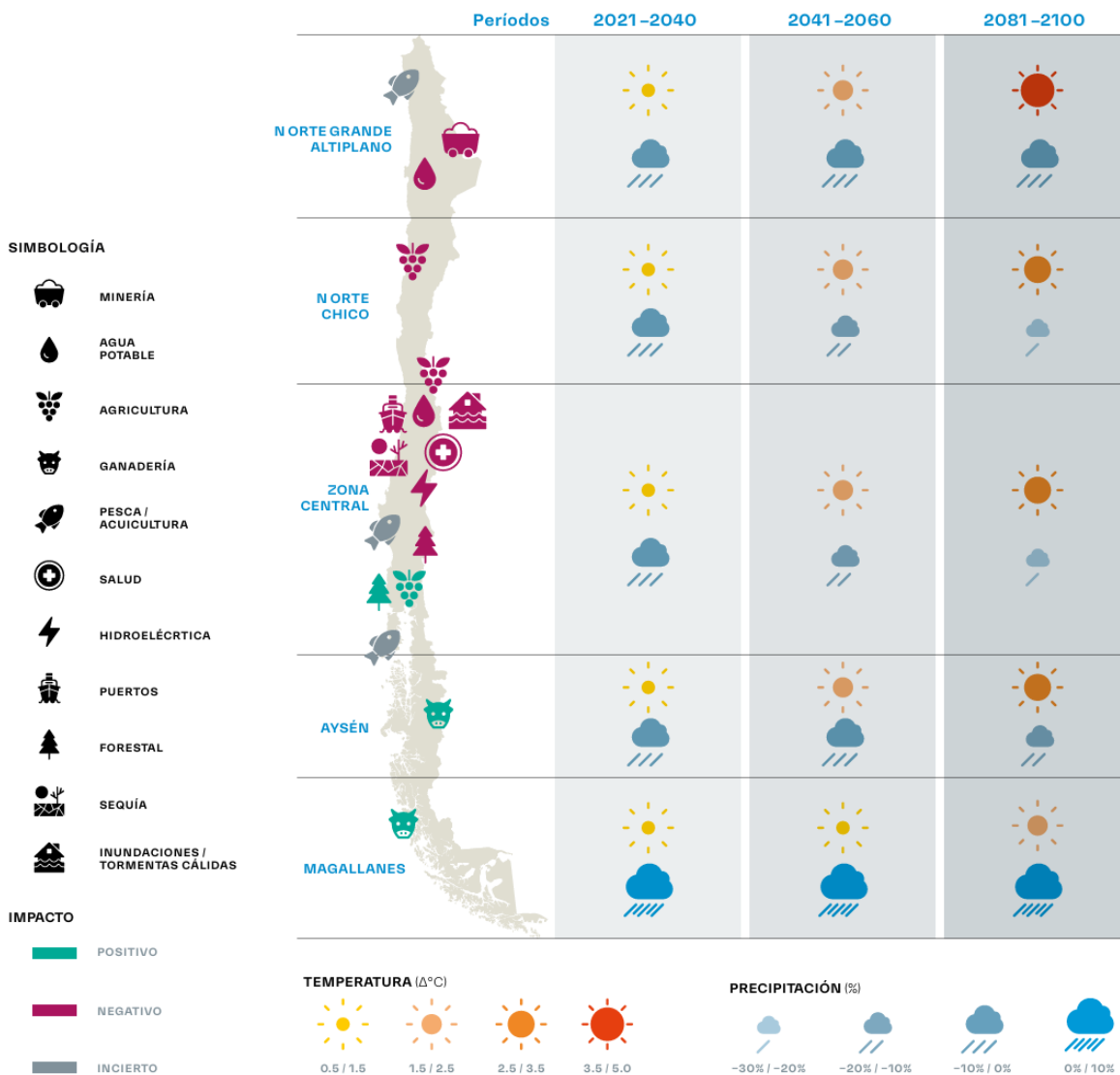


Figura 2: Proyección de los impactos del cambio climático en sectores estratégicos de Chile, por macrozona y periodo temporal. Se observan efectos diferenciados en actividades como minería, agricultura, salud, energía e infraestructura, destacando un aumento sostenido de las temperaturas y una disminución progresiva de las precipitaciones, especialmente en la zona central. La intensidad del impacto se representa con íconos de color, donde el morado indica efectos negativos, el verde efectos positivos y el gris incertidumbre. Fuente: CEPAL (2009).

Ante este panorama, Chile ha avanzado en la formulación de políticas públicas, marcos normativos y planes estratégicos que buscan orientar la acción climática desde el nivel nacional hasta el local. En este contexto, La Reina, en cumplimiento y como lo mandata la Ley Marco Cambio Climático, ha desarrollado su Plan de Acción Comunal de Cambio Climático como una herramienta fundamental para anticipar riesgos, diseñar medidas de adaptación, reducir emisiones y fortalecer la resiliencia de la comunidad y del entorno natural comunal.

1.3 Ley Marco de Cambio Climático (LMCC)

La Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455), publicada el día 13 de junio del año 2022 en el Diario Oficial, establece el marco legal e institucional para enfrentar el cambio climático en Chile de manera sistemática, coherente y vinculante. Esta ley, fija como objetivo central el alcanzar y mantener la carbono neutralidad y la resiliencia al cambio climático a más tardar al año 2050, estableciendo obligaciones concretas para los distintos niveles del Estado y articulando una estructura de gobernanza climática a nivel nacional, regional y comunal.

En ese aspecto, la LMCC reconoce el cambio climático como un problema transversal, que debe ser abordado desde todas las políticas públicas, la planificación territorial y el ordenamiento del desarrollo económico. Entre sus principios rectores, destacan la acción basada en la ciencia, la equidad intergeneracional, la participación ciudadana, la justicia climática y la priorización de los sectores y territorios más vulnerables.

Sus objetivos incluyen:

- Alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI a más tardar al año 2050
- Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia ante los efectos adversos del cambio climático
- Cumplir con los compromisos internacionales asumidos por Chile en la materia

Por otra parte, y dentro del espíritu a partir del cual nace la ley, ésta también introduce principios como la justicia climática, la participación ciudadana, la territorialidad y el enfoque precautorio. Además, establece instrumentos de gestión como la Estrategia Climática de Largo Plazo, planes sectoriales y regionales, y mecanismos de monitoreo y reporte, para el logro de los objetivos establecidos.

1.4 Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)

La Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) de Chile, es el principal instrumento de planificación estratégica para alcanzar la meta de carbono neutralidad y resiliencia al cambio climático a más tardar al año 2050, tal como lo establece la Ley Marco de Cambio Climático. Publicada oficialmente durante el año 2021, la ECLP responde también a los compromisos internacionales asumidos por Chile bajo el Acuerdo de París.

En ese sentido, la ECLP establece un marco de acción al año 2050, definiendo metas, trayectorias sectoriales y lineamientos estratégicos, en materia de mitigación y adaptación. Entre sus pilares fundamentales, se encuentran la transformación del sistema energético hacia fuentes renovables, la restauración de ecosistemas, la resiliencia de la infraestructura y los asentamientos humanos, y el fortalecimiento de la seguridad hídrica y alimentaria en el contexto de la crisis climática.

En el ámbito de la adaptación, la ECLP establece objetivos de largo plazo orientados a reducir la vulnerabilidad territorial, proteger los sistemas naturales, asegurar el abastecimiento de agua, y fortalecer las capacidades locales de gestión del riesgo climático. La estrategia reconoce explícitamente, que la acción climática debe considerar los distintos niveles de vulnerabilidad de las regiones, comunas y sectores productivos, promoviendo medidas específicas que respondan a las realidades locales.

Además, la ECLP promueve la integración de enfoques transversales de equidad social, enfoque de género, derechos humanos y participación ciudadana efectiva, como condiciones necesarias para asegurar una transición justa y sostenible.

1.5 Estructura de gobernanza para la implementación de políticas de cambio climático en Chile

La implementación efectiva de las políticas de cambio climático en Chile, se sustenta en una estructura de gobernanza definida por la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455), orientada a asegurar la coordinación, coherencia y transversalidad de las acciones en todos los niveles del Estado.

A nivel nacional, la gobernanza climática es liderada por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que actúa como coordinador principal de las políticas y estrategias climáticas. Este trabajo se articula mediante varios organismos:

- **Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático:** Órgano interministerial encargado de la toma de decisiones estratégicas, como la aprobación de la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) y la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC).
- **Comité Científico Asesor para el Cambio Climático:** Entrega recomendaciones técnicas basadas en evidencia científica.

- **Consejo Consultivo Ciudadano de Cambio Climático:** Asegura la participación activa de la sociedad civil en los procesos de decisión.
- **Sistema Nacional de Acceso a la Información y Participación Ciudadana:** Mecanismo que garantiza transparencia, rendición de cuentas y participación pública en todas las etapas de diseño, implementación y evaluación de las políticas climáticas.

A nivel regional, cada Gobierno Regional debe elaborar su Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC), integrando las características territoriales y sectoriales del territorio, en concordancia con los instrumentos nacionales. Para facilitar esta tarea, se conforman los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), instancias intersectoriales encargadas de articular las políticas públicas en el ámbito regional.

En el nivel local, los municipios cumplen un rol fundamental. La ley establece que deben elaborar, implementar y actualizar sus Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), los cuales, deben considerar diagnósticos de vulnerabilidad, definición de riesgos climáticos prioritarios y diseño de medidas específicas de adaptación y mitigación. Además, se requiere incorporar el enfoque climático en instrumentos de planificación territorial como los Planes Reguladores Comunes.

Por otra parte, la estructura de gobernanza climática definida por la ley, busca fortalecer la articulación entre niveles de gobierno, garantizar la participación ciudadana y la incorporación del conocimiento científico, promover la equidad territorial en la respuesta al cambio climático y asegurar un sistema robusto de monitoreo, reporte y verificación (MRV). En este marco, el desarrollo del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de La Reina, se constituye como una herramienta clave para materializar los compromisos climáticos del país a nivel de gobierno local.

1.6 Estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático

A partir de la ley N°21.455, Ley Marco Cambio Climático, Chile ha desarrollado estrategias específicas para mitigar las emisiones de GEI y adaptarse a los efectos del cambio climático. Entre las estrategias más destacadas, se pueden mencionar las siguientes:

- **Planes Sectoriales de Mitigación:** Establecen acciones para reducir o absorber emisiones en sectores clave (conforme a lo establecido en el artículo 8° de la ley).
- **Planes Sectoriales de Adaptación:** Definen medidas para aumentar la resiliencia de sectores vulnerables (conforme a lo establecido en el artículo 9° de la ley).

- **Planes de Acción Regionales:** Adaptan las estrategias a las realidades locales y regionales (conforme a lo establecido en el artículo 11° de la ley).

1.7 Plan de Acción Regional de Cambio Climático para la Región Metropolitana (PARCC)

El Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de la Región Metropolitana, aprobado en abril de 2024 mediante el Acuerdo N° 157 del Consejo Regional, constituye el primer instrumento regional en Chile que cumple íntegramente con la Ley Marco de Cambio Climático N.º 21.455, en conformidad con el D.S. N.º 16/2023 del Ministerio del Medio Ambiente.

Este plan se articula en torno a seis pilares estratégicos:

1. Gestión del agua.
2. Adaptación ante los riesgos del cambio climático.
3. Manejo de residuos.
4. Conservación de la biodiversidad.
5. Mejora de la eficiencia energética.
6. Fortalecimiento institucional y gobernanza.

Cada uno de estos ejes se materializa en acciones orientadas a transformar el modelo de desarrollo regional, enfrentando los desafíos climáticos de forma articulada, inclusiva y territorialmente pertinente. En total, el PARCC contempla 21 medidas estratégicas, que se desagregan en 89 iniciativas específicas de adaptación y mitigación. Entre sus metas, destacan la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 45 % al año 2030, y alcanzar la carbono neutralidad en el año 2050, en línea con los compromisos internacionales de Chile en el marco del Acuerdo de París y las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC).

Por lo tanto, este instrumento establece un enfoque de implementación progresiva y multisectorial, con mecanismos definidos de seguimiento, evaluación y actualización, y reconoce el rol fundamental de los gobiernos locales, la ciudadanía y el sector privado en la acción climática regional. Además, busca fortalecer capacidades institucionales y fomentar la participación activa de las comunidades en la construcción de resiliencia climática.

2. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL

La caracterización territorial, es fundamental para comprender las condiciones físicas, ambientales, socioeconómicas y de gobernanza que configuran la comuna de La Reina. Este análisis establece la base diagnóstica necesaria para la planificación y gestión de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, considerando la particular vulnerabilidad y fortalezas del territorio comunal.

En razón a lo anteriormente señalado, se debe mencionar que La Reina, está ubicada en el sector oriente de la Región Metropolitana de Santiago. Presenta características específicas que condicionan su exposición a amenazas climáticas como inundaciones, remociones en masa, olas de calor e incendios forestales. De acuerdo con el Plan de Desarrollo Comunal 2019-2025 (Municipalidad de La Reina, 2021), su geografía, urbanización, ecosistemas, situación social y actividades económicas, definen no solo su perfil actual, sino también su capacidad de respuesta frente a los efectos del cambio climático.

Este capítulo, se estructura en dos grandes apartados: Primero, el perfil socioambiental de la comuna, donde se detallan sus condiciones naturales y sociales; y Segundo, un resumen de los principales hallazgos del diagnóstico comunal en relación con las tendencias del cambio climático.

2.1 Perfil Socioambiental en La Reina

El perfil socioambiental de La Reina, integra una descripción de sus elementos geográficos, demográficos, físicos y ambientales, conformando el marco básico para entender su exposición y vulnerabilidad climática. A continuación, se presenta la caracterización de cada componente relevante.

2.1.1 Contexto geográfico

La comuna de La Reina, se emplaza en el sector oriente de la Región Metropolitana de Santiago, perteneciendo administrativamente a la Provincia de Santiago. Su territorio abarca una superficie aproximada de 23,5 km², lo que representa cerca del 1,15 % del área provincial y el 0,15 % del total regional (PLADECO, 2019-2025).

Geográficamente, presenta una configuración longitudinal de oriente a poniente, extendiéndose desde los faldeos de la precordillera andina hasta el pie de monte urbano consolidado. De manera adicional, se puede mencionar que limita al norte con las comunas de Ñuñoa y Las Condes, al sur

con Peñalolén y La Florida, al este con el Parque Natural Aguas de Ramón y la precordillera, y al oeste con Providencia y Ñuñoa.

Desde el punto de vista de la distribución superficial, el territorio comunal combina zonas urbanas densamente consolidadas con áreas de alta relevancia ambiental en su borde precordillerano, como la Quebrada de Ramón y otras formaciones naturales. Este gradiente altitudinal, que va desde los 600 metros hasta cerca de los 1.800 metros sobre el nivel del mar, generando una diversidad de microclimas y ecosistemas, que son clave para la planificación de medidas de adaptación frente al cambio climático.

Por otra parte, el suelo de comuna presenta una progresiva transición desde superficies planas, utilizadas mayoritariamente para uso residencial y de servicios, hacia pendientes más pronunciadas en su extremo oriental, donde predomina la cobertura vegetal y las áreas naturales protegidas (PRC, 2010). Estas características geográficas, refuerzan la importancia de gestionar los riesgos naturales, como remociones en masa e incendios forestales, bajo un enfoque de adaptación territorial.

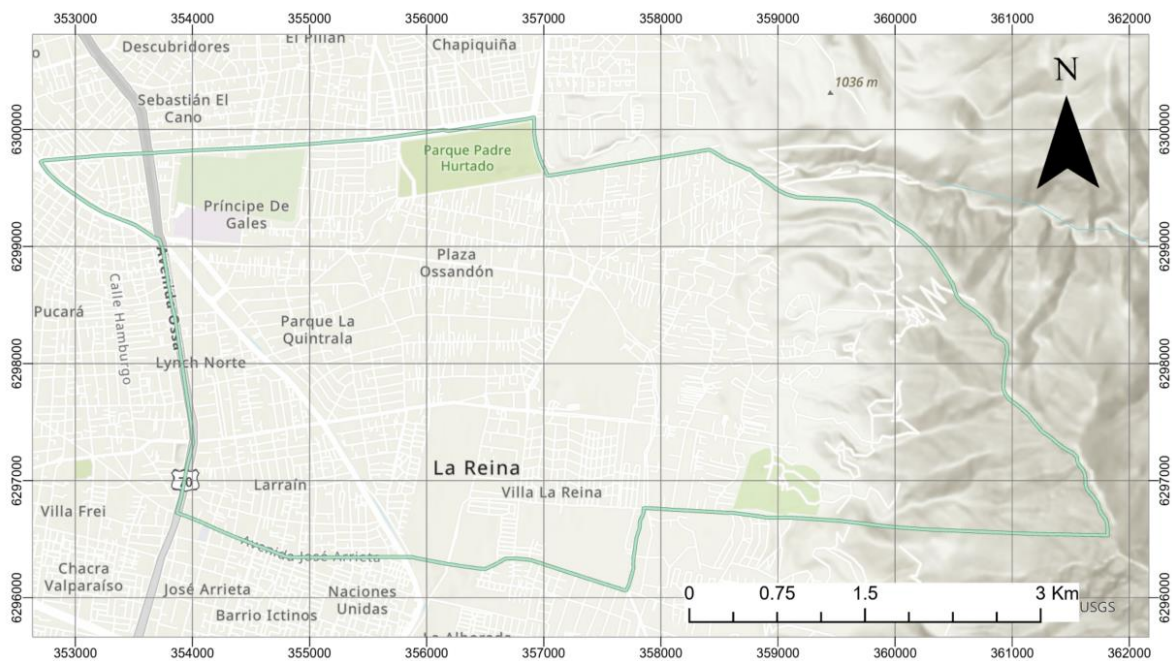


Figura 3: Delimitación territorial de la comuna de La Reina, Región Metropolitana de Santiago. Se observan sus principales núcleos urbanos, áreas verdes destacadas y el relieve de la zona precordillerana al este, incluyendo altitudes superiores a los 1.000 m s.n.m. Fuente: elaboración propia.

En síntesis, La Reina es una comuna de configuración mixta —urbana y rural—, cuya localización y morfología inciden directamente en su exposición a fenómenos asociados al cambio climático,

configurando a su vez, oportunidades estratégicas para su protección ambiental y resiliencia comunal.

2.1.2 Demografía

De acuerdo con los datos del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO, 2019-2025), la comuna de la Reina presenta una población estimada de 96.762 habitantes, según la proyección basada en el Censo 2017. Esta cifra, representa aproximadamente el 1,2 % de la población de la Región Metropolitana de Santiago. La densidad poblacional promedio de la comuna se sitúa en torno a 4.110 habitantes por kilómetro cuadrado, aunque se observan variaciones internas relevantes dependiendo del sector.

Desde un enfoque etario, La Reina evidencia un proceso de envejecimiento poblacional más acentuado que el promedio regional. Según el mismo instrumento de planificación, el 19,5 % de su población, corresponde a personas mayores de 65 años, superando la media regional del 12,5 %. Este fenómeno implica desafíos relevantes en materia de infraestructura urbana, servicios de salud, transporte y adaptación climática.

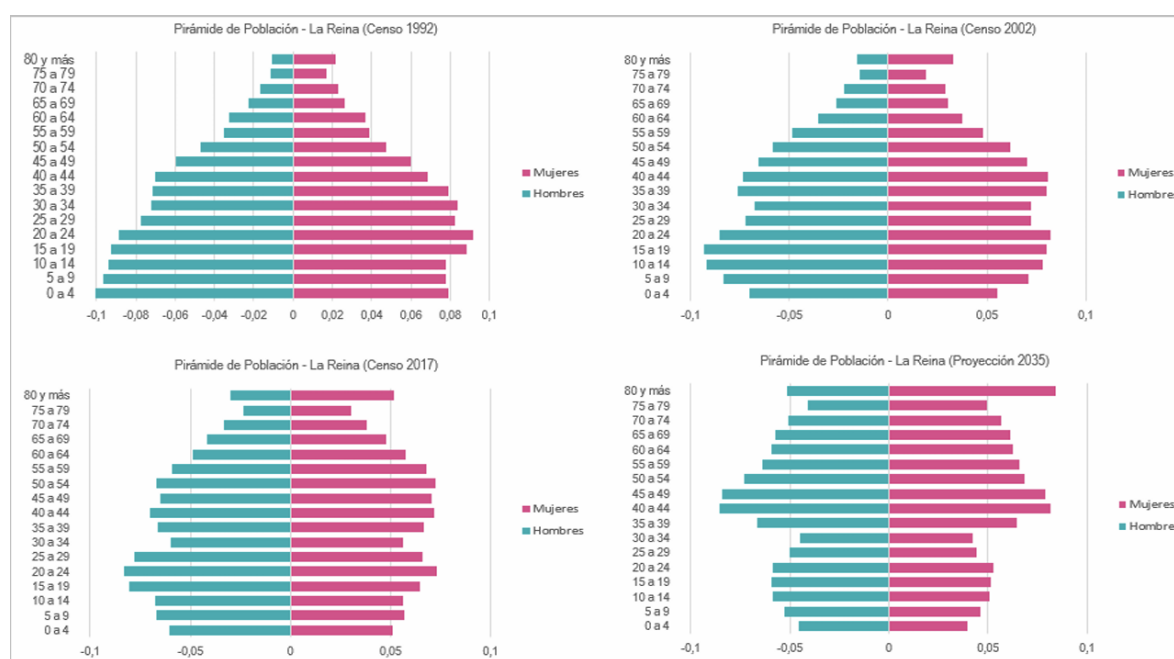


Figura 4: Pirámide poblacional comparada años 1992, 2002, 2017 y proyección 2035, comuna de La Reina. Fuente: PLADECO, 2019-2025.

En cuanto a la estructura de hogares, predominan los hogares nucleares (padres e hijos), pero se registra un aumento progresivo de hogares unipersonales, especialmente de adultos mayores. Esta

tendencia, tiene implicancias directas en la vulnerabilidad socioeconómica y climática, ya que sectores de población envejecida y con redes de apoyo limitadas suelen enfrentar mayores barreras para la adaptación al cambio climático (Informe de Desarrollo Social, 2024).

En términos migratorios, La Reina muestra un bajo porcentaje de población extranjera en comparación a otras comunas del Gran Santiago, concentrando principalmente residentes provenientes de países latinoamericanos. Sin embargo, las tasas de movilidad intraurbana son relevantes, reflejando procesos de desplazamiento hacia y desde comunas aledañas, lo que genera cambios dinámicos en su composición demográfica y socioespacial.

Finalmente, cabe señalar que la proyección de crecimiento poblacional para los próximos años es moderada, esperándose un leve aumento de habitantes hasta alcanzar cerca de los 100.000 residentes hacia 2030, producto de la densificación paulatina en sectores urbanos consolidados y proyectos de renovación urbana (PRC, 2010).

2.1.3 Dimensión socioespacial y fisonomía urbana

La comuna de La Reina, se caracteriza por tener una fisonomía urbana heterogénea, esto, resultado de un desarrollo histórico que ha combinado áreas residenciales de baja y mediana densidad con corredores de servicios y equipamientos a escala comunal y metropolitana. Según el Plan Regulador Comunal (PRC, 2010), el patrón de ocupación del suelo se estructura principalmente en torno a zonas residenciales de tipo unifamiliar, con presencia puntual de edificaciones en altura en sectores cercanos a ejes viales principales como Avenida Príncipe de Gales y Avenida Larraín.

Por otra parte, el entramado urbano de La Reina, presenta una clara diferenciación socioespacial. Mientras los sectores centrales y norte de la comuna concentran una urbanización consolidada, de estrato socioeconómico medio y medio-alto, los sectores más cercanos al borde precordillerano mantienen características de urbanización menos densa, con predominio de viviendas en grandes lotes y una fuerte presencia de áreas verdes privadas y públicas (PLADECO, 2019-2025).

En relación a la planificación comunal, reconoce la importancia de mantener el carácter residencial y las condiciones ambientales de su territorio, promoviendo un modelo de desarrollo urbano que respete la identidad barrial, el equilibrio ambiental y la conectividad sustentable. Esta orientación se refleja en restricciones normativas para la densificación en zonas cercanas a la precordillera y en incentivos para la conservación de áreas verdes urbanas y naturales (PRC, 2010).

Respecto a la infraestructura pública, La Reina cuenta con un equipamiento diversificado en áreas educacional, de salud, cultural y recreativa, distribuido de manera relativamente equitativa, aunque con mayores concentraciones en el área central de la comuna. No obstante, desafíos como la accesibilidad universal, la integración de barrios y la conexión con corredores de transporte metropolitano, persisten como temas relevantes para fortalecer la resiliencia urbana frente al cambio climático (PLCC, 2019).

En síntesis, la comuna se configura con una identidad urbana definida, alta valoración ambiental y diversidad socioespacial, condiciones que deben ser integradas en las estrategias locales de mitigación y adaptación climática.

2.1.4 Clima

En relación a los aspectos climatológicos de la comuna, cabe mencionar que se caracteriza por un clima mediterráneo continentalizado, es decir, se distingue por inviernos fríos y lluviosos, y veranos cálidos y secos, con una marcada estacionalidad en las precipitaciones. La temperatura media anual en la región, es de aproximadamente 13,9 °C, alcanzando máximas promedio de 22,1 °C en enero y mínimas de 7,7 °C en julio (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, s.f.).

Dada las condiciones geográficas que presenta la comuna, se puede mencionar que, tanto la altitud como la proximidad a la precordillera, influyen en variaciones térmicas locales. Es por esto, que durante el verano las temperaturas pueden superar los 30 °C, mientras que en invierno, las mínimas pueden descender por debajo de los 5 °C. La humedad relativa varía entre el 30 % y el 70 %, dependiendo de la estación y las condiciones meteorológicas específicas (Dirección Meteorológica de Chile, 2023).

En relación a las precipitaciones, éstas se concentran principalmente entre los meses de mayo y agosto, con un promedio anual que varía entre 300 y 400 mm. Sin embargo, en los últimos años se ha observado una tendencia a la disminución de las lluvias y una mayor variabilidad interanual, asociada a fenómenos como El Niño y La Niña, que afectan la disponibilidad hídrica y aumentan el riesgo de sequías prolongadas (Ministerio del Medio Ambiente, 2023).

En lo que respecta a la radiación solar, ésta es elevada especialmente durante los meses de verano, con índices UV que pueden alcanzar niveles extremos. Esto representa un riesgo para la salud humana, y afecta la eficiencia energética de las edificaciones, incrementando la demanda de climatización en los meses cálidos (Ministerio del Medio Ambiente, 2023).

En resumen, el clima de La Reina presenta desafíos significativos en el contexto del cambio climático, incluyendo la gestión de recursos hídricos, la adaptación de la infraestructura urbana a eventos extremos y la protección de la salud pública frente a condiciones meteorológicas adversas.

2.1.5 Geomorfología

La comuna de La Reina presenta una geomorfología caracterizada por la transición entre el piedemonte andino y la planicie de Santiago. En sí, el territorio comunal se extiende desde las estribaciones de la precordillera hasta sectores planos más occidentales, evidenciando una marcada heterogeneidad en el relieve (PRC, 2010).

El sector oriental de La Reina, corresponde a un área de piedemonte, conformado por colinas y lomajes de origen aluvial y coluvial, derivados de procesos de acumulación de sedimentos transportados desde la cordillera de los Andes. Estas formaciones presentan pendientes variables, en algunos casos superiores al 15 %, generando condiciones propensas a procesos de remoción en masa y escurrimiento superficial acelerado (PLADECO, 2019-2025).

Hacia el sector poniente, el relieve se suaviza progresivamente hasta integrarse a la planicie aluvial del Valle Central. Esta zona presenta suelos de origen sedimentario, conformados principalmente por gravas, arenas y limos depositados por antiguos cursos de agua. Estos suelos de baja cohesión y alta permeabilidad, inciden en el comportamiento hidrológico de la comuna y en su vulnerabilidad ante fenómenos como la licuefacción en caso de sismos intensos (PLCC, 2019).

Complementario a lo anteriormente señalado, desde un punto de vista estructural, la comuna se sitúa sobre depósitos cuaternarios recientes, que conforman una unidad geomorfológica de alto dinamismo natural. La interacción entre las condiciones geomorfológicas locales y las actividades antrópicas —particularmente la urbanización en zonas de pendiente— exige una planificación urbana rigurosa que considere los riesgos asociados a inestabilidad de laderas y erosión acelerada.

En síntesis, la geomorfología de La Reina configura un territorio en transición, con sectores de piedemonte que imponen restricciones naturales al uso del suelo y áreas de planicie que ofrecen condiciones más favorables para el desarrollo urbano, pero con desafíos particulares en términos de gestión de riesgos naturales.

2.1.6 Tipo de suelos: caracterización y usos

La comuna de La Reina se emplaza sobre suelos de origen aluvial y coluvial, conformados principalmente por gravas, arenas y limos depositados en procesos de sedimentación asociados al Valle Central y la precordillera andina. Estos materiales, relativamente sueltos y de alta permeabilidad, configuran un soporte geotécnico que, si bien facilita la infiltración de aguas, también presenta riesgos de inestabilidad en zonas de pendiente pronunciada (PRC, 2010).

- El Plan Regulador Comunal (PRC, 2010) identifica dos grandes unidades de suelos en La Reina:
- Suelos de planicie aluvial: Ubicados principalmente en el sector poniente de la comuna, caracterizados por su buena capacidad de uso urbano, debido a su estabilidad relativa y baja pendiente. Estas áreas concentran la mayor parte del desarrollo residencial y de servicios.
- Suelos de piedemonte: Localizados hacia el oriente, correspondientes a suelos derivados de depósitos coluviales y aluviales más recientes, con mayores pendientes y susceptibilidad a procesos de erosión, remoción en masa e infiltraciones profundas.

Desde el punto de vista del uso del suelo, la planificación comunal ha privilegiado:

- Uso residencial de baja densidad en sectores de pendiente moderada, buscando minimizar riesgos asociados a deslizamientos.
- Zonas de conservación y protección ambiental en áreas de alta pendiente y valor ecosistémico, como el borde precordillerano.
- Áreas de equipamiento y servicios en sectores de mayor accesibilidad y condiciones topográficas favorables (PLADECO, 2019-2025).

Por otra parte, la estructura de los suelos también incide en la gestión del recurso hídrico y en la respuesta frente a fenómenos de cambio climático, como la escasez hídrica y eventos de lluvias intensas. La alta permeabilidad en sectores de planicie facilita procesos de infiltración, mientras que en sectores de colinas, la escorrentía superficial puede incrementarse considerablemente durante eventos extremos (PLCC, 2019).

En síntesis, el tipo de suelos en La Reina condiciona las posibilidades de urbanización, el diseño de infraestructuras resilientes y la necesidad de implementar medidas de conservación ambiental y control de riesgos naturales.

2.1.7 Hidrografía

La hidrografía de la comuna, está condicionada principalmente por su ubicación en el piedemonte andino y su cercanía a cuencas hidrográficas de carácter intermitente. Aunque no cuenta con grandes cursos de agua permanentes, el territorio comunal es atravesado por diversas quebradas y cauces menores que, durante episodios de precipitaciones intensas, adquieren un rol relevante en la dinámica hídrica local (PRC, 2010).

Entre las principales formaciones hidrográficas destacan:

- **Quebrada de Ramón:** El cauce más importante en la comuna de régimen estacional, cuyo origen se encuentra en la alta precordillera. Esta quebrada constituye un corredor ecológico y un sistema natural de evacuación de aguas lluvias, además de ser un eje estratégico para la conservación de biodiversidad y la adaptación al cambio climático (PLADECO, 2019-2025).
- **Quebradas menores:** Existen otras quebradas y canales de menor entidad, como el Canal San Ramón y el Canal Las Perdices, que históricamente han sido utilizados para riego agrícola, pero que hoy forman parte de la red de conducción de aguas lluvias urbanas (PRC, 2010).

El comportamiento hidrológico de la comuna está caracterizado por:

- Alta variabilidad estacional en el caudal de quebradas y canales.
- Riesgo de activación súbita de cauces durante eventos de lluvias intensas, especialmente en invierno.
- Reducción progresiva del caudal debido a la disminución de precipitaciones y el efecto del cambio climático, conforme lo advierte el Plan de Acción Regional de Cambio Climático para la Región Metropolitana (PARCC, 2024).

La infraestructura de drenaje urbano, si bien está consolidada en las zonas más urbanizadas, enfrenta desafíos de capacidad frente a eventos extremos. La topografía en sectores de piedemonte

favorece la rápida concentración de escorrentía superficial, incrementando el riesgo de anegamientos locales y activación de flujos torrenciales en quebradas.

Finalmente, la gestión de la hidrografía en La Reina, debe considerar estrategias de adaptación que incluyan la recuperación y conservación de quebradas, la protección de zonas de infiltración natural, y el fortalecimiento de obras de mitigación ante crecidas súbitas.

2.1.8 Ecosistemas y biodiversidad

La comuna de La Reina posee una significativa riqueza ecosistémica, particularmente en su borde precordillerano, donde se conserva una representación importante del ecosistema de matorral esclerófilo, característico de la zona central de Chile. Este tipo de vegetación presenta una alta adaptación a condiciones de sequía estival y suelos de baja fertilidad, cumpliendo funciones esenciales para la regulación climática, el control de erosión y la provisión de hábitats para la fauna local (PLADECO, 2019-2025).

Entre los principales ecosistemas y elementos de biodiversidad de La Reina se destacan:

- **Matorral esclerófilo:** Dominado por especies como el litre (*Lithrea caustica*), quillay (*Quillaja saponaria*), peumo (*Cryptocarya alba*), espino (*Acacia caven*) y boldo (*Peumus boldus*). Este ecosistema, cubre principalmente las zonas de mayor pendiente y su conservación es crítica, debido a su vulnerabilidad frente a incendios forestales y cambios de uso de suelo (PLCC, 2019).
- **Quebradas y corredores biológicos:** Áreas como la Quebrada de Ramón constituyen corredores ecológicos naturales que permiten la conectividad de especies y mantienen procesos ecosistémicos esenciales.
- **Flora y fauna nativa:** La Reina alberga diversas especies de aves, mamíferos pequeños y reptiles típicos del matorral mediterráneo, algunas de ellas clasificadas en categoría de conservación, como el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y el chuncho (*Glaucidium nanum*) (PLCC, 2019).

La biodiversidad comunal enfrenta amenazas significativas, entre las que destacan:

- Fragmentación de hábitats por expansión urbana y loteos en zonas de borde.
- Pérdida de cobertura vegetal debido a incendios forestales y sequías prolongadas.
- Presión antrópica derivada de actividades recreativas no reguladas en áreas naturales.

Dentro de las áreas de conservación presentes en la comuna, destaca la Reserva Natural Municipal Mawida (RENAMU Mawida), ubicada en el sector precordillerano de La Reina. Esta reserva abarca aproximadamente 156 hectáreas de matorral y bosque esclerófilo, conformando un corredor ecológico estratégico junto al Parque Natural Aguas de Ramón. El Parque Mawida alberga especies nativas y endémicas, algunas en categoría de conservación, y cumple funciones ecosistémicas críticas como la captación de aguas lluvias, la regulación térmica y la preservación de biodiversidad local. Su protección es esencial para fortalecer la resiliencia comunal frente a los impactos del cambio climático, en particular los incendios forestales, las sequías prolongadas y la pérdida de hábitat (Plan de Manejo RENAMU Mawida, 2024).

Por otra parte, y en virtud de lo señalado anteriormente, el Plan Local de Cambio Climático de La Reina, reconoce explícitamente la importancia de integrar la conservación de ecosistemas y la protección de biodiversidad en las estrategias de adaptación al cambio climático, promoviendo la restauración ecológica de quebradas y bordes naturales como medidas prioritarias de acción local (PLCC, 2019).

De acuerdo al Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC, 2024), el fortalecimiento de las redes de áreas verdes y corredores ecológicos a escala metropolitana, es clave para enfrentar los efectos del cambio climático, incrementando la resiliencia territorial.

2.1.9 Problemáticas ambientales

La comuna de La Reina, enfrenta diversas problemáticas ambientales que afectan tanto su ecosistema natural como su calidad de vida urbana. Estas problemáticas, derivadas de presiones antrópicas y fenómenos asociados al cambio climático, representan desafíos prioritarios para la gestión territorial sostenible y resiliente.

Entre las principales problemáticas identificadas destacan:

- **Pérdida y fragmentación de ecosistemas naturales:** El avance urbano hacia sectores de borde precordillerano, ha generado una reducción progresiva de áreas de matorral esclerófilo, afectando la conectividad ecológica y la capacidad de regulación ambiental del territorio (PLCC, 2019).
- **Riesgo de incendios forestales:** Las condiciones climáticas extremas, sumadas a la acumulación de material vegetal seco en zonas de interfaz urbano-rural, han incrementado

el riesgo de incendios forestales, poniendo en peligro a la biodiversidad, la infraestructura y la seguridad de la población (PLADECO, 2019-2025).

- **Gestión deficiente de aguas lluvias:** Si bien existen obras de control y canalización, algunos sectores presentan riesgos de anegamientos locales debido a la saturación de la infraestructura hidráulica durante eventos de lluvias intensas (PRC, 2010).
- **Contaminación atmosférica:** Como parte del área metropolitana de Santiago, La Reina se ve afectada por episodios de contaminación atmosférica, especialmente en meses de invierno, impactando negativamente la salud pública, particularmente de personas mayores y niños.
- **Déficit de áreas verdes públicas:** A pesar de contar con un promedio aceptable de áreas verdes por habitante, existe una desigual distribución espacial, generando sectores con acceso limitado a espacios de recreación y regulación térmica natural (PLADECO, 2019-2025).
- **Vulnerabilidad hídrica:** La disminución sostenida de precipitaciones y la disminución de caudales en canales y quebradas, asociadas a fenómenos de cambio climático, tensionan la disponibilidad de agua para el riego de áreas verdes y la mantención de corredores ecológicos (PLCC, 2019).

La gestión de estas problemáticas ambientales, requiere un enfoque integrado que combine acciones de restauración ecológica, infraestructura verde, fortalecimiento de capacidades comunitarias y adaptación a los escenarios de cambio climático proyectados.

2.1.10 Actividades económicas

La estructura económica de La Reina, se caracteriza por una predominancia de actividades terciarias, asociadas fundamentalmente a servicios, comercio y administración pública. De acuerdo al Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO, 2019-2025), más del 85 % de las actividades económicas de la comuna se concentran en el sector terciario, destacando los servicios educacionales, de salud, financieros, inmobiliarios y comercio minorista.

En términos de localización, la actividad económica se distribuye principalmente a lo largo de los principales corredores urbanos, tales como:

- Avenida Príncipe de Gales.
- Avenida Larraín.

- Avenida Alcalde Fernando Castillo Velasco.

Estos ejes concentran comercio, servicios profesionales y establecimientos gastronómicos, configurando zonas de alta dinámica económica dentro del contexto comunal.

El sector secundario (industria manufacturera y construcción), tiene una presencia marginal en La Reina, limitada a actividades de pequeña escala relacionadas con servicios de apoyo a la construcción y talleres especializados. No existen grandes industrias contaminantes, lo que contribuye al perfil ambiental de la comuna.

Por otra parte, el sector primario, históricamente asociado a actividades agrícolas de pequeña escala, ha desaparecido prácticamente debido al proceso de urbanización sostenido desde la segunda mitad del siglo XX. No obstante, algunas áreas del borde precordillerano, aún mantienen usos de suelo semi-rural, aunque más asociados a conservación ambiental que a producción agrícola efectiva (PLADECO, 2019-2025).

Desde una perspectiva de cambio climático, La Reina presenta ciertas ventajas relativas, como su baja dependencia de actividades altamente emisoras de gases de efecto invernadero. Sin embargo, sectores como el comercio y los servicios, deberán adaptarse a nuevas condiciones, incluyendo riesgos de interrupciones operativas por eventos climáticos extremos y requerimientos de eficiencia energética.

En este sentido, el fomento de prácticas sostenibles en el comercio local, la promoción de la economía circular y la transición hacia servicios resilientes al clima, son líneas estratégicas que se deberán fortalecer en la planificación de la acción climática comunal.

2.1.11 Transporte y movilidad

La comuna de La Reina, presenta un sistema de transporte y movilidad caracterizado por una alta dependencia del transporte privado, coexistiendo con redes de transporte público y modos activos de desplazamiento. Según el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO, 2019-2025), aproximadamente un 50 % de los viajes internos y de conexión metropolitana son realizados en automóvil particular, cifra superior al promedio regional.

La infraestructura vial de la comuna está articulada en torno a ejes principales como:

- Avenida Príncipe de Gales.
- Avenida Larraín.

- Avenida Ossa.
- Avenida Alcalde Fernando Castillo Velasco.

Estas arterias permiten la conexión interna y externa de la comuna, pero también concentran niveles significativos de congestión vehicular en horarios punta, especialmente en el acceso hacia zonas más centrales de Santiago.

Respecto al transporte público, La Reina cuenta con cobertura del sistema Red Metropolitana de Movilidad (ex Transantiago), a través de diversas líneas de buses. Asimismo, la extensión de la Línea 3 del Metro de Santiago, inaugurada en 2019, mejoró sustancialmente la conectividad comunal, con estaciones como Plaza Egaña, Fernando Castillo Velasco y otras cercanas que facilitan el acceso masivo a la red metropolitana.

Sin embargo, persisten desafíos relevantes:

- Accesibilidad desigual en sectores de borde precordillerano, donde la cobertura de transporte público es más limitada.
- Infraestructura limitada para modos activos (peatones y ciclistas), con ciclovías aún fragmentadas y veredas que requieren adecuaciones para accesibilidad universal.
- Alta motorización particular, que incrementa las emisiones locales de contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero (PRC, 2010).

Desde una perspectiva de adaptación y mitigación frente al cambio climático, se reconoce la necesidad de:

- Promover la movilidad activa mediante la expansión de ciclovías y senderos peatonales seguros.
- Fomentar el uso del transporte público, mejorando la conectividad hacia estaciones de Metro y corredores de buses.
- Implementar infraestructura verde asociada a los sistemas de transporte, como corredores de sombra vegetal y pavimentos permeables.

Estos lineamientos, son fundamentales para reducir la huella de carbono comunal y fortalecer la resiliencia urbana frente a las olas de calor y la contaminación ambiental.

2.1.12 Institucionalidad local

La Reina cuenta con una institucionalidad local consolidada, compuesta por diversas unidades municipales que desempeñan funciones clave en la gestión territorial, ambiental y de respuesta al cambio climático. La Municipalidad, como órgano rector, lidera la planificación estratégica y la administración de los recursos comunales conforme a la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (Ley N° 18.695).

Entre las unidades con competencias relevantes para la acción climática se encuentran:

- **Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN):** Responsable de la planificación estratégica comunal, elaboración del PLADECO y coordinación del Plan Regulador Comunal.
- **Dirección de Servicios Medio Ambientales y Operaciones:** Encargada de la gestión de residuos, áreas verdes y programas de educación ambiental.
- **Unidad de Medio Ambiente (UMA):** Lidera la implementación de las políticas de cambio climático a nivel local. Fue la unidad técnica responsable de la elaboración participativa del Plan Local de Cambio Climático (PLCC, 2019), en el marco del proyecto de fortalecimiento de la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático (RedMuniCC), con apoyo de Adapt-Chile y la Unión Europea.
- **Dirección de Obras Municipales (DOM):** Supervisa el cumplimiento de normativas urbanísticas y permisos de edificación.
- **Dirección de Seguridad:** Coordina la gestión de riesgos de desastres, incluyendo amenazas climáticas como incendios forestales, inundaciones y olas de calor.

El Plan Local de Cambio Climático 2019, constituye un instrumento técnico y participativo, que establece una visión estratégica para la acción climática comunal. Incluye una matriz de medidas de mitigación y adaptación, mecanismos de implementación, indicadores de seguimiento y orientaciones para la transversalización del cambio climático en la planificación local. Su proceso de formulación contempló instancias participativas con actores locales y ciudadanía, a través de talleres y actividades con el Comité Ambiental Comunal (CAC), el Consejo Comunal de Organizaciones de la Sociedad Civil (COSOC) y otros actores clave, fortaleciendo así la legitimidad del instrumento y la gobernanza climática local (PLCC, 2019, pp. 5–29).

Asimismo, la comuna participa activamente en redes de colaboración intermunicipal, como la RedMuniCC, lo que ha potenciado su capacidad técnica para enfrentar desafíos ambientales mediante el intercambio de experiencias y buenas prácticas.

Por otra parte, la consolidación de esta gobernanza climática local, representa una condición habilitante clave para la implementación del Plan Comunal de Acción Climática (PACCC), y exige el fortalecimiento continuo de capacidades técnicas, mecanismos de coordinación intersectorial y canales efectivos de participación ciudadana (Guía PACCC, 2023; PLCC, 2019).

2.2 Resultados del diagnóstico comunal y principales tendencias vinculadas al cambio climático

La caracterización territorial de La Reina, ha permitido identificar un conjunto de factores físicos, ambientales, sociales y de gobernanza, que configuran un escenario de alta exposición y vulnerabilidad frente al cambio climático. A partir del análisis integral realizado, se constata que la comuna enfrenta amenazas naturales y antrópicas intensificadas por fenómenos climáticos extremos, combinadas con dinámicas sociales que aumentan los niveles de riesgo y reducen la resiliencia comunitaria.

En relación a lo anteriormente señalado, el diagnóstico evidencia que La Reina, por su ubicación en el piedemonte andino, su patrón de urbanización heterogéneo, el envejecimiento acelerado de su población y la fragmentación de sus ecosistemas naturales, se encuentra en una situación crítica que requiere respuestas estratégicas urgentes. Además, las amenazas climáticas proyectadas para las próximas décadas, junto con las tendencias demográficas y urbanas locales, configuran un contexto que demanda fortalecer las capacidades adaptativas, proteger el capital natural y promover una planificación urbana sostenible y resiliente.

Es por esto que, los resultados obtenidos constituyen la base para definir las líneas de acción del Plan Comunal de Acción Climática de La Reina, asegurando que las medidas de adaptación y mitigación, respondan efectivamente a las amenazas más relevantes y a los sectores de la población más expuestos.

En este contexto, el diagnóstico comunal permite visualizar cómo se interrelacionan múltiples factores de vulnerabilidad —físicos, ambientales y sociales— que amplifican el riesgo climático en La Reina. En ese sentido, la combinación de amenazas naturales intensificadas, urbanización en zonas sensibles, pérdida de ecosistemas estratégicos y dinámicas demográficas críticas, configura

un escenario que exige no solo respuestas sectoriales, sino una estrategia integrada de acción climática que fortalezca la resiliencia urbana, ambiental y comunitaria de manera simultánea.

2.2.1 Exposición territorial y riesgos naturales

El análisis territorial de La Reina, revela una serie de factores físicos, ambientales y antrópicos, que incrementan su exposición a los efectos adversos del cambio climático, especialmente la configuración geomorfológica de piedemonte, la presencia de ecosistemas fragmentados, el avance urbano hacia zonas sensibles y la concentración de infraestructura en sectores de alta vulnerabilidad, las cuales estructuran un escenario de riesgo climático elevado.

En ese aspecto, el Plan Local de Cambio Climático (PLCC, 2019), identifica amenazas climáticas recurrentes y emergentes que afectan directamente al territorio comunal, entre ellas: incendios forestales, remociones en masa, escasez hídrica, olas de calor y alteraciones en los ciclos hidrológicos. Estas amenazas se ven amplificadas por la ubicación geográfica de la comuna, sus condiciones de pendiente y la presión urbana sobre áreas de valor ecosistémico.

A continuación, se destacan los principales elementos de exposición identificados:

- **Incendios forestales:** La interfaz urbano-rural en el borde precordillerano, sumada a condiciones climáticas extremas y acumulación de material combustible, incrementa significativamente el riesgo de incendios forestales. El PLCC establece que estos eventos se han intensificado en frecuencia e impacto durante la última década, afectando tanto ecosistemas estratégicos como la infraestructura urbana adyacente (PLCC, 2019).
- **Remociones en masa y escorrentías:** La geomorfología de piedemonte, las pendientes pronunciadas y la urbanización en sectores inestables generan alta susceptibilidad a procesos de remoción de masas, deslizamientos y escorrentías superficiales aceleradas, especialmente durante eventos de precipitaciones intensas.
- **Fragmentación de ecosistemas clave:** La pérdida de cobertura vegetal y la interrupción de corredores ecológicos, particularmente en la zona de la Quebrada de Ramón y su entorno, disminuyen la capacidad de amortiguación natural del territorio ante amenazas climáticas. El PLCC subraya la importancia de estas áreas como barreras naturales frente a eventos extremos (PLCC, 2019).
- **Déficit de infraestructura verde y drenaje urbano:** Si bien la comuna cuenta con infraestructura hidráulica en áreas consolidadas, esta es insuficiente para eventos de lluvia

intensa o cambios súbitos en la escorrentía. Esta situación es especialmente crítica en sectores bajos o cercanos a cauces naturales.

- **Áreas de conservación como elementos protectores:** La presencia de la Reserva Natural Municipal RENAMU Mawida y el Parque Natural Aguas de Ramón, representan activos ecológicos estratégicos. El PLCC los identifica como espacios prioritarios para la conservación y gestión del riesgo, por su capacidad de regulación hídrica, térmica y su rol en la conectividad ecológica (PLCC, 2019).

La exposición territorial de La Reina, exige integrar la gestión de riesgos naturales dentro de una estrategia climática que articule ordenamiento territorial, conservación ecológica y adaptación basada en la naturaleza. La planificación debe contemplar medidas estructurales y no estructurales que prevengan la ocupación de zonas de riesgo, fortalezcan la infraestructura verde y promuevan la restauración de ecosistemas degradados.

2.2.2 Tendencias socioeconómicas y vulnerabilidad social

La estructura sociodemográfica de La Reina, presenta características que incrementan su vulnerabilidad frente a fenómenos climáticos extremos. Factores como el envejecimiento poblacional, el aumento de hogares unipersonales, la desigualdad territorial en el acceso a servicios y la dependencia del transporte privado, afectan directamente la capacidad de adaptación comunal ante escenarios de cambio climático.

De acuerdo con el Plan Local de Cambio Climático (PLCC, 2019), uno de los factores críticos de vulnerabilidad social identificados, es el alto porcentaje de población adulta mayor, que en 2019 superaba el 19 % del total comunal, concentrándose principalmente en sectores residenciales consolidados, muchos de ellos con baja conectividad al transporte público o infraestructura de cuidado adecuada. Esta tendencia ha sido confirmada por el Informe de Desarrollo Social 2024, que subraya la necesidad de diseñar políticas territoriales sensibles al envejecimiento y la diversidad de arreglos familiares.

Asimismo, el PLCC advierte que el incremento de hogares unipersonales, en su mayoría conformados por personas mayores, representa un factor de vulnerabilidad estructural ante eventos extremos como olas de calor, cortes de suministro eléctrico o emergencias por incendios. Este fenómeno limita la capacidad de respuesta inmediata y pone en evidencia la necesidad de fortalecer redes de apoyo comunitario y sistemas de alerta accesibles (PLCC, 2019, pp. 16–21).

Otros elementos críticos de vulnerabilidad social en la comuna incluyen:

- Desigualdades territoriales en el acceso a áreas verdes, servicios básicos, transporte público y equipamiento comunitario. El PLCC evidencia que los sectores cercanos al borde precordillerano, presentan menor cobertura de infraestructura pública, incrementando su aislamiento relativo ante emergencias climáticas.
- Alta dependencia del transporte privado, con un 50 % de los viajes realizados en automóvil particular, lo que no solo aumenta las emisiones locales, sino que también refleja una baja resiliencia del sistema de movilidad ante interrupciones por eventos climáticos extremos o cortes de conectividad vial (PLADECO, 2019-2025).
- Limitada inclusión de la diversidad sociocultural y territorial en políticas climáticas pasadas. El PLCC plantea la necesidad de fortalecer la equidad territorial mediante estrategias que prioricen a sectores históricamente marginados de los beneficios del desarrollo urbano y ambiental, mediante mecanismos participativos efectivos.

En resumen, la comuna presenta una vulnerabilidad social diferenciada, vinculada tanto a factores estructurales (como el envejecimiento poblacional y la urbanización desigual) como a dinámicas de exclusión en el acceso a servicios resilientes. Estas condiciones, deben ser consideradas transversalmente en la planificación de medidas de adaptación, priorizando a los grupos sociales más expuestos y fortaleciendo las redes comunitarias, la accesibilidad y la equidad territorial.

2.2.3 Tendencias climáticas futuras (proyecciones 2035-2050)

Las proyecciones climáticas para la Región Metropolitana y, en particular, para la comuna de La Reina, anticipan transformaciones significativas en las variables de temperatura, precipitación y frecuencia de eventos extremos. Estos cambios, asociados a escenarios de cambio climático de mediano y largo plazo, imponen nuevas exigencias para la gestión territorial y la planificación de medidas de adaptación.

Según el Plan Local de Cambio Climático (PLCC, 2019) y el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC, 2024), se proyectan los siguientes cambios relevantes para el período 2035–2050:

- **Incremento de la temperatura media anual:** Se prevé un aumento de entre 1,5 °C y 2,0 °C en la temperatura media en la zona central del país. Este fenómeno intensificará las olas de calor urbanas, incrementando el riesgo para la salud pública, especialmente en personas mayores, niños y enfermos crónicos. El PLCC, identifica que este aumento térmico podría

intensificarse en sectores precordilleranos debido a la altitud y menor cobertura vegetal (PLCC, 2019; PARCC, 2024).

- **Disminución de precipitaciones:** Se estima una reducción de entre un 10 % y 20 % en la precipitación anual acumulada. Esta disminución acentuará los déficits hídricos para el riego de áreas verdes, la recarga de acuíferos y la mantención de ecosistemas urbanos y precordilleranos. La mayor variabilidad interanual también incrementa el riesgo de eventos extremos como lluvias concentradas y sequías prolongadas (PARCC, 2024).
- **Mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos:** Se anticipa un aumento en la recurrencia de fenómenos como lluvias torrenciales en cortos periodos, tormentas localizadas, olas de calor extendidas y aumento de incendios forestales. Esta tendencia incrementará la presión sobre la infraestructura urbana y los servicios de emergencia, especialmente en zonas de pendiente, quebradas y sectores periféricos con menor capacidad adaptativa (PLCC, 2019).
- **Alteraciones en los ciclos hidrológicos y ecológicos:** Las variaciones en temperatura y precipitación afectarán la estacionalidad y volumen de escorrentías en quebradas, como la Quebrada de Ramón, y modificarán los patrones de floración, reproducción y migración de especies nativas, alterando los servicios ecosistémicos esenciales para la comuna (PLCC, 2019; PARCC, 2024).

El conjunto de estas proyecciones climáticas, refuerza la necesidad de diseñar un Plan Comunal de Acción Climática que no solo reaccione ante los impactos ya observables, sino que también, se anticipe a los escenarios futuros mediante medidas de adaptación basadas en la evidencia científica y articuladas con los instrumentos regionales y nacionales.

2.2.4 Capacidades institucionales y desafíos de gestión

La capacidad institucional de La Reina para enfrentar los desafíos del cambio climático, presenta avances relevantes en términos de planificación estratégica, aunque persisten brechas importantes en materia de implementación, recursos técnicos y seguimiento sistemático.

Una de las principales fortalezas institucionales, es la existencia del Plan Local de Cambio Climático (PLCC, 2019), que constituye un instrumento pionero a nivel municipal, elaborado en el marco del proyecto de “Fortalecimiento y Expansión de la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático (RedMuniCC)”, con el apoyo de Adapt-Chile y la Unión Europea (PLCC, 2019). El PLCC establece una visión comunal para enfrentar el cambio climático, identifica amenazas y vulnerabilidades

específicas del territorio, y define medidas de mitigación y adaptación estructuradas en una matriz de acción.

Asimismo, se encuentra formalmente creada una Unidad de Medio Ambiente dependiente de la Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN), con atribuciones en materia climática y de sostenibilidad (PLCC, 2019). Sin embargo, actualmente esta unidad no cuenta con un encargado ni equipo operativo dedicado, lo que limita su capacidad de implementación efectiva de políticas climáticas a nivel local.

El PLCC también identifica como desafío, la escasa integración del cambio climático en otros instrumentos de planificación territorial, particularmente en el Plan Regulador Comunal, que no contempla variables de riesgo climático, criterios de uso de suelo resiliente ni zonas de amortiguación en áreas de interfaz urbano-natural (PLCC, 2019). Esta desconexión limita la capacidad del territorio para adaptarse preventivamente a amenazas como remociones en masa, incendios forestales o escasez hídrica.

En términos financieros, el PLCC advierte una fuerte dependencia de recursos externos (fondos concursables, cooperación técnica) para ejecutar iniciativas climáticas, dada la falta de asignaciones presupuestarias permanentes para estas materias dentro del presupuesto municipal (PLCC, 2019). A esto se suma, la ausencia de un sistema formal de monitoreo, evaluación y reporte de las medidas propuestas, aspecto reconocido como un vacío institucional en el mismo instrumento (PLCC, 2019).

Por otra parte, si bien La Reina cuenta con espacios de participación ciudadana como el Comité Ambiental Comunal (CAC) y el Consejo Comunal de Organizaciones de la Sociedad Civil (COSOC), el PLCC plantea que estos aún no han sido plenamente integrados a los procesos formales de planificación, evaluación y retroalimentación de las políticas climáticas, por lo que su rol estratégico en la gobernanza local del cambio climático permanece limitado (PLCC, 2019).

Estos desafíos institucionales deben ser abordados desde una estrategia de fortalecimiento transversal, tal como sugiere la Guía PACCC (2023), incluyendo:

- La incorporación sistemática del enfoque climático en los instrumentos territoriales.
- La formalización de procedimientos de evaluación y seguimiento del PACCC.
- La definición de mecanismos de coordinación interna entre unidades municipales.
- La capacitación continua del personal técnico y la promoción de la transversalización del cambio climático en todos los niveles de gestión local (Guía PACCC, 2023).

En este contexto, el PACCC de La Reina deberá construir sobre las capacidades institucionales preexistentes, subsanar los vacíos identificados en el PLCC y asegurar una gobernanza climática local robusta, integradora y basada en evidencia.

2.2.5 Síntesis estratégica

La caracterización territorial y el diagnóstico climático de La Reina, evidencian una combinación de amenazas ambientales, vulnerabilidades sociales y desafíos institucionales, que configuran un escenario complejo de riesgo climático. Esta situación exige una estrategia de respuesta integrada, que aborde de manera simultánea las dimensiones ecológicas, urbanas, sociales y de gobernanza del territorio comunal.

Desde el punto de vista físico-ambiental, la comuna enfrenta una alta exposición a amenazas como incendios forestales, remociones en masa, olas de calor y déficit hídrico, intensificadas por la urbanización en zonas de interfaz urbano-natural, la fragmentación de ecosistemas clave y el avance del cambio climático. La geomorfología de piedemonte y la presión sobre la cobertura vegetal agravan esta exposición (PLCC, 2019; PARCC, 2024).

En el ámbito social y demográfico, el envejecimiento poblacional, el aumento de hogares unipersonales y las desigualdades territoriales en el acceso a infraestructura y servicios aumentan la vulnerabilidad de ciertos sectores de la población, reduciendo su capacidad adaptativa ante eventos extremos. El Informe de Desarrollo Social (2024) refuerza esta visión, señalando la necesidad de políticas territoriales sensibles a las nuevas configuraciones demográficas y sociales.

A nivel institucional, la existencia del PLCC representa un avance significativo en la planificación climática local. Sin embargo, su implementación ha estado limitada por la falta de recursos técnicos y financieros, y por la necesidad de consolidar una estructura operativa permanente que asegure continuidad, monitoreo y articulación efectiva de las acciones climáticas (PLCC, 2019; Guía PACCC, 2023).

Esta combinación de factores, configura lo que la Guía PACCC identifica como una doble vulnerabilidad:

- Física-ambiental, asociada a la exposición territorial a riesgos climáticos crecientes.
- Social-demográfica, vinculada a condiciones estructurales de fragilidad social y urbana.

En este contexto, la síntesis estratégica del diagnóstico establece las bases para el diseño de un Plan Comunal de Acción Climática que sea transversal, coherente y adaptativo. Se requiere una planificación que no solo reaccione ante los impactos del cambio climático, sino que transforme estructuralmente la manera en que el territorio y la sociedad comunal se relacionan con el clima.

Esto implica:

- Integrar el cambio climático en todos los instrumentos territoriales y de inversión.
- Fortalecer la gobernanza climática, institucionalizando capacidades técnicas locales.
- Desarrollar una agenda de adaptación inclusiva, con foco en los sectores más vulnerables.
- Priorizar soluciones basadas en la naturaleza, la infraestructura verde y la eficiencia de recursos.

Promover una participación ciudadana efectiva, con mecanismos permanentes de corresponsabilidad y monitoreo social.

2.2.5.1 Orientaciones estratégicas para la acción climática comunal

A partir del diagnóstico de vulnerabilidad física, social e institucional de La Reina, se identifican las siguientes orientaciones estratégicas fundamentales para el diseño del Plan Comunal de Acción Climática (PACCC):

- Reducir la exposición a riesgos climáticos mediante soluciones basadas en la naturaleza, protección de corredores ecológicos estratégicos y planificación urbana que incorpore criterios de adaptación territorial y restricción de usos en zonas sensibles.
- Aumentar la resiliencia social, priorizando acciones que fortalezcan las redes comunitarias de apoyo, con énfasis en barrios que concentran población adulta mayor, hogares unipersonales y limitada accesibilidad a infraestructura resiliente.
- Optimizar la infraestructura y servicios urbanos para responder a escenarios de calor extremo, escasez hídrica e intensificación de eventos extremos, fortaleciendo los sistemas de drenaje, áreas verdes, refugios climáticos y redes de emergencia.
- Promover la transición hacia sistemas de movilidad y consumo energético bajos en carbono, priorizando el transporte activo, la conectividad con transporte público, la eficiencia energética en el sector residencial y la infraestructura verde.

- Desarrollar capacidades institucionales y comunitarias para la gobernanza climática local, asegurando la transversalización del enfoque climático en la planificación comunal, la participación ciudadana vinculante y el acceso público a información climática y de riesgo.

Estas orientaciones permitirán estructurar una estrategia local coherente, integral y articulada con los instrumentos nacionales y regionales de acción climática. Su implementación debe considerar enfoques interseccionales y territoriales, integrando la evidencia técnica y las prioridades comunitarias como base para una transición climática justa y sostenible.

3. PLANIFICACIÓN CLIMÁTICA COMUNAL: LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

3.1 Misión

Impulsar una gestión climática local efectiva e integrada, incorporando medidas de adaptación y mitigación en toda la acción municipal, con enfoque preventivo, inclusivo y basado en evidencia, promoviendo la participación ciudadana, la educación ambiental, la conservación de los ecosistemas, la justicia climática y la transición energética, para avanzar hacia una comuna resiliente, equitativa y sustentable.

3.2 Visión

Ser reconocida como una comuna resiliente y sostenible, valorada por su innovación en gestión climática, su activa participación ciudadana y su compromiso con la calidad de vida, la protección de la naturaleza, la equidad territorial y el uso de tecnologías limpias.

3.3 Objetivo general y específicos del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de La Reina

3.3.1 Objetivo general

Impulsar la transición hacia una comuna carbono neutral y resiliente al clima, mediante la implementación de un Plan de Acción Climática integral, que reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero, minimice la vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático y promueva un desarrollo sostenible e inclusivo. Esto se logrará a través de la articulación de medidas de mitigación y adaptación en la planificación territorial, la gestión municipal y la participación ciudadana, priorizando la conservación de ecosistemas, la transición energética justa, la innovación en gobernanza climática y la educación ambiental, en línea con los compromisos nacionales de neutralidad climática y los desafíos ambientales locales.

3.3.2 Objetivos específicos

1. Integrar criterios de adaptación, mitigación y riesgo climático en los instrumentos de planificación territorial y políticas municipales, asegurando coherencia con las metas nacionales de carbono neutralidad y reducción de vulnerabilidades.
2. Proteger, restaurar y conectar ecosistemas prioritarios para incrementar la captura de carbono, regular el microclima urbano y reducir la exposición a amenazas climáticas.

3. Fortalecer la resiliencia climática de comunidades vulnerables mediante redes comunitarias, equipamiento de cuidado ante emergencias y programas de capacitación en seguridad hídrica y energética.
4. Adaptar la infraestructura urbana para enfrentar olas de calor, escasez hídrica y eventos extremos, priorizando soluciones basadas en naturaleza, eficiencia hídrica y energética.
5. Promover el transporte sustentable, y la eficiencia energética en hogares y edificios públicos.
6. Fortalecer la gobernanza climática local, considerando capacidades técnicas, uso de plataformas de monitoreo local de emisiones, presupuestos municipales con enfoque climático y participación ciudadana.

3.4 Participación ciudadana en el proceso de elaboración del Plan de Acción de Cambio Climático Comunal

El desarrollo del PACCC de La Reina, ha incorporado instancias participativas fundamentales para recoger conocimientos locales, validar el diagnóstico técnico y enriquecer las propuestas de acción. Estas actividades fueron diseñadas para fomentar la inclusión, el diálogo abierto y la colaboración entre distintos actores del territorio. La participación activa de vecinas, vecinos, organizaciones sociales, representantes del mundo productivo y equipos municipales, no sólo permitió ampliar la comprensión de los impactos del cambio climático en la comuna, sino también, fortalecer el sentido de corresponsabilidad y compromiso con la implementación del plan. Este enfoque colaborativo fue clave para asegurar que las prioridades y medidas del PACCC reflejaran de forma coherente las realidades, necesidades y capacidades locales.

Se realizaron tres jornadas presenciales de participación:

- **Primera jornada participativa:** Dirigida a actores locales relevantes del ámbito social, ambiental y productivo. Participaron representantes de juntas de vecinos, organizaciones comunitarias, administración del Parque Intercomunal, representantes del Parque Mahuida y de la Asociación de Industriales de La Reina, entre otros. La actividad incluyó una presentación técnica del diagnóstico, un ejercicio de mapeo comunitario de amenazas y una lluvia de ideas para levantar acciones y medidas climáticas. Asistieron aproximadamente 50 personas.



Figura 5: Jornada participativa con actores locales y representantes del sector social y productivo

- **Segunda jornada abierta a la comunidad:** Convocó a más de 90 vecinas y vecinos. Luego de una exposición informativa, se realizó una dinámica participativa de propuesta de acciones, donde se recogieron ideas orientadas a la mitigación y adaptación frente al cambio climático, desde la experiencia cotidiana de los habitantes.



Figura 6: Jornada participativa con la comunidad

- **Tercera jornada interna con el municipio:** Actividad participativa con directores y equipos técnicos municipales, enfocada en validar el diagnóstico, recoger visiones estratégicas desde la gestión interna y discutir propuestas operativas para el plan.



Figura 7: Jornada interna informativa y de validación.

Complementariamente, se implementaron encuestas online a través de las plataformas Google Forms y Survey123, dirigidas a funcionarias y funcionarios municipales, con el objetivo de levantar percepciones sobre amenazas climáticas, capacidades institucionales y prioridades de acción.

Cabe destacar que la misión y visión del PACCC, fueron desarrolladas en base a estos insumos participativos y validadas formalmente en la jornada con el equipo directivo del municipio, fortaleciendo así el compromiso institucional con el proceso.

4. DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE RIESGO CLIMÁTICO

El presente capítulo, tiene como objetivo identificar y analizar las amenazas climáticas más relevantes para la comuna de La Reina, evaluar su nivel de exposición, la vulnerabilidad del territorio y de su población, y establecer una base técnica para la formulación de medidas de adaptación. Este diagnóstico, se sustenta en el enfoque propuesto por la Guía para la elaboración de Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PNUD, 2023), que articula el riesgo climático a partir de tres dimensiones interdependientes: Amenaza, Exposición y Vulnerabilidad, considerando además las capacidades de adaptación del territorio.

Por otra parte, el riesgo climático se entiende como la probabilidad de que eventos extremos o cambios graduales derivados del cambio climático, afecten negativamente los sistemas naturales y humanos, interfiriendo en su funcionamiento y bienestar. En este marco, se reconoce que La Reina enfrenta una combinación de amenazas que incluyen sequías, olas de calor, incendios forestales, remociones en masa e inundaciones, las cuales interactúan con condiciones territoriales y sociales específicas que agravan su impacto potencial.



Figura 8: Conceptualización del riesgo climático. Fuente: PNUD & MMA (2023).

La evaluación del riesgo climático, es una herramienta clave para identificar zonas críticas, poblaciones más expuestas y brechas de capacidades institucionales, permitiendo priorizar acciones de adaptación basadas en evidencia y con enfoque territorial.

4.1 Elementos clave para la evaluación del riesgo climático

De acuerdo con la Guía PACCC (PNUD, 2023), el riesgo climático se configura a partir de la interacción de los siguientes elementos:

Amenaza: Corresponde a la presencia de fenómenos naturales o inducidos por el cambio climático, que pueden tener efectos adversos sobre las personas, los ecosistemas, la infraestructura o la economía local. En el caso de La Reina, las amenazas más relevantes son: olas de calor, incendios forestales, sequía, remociones en masa e inundaciones (Municipalidad de La Reina, 2024; PARCC Región Metropolitana, 2024). La evaluación de estas amenazas considera escenarios climáticos futuros, entre los cuales, destaca el “RCP 8.5”, un escenario utilizado por el IPCC que representa una trayectoria de altas emisiones de gases de efecto invernadero, con escasa mitigación. Este escenario proyecta un aumento significativo en el “forzamiento radiativo”¹ y, por tanto, en la ocurrencia e intensidad de eventos extremos hacia fines del siglo XXI, lo que permite dimensionar el riesgo en contextos donde no se implementan políticas de reducción de emisiones ambiciosas (IPCC, 2021).

Exposición: Se refiere a la presencia de personas, bienes, servicios o ecosistemas en zonas susceptibles de ser afectadas por dichas amenazas. En La Reina, la exposición se ve incrementada por la ubicación de sectores residenciales en zonas cercanas a quebradas, áreas de interfaz urbano-rural con carga vegetal inflamable y zonas de alta densidad urbana con baja cobertura vegetal (Municipalidad de La Reina, 2024b).

Vulnerabilidad: Está determinada por la sensibilidad del sistema expuesto y su capacidad de adaptación. Incluye variables como pobreza, edad, salud, nivel educativo, acceso a servicios básicos e infraestructura adecuada. Según el Informe de Desarrollo Social (Ministerio de Desarrollo Social y Familia, 2024), La Reina presenta sectores con población adulta mayor, infraestructura urbana envejecida y una presión creciente sobre los servicios públicos, lo que configura condiciones de vulnerabilidad diferenciada.

Capacidades de adaptación: Son las condiciones sociales, económicas, institucionales y tecnológicas, que permiten anticipar, responder y recuperarse de los impactos climáticos. La Reina cuenta con una estructura institucional ambiental activa (CAC, SCAM), pero enfrenta desafíos en

¹ Diferencia entre la energía solar que entra al sistema climático terrestre y la que sale de él hacia el espacio. Se expresa en vatios por metro cuadrado (W/m^2) y permite estimar el efecto de factores como gases de efecto invernadero o cambios en el albedo sobre el balance energético del planeta (IPCC, 2021).

materia de articulación intersectorial, monitoreo y financiamiento climático (Municipalidad de La Reina, 2019; PNUD, 2023).

4.2 Análisis de riesgos climáticos en la comuna de La Reina

La comuna de La Reina, se encuentra en una zona de transición entre el piedemonte andino y el valle metropolitano, lo que la expone a una serie de amenazas climáticas que se intensifican bajo escenarios de cambio climático. El análisis de riesgos climáticos permite identificar los fenómenos que representan mayor amenaza para la población, los ecosistemas y la infraestructura, así como sus posibles consecuencias territoriales.

Según el Atlas de Riesgo Climático (ARClím) y el Plan de Acción Regional de Cambio Climático para la Región Metropolitana (GORE RM, 2024), La Reina enfrenta una combinación crítica de amenazas, siendo las más relevantes: incendios forestales, olas de calor, sequía, remociones en masa e inundaciones. Estas amenazas se ven potenciadas por factores locales como la urbanización en zonas de riesgo, la interfaz urbano-rural mal gestionada y la disminución de cobertura vegetal.

La evaluación comunal muestra una tendencia al aumento de la frecuencia e intensidad de olas de calor, junto con una reducción sostenida de la precipitación anual y una mayor ocurrencia de eventos extremos, como lluvias concentradas en cortos periodos. Estos factores no solo amenazan la salud y la seguridad de la población, sino también los servicios ecosistémicos, la infraestructura crítica y la seguridad hídrica comunal (PNUD, 2023; Municipalidad de La Reina, 2019).

Esta sección describe en detalle cada una de las amenazas prioritarias para La Reina, con base en la información oficial disponible, y establece una línea base para la formulación de medidas de adaptación específicas.

4.2.1 Inundaciones

Las inundaciones constituyen una de las amenazas hidrometeorológicas más relevantes en la comuna de La Reina, vinculadas principalmente, a la intensificación de eventos de precipitación extrema y al aumento de impermeabilización del suelo urbano. Estos procesos se ven exacerbados por el cambio climático, que ha generado un patrón de lluvias más concentradas e intensas en cortos periodos, y por la pérdida de capacidad de infiltración del suelo, debido al crecimiento urbano sin adecuada gestión de aguas lluvias (PLCC La Reina, 2019; PARCC RM, 2024), y por la pérdida de vegetación en el Pie de Monte, la cual, es necesaria para favorecer la infiltración de las

precipitaciones en el subsuelo, evitando de esa forma, la escorrentía con el posible arrastre de sedimentos y material rocoso, en caso de un evento climático extremo, como el ocurrido en el año 1993 y en el año 2005, donde la comuna de la Reina se vió fuertemente afectada.

En términos generales, una inundación ocurre cuando el volumen de agua, ya sea por precipitaciones, desbordes de cauces o fallas en los sistemas de drenaje, sobrepasa la capacidad de evacuación natural o construida de un territorio. En zonas urbanas como La Reina, este fenómeno se manifiesta principalmente por anegamientos de calles, sobrecarga de colectores y desborde de quebradas, generando impactos negativos en la infraestructura, movilidad y seguridad de la población (PRRD La Reina, 2024).

Por otra parte, en relación al contexto climático de la Región Metropolitana, que ha sido caracterizado por una marcada estacionalidad de las lluvias y largos períodos secos, ha cambiado en las últimas décadas. Según el Atlas de Riesgo Climático (ARClím) y el Plan de Acción Regional de Cambio Climático, se proyecta un incremento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos, lo cual, aumenta la exposición de territorios urbanos como La Reina a este tipo de amenazas (PLAN ACCIÓN REGIONAL CC, 2024).

Considerando lo anteriormente señalado, específicamente en la comuna de la Reina, las zonas colindantes a quebradas como Los Nogales y San Ramón, presentan condiciones de riesgo por su cercanía a cauces naturales que pueden aumentar su caudal de forma abrupta durante eventos de lluvia. Además, el crecimiento de urbanizaciones en laderas y sectores precordilleranos introduce nuevas presiones sobre los sistemas de drenaje, lo que refuerza la necesidad de integrar medidas de adaptación y planificación del uso del suelo (PRC La Reina, 2010; Pladeco 2019-2025).

Esta amenaza debe abordarse de manera integral dentro del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, considerando tanto el fortalecimiento de la infraestructura hidráulica como la restauración de espacios naturales y el ordenamiento territorial con criterios de resiliencia climática.

4.2.1.1 Amenaza

La amenaza de inundaciones en la comuna de La Reina, se relaciona principalmente con eventos de precipitaciones intensas que superan la capacidad del sistema natural y artificial de drenaje. Estas situaciones generan escurrimientos superficiales significativos, anegamientos de calles y, en casos más extremos, desbordes de quebradas o canales, afectando zonas habitadas, infraestructura crítica y bienes públicos y privados (Tabla 1).

Según el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (PRRD), La Reina presenta una amenaza recurrente por inundaciones en sectores aledaños a cauces naturales como las quebradas de San Ramón, Los Nogales y Lo Cañas. Estos cursos, aunque en su mayoría se encuentran encauzados o intervenidos, siguen siendo susceptibles a variaciones súbitas de caudal durante eventos de lluvia intensa (PRRD La Reina, 2024).

Tabla 1: Puntos críticos por amenaza de inundación en La Reina. Fuente: Plan Comunal RRD (2024-2026).

ID	Sector	Nivel de Ocurrencia	Nivel de Afectación	Causa del Punto Crítico	Infraestructura Expuesta	Última Ocurrencia
001	Av. Tobalaba / La Cañada	Baja	Baja	Colapso de colector de agua lluvia	Viviendas, red vial	2005
002	Coblenza / Loreley	Baja	Baja	Colapso de colector de agua lluvia	Viviendas	2005
003	Ramón Laval (Puente Canal de Ramón)	Bajo	Alto	Desborde de cauces / inundación	Viviendas, centros comerciales, establecimientos municipales, red vial	2005-2008
004	Monseñor Edwards (Puente Canal de Ramón)	Bajo	Alto	Desborde de cauces / inundación	Viviendas, centros comerciales, establecimientos municipales, red vial	2005-2008
005	Príncipe de Gales / Salvador Izquierdo	Bajo	Alto	Desborde de cauces / inundación	Viviendas, centros comerciales, establecimientos municipales, red vial	2005-2008
006	Florencio Barrios (Puente Canal de Ramón)	Bajo	Alto	Desborde de cauces / inundación	Viviendas, centros comerciales, establecimientos municipales, red vial	2005-2008
007	Vicente Pérez Rosales	Medía	Baja	Colapso de colector de agua lluvia	Conectividad vial	2023
008	Loreley (Entre S. Bolívar y S. González)	Medía	Baja	Falta de colector de agua lluvia	Viviendas y red vial	2022
009	Los Mañenes / Germán Casas Cordero	Bajo	Bajo	Colapso de colector de agua lluvia	Viviendas y red vial	2005
010	Sánchez Fontecilla / Pepe Vía	Bajo	Bajo	Colapso de colector por agua lluvia	Viviendas y red vial	2005
011	Sánchez Fontecilla / Umarí	Bajo	Bajo	Colapso de colector por agua lluvia	Viviendas y red vial	2005
012	Sánchez Fontecilla / Av. José Arrieta	Bajo	Bajo	Colapso de colector por agua lluvia	Viviendas y red vial	2005
013	Achao / Chapilca	Baja	Medía	Colapso de colector agua lluvia	Viviendas y red vial	2005
014	Andacollo / Pje. Luis Maturana (Pje.12)	Baja	Medía	Colapso de colector agua lluvia	Viviendas y red vial	2005
015	Av. Las Perdices 1263	Medía	Baja	Colapso de colector de agua lluvia	Red vial	2023
016	Padre Hurtado (Entre Carlos Silva Vildósola y 23 de febrero)	Medía	Baja	Colapso de colector de agua lluvia	Viviendas y red vial	2023
017	Helsby / Las Perdices	Medía	Medía	Colapso de colector de agua lluvia	Viviendas, casa de reposo de adulto mayor, red vial	2023
018	Pintor Pacheco Altamirano N° 408	Medía	Baja	Colapso de colector de agua lluvia	Viviendas	2023
019	Julia Bernstein N° 630 (Puente Canal de Riego)	Baja	Medía	Desborde de cauces / inundación	Viviendas y red vial	Sin registro
020	Julia Bernstein n°1001	Medía	Baja	Colapso de colector de agua lluvia	Viviendas, red vial	2023

De manera adicional, el Plan Local de Cambio Climático (PLCC), elaborado el 2019, identifica que el cambio en los patrones de precipitación producto del cambio climático, con lluvias más intensas en cortos períodos, aumenta la probabilidad de ocurrencia de inundaciones urbanas. Este fenómeno se ve agravado por la expansión urbana sobre terrenos naturales, lo que reduce la capacidad de infiltración del suelo y multiplica el escurrimiento superficial (PLCC La Reina, 2019).

Según el Atlas de Riesgo Climático (ARClím), se proyecta un aumento en la incidencia de eventos de inundación por desborde de colectores en La Reina, con una variación de +0,0736 entre el clima presente (1980-2010) y el clima futuro (2035-2065, bajo escenario RCP 8.5). Este valor indica una tendencia ascendente en la ocurrencia de este tipo de eventos extremos, lo que refuerza el carácter progresivo de la amenaza en el contexto del cambio climático y la necesidad de adecuar la infraestructura urbana y los instrumentos de planificación territorial (ARClím, 2024).

Por tanto, la amenaza de inundaciones en La Reina, se manifiesta como una condición creciente, con efectos potencialmente más severos en el contexto del cambio climático. Se requiere una planificación preventiva basada en modelos climáticos actualizados, gestión de cuencas urbanas y medidas de adaptación territorial orientadas a reducir el riesgo y aumentar la resiliencia frente a este tipo de eventos.

4.2.1.2 Exposición

La exposición a inundaciones en la comuna de La Reina, está determinada por la ubicación de zonas residenciales, infraestructura crítica y servicios en áreas cercanas a cauces naturales, como las quebradas de San Ramón, Lo Cañas y Los Nogales (Figura 9). Estas quebradas atraviesan sectores urbanizados que, en muchos casos, se han desarrollado sin criterios adecuados de resguardo hidrológico, lo cual, incrementa el riesgo ante eventos de crecida.



Figura 9: imágenes de eventos de inundación y anegamientos históricos. En la parte superior de la figura, imágenes del desborde del canal San Ramón del año 2005. En la parte inferior de la figura Anegamiento sector Av. Tobalaba con La Cañada, La Reina 1993. Fuente: Plan Comunal RRD (2024-2026).

El Plan Regulador Comunal, identifica la existencia de zonas residenciales de baja y mediana densidad, en sectores precordilleranos y colindantes a quebradas, como en el área de Villa La Reina y partes de la Quebrada de San Ramón. Estas áreas presentan mayor susceptibilidad, debido a la topografía y a la proximidad a cursos de agua, lo que agrava el impacto de eventuales inundaciones o aluviones (PRC La Reina, 2010).

Asimismo, el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres, señala que varios establecimientos educacionales, de salud y servicios públicos, se localizan en zonas potencialmente afectadas por escurrimientos superficiales intensos durante episodios de lluvias. A su vez, la infraestructura de evacuación de aguas lluvias presenta limitaciones de capacidad, lo que ha sido evidenciado en episodios recientes de anegamientos en sectores como Avenida Larraín, José Arrieta y calles adyacentes (PRRD La Reina, 2024).

Además, las proyecciones climáticas del Plan de Acción Regional de Cambio Climático y del ARClím, indican que las lluvias intensas tenderán a concentrarse temporalmente, generando una mayor presión sobre las redes de drenaje urbano. Esto aumentará la exposición de sectores construidos en zonas bajas, donde el escurrimiento superficial converge de forma rápida, como ocurre en el sector norte de la comuna hacia los límites con Ñuñoa y Peñalolén (PARCC RM, 2024).

Adicionalmente, la exposición también se ve influida por la impermeabilización del suelo urbano. La expansión de superficies pavimentadas, estacionamientos, techumbres y vialidades sin sistemas adecuados de infiltración, reduce significativamente la capacidad de retención del territorio. Esto incrementa el volumen y velocidad de escurrimientos hacia los puntos bajos y cauces naturales, exponiendo a viviendas, equipamientos y población a posibles daños materiales y riesgos para la integridad física.

4.2.1.3 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad de la comuna de La Reina frente a inundaciones, se configura a partir de factores físicos, sociales y de gestión, que amplifican los efectos adversos de esta amenaza. En términos físicos, existen pendientes pronunciadas en sectores precordilleranos, suelos con baja capacidad de infiltración en áreas urbanizadas y una red de quebradas que, si bien canalizadas en ciertos tramos, mantienen una alta capacidad de arrastre durante lluvias intensas.

Desde una perspectiva social, la comuna presenta sectores con presencia de población adulta mayor, personas con movilidad reducida y hogares con baja capacidad de respuesta ante emergencias, por lo que, es importante señalar que estos grupos presentan una mayor sensibilidad ante eventos extremos, debido a su limitada autonomía para evacuar o resguardar bienes, y requieren mayores apoyos para la recuperación posterior a un evento destructivo (Informe de Desarrollo Social, 2024; PRRD La Reina, 2024).

De manera complementaria a lo anteriormente señalado, el Plan Local de Cambio Climático menciona que la vulnerabilidad también se ve potenciada por el desconocimiento de la población respecto de los riesgos asociados a las quebradas y al funcionamiento de los sistemas de drenaje. Por lo tanto, la falta de educación ambiental y preparación para eventos climáticos extremos, limita la capacidad de adaptación y respuesta comunitaria (PLCC La Reina, 2019).

Por otra parte, según el Atlas de Riesgo Climático (ARClím), la comuna de La Reina presenta una variación proyectada en el riesgo sanitario, asociado a inundaciones por desborde de colectores de +0,3797 al comparar el periodo presente con escenarios futuros. Este índice, representa un aumento significativo en la probabilidad de registrar impactos en salud pública derivados de eventos de inundación, en línea con las proyecciones del cambio climático que anticipan lluvias más intensas en lapsos más breves. En relación a lo mismo, este valor sitúa a La Reina dentro del grupo de comunas de la Región Metropolitana con incrementos moderados a altos en riesgo sanitario climático, lo que refuerza la necesidad de implementar medidas de adaptación territorial e infraestructura resiliente (ARClím, 2024).

En lo que respecta a la infraestructura, existen limitaciones en el mantenimiento y capacidad del sistema de evacuación de aguas lluvias, especialmente en puntos críticos como el entorno de las Avenidas Larraín, Alcalde Fernando Castillo Velasco y José Arrieta. Estos sectores presentan historial de anegamientos, asociado a redes colapsadas por acumulación de residuos o sobredemanda hidráulica, lo que incrementa la vulnerabilidad estructural de la infraestructura urbana (PRRD La Reina, 2024).

Por último, la falta de integración entre los instrumentos de planificación territorial y los mapas de riesgo climáticos, limita la efectividad de la gestión preventiva. Aún persiste una desconexión entre el ordenamiento urbano, los permisos de edificación y las condiciones del territorio expuesto a inundaciones, lo que refuerza la necesidad de actualizar normativas con enfoque adaptativo y de resiliencia climática.

4.2.2 Remoción en masa

Las remociones en masa, corresponden a procesos gravitacionales en los que masas de suelo, rocas o escombros, se desplazan ladera abajo, afectando la estabilidad del terreno y las infraestructuras construidas sobre o cerca de él. Estos procesos, pueden incluir deslizamientos, flujos de detritos, caídas de rocas y reptación de suelos, y su ocurrencia está fuertemente influenciada por la pendiente del terreno, la estructura geológica, las características del suelo, la cobertura vegetal y la presencia de agua.

En ese aspecto, en la comuna de La Reina la amenaza por remoción en masa, se encuentra estrechamente asociada a su ubicación en la interfaz urbana-precordillerana, dado que la zona oriente de la comuna presenta pendientes pronunciadas y quebradas activas como la de San Ramón y Lo Cañas, donde la acumulación de material suelto, la pérdida de vegetación y el crecimiento urbano, han incrementado el riesgo de inestabilidad de laderas (PRRD La Reina, 2024).

Por otra parte, el Plan Local de Cambio Climático, advierte que los efectos del cambio climático, como la mayor intensidad de precipitaciones en cortos periodos, junto con sequías prolongadas que deterioran la cobertura vegetal, pueden favorecer la ocurrencia de remociones en masa. Este riesgo aumenta en sectores donde la urbanización ha intervenido taludes naturales sin una adecuada contención ni drenaje, lo que genera condiciones propicias para el deslizamiento del terreno (PLCC La Reina, 2019).

Por otro lado, el Plan Regulador Comunal reconoce la existencia de áreas con restricciones para el desarrollo urbano debido a la peligrosidad geotécnica, principalmente en sectores de borde urbano hacia la precordillera. No obstante, se identifican construcciones existentes y proyectos futuros en zonas con alta pendiente, lo que refuerza la necesidad de una planificación que incorpore criterios de estabilidad geológica y adaptación al riesgo (PRC La Reina, 2010).

Por último, esta amenaza requiere una aproximación preventiva que incluya monitoreo de laderas, control del uso del suelo en zonas de riesgo y la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza que favorezcan la estabilización de taludes y la retención de aguas pluviales.

4.2.2.1 Amenaza

La amenaza por remociones en masa en la comuna de La Reina, se manifiesta principalmente en el sector oriente, donde el relieve precordillerano presenta pendientes pronunciadas, suelos poco cohesionados y presencia de cursos de agua temporales. Estas condiciones, combinadas con

intervenciones antrópicas como la urbanización en laderas y la pérdida de cobertura vegetal, favorecen la ocurrencia de deslizamientos, flujos de detritos y caídas de rocas, especialmente durante eventos de lluvia intensa (Figura 10).

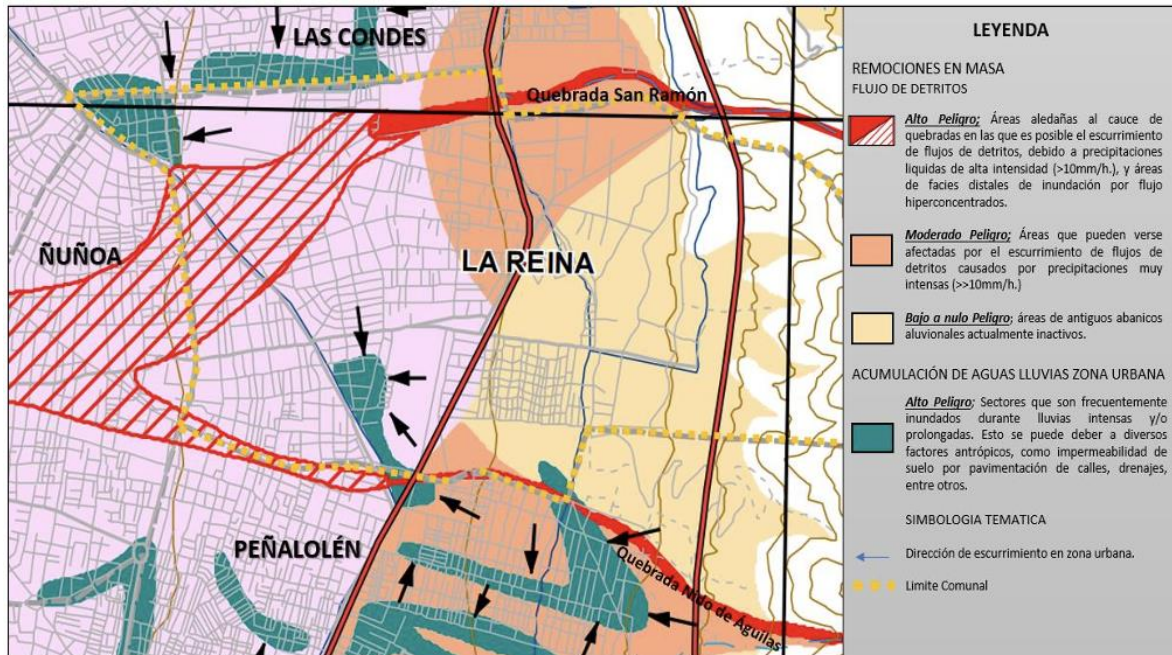


Figura 10: Peligro de Remociones en Masa e Inundaciones Comuna de La Reina. Fuente: Plan Comunal RRD (2024-2026).

El Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres identifica que las quebradas San Ramón y Lo Cañas concentran un riesgo significativo por remoción en masa. En estos sectores, la acumulación de material inestable y el arrastre generado por precipitaciones concentradas pueden provocar deslizamientos que afecten viviendas, caminos y servicios emplazados en la parte baja de las laderas (PRRD La Reina, 2024).

Cabe señalar que, el riesgo aumenta por la mayor recurrencia de eventos de lluvia intensa y la prolongación de periodos secos, que debilitan la estructura del suelo y reducen la estabilidad de los taludes. Estas condiciones están directamente asociadas a los efectos del cambio climático, como lo señala el Plan Local de Cambio Climático de La Reina y el Plan de Acción Regional de Cambio Climático, los cuales, proyectan una intensificación de fenómenos climáticos extremos que pueden detonar procesos de remoción en masa con mayor frecuencia y magnitud (PLCC La Reina, 2019; PARCC RM, 2024).

En la misma línea, el Atlas de Riesgo Climático (ARClím) también identifica a La Reina como una comuna con riesgo moderado a alto de deslizamientos, considerando su localización geográfica, la

pendiente del terreno y las proyecciones de eventos climáticos. Estos antecedentes refuerzan la necesidad de monitorear y limitar la expansión urbana en zonas de ladera, así como de implementar medidas de contención y revegetación en taludes críticos.

En resumen, la amenaza de remociones en masa en La Reina, está presente de forma permanente en su borde precordillerano y puede intensificarse ante eventos meteorológicos extremos. La planificación territorial, la ingeniería geotécnica y la gestión preventiva, deben considerar esta amenaza como prioritaria en las zonas de interfaz urbano-natural.

4.2.2.2 Exposición

La exposición de la comuna de La Reina a remociones en masa, se concentra en el límite oriental del territorio comunal, específicamente en los sectores colindantes a la precordillera andina, donde se encuentran las quebradas de San Ramón, Lo Cañas y Los Nogales. Estas zonas presentan condiciones geomorfológicas que combinan pendientes pronunciadas, suelos no consolidados y escasa cobertura vegetal, factores que al interactuar con lluvias intensas, generan un alto potencial de inestabilidad.

En ese aspecto, el Plan Regulador Comunal identifica áreas urbanizadas en laderas o terrazas con alta pendiente que se encuentran dentro de zonas con restricción de uso por peligrosidad geotécnica. No obstante, existen sectores habitados y con proyecciones de crecimiento urbano que se emplazan en o cerca de estas zonas, lo que incrementa la exposición directa de viviendas y personas a deslizamientos de tierra y flujos de detritos (PRC La Reina, 2010).

Complementario a lo anteriormente señalado, el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres, señala que la infraestructura expuesta incluye caminos vecinales, viviendas unifamiliares, sistemas de agua potable y redes eléctricas ubicadas en la interfaz urbano-natural. Estas infraestructuras, podrían verse comprometidas por el colapso o arrastre de material en laderas inestables durante lluvias intensas o como consecuencia de sismos (PRRD La Reina, 2024).

Desde una perspectiva demográfica, la exposición también incluye población que reside en sectores de borde urbano, en especial adultos mayores y personas que han accedido a viviendas en zonas de mayor riesgo por motivos de valor de suelo o antigüedad del asentamiento. Estos grupos presentan mayores dificultades para evacuar o mitigar daños ante un evento súbito de remoción en masa (Informe de Desarrollo Social, 2024).

Finalmente, la exposición se ve agravada por la falta de control en intervenciones menores como senderos, cierres perimetrales o canales de escurrimiento sin diseño técnico, que alteran el equilibrio del terreno y afectan la estabilidad de taludes. La ocupación sin planificación de zonas de pendiente sigue siendo uno de los principales factores que incrementan la exposición al riesgo en La Reina.

4.2.2.3 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad de la comuna de La Reina frente a remociones en masa está determinada por una combinación de factores físicos, sociales, económicos e institucionales que aumentan la probabilidad de que los impactos de estos eventos generen daños significativos.

Desde el punto de vista físico, la comuna presenta sectores precordilleranos con pendientes pronunciadas, suelos de baja cohesión y escasa cobertura vegetal, condiciones que reducen la estabilidad natural del terreno. Entre las zonas más vulnerables destacan los entornos de la quebrada San Ramón, especialmente hacia su ribera poniente, donde existen áreas residenciales consolidadas cercanas al límite urbano, así como el sector colindante a la quebrada de Lo Cañas en el extremo suroriente de la comuna. También se identifican puntos críticos en laderas intervenidas cercanas a la Avenida Fernando Castillo Velasco y áreas residenciales aledañas al Parque Mahuida, donde la combinación de urbanización en pendiente, ausencia de obras de contención y escorrentía superficial incrementa el riesgo de deslizamientos.

Por otra parte, la falta de drenaje pluvial apropiado y de mantenimiento de las quebradas acentúa esta condición, facilitando el arrastre de material en episodios de lluvia intensa. Además, el crecimiento urbano en zonas de talud ha ocurrido en algunos casos sin estudios geotécnicos adecuados ni soluciones de estabilización estructural, lo cual agrava la vulnerabilidad física del territorio.

En el ámbito social, la comuna presenta núcleos poblacionales vulnerables en las zonas de interfaz urbano-natural. Se incluyen adultos mayores y personas con movilidad reducida que habitan en sectores con acceso restringido y menor conectividad vial, lo cual dificulta su evacuación y respuesta rápida ante eventos de remoción en masa. El bajo nivel de conocimiento sobre esta amenaza y la percepción de seguridad por parte de la población, también limitan las acciones de preparación comunitaria (PLCC La Reina, 2019; Informe de Desarrollo Social, 2024).

Desde el punto de vista institucional, persiste una débil integración entre los instrumentos de planificación territorial y la gestión del riesgo. Si bien el Plan Regulador Comunal identifica áreas con restricciones geotécnicas, éstas no siempre se traducen en medidas efectivas de control, ni se articulan con políticas de adaptación o monitoreo permanente del terreno (PRC La Reina, 2010). La inexistencia de sistemas de alerta temprana o redes de monitoreo comunitario, contribuye a una mayor exposición y fragilidad ante eventos súbitos.

Por lo tanto, el cambio climático también incrementa la vulnerabilidad estructural del entorno. En ese sentido, la alternancia de sequías prolongadas con precipitaciones intensas degrada la cobertura vegetal y altera la estabilidad del suelo, favoreciendo condiciones propicias para remociones en masa. Esta situación exige respuestas adaptativas como la restauración ecológica de taludes, la planificación urbana con criterios de riesgo y la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza.

4.2.3 Incendios Forestales

Los incendios forestales representan una amenaza creciente para la comuna de La Reina, debido a su condición de interfaz urbano-rural. La existencia de extensas áreas vegetadas en sectores precordilleranos y el progresivo aumento de las condiciones climáticas propicias para la propagación del fuego. Esta amenaza, se intensifica por los efectos del cambio climático, producto del aumento de las temperaturas, la reducción de la humedad del suelo y la mayor frecuencia e intensidad de olas de calor.

Es importante señalar, que la comuna cuenta con diversos sectores de vegetación nativa y áreas verdes extensas, incluyendo el Parque Mahuida, el entorno de las quebradas San Ramón y Lo Cañas, y predios en contacto con la precordillera. Estas zonas, junto a terrenos baldíos o mal gestionados en el límite urbano, conforman un entorno con alta disponibilidad de material combustible, particularmente durante la temporada estival. En ese sentido, el Plan Local de Cambio Climático de La Reina y el Plan de Acción Regional de Cambio Climático, identifican a los incendios forestales como una de las amenazas más relevantes en la zona centro-sur del país, acentuada por la interacción entre factores meteorológicos, físicos y antrópicos. En comunas como La Reina, la proximidad entre viviendas y vegetación densa genera un riesgo significativo de daño a personas, bienes e infraestructura, especialmente en condiciones de viento y baja humedad relativa.

Es importante señalar que, abordar esta amenaza, requiere una estrategia integral que combine la planificación territorial, la gestión activa de las áreas con presencia de vegetación, la educación comunitaria y la coordinación interinstitucional en prevención y respuesta ante emergencias.

4.2.3.1 Amenaza

La amenaza de incendios forestales en la comuna de La Reina, se configura por la presencia de vegetación combustible en zonas precordilleranas y por la proximidad entre estas áreas y sectores habitados. Esta condición de interfaz urbano-vegetacional, convierte a la comuna en un territorio particularmente expuesto a la propagación de incendios, especialmente durante el periodo estival.

Para estos efectos, el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres, identifica a los incendios forestales como una amenaza con ocurrencia potencial alta, agravada por factores climáticos, geográficos y antrópicos. Entre los factores climáticos, destacan las altas temperaturas estivales, la baja humedad relativa y la persistente sequía que afecta al centro del país. En términos geográficos, se observa una concentración de masa vegetal en sectores como el Parque Mahuida, quebradas Lo Cañas y San Ramón, así como predios y laderas con vegetación sin manejo adecuado (PRRD La Reina, 2024).

Desde el punto de vista antrópico, la amenaza se incrementa por prácticas humanas de riesgo, como quemas ilegales, uso recreativo no regulado en zonas vegetadas y abandono de residuos combustibles. Estas actividades son especialmente peligrosas en condiciones de alta temperatura y viento, donde un pequeño foco puede convertirse en un incendio de rápida expansión.

En ese sentido, el Plan Local de Cambio Climático de La Reina, advierte que el cambio climático está intensificando esta amenaza, tanto por el aumento de la frecuencia de olas de calor como por la prolongación de la temporada seca. Estas condiciones favorecen la acumulación de material vegetal seco y aumentan la inflamabilidad de los ecosistemas urbanos y naturales (PLCC La Reina, 2019).

Por tanto, los incendios forestales representan una amenaza directa para la seguridad de la población, los ecosistemas urbanos y la infraestructura crítica, requiriendo una gestión activa del riesgo basada en prevención, monitoreo y capacidad de respuesta ante eventos súbitos.

4.2.3.2 Exposición

La exposición de la comuna de La Reina a incendios forestales está determinada principalmente por la presencia de áreas naturales y vegetación continua en contacto directo con zonas habitadas. Esta condición se presenta especialmente en el borde oriente del territorio comunal, donde los parques,

quebradas y predios particulares con cobertura vegetal se conectan con viviendas e infraestructura urbana.

Entre las zonas más expuestas se encuentra el entorno del Parque Mahuida, el sector poniente de la quebrada San Ramón, las laderas adyacentes a la Avenida Fernando Castillo Velasco y las áreas residenciales cercanas al canal Lo Cañas. Estas zonas presentan continuidad vegetal, acceso peatonal y vehicular limitado, y viviendas cercanas a áreas forestales sin una franja de seguridad efectiva. Además, hay terrenos baldíos y parcelas con vegetación acumulada sin manejo regular, lo que agrava el riesgo de propagación del fuego (PRRD La Reina, 2024; PLCC La Reina, 2019). La infraestructura crítica también está expuesta a esta amenaza. Se incluyen líneas eléctricas, caminos de evacuación, centros educacionales y de salud ubicados en la interfaz urbano-natural. La interrupción de estos servicios ante un incendio de magnitud, podría afectar a una porción significativa de la población comunal.

Desde el punto de vista demográfico, sectores del borde urbano albergan población vulnerable, como personas mayores y familias con niños pequeños, cuya capacidad de evacuación y respuesta ante una emergencia puede verse limitada. Esto incrementa la exposición humana ante un evento de propagación rápida de fuego.

Por lo tanto, el desarrollo urbano sin planificación adaptativa en zonas cercanas a vegetación nativa, ha incrementado la exposición en la última década. Además, la falta de cortafuegos, barreras naturales o infraestructura de contención en zonas de transición entre áreas naturales y urbanas contribuye a aumentar el riesgo directo sobre viviendas y bienes.

4.2.3.3 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad de la comuna de La Reina frente a incendios forestales, se configura por una combinación de factores físicos, sociales, institucionales y ambientales que aumentan la probabilidad de que los impactos de estos eventos generen daños significativos (Figura 11).

Factores físicos y ambientales: La presencia de áreas con vegetación densa y continua en sectores precordilleranos, como el Parque Mahuida y las quebradas de San Ramón y Lo Cañas, junto con la acumulación de material vegetal seco, incrementa la susceptibilidad al fuego. La topografía accidentada y la orientación de las laderas pueden facilitar la propagación rápida de incendios, especialmente bajo condiciones de viento y altas temperaturas.

Factores sociales: La proximidad de viviendas e infraestructuras a zonas de vegetación combustible, especialmente en la interfaz urbano-rural, expone a la población a riesgos directos. Grupos vulnerables, como adultos mayores y personas con movilidad reducida, pueden enfrentar mayores dificultades para evacuar o responder ante emergencias. Además, el desconocimiento o subestimación del riesgo por parte de la comunidad puede limitar las acciones preventivas y de autoprotección.

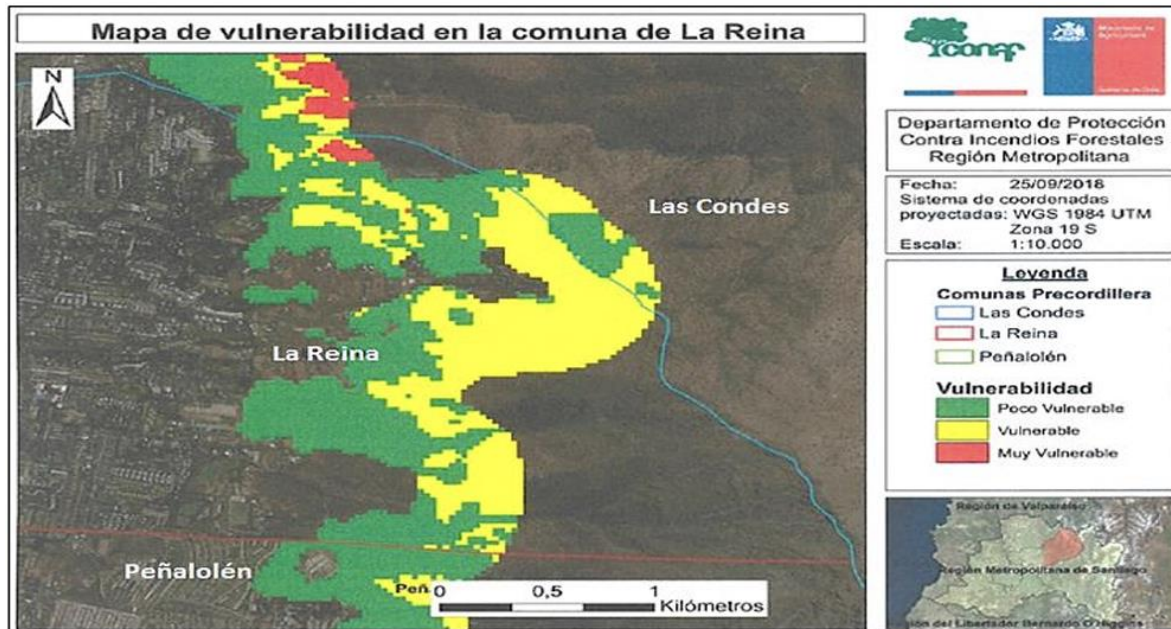


Figura 11: Vulnerabilidad ante incendios forestales, Fuente: Conaf 2018.

Factores institucionales: La falta de integración efectiva entre los instrumentos de planificación territorial y la gestión del riesgo de incendios forestales contribuye a la vulnerabilidad. Aunque existen normativas que establecen restricciones para la urbanización en zonas de riesgo, su aplicación y fiscalización pueden ser insuficientes. Asimismo, la carencia de sistemas de monitoreo y alerta temprana limita la capacidad de respuesta oportuna ante eventos de fuego.

Impacto del cambio climático: El cambio climático ha intensificado las condiciones propicias para la ocurrencia de incendios forestales, con aumentos en la temperatura, disminución de la humedad y prolongación de las sequías. Estas condiciones no solo incrementan la frecuencia y severidad de los incendios, sino que también afectan la capacidad de recuperación de los ecosistemas afectados.

En este contexto, la vulnerabilidad de La Reina frente a incendios forestales requiere de una estrategia integral que incluya la planificación urbana con enfoque de riesgo, programas de educación y concientización comunitaria, fortalecimiento institucional para la prevención y

respuesta, y la implementación de soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del paisaje y la reducción del combustible vegetal.

4.2.4 Sequía

La sequía es una amenaza de carácter progresivo y de largo plazo, que afecta tanto la disponibilidad de agua como la calidad de vida de la población y la salud de los ecosistemas. Se manifiesta como un déficit prolongado de precipitaciones respecto de los valores normales históricos, impactando la recarga de fuentes superficiales y subterráneas, así como el abastecimiento de agua potable, el riego de áreas verdes y el funcionamiento de sistemas ecológicos.

Aunque no se dispone de un índice específico para La Reina en cuanto al cambio en el riesgo asociado a sequías hidrológicas, los datos del Atlas de Riesgo Climático para la comuna vecina de Lo Barnechea permiten visualizar una tendencia regional al alza en este tipo de amenazas. Bajo el escenario climático RCP 8.5, Lo Barnechea presenta un incremento significativo en el nivel de riesgo ante sequías severas y muy severas, pasando de valores entre 0.125 y 0.3247 (clima presente) a un rango entre 0.5079 y 1.0 (clima futuro). Esta información permite inferir que el sistema hidrológico del piedemonte andino —compartido por comunas como Lo Barnechea, La Reina y Peñalolén— enfrentará presiones crecientes tanto por déficit hídrico como por eventos de escorrentía extrema, lo que refuerza la necesidad de integrar enfoques de gestión integral de cuencas y adaptación territorial en los planes comunales (ARClím, 2024).

A nivel regional, el Plan de Acción Regional de Cambio Climático y los informes técnicos de la Dirección General de Aguas identifican a la Región Metropolitana como una de las zonas con mayor estrés hídrico del país. En este contexto, La Reina comparte fuentes de abastecimiento con otras comunas del sector oriente y depende en parte de infraestructura intercomunal para garantizar el suministro continuo (PARCC RM, 2024).

La sequía tiene además impactos indirectos sobre otras amenazas, como el aumento del riesgo de incendios forestales por acumulación de vegetación seca, y sobre la salud pública, por la disminución de humedad relativa y mayor concentración de contaminantes atmosféricos. Esta amenaza requiere una gestión preventiva centrada en la eficiencia hídrica, la conservación de ecosistemas urbanos y la adaptación del paisaje y de los patrones de consumo a escenarios de escasez prolongada.

4.2.4.1 Amenaza

La amenaza de sequía en la comuna de La Reina se manifiesta como un proceso de escasez hídrica prolongada, producto de una disminución sostenida de las precipitaciones, un aumento de las temperaturas y una mayor demanda de agua por parte de los sectores residencial, institucional y ecosistémico. Este fenómeno ha adquirido carácter estructural en la Región Metropolitana, intensificándose por los efectos del cambio climático. Por lo tanto, la Reina se encuentra inserta en una región con estrés hídrico creciente, lo que ha implicado una reducción significativa en los caudales de las quebradas locales, como Lo Cañas y San Ramón, así como una menor recarga de acuíferos subterráneos. El Diagnóstico Hídrico Comunal (2024), elaborado por el Gobierno de Santiago, confirma que la comuna depende en gran medida del abastecimiento desde redes intercomunales operadas por empresas sanitarias, con escasa autonomía hídrica local y una baja capacidad de almacenamiento (Informe Comunal La Reina, 2024).

En ese aspecto, el Plan Local de Cambio Climático, identifica que la disminución de la disponibilidad de agua afecta el riego de áreas verdes, la operatividad de parques y jardines municipales y la capacidad de enfriamiento urbano. A esto se suma la afectación de ecosistemas locales, especialmente aquellos en quebradas y sectores de ladera, que dependen de humedad edáfica y flujos hídricos estacionales para su regeneración natural (PLCC La Reina, 2019).

Por otra parte, la proyección regional sugiere que los episodios de sequía serán más frecuentes, intensos y duraderos en las próximas décadas, como lo indican los escenarios climáticos contenidos en el Plan de Acción Regional de Cambio Climático y el Atlas de Riesgo Climático (ARClím). Esta situación pone en riesgo la sostenibilidad del modelo urbano actual, especialmente en lo relativo al consumo de agua potable y al mantenimiento de infraestructura ecológica (PARCC RM, 2024; MMA, 2023).

En este contexto, la sequía no solo representa una amenaza ambiental, sino también una condición de presión sostenida sobre los sistemas de gestión municipal del recurso hídrico, lo que requiere medidas estructurales de eficiencia, conservación y diversificación de fuentes de agua.

4.2.4.2 Exposición

La exposición de la comuna de La Reina a la amenaza de sequía, se manifiesta principalmente en la alta dependencia de fuentes externas de abastecimiento de agua y en la presencia de usos territoriales que requieren una demanda constante del recurso hídrico. La comuna se encuentra inserta en un sistema metropolitano interconectado, donde el abastecimiento de agua potable es

provisto casi en su totalidad por empresas sanitarias, con escasa captación local directa (Informe Comunal La Reina, 2024).

Sectores residenciales de baja y mediana densidad, además de equipamientos comunitarios, parques urbanos y áreas recreacionales como el Parque Mahuida, están directamente expuestos a las restricciones derivadas de escenarios de escasez hídrica prolongada. El mantenimiento de áreas verdes públicas, sistemas de riego, fuentes ornamentales y jardines comunitarios depende en gran parte del agua potable o de pozos con caudales decrecientes, según el monitoreo de extracciones efectivas reportado por la Dirección General de Aguas (Informe Comunal La Reina, 2024).

Además, existen áreas ecológicamente sensibles, como las quebradas San Ramón y Lo Cañas, donde la reducción del caudal superficial afecta la biodiversidad local, la función ecológica de los corredores biológicos y la resiliencia frente a otras amenazas como incendios forestales. La disminución de humedad edáfica y la interrupción de ciclos hídricos naturales reducen la capacidad de regeneración de la vegetación nativa y agravan procesos de erosión.

Por otra parte, la exposición también se manifiesta en las actividades institucionales, particularmente en recintos educacionales, deportivos y de salud, que enfrentan dificultades para garantizar condiciones de confort térmico y sanitarias adecuadas en escenarios de racionamiento o baja presión hídrica. Lo anterior, se ve exacerbado por la limitada infraestructura de captación de aguas lluvia y reutilización de aguas grises a nivel comunal.

En este contexto, la comuna se encuentra altamente expuesta a los efectos de la sequía, tanto en términos de abastecimiento humano como de impacto ecosistémico y urbano, ya que el cambio climático y la expansión urbana sin criterios de eficiencia hídrica, han aumentado la presión sobre un recurso que ya es limitado.

4.2.4.3 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad de la comuna de La Reina frente a la sequía, se estructura a partir de factores físicos, sociales, institucionales y ecológicos que limitan su capacidad de adaptación ante escenarios de escasez hídrica prolongada.

Desde un enfoque físico y urbano, La Reina presenta una alta proporción de superficie impermeabilizada y una baja capacidad de retención hídrica en suelos urbanos. Esto reduce significativamente la infiltración de aguas lluvias, dificultando la recarga de acuíferos y aumentando la dependencia de fuentes externas de abastecimiento. Además, muchas viviendas, edificios

públicos y áreas verdes carecen de sistemas de captación, almacenamiento o reutilización de agua, lo que incrementa la demanda de agua potable incluso para usos no prioritarios (Informe Comunal La Reina, 2024).

En términos sociales, la comuna alberga una población con necesidades diferenciadas ante eventos de escasez. Grupos como adultos mayores, personas enfermas y sectores con baja resiliencia económica pueden enfrentar mayores dificultades para asumir el costo de adaptación, como la compra de estanques, la instalación de sistemas de eficiencia hídrica o el pago de tarifas elevadas en escenarios de racionamiento. La percepción del riesgo hídrico en la población general es baja, y no existe una cultura extendida de uso racional del recurso (PLCC La Reina, 2019).

A nivel institucional, la gestión hídrica local enfrenta limitaciones estructurales. No existe un plan comunal específico de eficiencia hídrica ni mecanismos robustos de monitoreo de consumo por sector. La planificación urbana y la gestión ambiental, no integran plenamente criterios de adaptación hídrica, y las iniciativas de conservación o reconversión de áreas verdes a especies de bajo consumo hídrico, son aún incipientes. Asimismo, la articulación con actores claves del ciclo del agua, como empresas sanitarias o DGA, es fragmentaria y reactiva.

Desde el punto de vista ecológico, los ecosistemas de quebradas y laderas que cumplen funciones de regulación climática y biodiversidad presentan una alta sensibilidad a la reducción de humedad y pérdida de caudal. La degradación progresiva de estos entornos, no solo implica pérdida ambiental, sino también reducción de su capacidad de prestar servicios ecosistémicos esenciales para la adaptación urbana.

Por lo tanto, la conjunción de estos factores configura una vulnerabilidad estructural, que requiere abordaje multisectorial, educación ambiental y reconfiguración del diseño urbano y paisajístico hacia modelos resilientes al déficit hídrico.

4.2.5 Olas de calor e islas de calor urbanas (ICU)

Las olas de calor y las islas de calor urbanas (ICU), constituyen amenazas climáticas crecientes en la comuna de La Reina, especialmente en el contexto del cambio climático global y de las transformaciones territoriales asociadas a la urbanización intensiva. Las olas de calor, se definen como eventos meteorológicos extremos, caracterizados por temperaturas máximas anormalmente altas mantenidas por varios días consecutivos, mientras que las islas de calor corresponden a sectores urbanos que registran temperaturas significativamente mayores que su entorno, debido a

la concentración de materiales que retienen calor, la escasa cobertura vegetal y la falta de ventilación natural.

En La Reina, esta amenaza ha sido reconocida tanto en los instrumentos técnicos como en el mapeo participativo comunitario, donde vecinos y vecinas identificaron puntos críticos asociados a islas de calor, especialmente en sectores densamente urbanizados con baja arborización, presencia de pavimento y escasa ventilación. Zonas como la intersección de avenidas principales, calles con veredas amplias sin vegetación y áreas consolidadas con edificaciones de gran superficie construida, fueron señaladas como altamente calurosas y con condiciones térmicas adversas durante el verano.

En ese aspecto, el Plan Local de Cambio Climático, advierte que el aumento sostenido de la temperatura media anual, combinado con la pérdida de áreas verdes y el crecimiento de la superficie impermeabilizada, intensifica la formación de ICU y agrava los efectos de las olas de calor. Estas condiciones incrementan el riesgo para la salud pública, especialmente en adultos mayores, niños y personas con enfermedades crónicas, además de generar impactos sobre la eficiencia energética, la calidad de vida y el confort térmico en el espacio urbano (PLCC La Reina, 2019).

Considerando lo anteriormente señalado, La Reina, al igual que otras comunas del sector oriente de Santiago, presenta una geografía que favorece la acumulación de calor, dada su cercanía a la precordillera y la baja ventilación natural nocturna. Este fenómeno, en combinación con el cambio climático, transforma las olas de calor en eventos más intensos, más largos y más frecuentes, con repercusiones directas en la salud, el consumo hídrico y el funcionamiento de servicios esenciales.

Por lo tanto, frente a esta amenaza, se requiere una respuesta integral que combine planificación urbana climáticamente sensible, incremento de infraestructura verde y azul, y estrategias de adaptación social orientadas a los grupos más vulnerables.

4.2.5.1 Amenaza

La amenaza de olas de calor e islas de calor urbanas (ICU) en la comuna de La Reina, se manifiesta como un fenómeno creciente vinculado al cambio climático y al proceso de densificación urbana. Las olas de calor han aumentado en frecuencia, duración e intensidad durante la última década, registrándose temperaturas superiores a los 35 °C en eventos prolongados durante el verano, lo que representa un riesgo directo para la salud y el bienestar de la población (MMA, 2023).

En paralelo, el fenómeno de ICU está estrechamente asociado al diseño urbano de ciertas zonas de la comuna, donde se ha registrado una elevada proporción de superficies pavimentadas, escasa

cobertura vegetal y alta densidad constructiva. Estas condiciones provocan la acumulación y liberación nocturna de calor, manteniendo temperaturas elevadas incluso fuera de los episodios extremos. La falta de vegetación, especialmente en sectores residenciales consolidados y ejes viales principales, contribuye a la retención de calor en el entorno urbano.

Por otro lado, el Plan Local de Cambio Climático de La Reina, advierte que las ICU intensifican los efectos de las olas de calor al generar microclimas urbanos con temperaturas significativamente más altas que el entorno natural. Esta condición se agudiza en sectores como las inmediaciones de Avenida Larraín, Avenida José Arrieta y otras áreas densamente construidas con escasa vegetación. Además, el registro del mapeo participativo comunitario, identificó zonas específicas percibidas como altamente calurosas, validando la experiencia cotidiana de exposición térmica de vecinos y vecinas.

Es importante considerar que, el Atlas de Riesgo Climático (ARClím), proyecta un aumento sostenido de los días con temperaturas extremas en la Región Metropolitana, afectando con mayor severidad a comunas interiores como La Reina. Este escenario incrementa la presión sobre servicios de salud, consumo energético por refrigeración, y el confort térmico en viviendas e infraestructura crítica.

En síntesis, la amenaza de olas de calor e ICU en La Reina es creciente y multidimensional, afectando tanto a la población como a la infraestructura y al ambiente urbano. Por lo tanto, requiere ser abordada desde la planificación y la adaptación climática, con especial foco en los grupos de riesgo y los sectores del territorio con mayores condiciones térmicas adversas.

4.2.5.2 Exposición

La exposición de la comuna de La Reina a las olas de calor y a las islas de calor urbanas (ICU), se concentra en sectores densamente urbanizados con baja cobertura vegetal, alta impermeabilización del suelo y escasa ventilación natural. Esta situación se observa principalmente en los ejes viales estructurantes, como las avenidas José Arrieta, Larraín y Alcalde Fernando Castillo Velasco, así como en sectores residenciales consolidados con escasos espacios verdes públicos o privados.

El mapeo participativo comunitario realizado durante la elaboración del PACCC, identificó diversos puntos críticos percibidos por la ciudadanía como zonas térmicamente adversas, particularmente en áreas con veredas amplias sin sombra, escasez de árboles, edificios de gran masa térmica y baja presencia de vegetación en patios y antejardines. Estas condiciones contribuyen a la formación de microclimas urbanos con temperaturas significativamente más altas durante el día y la noche.

Además, están expuestos al impacto de las olas de calor los establecimientos de salud, educacionales y de cuidado, donde se concentran grupos vulnerables como personas mayores, niños y pacientes crónicos. Estos recintos, si no cuentan con infraestructura de climatización adecuada, pueden enfrentar dificultades para garantizar condiciones térmicas seguras durante eventos de calor extremo.

La exposición también incluye a las viviendas con baja eficiencia térmica, muchas de las cuales se encuentran en sectores de densificación antigua o en barrios sin planificación de infraestructura verde. En estos casos, el sobrecalentamiento de interiores durante el verano representa un riesgo directo para la salud, especialmente en hogares sin acceso a sistemas de enfriamiento activos.

Por último, los espacios públicos sin sombra o con mobiliario urbano expuesto contribuyen a la exposición térmica de transeúntes, trabajadores al aire libre y personas en situación de calle, que enfrentan una mayor dificultad para protegerse durante eventos prolongados de altas temperaturas.

4.2.5.3 Vulnerabilidad

Según el Atlas de Riesgo Climático (ARClím), el fenómeno de isla de calor urbana (ICU) presenta una tendencia creciente en su intensidad e impacto en las zonas urbanas de Chile. Para el área del Gran Santiago, que incluye a la comuna de La Reina, se proyecta un aumento de la temperatura promedio durante eventos de ICU desde 9,27 °C (presente) a 10,89 °C (futuro) bajo el escenario climático RCP 8.5. Este cambio implica un incremento del riesgo asociado de 0,0573 unidades, resultado de una combinación de mayor exposición poblacional y sensibilidad territorial. Factores sociales como la pobreza multidimensional, la calidad de la vivienda, el acceso a servicios básicos y la concentración de población dependiente, contribuyen a configurar la vulnerabilidad diferencial frente a este fenómeno en la Región Metropolitana (ARClím, 2024).

Desde el punto de vista social, los grupos más vulnerables incluyen adultos mayores, personas con enfermedades cardiovasculares o respiratorias, niños y personas en situación de calle, quienes presentan mayor riesgo de sufrir efectos adversos durante eventos de calor extremo. Estos grupos se concentran en sectores residenciales tradicionales o próximos a equipamientos sociales, como centros de salud y hogares de adultos mayores, muchos de los cuales no cuentan con sistemas de climatización adecuados (PLCC La Reina, 2019).

A nivel urbano, una parte importante de la comuna presenta construcciones con baja eficiencia térmica, escasa vegetación en patios y antejardines, y calles con poca o nula sombra vegetal. Esta situación se agrava en zonas con alta densidad de edificación y poca renovación del espacio público, donde el efecto acumulativo de materiales constructivos, asfalto y techumbres metálicas incrementa la temperatura ambiental y limita la disipación del calor durante la noche.

Desde el punto de vista medio ambiental, la disminución progresiva de la cobertura arbórea y la fragmentación de áreas verdes han reducido la capacidad del ecosistema urbano para mitigar el calor. La pérdida de corredores verdes y la presión sobre parques y quebradas naturales, han afectado funciones esenciales de regulación térmica y evaporación superficial, incrementando la vulnerabilidad de sectores con poca infraestructura verde.

Por otra parte, desde el punto de vista institucionalmente, la falta de estrategias locales específicas para la gestión del riesgo térmico, la escasa implementación de medidas de arborización climáticamente orientadas y la limitada integración de variables térmicas en la planificación urbana refuerzan la exposición y sensibilidad ante esta amenaza. Además, la carencia de alertas tempranas o planes de contingencia específicos para olas de calor, limita la preparación comunitaria y la capacidad de respuesta frente a estos eventos.

Por lo tanto, la conjunción de estos factores configura una vulnerabilidad estructural que requiere una planificación adaptativa centrada en la equidad climática, el rediseño del espacio urbano con infraestructura verde y la atención prioritaria a los grupos sociales más expuestos.

4.3 Índice de exposición comunal a amenazas climáticas

La exposición comunal, se refiere al grado en que la población, la infraestructura, los ecosistemas y las actividades socioeconómicas, se encuentran en zonas potencialmente afectadas por amenazas climáticas. En La Reina, esta exposición está determinada tanto por condiciones geográficas (ubicación precordillerana, presencia de quebradas activas) como por dinámicas urbanas (uso de suelo, expansión habitacional, distribución de infraestructura crítica).

Según el Plan Comunal de Reducción del Riesgo de Desastres (PRRD, 2024-2026), las principales amenazas climáticas que afectan a la comuna son:

- **Remociones en masa:** Concentradas en zonas de ladera y quebradas como Lo Cañas, El Peumo y San Ramón.

- **Incendios forestales:** Frecuentes en la interfaz urbano-rural, con alta recurrencia estival y propagación facilitada por vegetación continua y déficit hídrico.
- **Inundaciones:** Localizadas en sectores bajos del área urbana y en puntos críticos por acumulación de aguas lluvias.
- **Olas de calor:** Cada vez más recurrentes e intensas, afectando especialmente a sectores densamente urbanizados con escasa arborización.
- **Sequía prolongada:** Fenómeno estructural en la Región Metropolitana, con impactos en el abastecimiento hídrico comunal y en la salud de áreas verdes y ecosistemas naturales.

En este sentido, el cruce entre estas amenazas y las áreas densamente pobladas, evidencia una exposición significativa, en particular, los barrios colindantes con zonas de riesgo natural (como Villa La Reina, Peñalolén Norte y áreas cercanas al Parque Mahuida), concentran simultáneamente vulnerabilidad social y proximidad a amenazas climáticas.

El PRRD, identifica además sectores con infraestructura crítica expuesta, incluyendo escuelas, centros de salud, vías estructurantes y equipamiento comunitario. A ello se suma la presión urbana sobre zonas de riesgo, lo que incrementa la exposición ante eventos extremos proyectados.

A partir de la metodología propuesta por la Guía PACCC (MMA, 2023), la comuna presenta un índice de exposición alto frente a amenazas asociadas al cambio climático, en especial remociones en masa, incendios forestales y olas de calor. Esta condición obliga a una planificación preventiva, basada en la reducción del riesgo, la protección de infraestructuras y la gestión territorial orientada por criterios climáticos.

4.4 Análisis multidimensional de la vulnerabilidad

El análisis de vulnerabilidad, busca identificar los factores que determinan la capacidad de un territorio y su población para poder anticiparse, responder y recuperarse frente a los impactos del cambio climático. La vulnerabilidad no es una condición estática, sino un fenómeno dinámico, que se configura por la interacción entre condiciones sociales, territoriales, ambientales y de gobernanza.

De acuerdo con la Guía Metodológica para la elaboración de Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (MMA, 2023), la vulnerabilidad climática se entiende como la combinación de tres componentes: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. Estos elementos permiten evaluar

los factores que amplifican o mitigan los efectos de los eventos climáticos extremos y las transformaciones del clima a largo plazo.

En el caso de La Reina, se aplicó un enfoque multidimensional que integra información social, territorial, ecológica y climática, apoyándose en fuentes comunales como el Plan Local de Cambio Climático (2019), el Plan Comunal de Reducción del Riesgo de Desastres (2024–2026), el Informe de Desarrollo Social (2024), y el Atlas de Riesgos Climáticos ARClím del Ministerio del Medio Ambiente.

4.4.1 Vulnerabilidad territorial estructural

La vulnerabilidad territorial estructural, refiere a las condiciones físicas, de uso de suelo y de infraestructura comunal, que aumentan la susceptibilidad frente a los impactos del cambio climático. En La Reina, esta dimensión está estrechamente ligada a su ubicación en la interfaz urbano-natural de la precordillera andina, la presencia de laderas, quebradas activas y una configuración urbana con sectores consolidados y otros en transición o con presión por expansión.

Según el Plan Comunal de Reducción del Riesgo de Desastres (PRRD, 2024–2026), existen zonas urbanizadas emplazadas en áreas de riesgo geomorfológico, como las quebradas Lo Cañas, El Peumo y San Ramón, que presentan antecedentes de remociones en masa y erosión. Estas áreas carecen, en varios tramos, de obras de contención adecuadas, lo que incrementa su fragilidad ante lluvias intensas y aluviones.

Por otro lado, la urbanización en sectores de ladera presenta desafíos estructurales debido a pendientes pronunciadas, suelos inestables y difícil accesibilidad para servicios de emergencia. La fragmentación ecológica generada por la expansión urbana también ha disminuido la capacidad natural del territorio para amortiguar eventos extremos, especialmente incendios forestales.

A nivel de infraestructura crítica, el PRRD identifica establecimientos educacionales, centros de salud, equipamientos públicos y vías estructurantes que se ubican próximos a zonas de amenaza climática, lo que aumenta su exposición y compromete su funcionalidad ante eventos extremos. Asimismo, se observa una cobertura desigual de sistemas de drenaje pluvial, especialmente en áreas planas urbanas del norponiente de la comuna, lo que incrementa el riesgo de anegamientos locales.

Por otra parte, la planificación territorial vigente (PRC) no siempre integra explícitamente criterios de riesgo climático, lo que ha dificultado una gestión proactiva de usos de suelo en zonas sensibles.

Esta brecha normativa representa un factor estructural de vulnerabilidad, al limitar la capacidad del territorio para adaptarse al cambio climático de manera anticipada y segura.

4.4.2 Vulnerabilidad ecosistémica

La vulnerabilidad ecosistémica, se refiere a la sensibilidad y capacidad de recuperación de los sistemas naturales frente a los impactos del cambio climático. En la comuna de La Reina, esta dimensión adquiere especial relevancia, debido a la presencia de ecosistemas estratégicos en la zona precordillerana, como quebradas, laderas con vegetación nativa, parches de bosque esclerófilo y áreas verdes urbanas que prestan servicios ecosistémicos clave.

Por otra parte, el diagnóstico comunal evidencia una degradación progresiva de los ecosistemas naturales, especialmente en las quebradas San Ramón, Lo Cañas y El Peumo, las cuales presentan procesos activos de erosión, pérdida de cobertura vegetal y disminución de caudales superficiales. Estas quebradas, además de su valor ecológico, cumplen funciones de regulación hídrica, estabilización de suelos, moderación térmica y hábitat para fauna silvestre.

Uno de los principales factores que incrementa la vulnerabilidad de estos ecosistemas, es la presión urbana y la expansión de la frontera edificada sobre áreas de valor natural, muchas veces sin una planificación que considere la fragilidad del entorno. Esta situación, ha generado procesos de fragmentación del hábitat, alteración de corredores biológicos y pérdida de conectividad ecológica entre el espacio urbano y las áreas naturales colindantes, como el Parque Mahuida.

El cambio climático intensifica estas dinámicas al agravar el estrés hídrico, incrementar la frecuencia de incendios forestales y modificar las condiciones microclimáticas que sustentan la biodiversidad local. La falta de planes comunales específicos de conservación, restauración ecológica o control de especies invasoras limita aún más la capacidad adaptativa de estos sistemas naturales.

Asimismo, la infraestructura verde urbana, si bien existe en forma de plazas, bandejones y pequeños parques, presenta desafíos de conectividad, diversidad vegetal y resistencia al calor extremo. Esto limita su efectividad como infraestructura de adaptación frente a fenómenos como islas de calor o precipitaciones intensas.

Por lo tanto, la alta vulnerabilidad ecosistémica de La Reina, representa una amenaza tanto para la resiliencia ambiental como para el bienestar humano, dada la estrecha relación entre ecosistemas sanos y la capacidad del territorio para responder a los efectos del cambio climático. Es por esto,

que fortalecer la conservación, restauración y gobernanza ecológica es clave para reducir esta dimensión de la vulnerabilidad comunal.

4.4.3 Vulnerabilidad social

La vulnerabilidad social, se refiere a las condiciones socioeconómicas, demográficas y de acceso a servicios que afectan la capacidad de las personas y comunidades para enfrentar, resistir y recuperarse de los impactos del cambio climático. Este componente es fundamental en el análisis multidimensional del riesgo, ya que determina las desigualdades en la exposición y respuesta frente a eventos extremos.

En la comuna de La Reina, los principales factores de vulnerabilidad social identificados a partir del Informe de Desarrollo Social 2024 y el Plan Local de Cambio Climático son los siguientes:

Población adulta mayor: El 26% de los habitantes de la comuna tiene 60 años o más, lo que representa un grupo con alta sensibilidad a fenómenos como olas de calor, cortes de suministro o eventos de evacuación.

Dependencia y aislamiento social: Existen sectores con alta proporción de hogares unipersonales y adultos mayores sin redes de apoyo, lo que incrementa su exposición y limita su capacidad de respuesta.

Acceso desigual a servicios básicos: Si bien La Reina presenta altos niveles de cobertura urbana, aún persisten brechas de acceso en sectores periféricos a infraestructura verde, equipamiento de salud primaria y sistemas de drenaje pluvial.

Condiciones socioeconómicas: Según la CASEN y el Informe Comunal 11 del Observatorio Social, existen microzonas con mayores tasas de pobreza por ingresos y multidimensional, en particular en sectores como Villa La Reina y áreas colindantes con la comuna de Peñalolén.

Barreras de movilidad y accesibilidad: Personas con discapacidad, mujeres cuidadoras y niños pequeños enfrentan mayores dificultades para desplazarse o acceder a infraestructura de emergencia ante eventos climáticos extremos.

Limitado acceso a información climática y mecanismos de participación: Se evidencian brechas en la educación ambiental, conocimiento de rutas de evacuación, y uso de canales institucionales para la gestión de riesgos.

Los factores sociales anteriormente mencionados, interactúan con las amenazas climáticas previamente identificadas, generando una distribución desigual del riesgo a escala comunal. Sectores con alta concentración de población vulnerable coinciden, en muchos casos, con zonas expuestas a remociones en masa, incendios forestales o inundaciones.

En este sentido, la vulnerabilidad social de La Reina, no solo representa un desafío de adaptación climática, sino también un imperativo de justicia territorial. La acción climática local debe priorizar a los grupos más expuestos y con menor capacidad adaptativa, asegurando mecanismos de participación, acceso equitativo a los beneficios de la política climática y reducción de desigualdades estructurales.

4.4.4 Índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo (ICFSR)

El Índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo (ICFSR), sintetiza el nivel de riesgo estructural de un territorio, a partir de la combinación de factores territoriales, sociales y ecosistémicos que aumentan la probabilidad y gravedad de impactos climáticos adversos. Su objetivo es identificar territorios que, aún sin registrar eventos extremos recientes, concentran condiciones que los vuelven especialmente vulnerables frente al cambio climático.

En La Reina, el ICFSR fue estimado con base en información secundaria y análisis cualitativo, considerando los siguientes componentes:

Condiciones territoriales: Presencia de quebradas activas, urbanización en laderas, infraestructura crítica emplazada en zonas de amenaza, y deficiencias en drenaje pluvial.

Condiciones ecosistémicas: Degradación progresiva de sistemas naturales como quebradas y laderas con vegetación nativa, pérdida de cobertura vegetal y fragmentación ecológica.

Condiciones sociales: Alta proporción de personas mayores, hogares unipersonales, microzonas con pobreza y escaso acceso a equipamiento básico, según datos del Informe de Desarrollo Social y el Observatorio Comunal.

Por lo tanto, la integración de estos factores, siguiendo la metodología cualitativa de la Guía PACCC, permite clasificar el nivel de riesgo estructural en cinco categorías: Bajo, Medio-Bajo, Medio, Medio-Alto y Alto. En este contexto, La Reina presenta un ICFSR estimado de nivel Medio-Alto. Este resultado refleja una combinación de exposición territorial relevante, degradación ambiental progresiva y presencia de grupos sociales con menor capacidad adaptativa. La categoría “Medio-

Alto” indica la necesidad de priorizar acciones en zonas específicas de la comuna donde se concentran múltiples dimensiones del riesgo, y donde intervenciones estructurales, ecológicas y sociales podrían reducir significativamente la vulnerabilidad climática.

El ICFSR sirve como insumo, para orientar medidas de adaptación basadas en evidencia y para focalizar inversiones públicas y comunitarias en función de la reducción del riesgo y la equidad territorial.

4.4.5 Vulnerabilidad Climática

La vulnerabilidad climática corresponde al resultado integrado de tres componentes: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. Este enfoque, propuesto por la Guía Metodológica del PACCC, permite evaluar de manera sistémica cómo los distintos factores presentes en el territorio determinan la magnitud del riesgo frente al cambio climático.

En el caso de La Reina, la estimación cualitativa de la vulnerabilidad climática se construyó a partir de los análisis desarrollados en las secciones anteriores:

Exposición: La comuna presenta una exposición alta a amenazas climáticas relevantes como remociones en masa, incendios forestales, inundaciones localizadas, olas de calor y sequías prolongadas. Estas amenazas afectan tanto a sectores residenciales como a infraestructura crítica, zonas naturales y equipamientos urbanos.

Sensibilidad: Existe una alta proporción de población adulta mayor, hogares unipersonales, personas con discapacidad y sectores con pobreza multidimensional. A esto se suma la degradación progresiva de los ecosistemas precordilleranos, la pérdida de cobertura vegetal y la fragmentación de áreas verdes, lo que incrementa la sensibilidad del sistema socioecológico.

Capacidad adaptativa: Si bien La Reina cuenta con una base institucional activa en gestión ambiental y comunitaria, aún existen brechas significativas en planificación territorial con enfoque climático, cobertura de infraestructura verde resiliente, sistemas de alerta temprana y acceso equitativo a servicios adaptativos. La capacidad adaptativa se clasifica como intermedia, con potencial de mejora.

Considerando el cruce de estos tres factores, y de acuerdo con la metodología cualitativa de la Guía PACCC, se estima que La Reina presenta una vulnerabilidad climática de nivel Medio-Alto. Esta categoría refleja una combinación de amenazas múltiples, sensibilidad social y ambiental

significativa, y capacidades institucionales aún en desarrollo para enfrentar escenarios climáticos futuros.

Esta clasificación es coherente con los resultados del ICFSR y con los análisis del Plan Comunal de Reducción del Riesgo de Desastres, reafirmando la necesidad de implementar acciones prioritarias de adaptación con enfoque territorial, participación comunitaria y fortalecimiento institucional sostenido.

4.5 Identificación y mapeo comunitarios de amenazas

La identificación y mapeo de riesgos comunales, constituye una herramienta fundamental para el análisis territorial del cambio climático, ya que permite visualizar la superposición espacial entre amenazas, elementos expuestos y vulnerabilidades sociales y ecológicas. Este proceso facilita la priorización de zonas críticas y la focalización de medidas de adaptación en función de criterios de riesgo.

En el marco del proceso participativo del PACCC, la Municipalidad de La Reina desarrolló una serie de mapas colaborativos que reflejan la percepción y experiencia territorial de la comunidad frente a los principales riesgos climáticos. Estos mapas fueron elaborados mediante talleres comunitarios y sistematización técnica, permitiendo integrar conocimiento local con información georreferenciada.

Los riesgos priorizados por la comunidad y abordados en este análisis son los siguientes:

- **Remociones en masa:** Asociadas principalmente a quebradas activas, laderas sin obras de contención y zonas de expansión urbana no regulada.

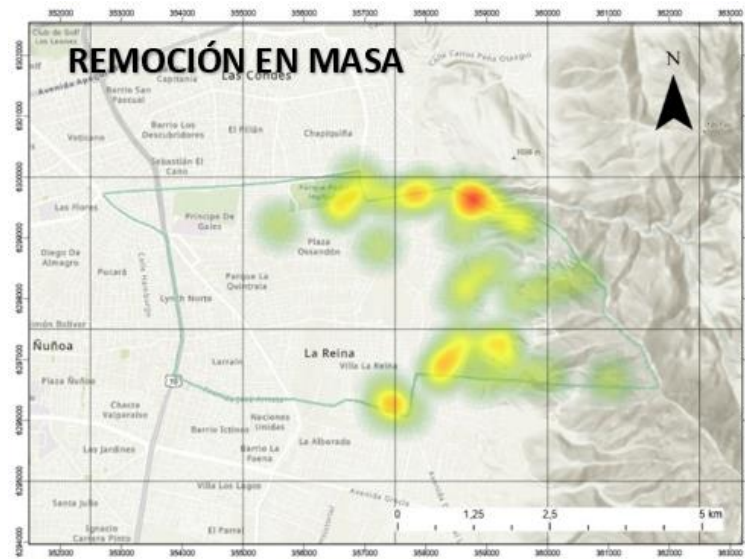


Figura 12: Mapa de Calor resultado del mapeo participativo de Amenaza de Remoción en Masa.

- **Incendios forestales:** Con alta recurrencia estacional en la interfaz urbano-natural, especialmente en sectores como Parque Mahuida, Lo Cañas y el borde precordillerano.

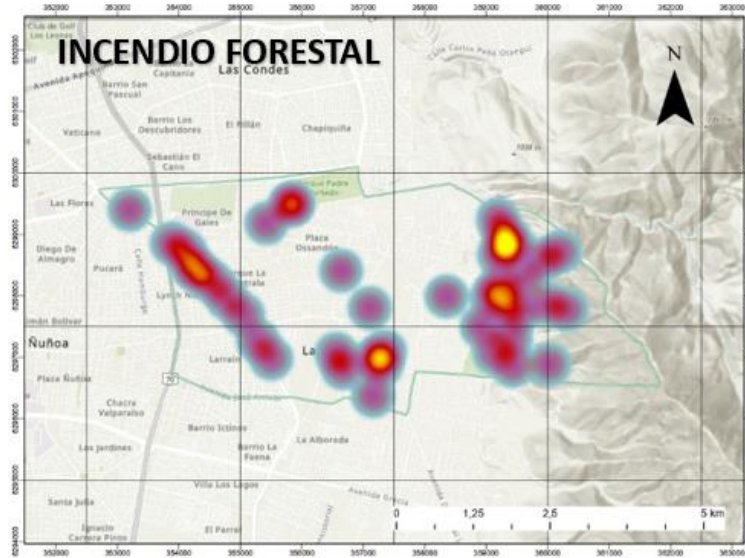


Figura 13: Mapa de Calor resultado del mapeo participativo de Amenaza de Incendio Forestal.

- **Inundaciones:** Localizadas en áreas urbanas consolidadas con deficiencia de drenaje, acumulación de aguas lluvias o flujo desde zonas altas sin control.



Figura 14: Mapa de Calor resultado del mapeo participativo de Amenaza de Inundación.

- **Islas de calor urbano:** Asociadas a densidad habitacional, escasa cobertura vegetal y superficies impermeables que aumentan la temperatura local.

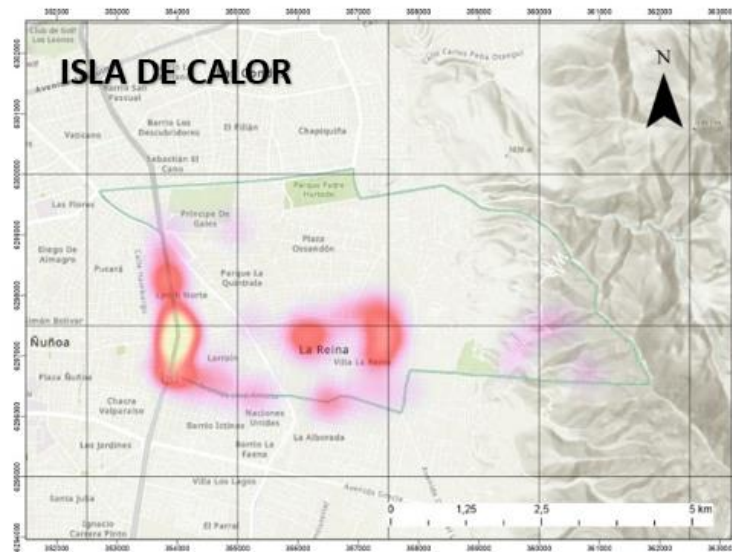


Figura 15: Mapa de Calor resultado del mapeo participativo de Amenaza de Inundación.

La lectura conjunta de estos mapas, revela zonas de alto riesgo climático por acumulación de amenazas y presencia simultánea de condiciones sociales sensibles. Entre ellas destacan Villa La Reina, sectores cercanos a quebradas activas, y áreas del norponiente urbano donde confluyen vulnerabilidades estructurales y déficit de infraestructura adaptativa.

La identificación participativa de riesgos, refuerza la necesidad de incorporar el enfoque territorial en la acción climática comunal, promoviendo intervenciones focalizadas, basadas en evidencia y construidas con legitimidad comunitaria. Estos mapas serán también insumos clave para la planificación de obras, definición de zonas prioritarias y actualización de instrumentos normativos como el PRC.

4.6 Escenarios climáticos y posibles impactos en La Reina

El análisis de tendencias climáticas y proyecciones futuras, constituye una herramienta clave para la planificación de políticas comunales de adaptación. Conocer cómo evolucionarán variables como la temperatura, las precipitaciones, la ocurrencia de eventos extremos o la disponibilidad hídrica permite anticipar impactos, priorizar territorios sensibles y diseñar medidas eficaces para la gestión del riesgo y la resiliencia climática.

Esta sección, se basa en la información oficial proporcionada por el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím) del Ministerio del Medio Ambiente, así como en el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC RM) y el Plan Local de Cambio Climático (PLCC) de La Reina. Estas fuentes permiten abordar el cambio climático en dos escalas complementarias:

- A nivel nacional y regional, identificando las principales tendencias que afectan a la zona central de Chile y a la Región Metropolitana.
- A nivel comunal, proyectando posibles escenarios climáticos para La Reina al año 2050 y analizando sus implicancias sectoriales.

La información presentada a continuación constituye la base técnica para orientar las medidas de adaptación del PACCC, permitiendo una respuesta territorialmente pertinente, basada en evidencia y alineada con los compromisos climáticos del país.

4.6.1 Tendencias y proyecciones climáticas observadas

Durante las últimas décadas, Chile ha experimentado transformaciones climáticas consistentes con los escenarios proyectados a nivel global. En particular, la zona central del país —incluyendo la Región Metropolitana— muestra evidencias claras de aumento de temperaturas, reducción de precipitaciones, mayor frecuencia de eventos extremos y alteración de los ciclos hidrológicos. Estas tendencias han sido documentadas por la Dirección Meteorológica de Chile, el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím) y el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC RM).

Entre las principales tendencias observadas se destacan:

- **Reducción de precipitaciones:** En la Región Metropolitana, se ha verificado una disminución promedio de entre un 20% y un 30% en las lluvias anuales desde la década de 1980. Esta condición se ha agravado por la llamada "megasequía", que afecta a la zona central de Chile de forma continua desde 2010.
- **Aumento de temperatura:** Las temperaturas medias anuales han aumentado entre 0,5°C y 1°C en los últimos 50 años. El incremento es más notorio en temperaturas máximas, lo que potencia eventos como olas de calor y evapotranspiración.
- **Eventos extremos:** La frecuencia de olas de calor, incendios forestales, remociones en masa e inundaciones localizadas ha aumentado, generando impactos sobre infraestructura, salud pública, ecosistemas y abastecimiento hídrico.
- **Disminución de la disponibilidad hídrica:** Producto de la combinación entre menores precipitaciones, mayor temperatura y reducción de la nieve acumulada en cordillera, se proyecta una disminución sostenida de la oferta de agua superficial y subterránea.

Estas tendencias tienen implicancias directas en la planificación comunal de La Reina, particularmente, por su ubicación en la interfaz urbano-natural de la precordillera andina. La exposición de la comuna a fenómenos como remociones en masa, incendios forestales, sequías prolongadas y olas de calor, la posiciona como un territorio sensible frente al escenario climático futuro.

Las proyecciones del ARClím al año 2050, indican que estos patrones se intensificarán si no se adoptan medidas de mitigación y adaptación adecuadas. Las siguientes secciones detallarán la proyección específica para La Reina, así como sus posibles impactos en sectores críticos como agua, biodiversidad, salud, infraestructura y gobernanza.

4.6.2 Proyección climática local para La Reina

La proyección climática a escala comunal, permite dimensionar los impactos esperados del cambio climático en La Reina con mayor precisión, considerando sus características territoriales, sociales y ecológicas específicas. Esta sección se basa en el análisis cualitativo de los datos del Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím), que utiliza escenarios de concentración de gases de efecto invernadero del IPCC (especialmente RCP 4.5 y RCP 8.5) para estimar variaciones al año 2050.

4.6.2.1 Proyección climática al 2050 (RCP 8.5)

Según el escenario de altas emisiones (RCP 8.5), que considera un crecimiento continuo de las emisiones sin mitigación significativa, las proyecciones para La Reina al año 2050 indican:

- **Aumento de temperatura media anual:** Se espera un alza entre +1,5°C y +2,5°C respecto del promedio histórico (1971–2000). Este incremento se traduce en veranos más largos, olas de calor más frecuentes y mayor demanda energética para enfriamiento.
- **Reducción de precipitaciones:** Se proyecta una disminución de hasta un 30% en las lluvias anuales, con mayor concentración en eventos intensos, aumentando el riesgo de inundaciones localizadas y escorrentía superficial.
- **Mayor evapotranspiración:** Producto del aumento térmico y la menor humedad relativa, se incrementa la pérdida de agua desde el suelo y vegetación, afectando tanto áreas naturales como sistemas de riego urbano.
- **Disminución de la cobertura nival en cuencas altas:** Lo que compromete la regulación hídrica estacional y la recarga de acuíferos.

4.6.2.2 Implicancias territoriales para La Reina

Las proyecciones descritas, tendrán consecuencias diferenciadas en el territorio comunal, dependiendo del tipo de uso de suelo, condiciones geomorfológicas y presencia de grupos vulnerables. Se identifican las siguientes áreas críticas:

- **Borde precordillerano y quebradas naturales:** Con alto riesgo de incendios forestales, remociones y pérdida de servicios ecosistémicos.
- **Sectores urbanos densificados:** Donde se intensifican las islas de calor, se requiere infraestructura verde y drenaje adaptado.
- **Infraestructura crítica (salud, educación, movilidad):** Vulnerable a olas de calor, cortes de suministro y eventos de alta intensidad.
- **Áreas con adultos mayores y pobreza multidimensional:** Con menor capacidad adaptativa y mayores necesidades de protección climática.

Este análisis reafirma la urgencia de implementar medidas de adaptación en función de criterios territoriales, priorizando sectores sensibles y asegurando una distribución justa de las inversiones y beneficios asociados a la acción climática.

4.7 Conclusiones del Diagnóstico

El análisis territorial y climático desarrollado en este capítulo, permite caracterizar a La Reina como una comuna altamente expuesta a los efectos del cambio climático, con una vulnerabilidad estructural significativa y desafíos importantes en materia de adaptación. La convergencia de amenazas naturales y climáticas —remociones en masa, incendios forestales, inundaciones localizadas, olas de calor y sequías prolongadas— configura un escenario de riesgo complejo, especialmente en zonas de interfaz urbano-natural y sectores con población socialmente sensible.

En relación a la exposición comunal, ésta está determinada tanto por su ubicación geográfica en la precordillera andina como por la presencia de infraestructura crítica y asentamientos en áreas potencialmente afectadas por fenómenos extremos. A esto se suma una vulnerabilidad social marcada por la presencia de adultos mayores, hogares unipersonales, sectores con pobreza multidimensional y zonas con menor acceso a servicios adaptativos.

Respecto al índice comunal de factores subyacentes del riesgo (ICFSR), este fue estimado en un nivel Medio-Alto, mientras que la vulnerabilidad climática general de la comuna se clasificó también como Media-Alta, considerando su exposición múltiple, sensibilidad ecosocial y capacidades institucionales aún en desarrollo.

Por otra parte, las proyecciones al año 2050, obtenidas desde el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím), indican un aumento sostenido de temperaturas, reducción de precipitaciones y mayor recurrencia de eventos extremos. Estos escenarios anticipan impactos severos sobre la disponibilidad hídrica, la salud pública, la infraestructura urbana, la biodiversidad local y la calidad de vida de los habitantes.

Por último, y considerando lo anteriormente señalado, este diagnóstico territorial y climático, constituye la base técnica y estratégica del PACCC, orientando las líneas de acción y la priorización de medidas que se presentan en los capítulos siguientes. Asimismo, reafirma la necesidad de avanzar hacia una gobernanza climática robusta, una planificación con enfoque de riesgo y una acción comunal transversal, participativa y basada en evidencia.

5. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

En la siguiente sección se entregan los resultados de la cuantificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) Comunal de La Reina, correspondientes al período 01/01/2022 al 31/12/2022. La cuantificación de la huella de carbono se realizó siguiendo los lineamientos metodológicos del Programa HuellaChile, basado en el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria².

Las emisiones de GEI de la comuna, desarrollado según el nivel de reporte Básico+, corresponden a:

- Emisiones Directas, Alcance 1: 592,2 KtCO₂e
- Emisiones Indirectas por energía importada, Alcance 2: 31,9 KtCO₂e
- Otras emisiones indirectas, Alcance 3: 144,8 KtCO₂e

Los sectores con mayores emisiones de GEI son: Transporte y Energía estacionaria. La distribución se puede ver en la Figura 16.

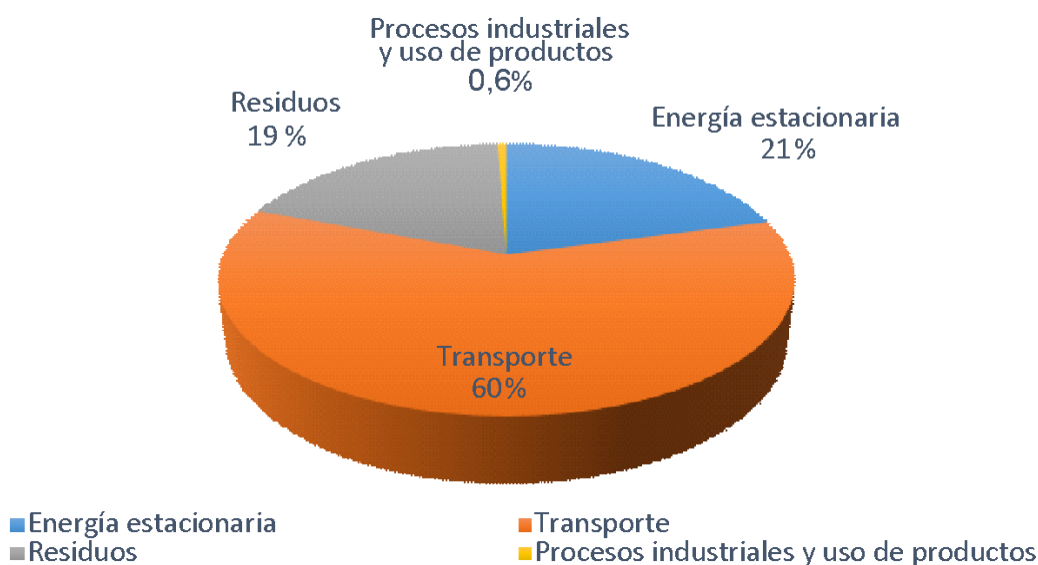


Figura 16: Distribución porcentual por Sector para Comuna de La Reina, 2022 . La actividad "Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo" no está incluida. Fuente: elaboración propia.

Los indicadores de intensidad relevantes más recientes se pueden ver en la Tabla 2:

² Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria, WRI, C40 & ICLEI. 2014.

Tabla 2: Indicadores de intensidad de Comuna de la Reina, 2022.

Indicador de intensidad relevantes	Unidad	2022
Habitantes	tCO ₂ e/hab	7,7
Superficie	tCO ₂ e/km ²	33.431

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

5.1.1 Objetivo del Inventario

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

5.1.2 Metodología

La cuantificación de emisiones de GEI comunal del programa HuellaChile ha sido desarrollado en base Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC por su sigla en inglés), y verificada por un organismo validador/verificador (OVV) que cumple con requisitos de base de NCh ISO 14065:2014 y NCh-ISO 14066:2012, en conformidad con la NCh ISO 14064/3: 2019.

Los principios de contabilidad y reporte que rigen esta cuantificación son³:

- Relevancia
- Integridad
- Coherencia
- Precisión
- Transparencia

El resultado de esta cuantificación es reportado en la unidad dióxido de carbono equivalente (CO₂e) en base a los índices del potencial de calentamiento global de los GEI incluidos (AR5⁴).

³ Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria

⁴ Fifth Assessment Report (AR5) /A evaluar según lo que realiza el inventario

5.1.2.1 Gases de Efecto Invernadero

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

- **Dióxido de carbono (CO_2):** Es el principal gas de efecto invernadero emitido por actividades humanas. Se genera principalmente por la combustión de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural), la deforestación y ciertos procesos industriales como la fabricación de cemento. Tiene una larga vida en la atmósfera y es el gas de referencia para calcular potenciales de calentamiento global.
- **Metano (CH_4):** Es un gas con un potencial de calentamiento global 28 a 36 veces mayor que el CO_2 en un horizonte de 100 años. Se origina por la descomposición anaeróbica de materia orgánica, como ocurre en vertederos, zonas agrícolas (particularmente arrozales), digestión entérica de rumiantes y producción y distribución de gas natural y petróleo.
- **Óxido de nitrógeno (N_2O):** Con un poder de calentamiento global aproximadamente 265 veces superior al CO_2 , este gas proviene principalmente del uso de fertilizantes nitrogenados en la agricultura, del manejo de estiércol y de ciertos procesos industriales. También se libera durante la combustión de biomasa y combustibles fósiles.
- **Hidrofluorocarbonos (HFCs):** Son compuestos sintéticos utilizados como refrigerantes en sistemas de aire acondicionado, refrigeradores y bombas de calor. No destruyen la capa de ozono, pero poseen un alto potencial de calentamiento global (hasta miles de veces el del CO_2), y se liberan principalmente por fugas durante la fabricación, uso y eliminación de equipos de refrigeración.
- **Perfluorocarbonos (PFCs):** Gases industriales formados como subproducto en la fabricación de aluminio y en procesos de grabado en la industria electrónica. Son compuestos estables y persistentes en la atmósfera, con potenciales de calentamiento global extremadamente altos (hasta 10.000 veces mayores que el CO_2).
- **Hexafluoruro de azufre (SF_6):** Gas sintético utilizado principalmente como aislante eléctrico en equipos de alta tensión. Es el gas de efecto invernadero más potente conocido, con un potencial de calentamiento global superior a 23.000 veces el del CO_2 , y puede permanecer en la atmósfera durante miles de años.
- **Trifluoruro de nitrógeno (NF_3):** Utilizado en la fabricación de paneles solares, pantallas planas y semiconductores. Tiene un elevado potencial de calentamiento global (aproximadamente

17.000 veces el del CO₂) y larga vida atmosférica. Su presencia ha crecido en relevancia en inventarios recientes debido al auge de estas tecnologías.

5.2 Características de la Comuna

La comuna de La Reina pertenece a la ciudad de Santiago, ubicada en la Provincia de Santiago, en la Región Metropolitana. Esta comuna es íntegramente urbana y tiene una extensión de 2.340 hás, representando un 0,15% de la superficie total de la región. Los límites comunales son: al norte con la comuna de Las Condes, al sur con la comuna de Peñalolén, al oeste con Ñuñoa y al este con el sector precordillerano de la Cordillera de los Andes.

Referente a las actividades económicas de la comuna, desde el año 2005, el desarrollo económico a presentado un incremento sostenido en las ventas de empresas pertenecientes a diversos segmentos económicos, según datos del SII. Este crecimiento se concentra principalmente en tres sectores destacados:

- Comercio al por mayor y al por menor, especialmente en la venta de vehículos, materiales de construcción y actividades inmobiliarias.
- Actividades empresariales, que incluyen servicios profesionales, asesorías y gestión de negocios.
- Actividades de alquiler, tales como el arriendo de maquinaria, equipos y bienes inmuebles.

Estos sectores lideran tanto en volumen de ventas como en número de empresas y trabajadores asociados.

Si bien las microempresas representan una proporción importante en términos de cantidad, su participación en el mercado es limitada frente a las grandes empresas, que concentran la mayor parte de la actividad económica en la comuna.

Respecto a las acciones desarrolladas relacionadas al cambio climático por la comuna de La Reina, se desataca el hecho de formar parte de la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático (la “RedMuniCC” o la “Red”), instancia de cooperación, capacitación e intercambio de experiencias entre municipios comprometidos voluntariamente a trabajar en esta materia, conectando a su vez a los diversos actores que habitan su comuna y promoviendo la acción local.

La principal herramienta resultante del proyecto “Fortalecimiento y Expansión de la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático desarrollado por la Red, fue la confección del Plan Local de

Cambio Climático de la comuna (2019) de La Reina”, cuyo objetivo es reforzar el trabajo que los municipios miembros de la Red realizan en sus territorios.

5.3 Establecimiento del Límite de Inventario GEI

5.3.1 Límite geográfico

La Comuna de La Reina es una comuna del sector nororiente de la metrópoli de Santiago, capital de Chile. Limita al norte y al este con Las Condes, al sur con Peñalolén y al oeste con Providencia y Ñuñoa.

A continuación, se describen los límites comunales principales (por calles):

- Norte: Av. Francisco Bilbao, desde el Canal San Carlos hasta el Canal Las Perdices, desde Av. Francisco Bilbao hasta Calle Valenzuela Puelma, desde el Canal Las Perdices hasta su intersección con Calles Onofre Jarpa y Álvaro Casanova.
- Sur: Av. Talinay y su prolongación en línea recta, desde el Canal de Las Perdices, hasta la Línea de Altas Cumbres; Canal Las Perdices desde Av. Talinay hasta Av. José Arrieta; y Av. José Arrieta, desde el Canal Las Perdices hasta Av. Egaña.
- Este: La Línea de Cumbres que limita por el norte la hoya de la Quebrada de Ramón, desde la intersección de calles Valenzuela Puelma, Onofre Jarpa y Álvaro Casanova, hasta la prolongación en línea recta de la Av. Talinay.
- Oeste: Avenidas Egaña y Ossa, desde Av. José Arrieta hasta el Canal San Carlos y Canal San Carlos entre Av. Ossa y Av. Francisco Bilbao.

5.3.2 Período de Reporte

El inventario de GEI se realizó para el período comprendido entre el 01/01/2022 hasta el 31/12/2022.

5.3.3 Fuentes de Emisión cubiertos en el Inventario

5.3.3.1 Sector y subsectores cubiertos por la comuna

En la Tabla 3 se presentan los sectores y subsectores de emisiones por Alcances considerados, donde se indica para cada una de ellas si fue: “Incluida (INC)”, “Incluida en Otro subsector (INO)”, “Excluida (EXC)”, “No Aplica (N/A)” o “Confidencial (CNF)” en la cuantificación de GEI de las actividades de La Reina. Revisar detalle de notación de los datos de inventario en Tabla 4.

Tabla 3: Subsectores abarcados en el presente inventario de La Reina, 2022.

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	Incluida	Incluida
Emisiones fugitivas en Industrias de Energía	Incluida	No Aplica	
<i>Generación de electricidad</i>	No Aplica		
Transporte			
Transporte por carretera	Incluida	Incluida	Incluida en otro subsector
Ferrovionario	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Transporte marítimo	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Aviación	Incluida	Incluida	Incluida en otro subsector
Transporte fuera de carretera	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Procesos industriales y uso de productos			
Procesos Industriales	Información confidencial		
Uso de Productos	Incluida		
Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo			
Ganadería	Excluida		
Suelo	Excluida		
Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO ₂	Incluida		
Residuos			
Disposición y Tratamiento de Residuos generados en la ciudad	Incluida		Incluida
<i>Disposición y tratamiento de Residuos generados fuera de la ciudad</i>	No Aplica		
Tratamiento de Aguas Residuales generados en la ciudad	Incluida		Incluida
<i>Tratamiento de Aguas Residuales generado fuera de la ciudad</i>	No Aplica		

Tabla 4: Claves de notación para definición de Fuentes de Emisión cubiertos en el Inventario.

Clave de notación	Definición	Explicación
INC	Incluida	Emisiones GEI ocurren dentro de los límites del inventario territorial. La información está disponible para el subsector específico. <i>Ejemplo: Fuentes fijas del F138 reportadas a RETC, categorizadas por tipo de industria.</i>
INO	Incluida en Otro subsector	Emisiones GEI ocurren dentro de los límites del inventario territorial. La información no está disponible para el subsector específico, se encuentra agregado en otro subsector. <i>Ejemplo: Energía eléctrica se presenta como residencial y no residencial, por ende, no se puede desagregar por cada subsector.</i>
EXC	Excluida	Emisiones GEI ocurren dentro de los límites del inventario territorial, pero no fueron consideradas para el cálculo (explicar en el informe el motivo de la exclusión). <i>Ejemplo: Para la categoría de Uso de suelo, la información no está disponible para año de inventario. Se excluye del inventario territorial.</i>
N/A	No Aplica	Emisiones GEI de la subcategoría no ocurren dentro de los límites del inventario territorial. <i>Ejemplo: El sector de Residuos, Alcance 1: Emisiones Directas no aplica, dado que la comuna no presenta relleno sanitario en el territorio. Los residuos son trasladados fuera de la comuna y se cuantifican en Alcance 3: Otras emisiones indirectas, en subcategoría de Residuos sólidos (rellenos y vertederos) generados en el territorio.</i>
CNF	Información Confidencial	Emisiones GEI ocurren dentro de los límites del inventario territorial. Sin embargo, contiene información confidencial. No pueden ser reportadas.

5.3.3.2 Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión

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

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

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

- **Transporte (Alcance 2):** Se asume que el consumo de electricidad en medios de transporte está considerado dentro del consumo reportado en el sector de Energía Estacionaria. Solo se reportó este dato por separado en los casos en que se contaba con dicha información. En particular, solo se pudo detectar para el subsector de transporte por carretera.
- **Transporte (Alcance 3):** Para estimar las emisiones del sector transporte, se considera que el combustible vendido o reportado en una comuna se consume dentro de ella. Por lo tanto, todas las emisiones derivadas de su combustión en medios de transporte se registran en el alcance 1.

En la Tabla 5 (Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión) se detallan las fuentes de emisiones consideradas en cada subsector.

Tabla 5: Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión.

Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión			
Sector / subsector	Alcance 1. Emisiones Directas	Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada	Alcance 3. Otras emisiones indirectas
Energía Estacionaria			
Residencial-Comercial	Consumo de combustibles reportados en el Balance Nacional de Energía 2022, en las actividades clasificadas como residencial, comercial y público: - Biogás - Biomasa - Gas licuado - Gas Natural - Kerosene - Petróleo Diésel	Se considera el consumo de electricidad de clientes libres y regulados, de acuerdo con información de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, y Energía Abierta.	Se considera el consumo de electricidad de clientes libres y regulados, de acuerdo con información de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, y Energía Abierta. A la información levantada se aplica un factor de pérdida del 5% de energía.
Industrial	Consumo de combustibles reportados en el Balance Nacional de Energía 2022, en las actividades clasificadas como, construcción, industrias varias: - Biogás - Biomasa - Coque de petróleo - Coque mineral - Gas de coque - Gas licuado - Gas natural - Kerosene - Petróleo Diésel	Se considera el consumo de electricidad de clientes libres y regulados, de acuerdo con información de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, y Energía Abierta.	Se considera el consumo de electricidad de clientes libres y regulados, de acuerdo con información de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, y Energía Abierta. A la información levantada se aplica un factor de pérdida del 5% de energía.

Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión			
Sector / subsector	Alcance 1. Emisiones Directas	Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada	Alcance 3. Otras emisiones indirectas
Transporte			
Transporte por carretera	Consumo de combustibles reportados en el Balance Nacional de Energía 2022, en las actividades clasificadas como transporte terrestre: - Gas licuado - Gas natural - Gasolina de motor - Kerosene - Petróleo combustible - Petróleo diésel	Se considera el consumo de electricidad de clientes libres y regulados, de acuerdo con información de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, y Energía Abierta.	No aplica Alcance 3 porque se considera que el combustible se consume en la comuna donde se adquiere o reporta su adquisición.
Ferroviario	No aplica subactividad en la comuna	No aplica subactividad en la comuna	No aplica subactividad en la comuna
Transporte marítimo	No aplica subactividad en la comuna	No aplica subactividad en la comuna	No aplica subactividad en la comuna
Aviación	Consumo de combustibles reportados en el Balance Nacional de Energía 2022, en las actividades clasificadas como agroindustria, cobre, construcción, industrias varias, minas varias, comercial, público y aéreo: - Gasolina de aviación - Gasolina de motor - Kerosene de aviación - Petróleo diésel	No se encuentran datos asignados a este uso en las fuentes de información utilizadas para el consumo de electricidad.	No aplica Alcance 3 porque se considera que el combustible se consume en la comuna donde se adquiere o reporta su adquisición
Transporte fuera de carretera	No aplica subactividad en la comuna	No aplica subactividad en la comuna	No aplica subactividad en la comuna
Procesos industriales y uso de productos			
Procesos Industriales	Excluido, no se posee data del Centro de Estudios Nucleares (CEN) La Reina		
Uso de Productos	Basado en el consumo nacional de gases refrigerantes asociados al rubro: comercial e industrial		
Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo			
Ganadería	Excluido Actividad se considera de bajo impacto dentro del cálculo de huella de carbono		
Suelo	Excluido Actividad se considera de bajo impacto dentro del cálculo de huella de carbono		
Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO ₂	Se considera uso de fertilizante artificial para mantención de áreas verdes de la comuna, cuyo factor de equivalencia en CO ₂ e=0		

Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión			
Sector / subsector	Alcance 1. Emisiones Directas	Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada	Alcance 3. Otras emisiones indirectas
Residuos			
Disposición y Tratamiento de Residuos generados en la ciudad	Se consideran los residuos reportados en RETC, en las bases de datos: - Generación municipal de residuos no peligrosos (2022) - Generación industrial de residuos no peligrosos (2022) Se toman en cuenta los tratamientos de relleno sanitario, vertedero, basural, incineración, compostaje y digestión anaeróbica, o asimilables a alguno de los mencionados. Además, se seleccionan los tipos de residuos, incluyendo únicamente los que efectivamente generan emisiones en su disposición final. La base de datos incluye información para asignar el origen y destino de los residuos, lo que permite distribuir con bastante certeza los residuos entre alcance 1 y 3. En los casos en que se reportó el sitio de disposición final, se completó la información considerando el catastro de residuos de SUBDERE (2017).		Se consideran los residuos reportados en RETC, en las bases de datos: - Generación municipal de residuos no peligrosos (2022) - Generación industrial de residuos no peligrosos (2022) Se toman en cuenta los tratamientos de relleno sanitario, vertedero, basural, incineración, compostaje y digestión anaeróbica, o asimilables a alguno de los mencionados. Además, se seleccionan los tipos de residuos, incluyendo únicamente los que efectivamente generan emisiones en su disposición final. La base de datos incluye información para asignar el origen y destino de los residuos, lo que permite distribuir con bastante certeza los residuos entre alcance 1 y 3. En los casos en que se reportó el sitio de disposición final, se completó la información considerando el catastro de residuos de SUBDERE (2017).
Aguas Residuales generados en la ciudad	Se utilizó la base de datos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) 2024 para distribuir los tipos de tratamiento por región. Se tomó en consideración el porcentaje de población urbana que cuenta con alcantarillado, y la proyección del CENSO 2017 para la población urbana y rural por comuna en 2022. Se consideraron los tratamientos: - Planta de tratamiento centralizada aeróbica - Reactor anaeróbico - Laguna anaeróbica poco profunda - Eliminación sin tratamiento mediante emisario al mar - Sistema séptico Para distribuir las emisiones entre alcance 1 y 3, se revisó el registro de plantas de tratamiento de aguas servidas de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.		Se utilizó la base de datos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) 2024 para distribuir los tipos de tratamiento por región. Se tomó en consideración el porcentaje de población urbana que cuenta con alcantarillado, y la proyección del CENSO 2017 para la población urbana y rural por comuna en 2022. Se consideraron el tratamiento de la Planta La Farfana para la comuna de la Reina (Planta de tratamiento centralizada aeróbica) Para distribuir las emisiones entre alcance 1 y 3, se revisó el registro de plantas de tratamiento de aguas servidas de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

5.4 Supuestos

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

5.4.1 *Energía Estacionaria – Alcance 1*

La información para esta categoría fue obtenida del Balance Nacional de Energía 2022, disponible en la página web de Energía Abierta⁵. Para asignar las emisiones a cada región, se utilizó la base de datos regional para identificar la contribución que tiene cada una a cada combustible reportado en el balance nacional.

La desagregación a nivel comunal se hizo considerando información del Sistema de Impuestos Internos (SII)⁶, Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Censo 2017, entre otras fuentes.

5.4.2 *Energía Estacionaria – Alcance 2*

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

5.4.3 *Energía Estacionaria – Alcance 3*

Para el cálculo de emisiones por pérdidas en transmisión y distribución (T&D), se tomó el supuesto de que existe un 5% de pérdidas por este concepto. Por lo tanto, estas emisiones corresponden al 5,7% de las emisiones de Alcance 2 en el mismo subsector⁷.

5.4.4 *Transporte – Alcance 1*

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

⁵ Para más información, visitar el siguiente vínculo http://energiaabierta.cl/categorias-estadistica/balance-energetico/?sft_etiquetas-estadistica=balance-energetico&sft_organismos-estadistica=ministerio-de-energia

⁶ Se utilizó la estadística de Empresas por Comuna y Actividad económica, disponible en https://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html. Se tomó como referencia la renta neta informada en UF para distribuir las actividades entre las comunas.

⁷ Obtenido de Base de Información de Eficiencia Energética de CEPAL <https://biee-cep.al.enerdata.net/en/datamapper/rate-of-electricity-t&d-losses.html>.

5.4.5 Transporte – Alcance 2

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

5.4.6 Residuos - Residuos sólidos – Alcance 1 y 3

Los datos sobre los residuos gestionados fueron obtenidos del RETC9. Se utilizaron los conjuntos de datos de residuos municipales y residuos industriales no peligrosos de 2022. Se consideraron solo los tratamientos que tienen emisiones en este sector: relleno sanitario, vertedero, basural, compostaje, digestión anaeróbica, incineración y quema a cielo abierto. Además, se excluyeron del análisis los residuos considerados inertes (escombros, voluminosos, vidrios, etc).

Por su parte, la información sobre los residuos domiciliarios se divide entre declarados y estimados. Los primeros cuentan con información completa que permite trazar claramente el tratamiento, sitio de disposición final utilizado y la comuna que recibe los residuos. El segundo grupo solo cuenta con la cantidad de residuos, sin información respecto al tipo de tratamiento o destino de los residuos. Para el segundo grupo, se asumió que todos los residuos van al sitio de disposición final que se describe en el catastro de SUBDERE 2017.

5.4.7 Residuos – Aguas residuales – Alcance 1 y 3

El cálculo de emisiones de aguas residuales considera solo aguas domiciliarias, y se considera el tipo de tratamiento de la planta informada en la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), en este caso la Planta La Farfana. Los datos sobre el tipo de tratamiento de aguas residuales fueron obtenidos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Chile (publicado en 2024). Adicionalmente, la asignación de alcance 1 o 3 consideró el porcentaje de cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, y la existencia de plantas de tratamiento de aguas residuales en las comunas de acuerdo con información publicada en la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Al igual que en los residuos sólidos, la división entre los alcances 1 y 3 a nivel regional difiere del nivel comunal debido a la ampliación de los límites geográficos. En el caso de las aguas residuales, se asume que no existe transferencia de aguas entre regiones/comunas, por lo que el alcance 3 a nivel comunal se considera nulo.

5.4.8 IPPU– Alcance 1

Referente al sector de Procesos industriales y uso de productos, se basó en el “Inventario Nacional de Chile 2022” destacando el consumo de gases refrigerantes y aire acondicionado. Cabe destacar que uno de los procesos industriales que puede tener un alto impacto dentro del cálculo de la huella comunal para el caso de la Reina, el centro de estudios nucleares (CEN) La Reina⁸, sin embargo, no se encontró información disponible ya que depende administrativamente de organismos estatales a nivel nacional y no a nivel comunal.

5.4.9 AFOLU – Alcance 1

Para el caso del sector de Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo reportado. Se aplica el consumo de fertilizante artificial para la mantención de áreas verdes de la comuna y los subsectores de ganadería y suelo no son significativos dentro de la actividad económica de la comuna, ante lo cual no es considerado dentro del cálculo.

5.5 Resultados

En la Tabla 6 se encuentran las emisiones de GEI para la huella de carbono comunal según marco de ciudad para el nivel de reporte Básico+ de la comuna de La Reina.

Tabla 6: Emisiones de GEI por categoría y subcategoría en tCO₂e. Fuente: elaboración propia.

Sector / subsector	Alcance 1. Emisiones Directas	Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada	Alcance 3. Otras emisiones indirectas	Emisiones Totales tCO ₂ e
Energía Estacionaria				
Residencial-Comercial	78.952	31.673	1.584	112.209
Industrial	47.513	255	13	47.780
Emisiones fugitivas en Industrias de Energía	-	-	-	-
Transporte				
Transporte por carretera	203.544,00	0	0	203.544,00
Ferrovial				0
Transporte marítimo				0
Aviación	257.258,40	0	0	257.258,40
Transporte fuera de carretera				0
Procesos industriales y uso de productos				
Procesos Industriales	-			-
Uso de Productos	4.818,30			4.818,30
Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo				
Ganadería	-			-
Suelo (Emisiones)	-			-
Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO ₂	0			0
Residuos				
Disposición y Tratamiento de Residuos generados en la ciudad	0		130.386,50	130.386,50
Tratamiento de Aguas Residuales generados en la ciudad	134		12.791,50	12.925,50
Total de Emisiones tCO₂e	592.220	31.928	144.774	768.922

⁸ https://www.cchen.cl/?page_id=156

En la Tabla 7 se muestran otras emisiones GEI fuera del inventario.

Tabla 7: Otras emisiones GEI informativas no incluidas en la Huella de carbono comunal.

Subcategoría	Emisión/remoción GEI tCO ₂ e
Generación de energía suministrada a la red	No Aplica
Disposición y Tratamiento de Residuos generados por terceros.	No Aplica
Tratamiento de Aguas Residuales generados por terceros.	No Aplica
Emisiones directas CO ₂ biogénico	Excluida
Remociones directas CO ₂ biogénico	Excluida
Emisiones de GEI no cubiertas por Protocolo de Kyoto	Excluida

Los indicadores de intensidad relevantes se pueden ver en la Tabla 8.

Tabla 8: Indicadores de intensidad de la comuna de La Reina, 2022.

Indicador de intensidad relevantes	Unidad	Valor
Emisiones por habitante	t CO ₂ e/habitante	7,7
Emisiones por superficie	t CO ₂ e/km ²	33.431,4

La sumatoria de emisiones absolutas corresponden a 768,9 KtCO₂e, distribuyéndose según se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9: Distribución porcentual de la sumatoria de las emisiones de GEI absolutas 768,9 ktCO₂e. La Reina, 2022.

Subcategoría	Emisiones (%)
Energía Estacionaria	20,8%
Transporte	59,9%
Procesos industriales y uso de productos	0,6%
Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo	0,0%
Residuos	18,6%
Total	100%

Bajo un contexto histórico se debe mencionar que el año 2022 en Chile y a nivel comunal fue un año marcado por la reactivación económica y social tras la pandemia de COVID-19.

Se reanudaron plenamente las actividades presenciales (colegios, oficinas, comercios), lo que aumentó el consumo energético y la movilidad urbana, en línea con el alza de emisiones por transporte y energía residencial observadas en la tabla.

En 2022 hubo un alza global del precio del petróleo y gas por la guerra en Ucrania. provocó una mayor carga en los sistemas de calefacción residencial (más uso de leña, parafina o gas), y una intensificación en el uso del automóvil privado por temor a contagios persistentes (COVID-19), Esto contribuye a explicar el alto valor en el sector residencial-comercial (112.209 tCO₂e) y transporte por carretera (203.544 tCO₂e).

Bajo un punto de vista del perfil demográfico y socioeconómico, según datos del INE y la CASEN, La Reina mantiene un nivel socioeconómico medio-alto, con mayor acceso a bienes de consumo y equipamiento doméstico.

Esto se traduce en más emisiones por habitante, especialmente en calefacción, refrigeración y transporte individual.

5.6 Consideraciones finales del inventario GEI

El presente inventario constituye una línea base esencial para orientar las futuras acciones de mitigación en la comuna de La Reina. Si bien se ha logrado una caracterización robusta de las principales fuentes de emisión, existen oportunidades de mejora en la recolección y disponibilidad de datos a escala comunal, especialmente en sectores como procesos industriales y uso de productos. En este sentido, será clave fortalecer la colaboración intersectorial y avanzar hacia una mayor precisión y cobertura en futuras actualizaciones. Para garantizar la continuidad y utilidad de este instrumento, el municipio deberá designar formalmente a un encargado o unidad técnica responsable de mantener actualizado el inventario comunal en la plataforma HuellaChile, asegurando la trazabilidad, transparencia y alineación con los compromisos climáticos nacionales.

6. PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA

El Plan de Acción Climática Comunal de La Reina (PACCC) constituye la hoja de ruta principal para orientar e implementar la respuesta local frente al cambio climático en el período 2025–2030. Este instrumento integra tanto medidas de adaptación como de mitigación, abordando los principales desafíos territoriales identificados en el diagnóstico de vulnerabilidad climática comunal y en el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El PACCC se articula en coherencia con los compromisos establecidos por la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N.º 21.455) y los lineamientos del Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de la Región Metropolitana. Asimismo, su diseño responde a la orientación técnica de la Guía Metodológica para la elaboración de PACCC (MMA–PNUD, 2023), incorporando un enfoque territorial, participativo e integrado.

En el caso de La Reina, la estrategia de acción climática fue construida a partir de un proceso participativo amplio, que incluyó talleres ciudadanos, mapeos comunitarios, entrevistas con actores locales y validación técnica de propuestas. El plan recoge la visión compartida de vecinas, vecinos, organizaciones sociales, funcionariado municipal y expertos, con el fin de asegurar pertinencia, legitimidad y eficacia en su implementación.

El PACCC se vincula directamente con instrumentos de planificación vigentes como el Plan Local de Cambio Climático (PLCC), el Plan Comunal de Reducción del Riesgo de Desastres (PRRD), el Plan Regulador Comunal (PRC) y el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO 2019–2025), reforzando la transversalidad de la acción climática en la gestión municipal.

A través de ocho ejes estratégicos de acción, el plan propone una respuesta climática estructurada, con líneas de acción concretas que articulan medidas operativas, responsables institucionales, plazos y fuentes de financiamiento. Estas medidas apuntan a reducir la vulnerabilidad del territorio, fortalecer su resiliencia, disminuir la huella de carbono comunal y promover una transición ecológica justa, inclusiva y sustentable.

6.1 Ejes Estratégicos de Acción

El Plan se estructura en ocho Ejes Estratégicos de Acción, que constituyen los pilares fundamentales para una política climática comunal sólida, integrada y con pertinencia territorial. Cada eje agrupa líneas de acción que articulan medidas específicas orientadas a la adaptación y mitigación del cambio climático, con un horizonte de implementación de cinco años (2025–2030).

Las líneas de acción están respaldadas por fichas técnicas que detallan su objetivo, actores responsables, colaboradores, cronograma estimado, costos aproximados, fuentes de financiamiento potenciales y las acciones específicas asociadas.

6.1.1 Gobernanza y Fortalecimiento Institucional

Una gobernanza climática efectiva es un componente esencial para enfrentar los desafíos que impone el cambio climático en La Reina. Esta línea de acción reconoce que la capacidad del gobierno local para anticipar, coordinar y responder a los impactos climáticos depende de la solidez de su estructura institucional, la integración de criterios climáticos en su planificación y la participación activa de la ciudadanía.

El fortalecimiento institucional implica dotar al municipio de capacidades técnicas, administrativas y operativas que permitan transversalizar la variable climática en sus políticas, planes, programas e instrumentos normativos. Esto incluye tanto la mejora de los procesos internos de coordinación y gestión, como el desarrollo de una cultura organizacional orientada a la resiliencia, la sostenibilidad y la acción anticipatoria.

En paralelo, una gobernanza climática robusta se sustenta en la articulación entre actores municipales, comunidades locales, organizaciones sociales, academia y sector privado. El involucramiento efectivo de estos actores permite construir legitimidad, asegurar la continuidad de las acciones en el tiempo y fomentar una corresponsabilidad en la implementación del PACCC.

El contexto comunal de La Reina evidencia avances incipientes en estos ámbitos, pero también importantes desafíos. Existen oportunidades para mejorar la integración entre las distintas direcciones municipales, establecer una unidad técnica especializada para liderar la gestión ambiental y climática de la comuna y así promover una planificación más coordinada y crear instancias permanentes de participación ciudadana informada, que acompañen la ejecución y actualización del plan garantizando transparencia y efectividad en la implementación de las acciones climáticas.

Consolidar una estructura de gobernanza climática sólida permitirá a la comuna responder con mayor eficacia a los escenarios climáticos futuros, garantizar la coherencia institucional y consolidar una acción climática justa, transparente y de largo plazo.

6.1.2 Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad

La conservación de los ecosistemas y la biodiversidad es una línea de acción fundamental en el contexto climático comunal, dado el rol que estos sistemas naturales cumplen en la regulación hídrica, la mitigación del calor urbano, la contención de riesgos y el soporte de la vida silvestre y humana. En la comuna de La Reina, esta línea adquiere especial relevancia por su ubicación en la interfaz urbano-natural de la precordillera andina y la presencia de ecosistemas valiosos como quebradas, laderas con vegetación nativa y áreas verdes urbanas.

Estos espacios prestan servicios ecosistémicos esenciales, tales como la retención de agua de lluvia, la estabilización de suelos, la moderación de temperaturas extremas, la purificación del aire y el mantenimiento de la biodiversidad local. Sin embargo, enfrentan crecientes presiones antrópicas asociadas a la expansión urbana, la fragmentación del hábitat, el déficit hídrico y el aumento de incendios forestales, intensificados por el cambio climático.

El diagnóstico comunal ha identificado la degradación progresiva de sectores naturales como las quebradas San Ramón, Lo Cañas y El Peumo, las cuales cumplen funciones ecológicas estratégicas pero presentan procesos de erosión, pérdida de cobertura vegetal y disminución de caudales. Del mismo modo, se observa una conectividad ecológica limitada entre áreas verdes públicas y espacios naturales, lo que restringe la capacidad adaptativa del sistema socioecológico frente a eventos extremos.

Un área natural de gran relevancia y de dominio municipal es el Parque Mahuida, el cual forma parte del Contrafuerte Cordillerano, Sitio Prioritario para la Conservación de la Región Metropolitana, y a la vez, definida como Área de Preservación Ecológica por el PRMS, la cual genera importantes beneficios para la población, purificación del aire, regulación climática, recarga de fuentes de agua, mitigación de inundaciones, prevención de eventos de remoción en masa y es parte del corredor biológico precordillerano, que permite el movimiento de las especies nativas. Además, de ofrecer oportunidades de recreación, turismo, educación y conexión con la naturaleza, por lo tanto es patrimonio natural de la comuna.

Conservar y restaurar estos entornos naturales es una estrategia clave para fortalecer la resiliencia territorial de La Reina, garantizar el bienestar presente y futuro de su población, y contribuir al cumplimiento de compromisos climáticos locales y nacionales. Esta línea de acción promueve una mirada integral del territorio, reconociendo el valor de la naturaleza como infraestructura viva y

como aliada frente al cambio climático e Implementando soluciones basadas en naturaleza en áreas prioritarias BNUP.

6.1.3 Gestión Integrada de Recursos Hídricos

El agua es un recurso crítico para la sostenibilidad y la resiliencia climática de la comuna de La Reina. Su gestión integrada representa una línea de acción estratégica ante la prolongada sequía que afecta a la zona central de Chile, el aumento de temperaturas, la disminución de caudales superficiales y la alta dependencia comunal de fuentes externas de abastecimiento.

La comuna se encuentra ubicada en la cabecera de cuenca del Zanjón de la Aguada, lo que implica una responsabilidad ambiental hacia aguas abajo y una oportunidad para implementar soluciones que aseguren la captación, retención y reutilización del recurso a nivel local. Según el Diagnóstico Hídrico Comunal (2024), La Reina dispone de un sistema limitado de pozos y una alta demanda hídrica para riego de áreas verdes, consumo doméstico e infraestructura pública, lo que configura un escenario de estrés hídrico permanente.

El Canal San Carlos, canal que atraviesa la comuna de sur a norte a un costado de la Avenida Tobaraba, adquiere gran relevancia al formar parte de una extensa red de canales artificiales que históricamente abastecieron de agua de riego a la zona oriente de Santiago. Además, funciona como un importante colector de aguas lluvias en la comuna, ayudando a prevenir inundaciones.

Además, existen desafíos asociados a la infraestructura urbana, como la escasa captación de aguas lluvias, la falta de sistemas de almacenamiento alternativo y el limitado uso de tecnologías para la eficiencia hídrica. A nivel ecosistémico, la reducción del caudal en quebradas naturales ha afectado la biodiversidad, la regeneración vegetal y la capacidad de amortiguación de eventos extremos como incendios o remociones en masa.

Esta línea de acción promueve una visión integral del recurso hídrico, que considera su dimensión ecológica, social y funcional en el contexto urbano. Implica avanzar hacia una planificación orientada por la cuenca, el fomento del reúso, la protección de fuentes naturales y la educación para un uso racional del agua.

La existencia de una Estrategia Hídrica Comunal, elaborada por el Gobierno Regional y la Municipalidad de La Reina, constituye un insumo clave para esta línea de trabajo, ya que identifica brechas, actores relevantes y oportunidades de gestión colaborativa. Su implementación efectiva

requerirá una coordinación intersectorial sostenida y la articulación con instrumentos de planificación local y regional.

6.1.4 Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático

La gestión del riesgo de desastres asociados al cambio climático es una prioridad para la comuna de La Reina, considerando su exposición a amenazas como inundaciones, remociones en masa, olas de calor, incendios forestales y sequías prolongadas. Esta línea de acción busca establecer un enfoque preventivo, territorialmente contextualizado y basado en la reducción de vulnerabilidades estructurales y sociales, con miras a fortalecer la resiliencia comunal.

La Reina presenta un contexto geográfico y urbano que acentúa ciertos riesgos climáticos, como la presencia de quebradas con historial de crecidas, laderas urbanizadas sin obras de estabilización y sectores que han sido identificados por la propia comunidad como puntos críticos ante eventos extremos. El Plan Comunal de Reducción del Riesgo de Desastres (PRRD) y el Plan de Emergencia de la comuna que incluye la identificación de amenazas, la planificación de actividades de prevención y respuesta, y la gestión de emergencias y evidencian la necesidad de avanzar en una planificación que anticipe escenarios climáticos complejos, fortaleciendo capacidades institucionales, infraestructura preventiva y mecanismos de alerta temprana.

A su vez, el cambio climático proyectado para la Región Metropolitana, con mayores temperaturas, lluvias concentradas y eventos extremos más frecuentes, exige una adaptación progresiva de los sistemas de protección civil, las redes de salud, la infraestructura crítica y los mecanismos de respuesta comunitaria. Esta adaptación requiere incorporar criterios de riesgo climático en la planificación urbana y ambiental, fortalecer la infraestructura crítica frente a eventos climáticos extremos, prevenir y mitigar riesgos con planificación territorial, además de desarrollar capacidades locales para actuar frente a emergencias complejas y prolongadas.

La gestión de riesgo, desde esta perspectiva, no se limita a la respuesta ante desastres, sino que incorpora acciones de reducción del riesgo, preparación, recuperación resiliente y gobernanza participativa del territorio. Articular esta línea con otras áreas del PACCC, como recursos hídricos, ecosistemas y gobernanza, es esencial para enfrentar los impactos del cambio climático con una mirada integral y preventiva.

6.1.5 Transporte y Movilidad

El sector transporte representa una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel comunal y regional, además de contribuir a la contaminación atmosférica y al deterioro de la calidad de vida urbana. En La Reina, esta línea de acción reconoce la necesidad de avanzar hacia un sistema de movilidad más sostenible, inclusivo y resiliente al cambio climático.

La comuna presenta una alta tasa de motorización y una estructura vial que, si bien conecta adecuadamente con otras comunas del sector oriente, enfrenta desafíos en cuanto a congestión vehicular, emisiones locales y saturación de espacios públicos. El uso intensivo del automóvil particular ha limitado el desarrollo de una movilidad activa, afectando la equidad en el acceso y la habitabilidad del entorno urbano.

El contexto climático actual y proyectado refuerza la urgencia de transformar el modelo de movilidad. Las altas temperaturas, el aumento de olas de calor y la necesidad de reducir la huella de carbono local requieren priorizar modos de transporte bajos en emisiones, como la bicicleta, la caminata y el transporte público eficiente. Asimismo, la adaptación implica mejorar las condiciones de infraestructura para la circulación segura y térmicamente confortable de peatones y ciclistas, especialmente en zonas expuestas a islas de calor.

En este sentido, La Reina cuenta con buses 100% eléctricos, diseñados para el transporte público, ofreciendo una alternativa más limpia y silenciosa que los buses tradicionales. Estos buses están equipados con baterías que se recargan a través de la red eléctrica. Sin embargo, este exitoso proyecto, debe aumentar la cobertura comunal y su frecuencia. Así mismo, fomentar el uso de vehículos no motorizados, mejorando y aumentando la red de ciclovías comunales y conectar con las comunas vecinas.

El Plan Local de Cambio Climático y el PLADECO comunal ya han identificado la movilidad sostenible como una oportunidad para avanzar hacia una ciudad más justa, saludable y climáticamente responsable. Esta línea de acción refuerza ese enfoque, promoviendo la integración entre planificación urbana, espacio público y transporte, con una visión que favorezca la conectividad, la inclusión y la mitigación de emisiones.

6.1.6 Economía Circular y Gestión de Residuos

La gestión de residuos sólidos es una dimensión clave de la acción climática local, tanto por su contribución directa a las emisiones de gases de efecto invernadero como por su vínculo con la sostenibilidad urbana, la equidad ambiental y la salud pública. En la comuna de La Reina, esta línea de acción busca fortalecer un modelo de gestión de residuos orientado a la economía circular, la minimización de residuos y la valorización de materiales, en coherencia con los principios de adaptación y mitigación frente al cambio climático.

El sistema actual de gestión enfrenta múltiples desafíos. Actualmente el municipio cuenta con reciclaje domiciliario con 100% de cobertura y un punto limpio comunal que juega un rol educativo importante, sin embargo, aún queda trabajo por realizar y disminuir la fracción de Si bien la comuna ha desarrollado iniciativas como puntos verdes y programas de educación ambiental, persiste una alta tasa de generación per cápita, bajos niveles de reciclaje y escasa separación en origen. Gran parte de los residuos potencialmente reciclables, como la fracción orgánica y que actualmente son transportados a rellenos sanitarios regionales, incrementando la huella de carbono y representando un alto costo económico y ambiental para la comuna.

Adicionalmente, el aumento de temperaturas, la prolongación de eventos de calor y la intensificación de fenómenos climáticos extremos agravan los riesgos sanitarios asociados a la acumulación de residuos y a la operación de infraestructuras inadecuadas. Por ello, una gestión climáticamente inteligente de los residuos implica no sólo reducir su generación, sino también mejorar su trazabilidad, tratamiento y disposición final en condiciones seguras y eficientes.

Esta línea de acción se alinea con los objetivos del Plan Local de Cambio Climático y del PLADECO, que promueven una ciudadanía más activa en la reducción y valorización de residuos, así como un municipio comprometido con el fortalecimiento de capacidades, tecnologías limpias y alianzas estratégicas para avanzar hacia un modelo de bajo impacto.

6.1.7 Eficiencia Energética

La eficiencia energética constituye un componente esencial de la acción climática comunal, ya que permite reducir el consumo de recursos, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y generar beneficios económicos y sociales tanto para el municipio como para la ciudadanía. En La Reina, esta línea de acción busca impulsar una transición energética justa y sostenible, que promueva el uso racional de la energía en los distintos sectores del territorio.

El parque residencial de la comuna presenta una gran heterogeneidad en cuanto a tipologías constructivas, antigüedad y niveles de aislamiento térmico, lo que se traduce en altos consumos energéticos para calefacción en invierno y, cada vez más, para enfriamiento en verano. Este último fenómeno se ha intensificado con el aumento de las temperaturas extremas y la expansión de las islas de calor urbanas.

A nivel de infraestructura pública, también existen oportunidades significativas para mejorar el desempeño energético de edificios municipales, centros educativos y espacios públicos mediante la incorporación de tecnologías eficientes, sistemas de gestión energética y energías renovables distribuidas. Estas acciones no solo contribuyen a la mitigación, sino que también incrementan la resiliencia institucional frente a escenarios de escasez o encarecimiento de la energía.

La eficiencia energética, además, tiene un fuerte componente cultural y educativo. Promover el cambio de hábitos, la capacitación técnica y el acceso a soluciones tecnológicas adaptadas a la realidad local es clave para asegurar una adopción sostenida de buenas prácticas energéticas en todos los sectores de la comuna.

Esta línea de acción se articula con las estrategias nacionales de transición energética y con los objetivos del Plan Local de Cambio Climático, integrando criterios de equidad y accesibilidad para que sus beneficios lleguen especialmente a los hogares y establecimientos con mayores necesidades de adaptación.

6.1.8 Transversal

La acción climática efectiva requiere de un enfoque transversal que atraviese todas las dimensiones del desarrollo comunal, integrando criterios de mitigación, adaptación, equidad y sostenibilidad en los distintos ámbitos de la gestión pública y en la vida cotidiana de la ciudadanía. Esta línea de acción tiene como propósito articular y potenciar los esfuerzos del PACCC a través de mecanismos de educación, comunicación, sensibilización y formación en cambio climático, promoviendo una cultura comunal de corresponsabilidad y resiliencia.

El carácter transversal de esta línea radica en su capacidad de reforzar el impacto de las demás acciones climáticas, al generar condiciones habilitantes para su implementación: conciencia informada, compromiso social, capacidades técnicas, participación inclusiva y legitimidad pública. También permite avanzar en la transversalización del enfoque climático en instrumentos de planificación, procesos administrativos y decisiones estratégicas del gobierno local.

En el contexto de La Reina, se identifican múltiples oportunidades para fortalecer esta dimensión. El alto nivel de organización social, la presencia de comunidades educativas activas, y el interés ciudadano manifestado en instancias participativas como el mapeo comunitario del PACCC, constituyen una base sólida para consolidar un enfoque transversal en la respuesta comunal al cambio climático.

Asimismo, esta línea de acción reconoce la importancia de incorporar principios de justicia climática, equidad territorial y enfoque de género, como elementos centrales para garantizar que las políticas y medidas comunales respondan a las diversas realidades y necesidades de la población. De este modo, se contribuye a construir una comuna más justa, informada y preparada frente a los desafíos ambientales presentes y futuros.

6.2 Líneas de Acción y Medidas Estratégicas

El presente capítulo desarrolla en mayor profundidad las líneas de acción que conforman cada uno de los ocho Ejes Estratégicos de Acción del PACCC de La Reina. Estas líneas operativas recogen las prioridades identificadas en el diagnóstico climático comunal, y traducen los objetivos generales de adaptación y mitigación en acciones concretas, alineadas con los instrumentos de planificación vigentes.

Cada línea de acción incluye un conjunto de medidas específicas que han sido priorizadas por su viabilidad técnica, relevancia territorial y capacidad de generar cobeneficios sociales, ambientales y económicos. Su implementación se estructura en un horizonte temporal de cinco años (2025–2030), y su detalle técnico se encuentra sistematizado en el Anexo de fichas del plan. En el Anexo 1 se presentan las fichas descriptivas y operativas para cada Línea de Acción.

Tabla 10: Distribución de estas medidas de adaptación y mitigación en el PACCC.

EJE ESTRATÉGICO	Adaptación	Mitigación
Gobernanza y Fortalecimiento Institucional	13	5
Conservación de Ecosistemas y Biodiversidad	8	3
Gestión Integrada de Recursos Hídricos	6	1
Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático	17	0
Transporte y Movilidad	0	15
Economía Circular	0	16
Eficiencia Energética	2	11
Transversal	18	0
Total	64	51

En total, el PACCC contempla 115 medidas, de las cuales 64 corresponden a adaptación y 51 a mitigación. La distribución de estas medidas refleja un equilibrio entre acciones orientadas a reducir la vulnerabilidad climática del territorio y aquellas dirigidas a disminuir las emisiones locales de gases de efecto invernadero (GEI). Esta clasificación, presentada en la tabla a continuación, permite visualizar la orientación predominante de cada eje estratégico y facilita la gestión integral del plan.

6.2.1 Eje Estratégico 1: Gobernanza y Fortalecimiento Institucional

6.2.1.1 Línea de Acción 1.1: Estructuración del Departamento de Medio Ambiente y Sustentabilidad

Con el objetivo de institucionalizar la gestión ambiental y climática dentro del municipio, esta línea de acción contempla la creación de un equipo técnico permanente y unidades especializadas que permitan abordar de manera integral los desafíos ambientales locales. A su vez, busca establecer mecanismos operativos de financiamiento, coordinación intersectorial y gestión territorial, particularmente en zonas de alta sensibilidad ecológica.

Acciones asociadas:

- Conformación del equipo técnico ambiental municipal (1.1.1)
- Creación de unidades técnicas específicas (educación ambiental, cambio climático, recursos hídricos) (1.1.2)
- Diseño e implementación del Fondo Comunal de Protección Ambiental y Climática (1.1.3)
- Mantención de un repositorio actualizado de cartografías técnicas (1.1.4)
- Conformación de mesa técnica público-privada para el borde precordillerano (1.1.5)

6.2.1.2 Línea de Acción 1.2: Sistema Integral de Monitoreo del PACCC

Esta línea de acción se orienta a establecer un sistema técnico y participativo de seguimiento de la implementación del Plan de Acción Climática Comunal. Su propósito es asegurar la trazabilidad, transparencia y mejora continua de las medidas del PACCC, a través de indicadores definidos, calendarios de reportabilidad y espacios de evaluación participativa.

Acciones asociadas:

- Definir indicadores de monitoreo de la gestión PACCC (1.2.1)
- Elaborar carta Gantt con periodos de reportabilidad (1.2.2)
- Conformar mesas de trabajo interdisciplinarias con la comunidad (1.2.3)

6.2.1.3 Línea de Acción 1.3: Programa de Capacitación Continua Progresiva en torno al Cambio Climático

Esta línea de acción tiene como objetivo fortalecer el conocimiento y la conciencia climática a nivel comunitario y educativo, mediante un programa continuo de formación ambiental. Se enfoca en la generación de capacidades locales que permitan una ciudadanía más informada, participativa y corresponsable en los procesos de adaptación y mitigación.

Acciones asociadas:

- Diseñar e implementar una cartera de capacitaciones climáticas para comunidad y establecimientos educacionales (1.3.1)
- Establecer convenios con universidades para prácticas y talleres comunitarios (1.3.2)

6.2.1.4 Línea de Acción 1.4: Modernización del Marco Normativo Ambiental

Esta línea de acción busca actualizar e integrar los criterios ambientales y climáticos en el marco normativo comunal, promoviendo una gobernanza moderna, coherente con los desafíos actuales y los compromisos asumidos en el PACCC. Se enfoca en la incorporación de estándares de sostenibilidad en la planificación territorial, en el funcionamiento interno del municipio y en el diseño de normativas que promuevan infraestructura y desarrollo urbano resiliente.

Acciones asociadas:

- Incorporar las estrategias del PACCC en los instrumentos de planificación comunal (1.4.1)
- Implementar estrategia cero papel en el Municipio (1.4.2)
- Implementar estrategia cero papel en las Corporaciones (1.4.3)
- Actualizar ordenanza de Medio Ambiente y definir normativas específicas (1.4.4)
- Revisar y proponer estándares obligatorios de superficies permeables y cobertura vegetal (1.4.5)
- Desarrollar un plan maestro de infraestructura verde (1.4.6)
- Planificar la difusión de las normativas ambientales (1.4.7)
- Actualizar PRC incorporando criterios medioambientales (1.4.8)

6.2.2 Eje Estratégico 2: Conservación de Ecosistemas y Biodiversidad

6.2.2.1 Línea de Acción 2.1: Restauración Ecológica y Protección Activa del Contrafuerte Cordillerano

Esta línea de acción se orienta a la recuperación ecológica y preservación activa del entorno precordillerano de La Reina, considerado un ecosistema estratégico tanto por su valor ambiental como por su función protectora frente a riesgos climáticos. Su implementación combina acciones de restauración ecológica, planificación intercomunal y manejo adaptativo del paisaje, buscando revertir procesos de degradación y aumentar la resiliencia ecosistémica.

Acciones asociadas:

- Desarrollar e implementar técnicas de infiltración (zanjas, swales, terrazas) (2.1.1)
- Fortalecer infraestructura del vivero Mahuida (personal, riego, capacidad) (2.1.2)
- Coordinar planificación del borde precordillerano con comunas vecinas (2.1.3)
- Controlar especies invasoras mediante programas de erradicación (2.1.4)
- Reforestar masivamente con especies nativas de alto valor ecológico (2.1.5)

6.2.2.2 Línea de Acción 2.2: Adaptación Ecológica del Entramado Urbano

Esta línea de acción busca integrar criterios de adaptación ecológica en el tejido urbano de La Reina, mediante intervenciones que favorezcan la biodiversidad y los servicios ecosistémicos dentro del espacio construido. La propuesta se fundamenta en una visión de urbanismo ecológico, que reconoce el potencial adaptativo de áreas residenciales y espacios públicos para enfrentar los efectos del cambio climático.

Acciones asociadas:

- Levantamiento de m² de platabanda y evaluación de su potencial ecológico (2.2.1)
- Creación de micro reservas de biodiversidad (ej. polinizadores, aves) (2.2.2)
- Elaboración de un catastro de fauna local (2.2.3)

6.2.2.3 Línea de Acción 2.3: Infraestructura Verde para la Adaptación Climática

Esta línea de acción promueve la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza en el entorno urbano de La Reina, con el objetivo de mitigar los efectos de las islas de calor, mejorar la gestión hídrica y fortalecer la educación ambiental. A través de intervenciones verdes, se busca una adaptación progresiva del espacio público a las nuevas condiciones climáticas, mejorando a la vez la calidad de vida urbana y la resiliencia comunitaria.

Acciones asociadas:

- Forestación en áreas verdes y entramado urbano para regulación térmica (2.3.1)
- Identificar zonas para la implementación de jardines de lluvia, pavimentos permeables y/o tranques de retención (2.3.2)
- Instalación de señalética educativa en plazas con nombres de especies nativas (2.3.3)

6.2.3 Eje Estratégico 3: Gestión Integrada de Recursos Hídricos***6.2.3.1 Línea de Acción 3.1: Eficiencia Hídrica e Innovación Tecnológica***

Esta línea de acción busca optimizar el uso del recurso hídrico a nivel municipal mediante la incorporación de tecnologías orientadas al control y la eficiencia del consumo. Se enfoca en mejorar la gestión del agua en recintos municipales y áreas verdes, incorporando herramientas que permitan evaluar el uso del recurso y promover prácticas sostenibles.

Acciones asociadas:

- Desarrollar e implementar tecnologías de control y eficiencia hídrica en espacios municipales (3.1.1)
- Identificar una o más sistemas de telemetría para monitoreo del consumo hídrico en espacio público (3.1.2)

6.2.3.2 Línea de Acción 3.2: Gestión y Gobernanza del Agua

Esta línea de acción tiene como objetivo fortalecer la institucionalidad comunal en torno a la gestión del agua, promoviendo una gobernanza participativa y multisectorial. Busca instalar capacidades internas mediante la designación de un profesional responsable del tema hídrico y fomentar la articulación público-privada para el diseño y financiamiento de soluciones sostenibles en esta materia.

Acciones asociadas:

- Designar un profesional para asuntos hídricos a nivel comunal (3.2.1)
- Crear mesas comunales público-privadas para gestionar fondos de inversión en proyectos hídricos (3.2.2)

6.2.3.3 Línea de Acción 3.3: Sello Comunal de Eficiencia Hídrica

Esta línea de acción busca instalar una cultura de uso responsable del agua a nivel municipal y comunitario, promoviendo prácticas concretas de eficiencia hídrica. Mediante acciones de

medición, educación y demostración, se pretende sensibilizar a la ciudadanía y consolidar un sello comunal que incentive comportamientos sostenibles en el uso del recurso hídrico.

Acciones asociadas:

- Medición de la huella del agua municipal (3.3.1)
- Entrega de un kit de eficiencia hídrica residencial (3.3.2)
- Diseñar un Centro Demostrativo de Sostenibilidad del Agua (3.3.3)

6.2.4 Eje Estratégico 4: Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático

6.2.4.1 Línea de Acción 4.1: Programa para el Manejo Ecológico de Quebradas y Control de Escorrentía

Esta línea de acción aborda la gestión de riesgos asociados a escorrentías y quebradas, fortaleciendo la infraestructura comunal desde un enfoque de resiliencia territorial. Contempla la incorporación de soluciones basadas en naturaleza y técnicas de ingeniería para reducir la vulnerabilidad ante eventos extremos, junto con la instalación de capacidades institucionales dedicadas a la gestión de riesgo de desastres.

Acciones asociadas:

- Promover infraestructura resiliente tipo 'sponge cities' (gaviones, terrazas de retención, muros secos) (4.1.1)
- Crear Dirección Comunal de Gestión de Riesgo de Desastres con enfoque participativo (4.1.2)
- Realizar estudio de caracterización del riesgo por remociones en masa en el borde precordillerano para evaluar pertinencia de tecnologías de monitoreo (4.1.3)

6.2.4.2 Línea de Acción 4.2: Diseño y Ejecución de Infraestructura Verde en Zonas de Riesgo

Esta línea de acción promueve soluciones ecológicas y estructurales para la reducción de riesgos en áreas de interfaz urbano-natural. Su propósito es estabilizar ecosistemas frágiles, prevenir deslizamientos y reducir la propagación de incendios, mediante intervenciones adaptativas y preventivas que utilizan vegetación nativa, técnicas de bioingeniería y planificación de cortafuegos verdes.

Acciones asociadas:

- Restaurar quebradas con vegetación riparia para reducir arrastre de sedimentos (4.2.1)
- Establecer cordón verde de contención con especies de raíces profundas (4.2.2)

- Planificar y gestionar cortafuegos vegetales con especies ignífugas (4.2.3)
- Evaluar y diseñar soluciones de bioingeniería para estabilización de taludes (4.2.4)
- Diseñar e implementar piro jardines en interfaces urbano-forestales (4.2.5)

6.2.4.3 Línea de Acción 4.3: Infraestructura Verde Adaptada al Cambio Climático en la Comuna

Esta línea de acción impulsa la implementación de soluciones de infraestructura verde orientadas a la adaptación frente a eventos climáticos extremos, especialmente relacionados con la gestión del agua y la resiliencia urbana. Se enfoca en disminuir la escorrentía superficial, prevenir inundaciones y mejorar la capacidad de absorción de suelos mediante intervenciones sostenibles en espacios públicos.

Acciones asociadas:

- Incorporar pavimentos permeables en calles y estacionamientos (4.3.1)
- Identificar espacios y diseñar sistemas de cosecha de aguas lluvia en espacios públicos (4.3.2)

6.2.4.4 Línea de Acción 4.4: Planificación Territorial Climáticamente Inteligente

Esta línea de acción busca fortalecer la planificación territorial a partir del análisis prospectivo de riesgos climáticos y la integración de soluciones basadas en la naturaleza. Se propone articular intervenciones urbanas y ambientales que reduzcan la exposición y vulnerabilidad de la comuna frente al cambio climático, fomentando una ocupación del territorio informada y resiliente.

Acciones asociadas:

- Realizar cartografías del cambio climático con proyección de riesgos (4.4.1)
- Ejecutar actividades de limpieza de quebradas (4.4.2)
- Desarrollar proyectos de manejo integrado de cuencas (4.4.3)
- Crear programa de guardianes del cambio climático en zona urbana (4.4.4)

6.2.4.5 Línea de Acción 4.5: Programa de Prevención de Incendios y Control de Cobertura Vegetal

Esta línea de acción tiene como objetivo reducir el riesgo de incendios forestales y urbanos mediante la gestión preventiva de la vegetación y la promoción de una cultura de corresponsabilidad comunitaria. A través del monitoreo, la planificación y la educación, se busca aumentar la capacidad de respuesta y mitigación ante eventos críticos, especialmente en zonas de interfaz urbano-rural.

Acciones asociadas:

- Mapeo de sectores urbanos sin mantención y planificación de intervención (4.5.1)
- Alianza con Bomberos para educación ante desastres naturales (4.5.2)
- Implementación de sistema de vigilancia satelital contra incendios (4.5.3)

6.2.5 Eje Estratégico 5: Transporte y Movilidad***6.2.5.1 Línea de Acción 5.1: Programa Red de Movilidad Activa***

Esta línea de acción tiene por objetivo fomentar una movilidad urbana sustentable y segura, promoviendo el desplazamiento peatonal y el uso de modos no motorizados en la comuna. Considera intervenciones en infraestructura, diseño urbano y equipamiento que favorezcan el tránsito seguro y accesible para todos los grupos sociales, especialmente en los sectores cercanos a los Bienes Nacionales de Uso Público (BNUP) y redes de transporte público.

Acciones asociadas:

- Diseño de estrategias de seguridad peatonal y fomento del caminar (5.1.1)
- Diseñar espacios que promuevan el transporte no motorizado (5.1.2)
- Fortalecer seguridad en estacionamientos de bicicletas en BNUP y metro (5.1.3)

6.2.5.2 Línea de Acción 5.2: Red de Ciclovías Integradas

Esta línea de acción busca consolidar y expandir una red de ciclovías seguras, accesibles e interconectadas que promuevan el uso cotidiano de la bicicleta como medio de transporte sustentable. Incluye intervenciones para mejorar la calidad de la infraestructura existente, su accesibilidad para personas con discapacidad y su integración con otros modos de transporte.

Acciones asociadas:

- Mejoramiento de ciclovías para fomentar el uso de la bicicleta (5.2.1)
- Diseñar ciclovías seguras considerando accesibilidad universal (5.2.2)
- Plan de mantención, señalización y demarcación de ciclovías (5.2.3)

6.2.5.3 Línea de Acción 5.3: Programa Electromovilidad Comunal

Esta línea de acción promueve la transición hacia un sistema de transporte comunal más limpio y eficiente mediante la incorporación progresiva de vehículos eléctricos. Se enfoca tanto en el transporte público como en la flota municipal, impulsando también la infraestructura de carga y campañas de sensibilización para la ciudadanía.

Acciones asociadas:

- Aumentar la cobertura y frecuencia de los buses comunales (5.3.1)
- Promover el uso del bus comunal eléctrico (5.3.2)
- Consignar vehículos municipales híbridos o eléctricos (5.3.3)
- Planificar aumento de cargadores eléctricos comunales (5.3.4)
- Difundir trazabilidad y ubicación en tiempo real de buses (5.3.5)

6.2.5.4 Línea de Acción 5.4: Infraestructura Adaptativa ante el Cambio Climático

Esta línea de acción busca integrar criterios de resiliencia climática en el diseño, planificación y operación de la infraestructura vial comunal. Se orienta a reducir la vulnerabilidad frente a eventos extremos, mejorar la eficiencia energética del transporte y fortalecer la conectividad sostenible a escala intercomunal.

Acciones asociadas:

- Medición de la huella de carbono de vehículos municipales y diseño de medidas de mitigación (5.4.1)
- Diseño de estrategia de red vial interconectada a nivel intercomunal (5.4.2)
- Actualización de planificación vial con incorporación de materiales resilientes (5.4.3)
- Evaluación y rediseño de vías reversibles considerando su efectividad climática (5.4.4)

6.2.6 Eje Estratégico 6: Economía Circular y Gestión de Residuos**6.2.6.1 Línea de Acción 6.1: Plan de Fomento de la Economía Circular**

Esta línea de acción promueve la transición hacia un modelo económico circular a nivel local, impulsando la reutilización, reparación, intercambio y prolongación del ciclo de vida de productos y materiales. Busca activar sinergias entre emprendedores, comunidad y actores privados, generando circuitos locales de producción y consumo más sostenibles y resilientes.

Acciones asociadas:

- Diseñar una estrategia que incentive economía circular con emprendedores (6.1.1)
- Articulación público-privada para acciones de economía circular (6.1.2)
- Fomentar intercambio comunitario de alimentos y ropa (6.1.3)
- Realizar ferias de difusión, trueque y segunda vida (6.1.4)

6.2.6.2 Línea de Acción 6.2: Programa Comunal de Compostaje y Valorización de Residuos Orgánicos

Esta línea de acción busca reducir significativamente la fracción orgánica de los residuos domiciliarios y comerciales a través de estrategias de compostaje a distintas escalas. Se orienta a establecer programas de manejo descentralizado, fomentar la educación ambiental y avanzar hacia una gestión más sostenible e integral de los residuos en La Reina.

Acciones asociadas:

- Diseñar estrategia municipal de residuos orgánicos domiciliarios (6.2.1)
- Evaluar factibilidad para crear un centro de compostaje comunal a gran escala (6.2.2)
- Diseñar programas comunales de residuos orgánicos de ferias comunales (6.2.3)
- Diseñar un Programa Comunal de Residuos Orgánicos Domiciliarios (6.2.4)

6.2.6.3 Línea de Acción 6.3: Programa de Compras Sustentables y Articulación Institucional

Esta línea de acción promueve la integración de criterios de sostenibilidad ambiental en los procesos de adquisiciones municipales, fomentando un consumo responsable desde la gestión pública. Asimismo, busca generar sinergias institucionales para establecer estándares que favorezcan productos con bajo impacto ambiental y responsabilidad social.

Acciones asociadas:

- Compras públicas sustentables (6.3.1)
- Planificar compras de uniformes municipales sustentables (6.3.2)

6.2.6.4 Línea de Acción 6.4: Reciclaje Inclusivo con Trazabilidad

Esta línea de acción busca fortalecer el sistema de reciclaje comunal incorporando enfoques inclusivos y mecanismos de trazabilidad para residuos convencionales y no convencionales. Promueve una cultura de separación y valorización de residuos, articulando actores municipales, privados y comunitarios para ampliar la cobertura, eficiencia y equidad del reciclaje en La Reina.

Acciones asociadas:

- Difusión del punto limpio y sus actividades (6.4.1)
- Realizar convenios para reciclaje de residuos no convencionales (6.4.2)
- Realizar un catastro de centros de acopio de residuos no convencionales (aceites y otros) y generar una Red de Reciclaje No Convencional (6.4.3)

- Identificar y difundir los sellos de certificación ambiental entregados por otras instituciones (6.4.4)

6.2.6.5 Línea de Acción 6.5: Observatorio Circular Comunal

Esta línea de acción propone la creación de una plataforma digital orientada a monitorear, conectar y dinamizar los flujos de residuos reutilizables en la comuna. El Observatorio Circular permitirá vincular a generadores de residuos con potencial de reutilización con emprendedores locales que los transformen en nuevos productos, promoviendo una economía circular activa y colaborativa.

Acciones asociadas:

- Conectar a través de la plataforma a los generadores de residuos reutilizables con emprendedores que utilicen estos como insumo (6.5.1)
- Generar una plataforma digital para monitorear la generación de residuos reutilizables en la comuna (6.5.2)

6.2.7 Eje Estratégico 7: Eficiencia Energética

6.2.7.1 Línea de Acción 7.1: Gestión pública y mejora de infraestructura

Esta línea de acción busca modernizar la infraestructura energética de uso público en la comuna mediante la incorporación de tecnologías más eficientes y limpias. La meta es reducir el consumo energético municipal, mejorar el desempeño ambiental y avanzar hacia un modelo energético más diversificado y resiliente.

Acciones asociadas:

- Planificación del recambio total de luminarias públicas por tecnología LED (7.1.1)
- Convenios y Alianzas con privados (7.1.2)
- Promover estrategias para diversificar los tipos de calefacción (7.1.3)

6.2.7.2 Línea de Acción 7.2: Programa de Mejoramiento en Eficiencia Energética Municipal

Esta línea de acción se orienta a optimizar el uso de la energía en los servicios y edificaciones municipales mediante el diagnóstico, monitoreo y seguimiento del consumo energético. Busca establecer una gestión energética informada que permita identificar oportunidades de mejora, reducir costos operativos y disminuir la huella de carbono institucional.

Acciones asociadas:

- Diagnóstico energético comunal y municipal (7.2.1)
- Monitoreo y reportabilidad del consumo energético en edificios municipales (7.2.2)

6.2.7.3 Línea de Acción 7.3: Incorporación de Criterios de Eficiencia Energética en Infraestructura Pública-Privada

Esta línea de acción promueve la integración de criterios de eficiencia energética en el diseño y construcción de infraestructura tanto pública como privada. Su objetivo es reducir el consumo energético estructural mediante estándares de diseño, mejoras en la aislación térmica y mecanismos de fiscalización que garanticen el cumplimiento de normativas vigentes.

Acciones asociadas:

- Elaborar una guía con criterios de diseño para la eficiencia energética (7.3.1)
- Promover mejoras en la aislación térmica en viviendas (7.3.2)
- Generar mecanismo de fiscalización del cumplimiento de las normas de aislación térmica y acústica en viviendas nuevas o nuevas construcciones (7.3.3)

6.2.7.4 Línea de Acción 7.4: Promoción y Acceso a Energías Renovables

Esta línea de acción busca fomentar la transición energética a nivel comunal mediante la promoción del uso de energías renovables no convencionales, especialmente la energía solar. Se orienta a reducir el consumo eléctrico domiciliario, impulsar el desarrollo de proyectos fotovoltaicos y facilitar el acceso a tecnologías limpias para la comunidad.

Acciones asociadas:

- Elaborar estrategia de disminución de consumo eléctrico domiciliario (7.4.1)
- Diagnóstico comunal del consumo eléctrico domiciliario (7.4.2)
- Diseño de pilotos autosustentables con energía solar, en JJVV y/o establecimientos educacionales (7.4.3)
- Diseño de estrategias para la generación de proyectos solares a nivel comunal (7.4.4)
- Promover la instalación de paneles solares en hogares (7.4.5)

6.2.8 Eje Estratégico 8: Transversal

6.2.8.1 Línea de Acción 8.1: Planificar y Gestionar Agenda Medioambiental

Esta línea de acción tiene como objetivo consolidar una agenda medioambiental comunal que articule actividades, alianzas y procesos educativos permanentes. Busca posicionar temáticas

ambientales y climáticas a través de acciones públicas visibles, el fortalecimiento de redes locales y la colaboración con instituciones académicas y actores comunitarios.

Acciones asociadas:

- Promover efemérides medioambientales (8.1.1)
- Fomentar la investigación aplicada para soluciones locales (prácticas laborales) (8.1.2)
- Difusión de acciones o iniciativas vecinales sustentables (8.1.3)

6.2.8.2 Línea de Acción 8.2: Difusión de las Líneas Estratégicas del PACCC

Esta línea de acción tiene como finalidad asegurar que la comunidad comprenda, se apropie y participe activamente en las estrategias del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC). Se basa en la creación de una estrategia comunicacional integral, con una lógica territorial, inclusiva y participativa, que permita posicionar los ejes del plan y movilizar actores a su implementación.

Acciones asociadas:

- Diseño de la estrategia de comunicación y de intervención en el territorio (8.2.1)
- Implementación de la estrategia de difusión (8.2.2)
- Incentivar y promover el uso de espacio público para actividades sustentables (8.2.3)
- Identificar espacios para la difusión (8.2.4)

6.2.8.3 Línea de Acción 8.3: Programa de Capacitación Integral Municipal y Vecinal

Esta línea de acción busca fortalecer las capacidades de la comunidad y del personal municipal mediante procesos de formación continua sobre cambio climático. Se enfoca en la educación formal e informal, articulando contenidos con el currículo escolar, espacios educativos territoriales y plataformas digitales, promoviendo una ciudadanía ambientalmente responsable y una gestión municipal técnicamente preparada.

Acciones asociadas:

- Incorporar la temática de cambio climático en el PADEM (8.3.1)
- Programar visitas y salidas pedagógicas permanentes a los centros de educación ambiental (8.3.2)
- Diseño e implementación de una plataforma digital de aprendizaje (Espacio de capacitación en página web municipal con cápsulas y videos interactivos) (8.3.3)

- Elaborar un programa de formación comunitaria en todas las líneas estratégicas del plan, incorporando una certificación según nivel de aprendizaje (8.3.4)
- Elaborar un programa de formación municipal en todas las líneas estratégicas del plan, incorporando una certificación según nivel de aprendizaje (8.3.5)

6.2.8.4 Línea de Acción 8.4: Plan de Fomento de la Inclusión y Equidad en la Gestión Ambiental

Esta línea de acción promueve la incorporación activa del enfoque de género, diversidad y accesibilidad en las políticas y prácticas ambientales comunales. Busca asegurar que las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático sean equitativas, representativas y accesibles para todos los segmentos de la población, especialmente grupos históricamente excluidos o vulnerables.

Acciones asociadas:

- Planificar la manera de incorporar el enfoque de género y diversidad en la gestión medioambiental (8.4.1)
- Diseño de Programa de Reciclaje inclusivo para personas con discapacidad (8.4.2)
- Programación de talleres de huertos urbanos para jefas de hogar (8.4.3)

6.2.8.5 Línea de Acción 8.5: Generar Sistema de Certificación Ambiental Progresiva

Esta línea de acción busca establecer un marco de certificación ambiental progresiva a nivel comunal, que incentive la adopción de buenas prácticas en sostenibilidad por parte de instituciones educativas, organizaciones comunitarias y espacios públicos. Mediante mecanismos de reconocimiento formal, se promueve una cultura ambiental basada en la mejora continua y la participación activa del territorio.

Acciones asociadas:

- Certificación Ambiental Educacional (8.5.1)
- Certificación Ambiental Comunal (8.5.2)
- Diseño de un Sello Verde para organizaciones comunales (8.5.3)

6.3 Implementación y Seguimiento del PACCC

6.3.1 Hoja de Ruta 2025–2030

La implementación del Plan de Acción Comunal frente al Cambio Climático (PACCC) de La Reina se estructura en tres fases progresivas que permiten una ejecución ordenada, adaptable y vinculada a

procesos de evaluación continua. Esta hoja de ruta define los tiempos, objetivos de cada etapa y los principales hitos del ciclo 2025–2030.



Figura 17: Hoja de Ruta de Implementación del PACCC 2025–2030

Fase 1: Instalación y condiciones habilitantes (2025–2026)

Durante este periodo se establecen las bases institucionales y operativas del PACCC. Se contempla la creación y estructuración del Departamento de Medio Ambiente y Sustentabilidad, la definición de los mecanismos de coordinación interna y externa, así como la instalación de sistemas de monitoreo. Se dará inicio a las primeras acciones piloto de rápida ejecución, orientadas a generar capacidades y validar instrumentos técnicos.

Objetivos clave:

- Conformación de equipos técnicos y mesas de trabajo.
- Planificación detallada de líneas de acción y programas prioritarios.
- Activación de medidas con alta viabilidad técnica y social.
- Socialización del PACCC con actores comunales y validación pública.

Fase 2: Implementación extendida (2027–2028)

Esta etapa corresponde al despliegue intensivo de las medidas del plan. Se busca el escalamiento programado de iniciativas en todos los ejes estratégicos, con énfasis en eficiencia hídrica, movilidad sustentable, economía circular y restauración ecológica. Asimismo, se fortalecerán las capacidades

municipales y se consolidarán alianzas con el sector privado, academia y organizaciones comunitarias. En 2027 se realizará una evaluación intermedia formal.

Objetivos clave:

- Ejecución masiva de acciones estructurales y transversales.
- Profundización de mecanismos de participación y corresponsabilidad.
- Evaluación intermedia 2027 con revisión de metas y actualización de prioridades.

Fase 3: Consolidación y ajustes (2029–2030)

En esta fase final se prioriza el cierre de brechas operativas, el ajuste de acciones en función del monitoreo previo y la institucionalización de mecanismos permanentes de gestión climática. Se avanzará en la actualización del marco normativo y en la consolidación de certificaciones ambientales. En 2030 se desarrollará la evaluación final del ciclo de implementación y se construirá la hoja de ruta para el siguiente período.

Objetivos clave:

- Evaluación del cumplimiento de metas estratégicas y operativas.
- Sistematización de aprendizajes e integración de resultados.
- Proyección de una nueva planificación comunal climática post-2030.

6.3.2 Cuadro de Mando Integral

El Cuadro de Mando Integral (CMI) constituye la herramienta operativa central para la gestión, monitoreo y evaluación del PACCC de La Reina. Permite vincular cada línea de acción con un conjunto definido de acciones estratégicas, indicadores, metas, plazos y responsables, facilitando el seguimiento sistemático y la toma de decisiones basada en evidencia.

Esta herramienta integra de manera coherente los componentes estratégicos y técnicos del plan, promoviendo la rendición de cuentas, la gestión por resultados y la evaluación del avance frente a los objetivos definidos para el periodo 2025–2030.

Cada línea de acción cuenta con un cuadro específico, estructurado en los siguientes campos:

- Código: Identificación única para la acción dentro del plan.
- Acción: Nombre específico de la medida a ejecutar.
- Indicador: Variable cuantitativa o cualitativa que permite medir el progreso.

- Meta asociada: Resultado esperado para el plazo establecido.
- Plazo específico: Periodo de ejecución de la acción, en coherencia con la hoja de ruta general.
- Responsable principal: Unidad o institución a cargo de la implementación directa.

La consolidación de estos cuadros permite a la Municipalidad de La Reina establecer un sistema de seguimiento técnico operativo, compatible con los requerimientos establecidos por la Ley Marco de Cambio Climático, y coherente con los mecanismos definidos en la Línea de Acción 1.2 sobre monitoreo del PACCC.

La información contenida en el CMI será actualizada periódicamente y utilizada como base para los informes anuales de gestión climática comunal, así como para la evaluación intermedia (2027) y final (2030).

A continuación, se presenta el CMI ordenado por Ejes y Líneas de acción:

Tabla 11: CMI para la Línea de Acción Estructuración del Departamento de Medio Ambiente y Sustentabilidad.

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Estructuración del Departamento de Medio Ambiente y Sustentabilidad	1.1.1	Conformación del equipo técnico ambiental municipal	Equipo técnico conformado y operativo	1 equipo instalado antes del primer semestre de 2026	2025–2026	UMA
	1.1.2	Creación de unidades técnicas específicas (educación ambiental, cambio climático, recursos hídricos)	N° de unidades técnicas creadas	Al menos 3 unidades técnicas constituidas al 2026	2025–2026	UMA
	1.1.3	Diseño e implementación del Fondo Comunal de Protección Ambiental y Climática	Fondo diseñado, validado y en funcionamiento	Fondo operativo con financiamiento anual definido al 2028	2025–2028	UMA
	1.1.4	Mantención de un repositorio actualizado de cartografías técnicas	Repositorio digital activo y actualizado semestralmente	Repositorio en línea con actualización semestral desde 2026	2026–2028	UMA
	1.1.5	Conformación de mesa técnica público-privada para el borde precordillerano	Acta con mesa técnica designada y con sesiones anuales	Mesa técnica funcionando con al menos 1 sesión anual desde 2026	2026–2028	UMA

Tabla 12: CMI para la Línea de Acción Sistema Integral de Monitoreo del PACCC.

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Sistema Integral de Monitoreo del PACCC	1.2.1	Definir indicadores de monitoreo de la gestión PACCC	Formalizar mediante acta el listado oficial de indicadores definidos y aprobados, por Administración Municipal	Indicadores definidos y operativos antes de finalizar 2026	2025-2026	UMA
	1.2.2	Elaborar carta Gantt con periodos de reportabilidad	Formalizar Carta Gantt mediante Acta validada por Administración Municipal	Carta Gantt publicada e integrada al sistema de monitoreo en 2026	2026	UMA
	1.2.3	Conformar mesas de trabajo interdisciplinarias con la comunidad	Acta con mesa técnica designada y con sesiones anuales	Mesa técnica interdisciplinaria funcionando con al menos 1 sesión anual desde 2026	2026	UMA DIDECO

Tabla 13: CMI para la Línea de Acción Programa Capacitación continua progresiva en torno al cambio climático.

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Programa Capacitación continua progresiva en torno al cambio climático	1.3.1	Diseñar e implementar una cartera de capacitaciones climáticas para comunidad y establecimientos educacionales	N° de capacitaciones realizadas anualmente, con registro de asistencia.	Al menos 5 capacitaciones por año	2026–2028	UMA CDESARROLLO DIDECO
	1.3.2	Establecer convenios con universidades para prácticas y talleres comunitarios	N° de convenios firmados y talleres ejecutados	Al menos 2 convenios y 5 talleres durante el período	2025–2030	UMA

Tabla 14: CMI para la Línea de Acción Modernización del Marco Normativo Ambiental.

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Modernización del Marco Normativo Ambiental	1.4.1	Incorporar las estrategias del PACCC en los instrumentos de planificación comunal	Número de instrumentos actualizados con criterios PACCC	2 instrumentos actualizados a 2030	2026–2030	UMA SECPLAN
	1.4.2	Implementar estrategia cero papel en el Municipio	Porcentaje de reducción de uso de papel en el Municipio	Reducción a lo menos del 50% del uso de papel a 2030	2025–2026	UMA AM DAF
	1.4.3	Implementar estrategia cero papel en las Corporaciones	Porcentaje de reducción de uso de papel en Corporaciones	Reducción a lo menos del 50% del uso de papel a 2030	2025–2026	UMA CORP MUN
	1.4.4	Actualizar ordenanza de Medio Ambiente y definir normativas específicas	Ordenanza ambiental actualizada y número de normativas específicas	Ordenanza actualizada y a lo menos 3 normativas específicas	2025–2030	UMA DAJ
	1.4.5	Revisar y proponer estándares obligatorios de superficies permeables y cobertura vegetal	Documento técnico con estándares definidos y aprobados	Documento aprobado con estándares para proyectos nuevos	2025–2027	UMA SECPLA DOM
	1.4.6	Desarrollar un plan maestro de infraestructura verde	Plan maestro de infraestructura verde aprobado	Plan maestro operativo en 2028	2025–2028	UMA SECPLAN
	1.4.7	Planificar la difusión de las normativas ambientales	Estrategia de difusión validada y revisada por RRPP	Ejecución completa del plan de difusión al 2030	2025–2030	UMA RRPP
	1.4.8	Actualizar PRC incorporando criterios medioambientales	PRC actualizado con criterios ambientales	PRC actualizado en 2029	2025–2029	UMA SECPLAN

Tabla 15: CMI para la Línea de Acción Restauración ecológica y protección activa del contrafuerte cordillerano.

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Restauración ecológica y protección activa del contrafuerte cordillerano.	2.1.1	Desarrollar e implementar técnicas de infiltración (zanjas, swales, terrazas)	Nº de técnicas implementadas y superficie cubierta	3 técnicas implementadas con su valorización ambiental al 2030	2025–2030	UMA CPMAHUIDA
	2.1.2	Fortalecer infraestructura del vivero Mahuida (personal, riego, capacidad)	Mejoras en infraestructura del vivero	Infraestructura operativa y Plan de manejo funcionando al 2028	2025–2028	UMA CPMAHUIDA
	2.1.3	Coordinar planificación del borde precordillerano con comunas vecinas	Nº técnicas intercomunales realizadas	Al menos 2 mesas técnica con comunas vecinas a 2030	2025–2030	UMA CPMAHUIDA
	2.1.4	Controlar especies invasoras mediante programas de erradicación	Nº de especies invasoras controladas y superficie intervenida	Identificar y priorizar acciones de control a largo plazo	2026–2030	UMA CPMAHUIDA
	2.1.5	Reforestar masivamente con especies nativas de alto valor ecológico	Nº de árboles plantados y superficie reforestada	Restauración con especies nativas al 2030	2026–2030	UMA CPMAHUIDA

Tabla 16: CMI para la Línea de Acción Adaptación Ecológica del Entramado Urbano.

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Adaptación Ecológica del Entramado Urbano	2.2.1	Levantamiento de m² de platabanda y evaluación de su potencial ecológico	Superficie de platabanda evaluada (m²)	Levantamiento del 100% de las platabandas y su potencial ecológicos.	2026–2027	UMA DIMAO
	2.2.2	Creación de micro reservas de biodiversidad (ej. polinizadores, aves)	Número de micro reservas implementadas	3 reservas implementadas al 2030	2026–2027	UMA DIMAO
	2.2.3	Elaboración de un catastro de fauna local	Catastro de fauna local	Catastro publicado	2025–2027	UMA

Tabla 17: CMI para la Línea de Acción Infraestructura Verde para la Adaptación Climática

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Infraestructura Verde para la Adaptación Climática	2.3.1	Forestación en áreas verdes y entramado urbano para regulación térmica.	Nº de árboles plantados en avenidas, calles, pasajes y áreas verdes	Forestación en zonas de islas de calor	2026–2030	UMA DIMAO
	2.3.2	Identificar zonas para la implementación de jardines de lluvia, pavimentos permeables y/o tranques de retención.	Zonas identificadas y proyectos de mejoras.	Cartera de proyectos de mejoramiento para las zonas identificadas	2026–2030	UMA SECPLAN
	2.3.3	Instalación de señalética educativa en plazas con nombres de especies nativas.	Nº de plazas con señalética educativa implementada	A lo menos 15 plazas que incorporen señalética educativa al 2028	2025–2028	UMA DIMAO

Tabla 18: CMI para la Línea de Acción Eficiencia Hídrica e Innovación Tecnológica

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Eficiencia Hídrica e Innovación Tecnológica	3.1.1	Desarrollar e implementar tecnologías de control y eficiencia hídrica en espacios municipales	Número de áreas verdes y/o edificios públicos que implementen tecnologías de control	Al menos 3 áreas verdes y/o edificios públicos que implementaron tecnologías de control	2026–2030	UMA DIMAO DAF
	3.1.2	Identificar una o más sistemas de telemetría para monitoreo del consumo hídrico en espacio público	N° de sistemas de telemetrías identificados y priorizados según zona a incorporar	Implementar a lo menos 1 sistema de telemetría identificado	2025–2030	UMA DIMAO DAF

Tabla 19: CMI para la Línea de Acción Gestión y Gobernanza del Agua

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Gestión y Gobernanza del Agua	3.2.1	Designar un profesional para asuntos hídricos a nivel comunal	Profesional asignado y activo en la gestión hídrica	Profesional designado al 2026	2026	UMA DAF
	3.2.2	Crear mesas comunales público-privadas para gestionar fondos de inversión en proyectos hídricos	Número de mesas de trabajo establecidas y operativas	Al menos 2 mesas activas con participación de actores públicos y privados al 2027	2025–2027	UMA

Tabla 20: CMI para la Línea de Acción Sello Comunal de Eficiencia Hídrica

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Sello Comunal de Eficiencia Hídrica	3.3.1	Medición de la huella del agua municipal	Informe anual de huella hídrica municipal	Establecer línea base en 2026 y actualizar anualmente	2026–2030	UMA
	3.3.2	Entrega de un kit de eficiencia hídrica residencial	N° de viviendas con kit que informan la reducción del consumo	Reducción del consumo hídrico de las viviendas	2026–2030	UMA DAF
	3.3.3	Diseñar un Centro Demostrativo de Sostenibilidad del Agua	Propuesta de diseño con factibilidad de implementación	Implementar Centro Demostrativo de Sostenibilidad del Agua	2025–2030	UMA SECPLAN

Tabla 21: CMI para la Línea de Acción Programa para el Manejo Ecológico de Quebradas y Control de Escorrentía

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Programa para el Manejo Ecológico de Quebradas y Control de Escorrentía	4.1.1	Promover infraestructura resiliente tipo 'sponge cities' (gaviones, terrazas de retención, muros secos)	Incorporar en la ordenanza soluciones de infraestructura resilientes	Integrar la infraestructura resiliente al espacio público	2026–2030	UMA SECPLAN DOM
	4.1.2	Crear Dirección Comunal de Gestión de Riesgo de Desastres con enfoque participativo	Dirección creada y en operación	Dirección operativa en 2029	2028–2030	AM URD
	4.1.3	Realizar estudio de caracterización del riesgo por remociones en masa en el borde precordillerano para evaluar pertinencia de tecnologías de monitoreo	Estudio	Estudio Finalizado al 2028	2026–2028	AM DAF URD

Tabla 22: CMI para la Línea de Acción Diseño y ejecución de infraestructura verde en zonas de riesgo

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Diseño y ejecución de infraestructura verde en zonas de riesgo	4.2.1	Restaurar quebradas con vegetación riparia para reducir arrastre de sedimentos	Superficie restaurada	Quebradas mejoradas con especies vegetales.	2026–2030	UMA CPMAHUIDA
	4.2.2	Establecer cordón verde de contención con especies de raíces profundas	Superficie intervenida	Cordón verde establecido y visibilizado	2026–2030	UMA CPMAHUIDA
	4.2.3	Planificar y gestionar cortafuegos vegetales con especies ignífugas	Plan elaborado en base al uso de especies ignífugas	Plan validado al 2027	2026–2028	UMA CPMAHUIDA
	4.2.4	Evaluar y diseñar soluciones de bioingeniería para estabilización de taludes	Propuesta de diseño con factibilidad de implementación	Ejecución de uno o más diseños con factibilidad	2027–2030	UMA CPMAHUIDA
	4.2.5	Diseñar e implementar piro jardines en interfaces urbano-forestales	Propuesta de diseño con factibilidad de implementación	Ejecución de uno o más diseños con factibilidad	2027–2030	UMA CPMAHUIDA

Tabla 23: CMI para la Línea de Acción Infraestructura verde adaptada al cambio climático en la comuna

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Infraestructura verde adaptada al cambio climático en la comuna	4.3.1	Incorporar pavimentos permeables en calles y estacionamientos	Zonas identificadas y proyectos de mejoras.	Cartera de proyectos de mejoramiento para las zonas identificadas	2025–2028	UMA DOM SECPLAN UMM
	4.3.2	Identificar espacios y diseñar sistemas de cosecha de aguas lluvia en espacios públicos	Zonas identificadas y proyectos de mejoras.	Implementar a lo menos 3 proyectos de sistemas de cosecha de aguas lluvia en espacios públicos	2025–2030	UMA DIMAO DAF CORPORACIONES

Tabla 24: CMI para la Línea de Acción Planificación Territorial Climáticamente Inteligente

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Planificación Territorial Climáticamente Inteligente	4.4.1	Realizar cartografías del cambio climático con proyección de riesgos	Número de cartografías desarrolladas y actualizadas	5 cartografías al 2030	2026–2030	UMA SECPLAN
	4.4.2	Ejecutar actividades de limpieza de quebradas	Identificar quebradas a intervenir y planificar actividad	Limpiezas de quebradas identificadas	2026–2030	UMA CPMAHUIDA
	4.4.3	Desarrollar proyectos de manejo integrado de cuencas	Generar cartera de proyectos de manejo de cuencas	Ejecutar a lo menos 1 proyecto al 2030	2026–2030	UMA CPMAHUIDA
	4.4.4	Crear programa de guardianes del cambio climático en zona urbana	Número de guardianes capacitados e involucrados	50 guardianes activos al 2029	2026–2029	UMA CPMAHUIDA

Tabla 25: CMI para la Línea de Acción Programa de Prevención de Incendios y Control de Cobertura Vegetal

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Programa de Prevención de Incendios y Control de Cobertura Vegetal	4.5.1	Mapeo de sectores urbanos sin mantención y planificación de intervención	Cantidad de sectores mapeados y planificación de intervención	Cobertura del 100% de zonas críticas antes de 2027	2025–2027	UMA DIMAO
	4.5.2	Alianza con Bomberos para educación ante desastres naturales	Convenio alianza bomberos	Generar Jornadas anuales de capacitación	2026	UMA
	4.5.3	Implementación de sistema de vigilancia satelital contra incendios	Frecuencia de monitoreo satelital y tecnologías implementadas	Sistema operativo y con un Plan de Acción	2025–2030	UMA CPMAHUIDA URD

Tabla 26: CMI para la Línea de Acción Programa Red de Movilidad Activa

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Programa Red de Movilidad Activa	5.1.1	Diseño de estrategias de seguridad peatonal y fomento del caminar	Propuesta de diseño con factibilidad de implementación	Ejecución de uno o más diseños con factibilidad	2025–2027	UMA SECPLAN DTTP
	5.1.2	Diseñar espacios que promuevan el transporte no motorizado	Propuesta de diseño con factibilidad de implementación	Ejecución de uno o más diseños con factibilidad	2025–2027	UMA SECPLAN DTTP
	5.1.3	Fortalecer seguridad en estacionamientos de bicicletas en BNUP y metro	Identificar y generación de cartera de proyectos para zonas a intervenir	Ejecutar proyectos en zonas identificadas	2025–2027	UMA SECPLAN DTTP

Tabla 27: CMI para la Línea de Acción Red de ciclovías integradas

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Red de ciclovías integradas	5.2.1	Mejoramiento de ciclovías para fomentar el uso de la bicicleta	Identificar superficie y zonas de ciclovías a mejorar	Mejoramiento de los tramos de las ciclovías identificadas	2025–2028	UMA SECPLAN DTTP
	5.2.2	Diseñar ciclovías seguras considerando accesibilidad universal	Generar cartera de proyectos para ciclovías con accesibilidad universal	Ejecutar uno o más proyectos	2025–2028	UMA SECPLAN DTTP
	5.2.3	Plan de mantención, señalización y demarcación de ciclovías	Plan de mantención y señalización	Plan de mantención anual	2025–2028	UMA DAF DTTP

Tabla 28: CMI para la Línea de Acción Programa Electromovilidad Comunal

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Programa Electromovilidad Comunal	5.3.1	Aumentar la cobertura y frecuencia de los buses comunales	Identificar rutas y evaluar factibilidad de estas y aumento de frecuencia	Incremento de cobertura y/o frecuencia	2025–2030	UMA SECPLAN DTTP DAF
	5.3.2	Promover el uso del bus comunal eléctrico	Diseño de estrategias de difusión inclusivo	Ejecución del programa de difusión	2025–2026	UMA RRPP DTTP
	5.3.3	Consignar vehículos municipales híbridos o eléctricos	Contratos de arriendo de flota que incorporan vehículos híbridos y/o eléctricos.	100% de la flota municipal de vehículos livianos híbridos y/o eléctricos.	2025–2030	UMA AM DAF
	5.3.4	Planificar aumento de cargadores eléctricos comunales	Identificar zonas potenciales para instalar cargadores	Mapeo y factibilidad de zonas potenciales para la instalación	2025–2027	DTTP DAF
	5.3.5	Difundir trazabilidad y ubicación en tiempo real de buses	Diseño de estrategias de difusión	Ejecución programa de difusión	2025–2027	DTTP UTI

Tabla 29: CMI para la Línea de Acción Infraestructura Adaptativa ante el Cambio Climático

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Infraestructura Adaptativa ante el Cambio Climático	5.4.1	Medición de la huella de carbono de vehículos municipales y diseño de medidas de mitigación	Informe anual de huella de carbono y plan de mitigación	Huella carbono establecida y actualizada	2025–2027	UMA
	5.4.2	Diseño de estrategia de red vial interconectada a nivel intercomunal	Mesas técnicas intercomunales de red vial	Propuestas de interconectividad vial	2026–2030	UMA DTTP SECPLAN
	5.4.3	Actualización de planificación vial con incorporación de materiales resilientes	Identificar zonas y materiales idóneos	Plan de intervención vial con materiales resilientes	2027–2028	UMA DTTP
	5.4.4	Evaluación y rediseño de vías reversibles considerando su efectividad climática	Mesas técnicas para evaluar el rediseño de las vías reversibles	Informe con factibilidad para el rediseño de las vías reversibles	2028–2030	UMA DTTP

Tabla 30: CMI para la Línea de Acción Plan de Fomento de la Economía Circular

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Plan de Fomento de la Economía Circular	6.1.1	Diseñar una estrategia que incentive economía circular con emprendedores	Estrategia diseñada y validada	Estrategia implementada	2025–2026	UMA
	6.1.2	Articulación público-privada para acciones de economía circular	Número de alianzas público-privadas firmadas	A lo menos 5 alianzas al 2028	2026–2028	UMA
	6.1.3	Fomentar intercambio comunitario de alimentos y ropa	Número de intercambios comunitarios realizados	Al menos 1 eventos por año	2026–2030	UMA
	6.1.4	Realizar ferias de difusión, trueque y segunda vida	Número de ferias organizadas anualmente	Al menos 1 eventos por año	2026–2030	UMA

Tabla 31: CMI para la Línea de Acción Programa comunal de compostaje y valorización de residuos orgánicos

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Programa comunal de compostaje y valorización de residuos orgánicos.	6.2.1	Diseñar estrategia municipal de residuos orgánicos domiciliarios.	Estrategia diseñada y validada	Implementación de uno o más iniciativas	2026–2030	UMA
	6.2.2	Evaluar factibilidad para crear un centro de compostaje comunal a gran escala.	Informe de factibilidad elaborado	Identificar la factibilidad de tener un centro de compostaje a gran escala en la comuna	2026–2030	UMA
	6.2.3	Diseñar programas comunales de residuos orgánicos de ferias comunales.	Programas diseñados	Implementación de uno o más iniciativas al 2027	2026–2027	UMA
	6.2.4	Diseñar un Programa Comunal de Residuos Orgánicos Domiciliarios.	Programa diseñados	Diseño y factibilidad de ejecución del Programa	2027–2029	UMA

Tabla 32: CMI para la Línea de Acción Programa de Compras Sustentables y Articulación Institucional

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Programa de Compras Sustentables y Articulación Institucional	6.3.1	Compras públicas sustentables	Porcentaje de líneas compras públicas con criterios sustentables	100% de las compras municipales con criterios sustentables al 2027	2025–2027	UMA SECPLAN DAF
	6.3.2	Planificar compras de uniformes municipales sustentables	Cantidad de uniformes sustentables adquiridos	Uniformes municipales sustentables al 2027	2025–2027	UMA SECPLAN DAF

Tabla 33: CMI para la Línea de Acción Reciclaje Inclusivo con Trazabilidad

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Reciclaje Inclusivo con Trazabilidad	6.4.1	Difusión del punto limpio y sus actividades	Estrategias de difusión realizadas	Incremento en el número de toneladas recolectadas anualmente	2025–2030	UMA DIMAO
	6.4.2	Realizar convenios para reciclaje de residuos no convencionales	N° de convenios firmados	Al menos 3 convenios activos	2025–2026	UMA DIMAO
	6.4.3	Realizar un catastro de centros de acopio de residuos no convencionales (aceites y otros) y generar una Red de Reciclaje No Convencional	Catastro elaborado y actualizado	Catastro público disponible en sitio municipal; Red en funcionamiento	2025–2030	UMA DIMAO RRPP
	6.4.4	Identificar y difundir los sellos de certificación ambiental entregados por otras instituciones	N° de sellos identificados y requisitos para su obtención	Listado y difusión de los sellos identificados	2025–2030	UMA RRPP

Tabla 34: CMI para la Línea de Acción Observatorio Circular Comunal

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Observatorio Circular Comunal	6.5.1	Conectar a través de la plataforma, a los generadores de residuos reutilizables con emprendedores que utilicen estos como insumo	Identificar generadores de residuos reutilizables y realizar mesas técnicas	Base de dato actualizada	2025–2030	UMA UTI RRPP
	6.5.2	Generar una plataforma digital para monitorear la generación de residuos reutilizables en la comuna	Crear plataforma de monitoreo	Plataforma implementada y operativa en 2026	2025–2026	UMA UTI RRPP

Tabla 35: CMI para la Línea de Acción Gestión pública y mejora de infraestructura

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Gestión pública y mejora de infraestructura	7.1.1	Planificación del recambio total de luminarias públicas por tecnología LED.	Porcentaje de luminarias recambiadas	100% de luminarias recambiadas a tecnología LED al 2030	2025–2028	UMA DAF DOM
	7.1.2	Convenios y Alianzas con privados.	Número de convenios firmados	A lo menos 1 convenio con actores privados al 2027	2025–2027	UMA
	7.1.3	Promover estrategias para diversificar los tipos de calefacción	Identificar estrategias de diversificación	Difusión de al menos 2 estrategias diversificadas al 2027	2025–2027	UMA

Tabla 36: CMI para la Línea de Acción Programa de mejoramiento en eficiencia energética municipal

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Programa de mejoramiento en eficiencia energética municipal	7.2.1	Diagnóstico energético comunal y municipal	Informe de diagnóstico energético elaborado	Conocer el consumo eléctrico municipal y comunal al 2027	2025–2027	UMA
	7.2.2	Monitoreo y reportabilidad del consumo energético en edificios municipales	Sistema de monitoreo implementado y operando	Monitoreo en 100% de edificios municipales al 2027	2026–2027	UMA

Tabla 37: CMI para la Línea de Acción Incorporación de criterios de eficiencia energética en infraestructura pública-privada

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Incorporación de criterios de eficiencia energética en infraestructura pública-privada	7.3.1	Elaborar una guía con criterios de diseño para la eficiencia energética.	Guía técnica elaborada	Difusión de la Guía	2025–2027	UMA DOM
	7.3.2	Promover mejoras en la aislación térmica en viviendas.	Identificación de viviendas potenciales	Difusión estrategia de intervención	2025–2028	UMA DOM
	7.3.3	Generar mecanismo de fiscalización del cumplimiento de las normas de aislación térmica y acústica en viviendas nuevas o nuevas construcciones.	Generar normativa para la fiscalización y cumplimiento de las normas de aislación térmica y acústica en viviendas nuevas o nuevas construcciones.	Fiscalización del 100% de nuevas construcciones desde 2030	2026–2030	UMA DOM

Tabla 38: CMI para la Línea de Acción Promoción y acceso a energías renovables

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Promoción y acceso a energías renovables	7.4.1	Elaborar estrategia de disminución de consumo eléctrico domiciliario	Estrategia elaborada y validada	Estrategia implementada a 2026	2025–2026	UMA
	7.4.2	Diagnóstico comunal del consumo eléctrico domiciliario	Informe diagnóstico	Diagnóstico finalizado a 2026 con estrategia de mejora.	2026	UMA
	7.4.3	Diseño de pilotos autosustentables con energía solar, en JVV y/o establecimientos educacionales	Cantidad de pilotos diseñados	Implementación de un piloto diseñado	2025–2028	UMA
	7.4.4	Diseño de estrategias para la generación de proyectos solares a nivel comunal	Estrategia elaborada y validada	Implementar estrategias al 2028	2025–2028	UMA
	7.4.5	Promover la instalación de paneles solares en hogares	N° de viviendas potenciales	Incremento hogares con paneles a 2029	2025–2030	UMA

Tabla 39: CMI para la Línea de Acción Planificar y gestionar Agenda medioambiental

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Planificar y gestionar Agenda medioambiental	8.1.1	Promover efemérides medioambientales	Número de efemérides celebradas	Al menos 6 efemérides anuales celebradas	2025–2030	UMA
	8.1.2	Fomentar la investigación aplicada para soluciones locales (prácticas laborales)	Cantidad de investigaciones aplicadas desarrolladas	5 proyectos de investigación aplicada al 2030	2025–2028	UMA
	8.1.3	Difusión de acciones o iniciativas vecinales sustentables	Número de acciones vecinales difundidas	Actividades vecinales difundidas permanente en las RRSS	2025–2030	UMA

Tabla 40: CMI para la Línea de Acción Difusión de las líneas estratégicas del PACCC.

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Difusión de las líneas estratégicas del PACCC.	8.2.1	Diseño de la estrategia de comunicación y de intervención en el territorio	Estrategia diseñada y validada	Estrategia aprobada e implementada en 2026	2026	UMA
	8.2.2	Implementación de la estrategia de difusión	Porcentaje de acciones de difusión ejecutadas	100% ejecución de acciones del plan de difusión al 2030	2025–2030	UMA
	8.2.3	Incentivar y promover el uso de espacio público para actividades sustentables	Número de actividades sostenibles en espacio público realizadas	Al menos 3 actividades anuales en distintos espacios	2025–2030	UMA
	8.2.4	Identificar espacios para la difusión	Número de espacios definidos y acondicionados	5 espacios habilitados para actividades de difusión	2025	UMA

Tabla 41: CMI para la Línea de Acción Programa de Capacitación Integral municipal y vecinal

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Programa de Capacitación Integral municipal y vecinal	8.3.1	Incorporar la temática de cambio climático en el PADEM	PADEM actualizado con contenidos de cambio climático	Incorporación en PADEM permanentemente	2025–2030	UMA CDESARROLLO DIDECO
	8.3.2	Programar visitas y salidas pedagógicas permanentes a los centros de educación ambiental	N° de visitas pedagógicas realizadas anualmente	Al menos 5 visitas anuales desde 2026	2025–230	UMA CDESARROLLO DIDECO
	8.3.3	Diseño e implementación de una plataforma digital de aprendizaje (Espacio de capacitación en página web municipal con cápsulas y videos interactivos)	Diseño y estructura de la plataforma	Plataforma operativa en 2027	2026–2030	UMA
	8.3.4	Elaborar un programa de formación comunitaria en todas las líneas estratégicas del plan, incorporando una certificación según nivel de aprendizaje	Unidades vecinales certificadas	Certificación de todas las líneas estratégicas a nivel comunal	2025–2030	UMA DAF DIDECO
	8.3.5	Elaborar un programa de formación municipal en todas las líneas estratégicas del plan, incorporando una certificación según nivel de aprendizaje	Direcciones y Corporaciones certificadas	Certificación de todas las líneas estratégicas a nivel municipal	2025–2030	UMA DAF DIDECO

Tabla 42: CMI para la Línea de Acción Plan de fomento de la Inclusión y equidad en la gestión ambiental

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Plan de fomento de la Inclusión y equidad en la gestión ambiental	8.4.1	Planificar la manera de incorporar el enfoque de género y diversidad en la gestión medioambiental	Plan elaborado e incorporado en los instrumentos de gestión ambiental	A lo menos 1 plan implementado antes de 2027	2025–2027	UMA DAF
	8.4.2	Diseño de Programa de Reciclaje inclusivo para personas con discapacidad	Programa diseñado y validado con organizaciones sociales	A lo menos 1 plan implementado antes de 2027	2025–2027	UMA DAF DIDECO
	8.4.3	Programación de talleres de huertos urbanos para jefas de hogar	Número de talleres realizados y participación por género	Ejecución de talleres programados	2025–2028	UMA CALDEA

Tabla 43: CMI para la Línea de Acción Generar Sistema de Certificación Ambiental Progresiva

Línea de acción	Código	Acción	Indicador	Meta asociada	Plazo específico	Responsable principal
Generar Sistema de Certificación Ambiental Progresiva	8.5.1	Certificación Ambiental Educacional	N° de establecimientos educacionales certificados	Aumento anual de establecimientos certificados	2025–2030	UMA CDESARROLLO DIDECO
	8.5.2	Certificación Ambiental Comunal	Certificación vigente	Certificación ambiental comunal al 2030	2025–2030	UMA
	8.5.3	Diseño de un Sello Verde para organizaciones comunales	Diseño y alcances del Sello Verde comunal	Certificación a las organizaciones comunales	2026–2030	UMA

6.3.3 Fuentes de Financiamiento

Una vez finalizado el diseño y validación del PACCC, comienza la etapa crítica de su implementación. Para ello, las municipalidades cuentan con diversas alternativas de financiamiento disponibles a nivel regional y nacional, además de la posibilidad de destinar recursos propios o generar alianzas con el sector privado bajo esquemas de Responsabilidad Social Empresarial.

6.3.3.1 Fondos de carácter regional

- Fondo Nacional de Desarrollo Regional – Línea tradicional (FNDR): Recursos transferidos desde el Gobierno Central a los Gobiernos Regionales para financiar proyectos de infraestructura social y económica, estudios o programas en cualquier sector de inversión pública. Opera bajo la normativa del Sistema Nacional de Inversiones (SNI) y la Ley de Presupuestos del Sector Público.
- Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL): Financia proyectos de infraestructura menores que mejoran la calidad de vida comunal, incluyendo obras de servicios básicos, vialidad y equipamiento de espacios públicos. El monto máximo por proyecto es de 2.500 UTM y cada Gobierno Regional establece los criterios y procedimientos específicos.
- Circular N°33: Instrumento excepcional del Ministerio de Hacienda que autoriza, de forma no permanente, el financiamiento de estudios, adquisición de activos no financieros, conservación de infraestructura pública y gastos de emergencia. Su aplicación varía anualmente según las directrices establecidas en la respectiva circular oficial, por lo que debe revisarse su operatividad en cada ciclo presupuestario.

6.3.3.2 Fondos de carácter nacional

- Programa de Mejoramiento de Barrios (PMB): Gestionado por SUBDERE, financia proyectos en saneamiento sanitario, residuos sólidos, energización y protección del patrimonio. Proyectos menores a 5.000 UTM están exentos del informe del Ministerio de Desarrollo Social; los mayores requieren Recomendación Favorable (RS).
- Programa de Prevención y Mitigación de Riesgos (PREMIR): Financia estudios, planes y acciones orientadas a enfrentar catástrofes de origen natural o antrópico. Desde 2023, sus recursos son ejecutados por SENAPRED. Dado que su operativa y líneas de financiamiento pueden variar anualmente, se recomienda revisar su glosa presupuestaria y guía de ejecución actualizada en cada ejercicio fiscal.
- Programa de Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal (PMU): Apoya infraestructura menor urbana y equipamiento comunal: servicios básicos, vialidad, sedes sociales, espacios públicos, luminarias, entre otros. Se recomienda verificar las condiciones vigentes cada año.
- Programa de Mejoramiento de la Gestión Municipal: Financia planificación territorial, actualización de instrumentos de gestión, fortalecimiento institucional y modernización de procesos municipales, incluyendo participación ciudadana y capacitación.

- Fondo de Incentivo al Mejoramiento de la Gestión Municipal (FIGEM): Recursos asignados directamente a comunas según tipologías y variables estructurales. Financia inversión, adquisición de activos y transferencias de capital. No requiere postulación.

6.3.3.3 Fondos energéticos y ambientales

- Concurso de Inversión Energética Local: Otorgado por la Agencia de Sostenibilidad Energética para proyectos de desarrollo energético local, con duración máxima de 300 días. Requiere participación municipal en el programa Comuna Energética y financiamiento privado asociado. Monto máximo: \$50 millones.
- Concurso Comunidad Energética: Financia proyectos energéticos con enfoque en pobreza energética. Exige cofinanciamiento (30%) y patrocinio de municipios adheridos al SCAM o Comuna Energética. Monto máximo: \$10 millones.
- Fondo para el Reciclaje (FPR): Financia iniciativas que promueven la economía circular. Existen tres líneas diferenciadas para residuos inorgánicos, orgánicos y reciclaje inclusivo. Monto máximo: \$11 millones.
- Fondo de Acceso a la Energía (FAE): Apoya el acceso a energía renovable en infraestructura comunitaria en sectores rurales. Gestionado por el Ministerio de Energía, con un tope de \$45 millones por proyecto.

Tabla 44: Fondos recomendados por cada eje estratégico. Fuente: elaboración propia.

FONDOS	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5	Eje 6	Eje 7	Eje 8
	Gobernanza y Fortalecimiento Institucional	Gestión Integrada de Recursos Hídricos	Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad	Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático	Transporte y Movilidad	Economía Circular y Gestión de Residuos	Eficiencia Energética	Transversal
FNDR – Línea tradicional	✓	✓	✓	✓	✓			✓
FRIL			✓	✓		✓		
Circular N°33				✓				
PMB – Mejoramiento de Barrios		✓	✓			✓		
PREMIR – Prevención y Mitigación de Riesgos		✓		✓				
PMU – Urbano y Equipamiento Comunal					✓			
Mejoramiento de Gestión Municipal								
FIGEM	✓						✓	✓
Inversión Energética Local							✓	
Comunidad Energética							✓	
Fondo para el Reciclaje (FPR)			✓			✓		
Fondo de Acceso a la Energía (FAE)							✓	

7. CONSIDERACIONES FINALES

El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de La Reina constituye un hito en la consolidación de una política climática local robusta, articulada y con enfoque territorial. A partir de un diagnóstico técnico y participativo, este instrumento identifica las amenazas climáticas específicas que enfrenta la comuna, como incendios forestales, remociones en masa, olas de calor e inseguridad hídrica, así como sus principales vulnerabilidades sociales, ambientales y estructurales. Frente a este escenario, el PACCC propone una respuesta integral orientada a aumentar la resiliencia del territorio, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y avanzar hacia un modelo de desarrollo justo y sostenible.

Un aspecto clave identificado durante el proceso de formulación es la necesidad urgente de fortalecer las capacidades institucionales del municipio. En ese sentido, el PACCC propone la creación de una Unidad de Medio Ambiente y Cambio Climático, encargada de liderar la implementación, monitoreo y evaluación del plan, así como de transversalizar el enfoque climático en la planificación y operación de las políticas públicas locales. Esta unidad técnica será fundamental para consolidar una estructura de gobernanza climática eficaz, que articule a las distintas direcciones municipales, garantice coherencia en la gestión y facilite la coordinación con actores externos relevantes.

El proceso de construcción del PACCC ha reforzado, además, los mecanismos de participación ciudadana y la corresponsabilidad en la acción climática, mediante instancias como talleres abiertos, mapeos colaborativos, encuestas y mesas técnicas interdisciplinarias. Estos espacios han contribuido no sólo a legitimar el plan, sino también a instalar capacidades comunitarias que permitirán sostener su implementación y adaptación futura.

Finalmente, el PACCC de La Reina se alinea plenamente con los marcos normativos y estratégicos vigentes a nivel nacional y regional, incluyendo la Ley Marco de Cambio Climático, las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC RM) y los instrumentos locales de gestión como el PLCC, el PRRD, el PRC y el PLADECO. De este modo, su implementación marcará un avance sustantivo hacia una comuna más resiliente, ambientalmente consciente y preparada para enfrentar los desafíos del cambio climático con visión de futuro.

8. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (s.f.). Clima y vegetación Región Metropolitana de Santiago. Recuperado de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region13/clima.htm>

CEPAL. (2009). La economía del cambio climático en Chile. Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6359>

Dirección Meteorológica de Chile. (2023). Resumen Meteorológico Anual 2023. Recuperado de <https://climatologia.meteochile.gob.cl/publicaciones/boletinTendenciasClimaticas/boletinTendenciasClimaticas-202312.pdf>

Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2017). Censo de Población y Vivienda 2017. Recuperado de <https://www.ine.cl>

Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2023). Proyecciones de población comunal 2022–2035. Santiago, Chile: INE.

Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2024). Informe de Desarrollo Social 2024. Santiago, Chile.

Ministerio del Medio Ambiente. (2020). Atlas de Riesgo Climático (ARClím). Recuperado de <https://arclim.mma.gob.cl>

Ministerio del Medio Ambiente. (2021). Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP). Santiago, Chile: MMA.

Ministerio del Medio Ambiente. (2022). Ley Marco de Cambio Climático N.º 21.455. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile.

Ministerio del Medio Ambiente. (2023). Reporte anual de la evolución del clima en Chile. Recuperado de <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/05/reporteEvolucionClima2022.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2024). Plan de Acción Regional de Cambio Climático de la Región Metropolitana (PARCC RM). Santiago, Chile: Gobierno Regional Metropolitano de Santiago.

Ministerio del Medio Ambiente & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2023). Guía metodológica para elaborar Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC). Santiago, Chile: MMA – PNUD.

Municipalidad de La Reina. (2010). Plan Regulador Comunal de La Reina (PRC).

Municipalidad de La Reina. (2019). Plan Local de Cambio Climático de La Reina (PLCC).

Municipalidad de La Reina. (2019). Plan de Desarrollo Comunal 2019–2025 (PLADECO).

Municipalidad de La Reina. (2024). Plan Comunal de Reducción del Riesgo de Desastres 2024–2026 (PRRD).

Observatorio Social del Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2023). Informe Comunal 11 – La Reina. Santiago, Chile.

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). (2021). Sexto Informe de Evaluación (AR6): Cambio climático 2021 – Bases físicas. Ginebra, Suiza: IPCC.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2015). Acuerdo de París sobre Cambio Climático. París, Francia: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria, WRI, C40 & ICLEI. 2014.

9. ANEXOS

ANEXO 1: FICHAS DE MEDIDAS DE ACCIÓN CLIMÁTICA

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Gobernanza y Fortalecimiento Institucional
Tipo	Adaptación / Mitigación
Código	1.1
Línea de acción	Estructuración del Departamento de Medio Ambiente y Sustentabilidad
Descripción	Creación de un equipo especializado y estructuras técnicas que gestionen de forma integral las políticas climáticas locales. Esta medida consiste en establecer un Departamento de Medio Ambiente y Sustentabilidad dentro del municipio, conformado por un equipo técnico capacitado y unidades funcionales específicas (educación ambiental, cambio climático, recursos hídricos). Además, contempla la creación de un Fondo Comunal de Protección Ambiental y Climática, un repositorio cartográfico técnico actualizado y una mesa técnica público-privada para coordinar la planificación del borde precordillerano. Su implementación es clave para asegurar la continuidad de la gestión climática local y su articulación con políticas regionales y nacionales.
Actores responsables	Responsable principal: Secretaria Comunal de Planificación y Administración Municipal. Actores asociados: SECPLAN.
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2028)
Acciones	1.1.1 Conformación del equipo técnico ambiental municipal 1.1.2 Creación de unidades técnicas específicas (educación ambiental, cambio climático, recursos hídricos) 1.1.3 Diseño e implementación del Fondo Comunal de Protección Ambiental y Climática 1.1.4 Mantención de un repositorio actualizado de cartografías técnicas 1.1.5 Conformación de mesa técnica público-privada para el borde precordillerano
Costo estimado	Medio – alto (dependiente del tamaño del equipo y habilitación técnica)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal
Cobeneficios esperados	• Aumento de capacidades técnicas municipales • Mejora en la gestión de riesgos climáticos • Fortalecimiento de la gobernanza local

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Gobernanza y Fortalecimiento Institucional
Tipo	Adaptación / Mitigación
Código	1.2
Línea de acción	Sistema Integral de Monitoreo del PACCC
Descripción	Esta línea de acción contempla la definición de indicadores de gestión, la elaboración de una carta Gantt con periodos de reportabilidad, y la conformación de mesas interdisciplinarias con participación municipal y comunitaria. El sistema de monitoreo busca asegurar la transparencia, efectividad y adaptación continua de las acciones del PACCC, fortaleciendo la gestión climática basada en evidencia.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: DIDECO
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Corto plazo (2025–2026)
Acciones	1.2.1 Definir indicadores de monitoreo de la gestión PACCC 1.2.2 Elaborar carta Gantt con periodos de reportabilidad 1.2.3 Conformar mesas de trabajo interdisciplinarias con la comunidad
Costo estimado	Bajo – medio (principalmente recursos técnicos y de coordinación)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal
Cobeneficios esperados	• Mejora en la toma de decisiones climáticas • Transparencia y rendición de cuentas • Fortalecimiento de la participación ciudadana

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Gobernanza y Fortalecimiento Institucional
Tipo	Adaptación / Mitigación
Código	1.3
Línea de acción	Programa de Capacitación Continua en Cambio Climático
Descripción	Esta línea de acción busca implementar un programa de capacitación continua y progresiva en torno al cambio climático, dirigido tanto a la comunidad como a establecimientos educacionales, públicos y privados, de la comuna de La Reina. El objetivo es fortalecer la alfabetización climática y el conocimiento aplicado para enfrentar los desafíos ambientales actuales. Incluye el diseño de una cartera temática adaptada a diferentes públicos, y la articulación con instituciones de educación superior para facilitar prácticas profesionales, talleres comunitarios y otras instancias formativas. Contribuye a generar conciencia, empoderamiento local y capacidades para la acción climática desde el nivel territorial.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: Corporación de Desarrollo y DIDECO
Prioridad	Media prioridad
Plazo estimado de ejecución	Largo plazo (2025–2030)
Acciones	1.3.1 Diseñar e implementar una cartera de capacitaciones climáticas para comunidad y establecimientos educacionales 1.3.2 Establecer convenios con universidades para prácticas y talleres comunitarios
Costo estimado	Bajo – medio (recursos pedagógicos y operativos)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal
Cobeneficios esperados	• Mayor conciencia y acción climática local • Fortalecimiento de capacidades ciudadanas • Vinculación entre academia y territorio

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Gobernanza y Fortalecimiento Institucional
Tipo	Adaptación / Mitigación
Código	1.4
Línea de acción	Modernización del Marco Normativo Ambiental
Descripción	Esta línea de acción tiene por objetivo actualizar y fortalecer el marco normativo ambiental comunal, integrando criterios de sustentabilidad y cambio climático en los principales instrumentos de planificación territorial y de gestión interna. Contempla la incorporación del PACCC en documentos como el PLADECO y el PRC, la actualización de la ordenanza ambiental con normativas específicas por áreas, y el establecimiento de estándares obligatorios para infraestructura verde, superficies permeables y cobertura vegetal. Incluye además una estrategia cero papel para el municipio y sus corporaciones, y la planificación de acciones de difusión para garantizar su cumplimiento. Con ello, se busca consolidar una base legal y técnica coherente con los desafíos del cambio climático a nivel local.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: Corporación de Desarrollo, DIDECO, DAF, DOM, DAJ y RRPP
Prioridad	Media prioridad
Plazo estimado de ejecución	Largo plazo (2025–2030)
Acciones	1.4.1 Incorporar las estrategias del PACCC en los instrumentos de planificación comunal 1.4.2 Implementar estrategia cero papel en el Municipio 1.4.3 Implementar estrategia cero papel en las Corporaciones 1.4.4 Actualizar ordenanza de Medio Ambiente y definir normativas específicas 1.4.5 Revisar y proponer estándares obligatorios de superficies permeables y cobertura vegetal 1.4.6 Desarrollar un plan maestro de infraestructura verde 1.4.7 Planificar la difusión de las normativas ambientales 1.4.8 Actualizar PRC incorporando criterios medioambientales
Costo estimado	Medio – alto (costos normativos, técnicos y de difusión)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Coherencia normativa con acción climática • Reducción de impactos urbanos • Mejora en la fiscalización ambiental

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad
Tipo	Adaptación
Código	2.1
Línea de acción	Restauración ecológica y protección activa del contrafuerte cordillerano
Descripción	Esta línea de acción busca restaurar y proteger activamente los ecosistemas del contrafuerte cordillerano de La Reina, contribuyendo a la resiliencia climática, conservación de la biodiversidad y prevención de riesgos naturales. Incluye el desarrollo de técnicas de infiltración de agua para mejorar la retención hídrica en laderas, el fortalecimiento del vivero municipal Mahuida (aumentando su capacidad productiva y técnica), y la coordinación territorial con comunas vecinas para una planificación ecológica integral. También contempla el control de especies exóticas invasoras y la reforestación masiva con especies nativas, priorizando aquellas en riesgo o con alto valor ecológico. Estas acciones son fundamentales para reducir erosión, recuperar servicios ecosistémicos y aumentar la capacidad adaptativa del ecosistema precordillerano.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: DIMAO y Corporación Parque Mahuida
Prioridad	Media prioridad
Plazo estimado de ejecución	Largo plazo (2025–2030)
Acciones	2.1.1 Desarrollar e implementar técnicas de infiltración (zanjas, swales, terrazas) 2.1.2 Fortalecer infraestructura del vivero Mahuida (personal, riego, capacidad) 2.1.3 Coordinar planificación del borde precordillerano con comunas vecinas 2.1.4 Controlar especies invasoras mediante programas de erradicación 2.1.5 Reforestar masivamente con especies nativas de alto valor ecológico
Costo estimado	Medio – alto (dependiente del tipo y escala de intervención ecológica)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, CONAF, FNDR
Cobeneficios esperados	• Reducción de erosión y riesgos naturales • Conservación de biodiversidad • Mejora de servicios ecosistémicos

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad
Tipo	Adaptación
Código	2.2
Línea de acción	Adaptación Ecológica del Entramado Urbano
Descripción	Esta línea de acción promueve la incorporación de criterios ecológicos en el entramado urbano de La Reina, con el fin de aumentar su resiliencia climática y su valor ecosistémico. Incluye el levantamiento y evaluación de antejardines como espacios con potencial para infraestructura verde, la creación de micro reservas de biodiversidad urbana (como jardines para polinizadores o refugios para aves), y el desarrollo de un catastro comunal de fauna silvestre. Estas acciones permiten integrar la conservación de la biodiversidad al espacio construido, fomentando una relación más armónica entre naturaleza y ciudad, y aportando beneficios como regulación térmica, hábitat para especies nativas y sensibilización ciudadana.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: DIMAO
Prioridad	Media prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2027)
Acciones	2.2.1 Levantamiento de m ² de platabanda y evaluación de su potencial ecológico 2.2.2 Creación de micro reservas de biodiversidad (ej. polinizadores, aves) 2.2.3 Elaboración de un catastro de fauna local
Costo estimado	Bajo – medio (levantamientos técnicos y mejoras puntuales)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal
Cobeneficios esperados	• Regulación térmica urbana • Conservación de especies locales • Mayor conciencia ambiental

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad
Tipo	Adaptación
Código	2.3
Línea de acción	Infraestructura Verde para la Adaptación Climática
Descripción	Esta línea de acción busca fortalecer la adaptación climática del entorno urbano mediante soluciones basadas en la naturaleza. Se promueve la forestación estratégica de áreas verdes y espacios públicos para mitigar las islas de calor, así como la implementación de infraestructura verde como jardines de lluvia, pavimentos permeables y tranques de retención, que permiten mejorar la infiltración y gestión de aguas lluvia. Adicionalmente, se contempla la instalación de señalética educativa en plazas y parques para visibilizar los beneficios ecosistémicos de las especies nativas, contribuyendo a la sensibilización y educación ambiental de la comunidad. Esta línea es clave para generar un entorno urbano más resiliente, saludable y consciente del valor ecológico local.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: DIMAO
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2028)
Acciones	2.3.1 Forestación en áreas verdes y entramado urbano para regulación térmica. 2.3.2 Identificar zonas para la implementación de jardines de lluvia, pavimentos permeables y/o tranques de retención. 2.3.3 Instalación de señalética educativa en plazas con nombres de especies nativas.
Costo estimado	Medio (obras de infraestructura verde y materiales educativos)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, FNDR, SUBDERE.
Cobeneficios esperados	• Reducción de temperatura urbana • Mejora en la gestión de aguas lluvia • Educación ambiental comunitaria

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
Tipo	Adaptación
Código	3.1
Línea de acción	Eficiencia Hídrica e Innovación Tecnológica
Descripción	Esta línea de acción busca optimizar el uso del recurso hídrico a nivel municipal a través de la innovación tecnológica y estrategias de eficiencia. Se plantea la incorporación de tecnologías para el control y monitoreo del consumo en recintos municipales y áreas verdes, tales como sistemas de telemetría, sensores inteligentes y automatización de riego. Estas medidas permitirán reducir el consumo de agua, mejorar la gestión del recurso y establecer parámetros técnicos para futuras inversiones en infraestructura hídrica sostenible.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: DIMAO y DAF
Prioridad	Mediano prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2027)
Acciones	3.1.1 Desarrollar e implementar tecnologías de control y eficiencia hídrica en espacios municipales 3.1.2 Identificar una o más sistemas de telemetría para monitoreo del consumo hídrico en espacio público
Costo estimado	Medio – alto (dependiente de escala tecnológica y automatización)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR, convenios público-privados
Cobeneficios esperados	• Reducción del consumo hídrico • Mejora en la gestión y control del recurso • Generación de datos para planificación futura

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
Tipo	Adaptación
Código	3.2
Línea de acción	Gestión y Gobernanza del Agua
Descripción	Esta línea de acción busca fortalecer la institucionalidad hídrica comunal mediante la designación de un referente técnico en temas de agua y el establecimiento de mecanismos colaborativos para el diseño e implementación de soluciones hídricas. Se propone la creación de mesas de trabajo comunales con actores públicos y privados para generar fondos de inversión orientados a proyectos que mejoren la disponibilidad, gestión y eficiencia del recurso hídrico. El enfoque está en construir una gobernanza sólida, inclusiva y proactiva frente al desafío de la escasez hídrica.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: DAF
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2028)
Acciones	3.2.1 Designar un profesional para asuntos hídricos a nivel comunal 3.2.2 Crear mesas comunales público-privadas para gestionar fondos de inversión en proyectos hídricos
Costo estimado	Bajo – medio (mayormente recursos humanos y de coordinación)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal
Cobeneficios esperados	• Mejora en la gobernanza del recurso hídrico • Articulación de inversiones y proyectos • Participación activa de múltiples sectores

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
Tipo	Adaptación
Código	3.3
Línea de acción	Sello Comunal de Eficiencia Hídrica
Descripción	Esta línea de acción busca implementar una estrategia comunal de eficiencia hídrica mediante la creación de un sello distintivo que promueva el uso responsable del agua en distintas escalas. Incluye la medición de la huella hídrica en instalaciones municipales, la entrega de kits de eficiencia para hogares y jardines, y la creación de un Centro Demostrativo de Sostenibilidad del Agua como espacio educativo abierto a la comunidad. El sello busca ser un incentivo tanto para la ciudadanía como para instituciones locales, promoviendo una cultura hídrica sustentable a nivel territorial.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: DAF y SECPLAN
Prioridad	Baja prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano-largo plazo (2025–2030)
Acciones	3.3.1 Medición de la huella del agua municipal 3.3.2 Entrega de un kit de eficiencia hídrica residencial 3.3.3 Diseñar un Centro Demostrativo de Sostenibilidad del Agua
Costo estimado	Medio (implementación progresiva en varios sectores)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, FNDR, SUBDERE, alianza público-privada
Cobeneficios esperados	• Reducción del consumo de agua potable • Mayor conciencia ciudadana sobre el uso del recurso hídrico • Fortalecimiento de la educación ambiental

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático
Tipo	Adaptación
Código	4.1
Línea de acción	Programa para el Manejo Ecológico de Quebradas y Control de Escorrentía
Descripción	Esta línea de acción tiene como objetivo reducir los riesgos asociados a las escorrentías y eventos extremos a través del manejo ecológico de quebradas y la incorporación de infraestructura verde resiliente. Incluye el uso de tecnologías de drenaje sostenible como zanjas de infiltración, terrazas y muros secos, junto con sistemas de monitoreo ambiental del borde precordillerano. Asimismo, se plantea la creación de una Dirección Municipal para la Gestión de Riesgo de Desastres, que articule educación comunitaria, vigilancia y respuesta ante amenazas climáticas. La medida fortalece la capacidad preventiva del territorio y la resiliencia frente a lluvias intensas y remociones en masa.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: SECPLAN, DOM, U. RIESGO DE DESASTRES, ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, DAF
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Largo plazo (2026–2030)
Acciones	4.1.1 Promover infraestructura resiliente tipo 'sponge cities' (gaviones, terrazas de retención, muros secos) 4.1.2 Crear Dirección Comunal de Gestión de Riesgo de Desastres con enfoque participativo 4.1.3 Realizar estudio de caracterización del riesgo por remociones en masa en el borde precordillerano para evaluar pertinencia de tecnologías de monitoreo
Costo estimado	Medio – alto (dependiente del tipo de infraestructura y monitoreo)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR.
Cobeneficios esperados	• Reducción del riesgo de remociones en masa e inundaciones • Aumento de la capacidad de respuesta ante emergencias • Integración de la comunidad en la gestión de riesgos

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático
Tipo	Adaptación
Código	4.2
Línea de acción	Diseño y ejecución de infraestructura verde en zonas de riesgo
Descripción	Esta línea de acción busca aumentar la resiliencia del territorio frente a amenazas naturales como incendios, erosión y remociones en masa mediante soluciones basadas en la naturaleza. Incluye la restauración ecológica de quebradas con vegetación riparia, la instalación de cordones verdes con especies de raíces profundas, y la creación de cortafuegos vegetales. También contempla la implementación de técnicas de bioingeniería para estabilizar taludes y el diseño de 'piro jardines' como zonas de amortiguación en las interfaces urbano-forestales. Estas acciones integran infraestructura verde para proteger zonas críticas del territorio comunal.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: Corporación Parque Mahuida
Prioridad	Mediana prioridad
Plazo estimado de ejecución	Largo plazo (2026–2030)
Acciones	4.2.1 Restaurar quebradas con vegetación riparia para reducir arrastre de sedimentos 4.2.2 Establecer cordón verde de contención con especies de raíces profundas 4.2.3 Planificar y gestionar cortafuegos vegetales con especies ignífugas 4.2.4 Evaluar y diseñar soluciones de bioingeniería para estabilización de taludes 4.2.5 Diseñar e implementar piro jardines en interfaces urbano-forestales
Costo estimado	Medio – alto (según tipo de intervención y superficie)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, FNDR, SUBDERE
Cobeneficios esperados	• Reducción de riesgos naturales • Conservación de ecosistemas • Mejora del paisaje y biodiversidad

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático
Tipo	Adaptación
Código	4.3
Línea de acción	Infraestructura verde adaptada al cambio climático en la comuna
Descripción	Esta línea de acción tiene como propósito implementar infraestructura verde en espacios públicos de la comuna para responder a los efectos del cambio climático, especialmente inundaciones urbanas. Se propone la incorporación de pavimentos permeables en calles y estacionamientos, lo que facilita la infiltración y reduce la escorrentía superficial. Asimismo, se contempla la instalación de sistemas de cosecha de aguas lluvia en espacios públicos, promoviendo la captación, almacenamiento y reutilización del recurso hídrico. Estas medidas contribuyen a una urbanización más resiliente, eficiente en el uso del agua y adaptada a eventos climáticos extremos.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: SECPLAN, DOM, U. Mantención Municipal, DIMAO, DAF y Corporaciones
Prioridad	Mediana prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2030)
Acciones	4.3.1 Incorporar pavimentos permeables en calles y estacionamientos 4.3.2 Identificar espacios y diseñar sistemas de cosecha de aguas lluvia en espacios públicos
Costo estimado	Medio – alto (dependiente del tipo de infraestructura)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE PMB, FNDR
Cobeneficios esperados	• Reducción de inundaciones urbanas • Captura de aguas lluvia • Mejora de confort térmico urbano

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático
Tipo	Adaptación
Código	4.4
Línea de acción	Planificación Territorial Climáticamente Inteligente
Descripción	Esta línea de acción busca integrar consideraciones climáticas en la planificación territorial de la comuna, a través de la generación de cartografías de riesgos proyectados, prácticas de conservación ecológica y medidas de infraestructura resiliente. Incluye el desarrollo de cartografías de cambio climático con proyección futura, limpieza y restauración de quebradas, proyectos de manejo integrado de cuencas, incorporación de pavimentos permeables en la infraestructura urbana, y la creación de un programa ciudadano de guardianes del cambio climático. Estas acciones permitirán anticipar amenazas, reducir vulnerabilidades y fomentar la corresponsabilidad comunitaria en la adaptación territorial.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: SECPLAN, Corporación Parque Mahuida
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2030)
Acciones	4.4.1 Realizar cartografías del cambio climático con proyección de riesgos 4.4.2 Ejecutar actividades de limpieza de quebradas 4.4.3 Desarrollar proyectos de manejo integrado de cuencas 4.4.4 Crear programa de guardianes del cambio climático en zona urbana
Costo estimado	Medio – alto (dependiente de la escala de implementación)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Reducción de vulnerabilidades territoriales • Fortalecimiento de la gestión de riesgos • Empoderamiento comunitario

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático
Tipo	Adaptación
Código	4.5
Línea de acción	Programa de Prevención de Incendios y Control de Cobertura Vegetal
Descripción	Implementar un programa integral de prevención de incendios forestales y control de vegetación urbana en La Reina, con enfoque en sectores urbanos vulnerables. Esto incluye el mapeo de sectores críticos con acumulación de biomasa, la planificación de intervenciones de limpieza, alianzas estratégicas con Bomberos para capacitación comunitaria y la adopción de tecnologías de monitoreo satelital para detección temprana de focos de incendio. La medida busca reducir la exposición al riesgo, promover la educación ambiental y fortalecer la resiliencia frente a eventos extremos.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: DIMAO, U. RIESGO DE DESASTRES, Corporación Parque Mahuida
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2030)
Acciones	4.5.1 Mapeo de sectores urbanos sin mantención y planificación de intervención 4.5.2 Alianza con Bomberos para educación ante desastres naturales 4.5.3 Implementación de sistema de vigilancia satelital contra incendios
Costo estimado	Medio (en función de la tecnología y cobertura territorial)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR, convenios con ONEMI y Bomberos
Cobeneficios esperados	• Reducción del riesgo de incendios forestales • Educación ambiental y cultura de prevención • Mejora en la gestión del espacio público

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Transporte y Movilidad
Tipo	Mitigación / Adaptación
Código	5.1
Línea de acción	Programa Red de Movilidad Activa
Descripción	Fomentar modos de transporte activos y no motorizados mediante una red de infraestructura urbana segura, accesible y conectada. Esta línea de acción considera el diseño de estrategias para mejorar la seguridad peatonal, la habilitación de espacios para transporte activo y el fortalecimiento de la seguridad de los estacionamientos de bicicletas en puntos clave como BNUP y estaciones de metro. Estas medidas buscan reducir emisiones, mejorar la salud pública y promover la equidad en el acceso a la movilidad.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: SECPLAN, DTTP
Prioridad	Mediana prioridad
Plazo estimado de ejecución	Corto plazo (2025–2027)
Acciones	5.1.1 Diseño de estrategias de seguridad peatonal y fomento del caminar 5.1.2 Diseñar espacios que promuevan el transporte no motorizado 5.1.3 Fortalecer seguridad en estacionamientos de bicicletas en BNUP y metro
Costo estimado	Bajo – medio (dependiente de infraestructura habilitada)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Reducción de emisiones del transporte • Promoción de salud y movilidad segura • Aumento del uso de bicicletas y caminatas urbanas

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Transporte y Movilidad
Tipo	Mitigación
Código	5.2
Línea de acción	Red de ciclovías integradas
Descripción	Consolidar una red de ciclovías segura, accesible y bien mantenida que promueva el uso de la bicicleta como medio de transporte habitual en la comuna. Esta línea de acción contempla el mejoramiento de ciclovías existentes, el diseño de nuevas rutas que consideren seguridad peatonal e inclusión de personas con discapacidad, y la implementación de un plan de mantención, señalización y demarcación que facilite una experiencia segura y continua para los usuarios.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: SECPLAN, DTTP
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2028)
Acciones	5.2.1 Mejoramiento de ciclovías para fomentar el uso de la bicicleta 5.2.2 Diseñar ciclovías seguras considerando accesibilidad universal 5.2.3 Plan de mantención, señalización y demarcación de ciclovías
Costo estimado	Medio – alto (dependiente de extensión y condiciones actuales)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Reducción de emisiones por transporte motorizado • Promoción de estilos de vida activos y saludables • Mayor equidad en el acceso a la movilidad

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Transporte y Movilidad
Tipo	Mitigación
Código	5.3
Línea de acción	Programa Electromovilidad Comunal
Descripción	Impulsar la electromovilidad a nivel comunal mediante el fortalecimiento del transporte eléctrico municipal, especialmente en el transporte público y flota de seguridad. La línea de acción considera el aumento de cobertura de buses comunales eléctricos, la transición de la flota vehicular municipal a tecnologías híbridas o eléctricas, y la ampliación de la red de cargadores eléctricos. Además, se implementará un programa de difusión que permita a la comunidad conocer en tiempo real la trazabilidad de estos servicios.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: SECPLAN, DTTP, DAF, RRPP, ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, Unidad de Informatica
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Largo plazo (2025–2030)
Acciones	5.3.1 Aumentar la cobertura y frecuencia de los buses comunales 5.3.2 Promover el uso del bus comunal eléctrico 5.3.3 Consignar vehículos municipales híbridos o eléctricos 5.3.4 Planificar aumento de cargadores eléctricos comunales 5.3.5 Difundir trazabilidad y ubicación en tiempo real de buses
Costo estimado	Alto (infraestructura y renovación de flota)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Reducción de emisiones del transporte municipal • Mejora en la calidad del aire • Modernización de la infraestructura comunal de movilidad

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Transporte y Movilidad
Tipo	Mitigación / Adaptación
Código	5.4
Línea de acción	Infraestructura Adaptativa ante el Cambio Climático
Descripción	Consolidar un sistema de infraestructura vial resiliente y compatible con los desafíos del cambio climático. Esta línea contempla el diseño de estrategias intercomunales de conectividad sostenible, la medición de la huella de carbono del parque vehicular municipal, la planificación de materiales viales resilientes, y el rediseño de vías reversibles considerando su eficiencia y adaptabilidad. Se busca reducir el impacto ambiental del sistema de transporte y mejorar su capacidad de respuesta frente a eventos extremos.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: SECPLAN, DTTP
Prioridad	Baja prioridad
Plazo estimado de ejecución	Largo plazo (2025–2030)
Acciones	5.4.1 Medición de la huella de carbono de vehículos municipales y diseño de medidas de mitigación 5.4.2 Diseño de estrategia de red vial interconectada a nivel intercomunal 5.4.3 Actualización de planificación vial con incorporación de materiales resilientes 5.4.4 Evaluación y rediseño de vías reversibles considerando su efectividad climática
Costo estimado	Medio – alto (dependiendo de la escala de intervención)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Reducción de emisiones del transporte • Mejora de la resiliencia vial ante eventos climáticos extremos • Coordinación territorial para movilidad sustentable

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Economía Circular y Gestión de Residuos
Tipo	Mitigación / Adaptación
Código	6.1
Línea de acción	Plan de Fomento de la Economía Circular
Descripción	Impulsar una economía local sostenible a través de estrategias de economía circular, enfocadas en reducir residuos, fomentar la reutilización y fortalecer los vínculos comunitarios. Esta línea contempla la formulación de una estrategia comunal que incentive la economía circular en emprendimientos, el fortalecimiento de alianzas público-privadas, y la promoción de espacios de intercambio como ferias de trueque y mercados de segunda vida.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados:
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2026–2030)
Acciones	6.1.1 Diseñar una estrategia que incentive economía circular con emprendedores 6.1.2 Articulación público-privada para acciones de economía circular 6.1.3 Fomentar intercambio comunitario de alimentos y ropa 6.1.4 Realizar ferias de difusión, trueque y segunda vida
Costo estimado	Bajo – medio (dependiente de la escala de implementación)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Reducción en la generación de residuos • Apoyo al emprendimiento sostenible • Fortalecimiento del tejido social local

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Economía Circular y Gestión de Residuos
Tipo	Adaptación / Mitigación
Código	6.2
Línea de acción	Programa comunal de compostaje y valorización de residuos orgánicos
Descripción	Implementar un programa comunal que promueva la gestión y valorización de residuos orgánicos tanto domiciliarios como de ferias libres. La iniciativa considera el diseño de programas específicos para hogares y ferias, además de la evaluación de factibilidad para un centro de compostaje comunal a gran escala. Su objetivo es reducir la cantidad de residuos enviados a rellenos sanitarios, fomentar la economía circular y generar compost para uso comunitario o agrícola urbano.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados:
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2030)
Acciones	6.2.1 Diseñar estrategia municipal de residuos orgánicos domiciliarios. 6.2.2 Evaluar factibilidad para crear un centro de compostaje comunal a gran escala. 6.2.3 Diseñar programas comunales de residuos orgánicos de ferias comunales. 6.2.4 Diseñar un Programa Comunal de Residuos Orgánicos Domiciliarios.
Costo estimado	Medio – alto (dependiendo de escala y tecnologías implementadas)
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Reducción de residuos orgánicos • Producción local de compost • Fomento de prácticas sustentables

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Economía Circular y Gestión de Residuos
Tipo	Mitigación
Código	6.3
Línea de acción	Programa de Compras Sustentables y Articulación Institucional
Descripción	Desarrollar e implementar criterios de sostenibilidad ambiental en los procesos de compras públicas comunales. La línea considera la adopción de prácticas de adquisición responsable, como compras de productos con bajo impacto ambiental, incluyendo uniformes municipales sustentables, y la articulación institucional para garantizar su implementación transversal en todas las áreas del municipio.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: SECPLAN, DAF
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Corto plazo (2025–2027)
Acciones	6.3.1 Compras públicas sustentables 6.3.2 Planificar compras de uniformes municipales sustentables
Costo estimado	Bajo – medio
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal
Cobeneficios esperados	• Reducción del impacto ambiental de las operaciones municipales • Fortalecimiento de la coherencia institucional en sostenibilidad • Ejemplo público en prácticas responsables

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Economía Circular y Gestión de Residuos
Tipo	Mitigación
Código	6.4
Línea de acción	Reciclaje Inclusivo con Trazabilidad
Descripción	Establecer un sistema de reciclaje inclusivo que garantice la trazabilidad de los residuos, promueva la participación ciudadana y reconozca la labor de recicladores de base. La línea incluye la promoción de puntos limpios, convenios para residuos no convencionales, un catastro actualizado de centros de acopio, y difusión de sellos ambientales. Busca mejorar la eficiencia del reciclaje y asegurar su trazabilidad en toda la comuna.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: DIMAO, RRPP
Prioridad	Mediana prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2030)
Acciones	6.4.1 Difusión del punto limpio y sus actividades 6.4.2 Realizar convenios para reciclaje de residuos no convencionales 6.4.3 Realizar un catastro de centros de acopio de residuos no convencionales (aceites y otros) y generar una Red de Reciclaje No Convencional 6.4.4 Identificar y difundir los sellos de certificación ambiental entregados por otras instituciones
Costo estimado	Medio
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Aumento en tasas de reciclaje • Inclusión social de recicladores • Mayor transparencia y trazabilidad de residuos

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Economía Circular y Gestión de Residuos
Tipo	Mitigación
Código	6.5
Línea de acción	Observatorio Circular Comunal
Descripción	Desarrollar un observatorio digital que conecte a generadores de residuos reutilizables con emprendedores y actores del reciclaje, fomentando así la economía circular local. El observatorio permitirá monitorear la generación de residuos aprovechables, facilitar el acceso a insumos reciclables y promover redes de colaboración para su valorización.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: Unidad de Informática y RRPP
Prioridad	Mediana prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2030)
Acciones	6.5.1 Conectar a través de la plataforma, a los generadores de residuos reutilizables con emprendedores que utilicen estos como insumo 6.5.2 Generar una plataforma digital para monitorear la generación de residuos reutilizables en la comuna
Costo estimado	Medio
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Impulso a la economía circular • Reducción de residuos valorizables sin destino • Generación de redes colaborativas de reciclaje

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Eficiencia Energética
Tipo	Mitigación
Código	7.1
Línea de acción	Gestión pública y mejora de infraestructura
Descripción	Modernizar la infraestructura energética comunal mediante el recambio total de luminarias públicas por tecnología LED y el fomento de sistemas de calefacción más eficientes y menos contaminantes. Incluye el establecimiento de alianzas con el sector privado para cofinanciar o apoyar estas iniciativas, con foco en la eficiencia y la reducción de emisiones.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: DAF, DOM
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2028)
Acciones	7.1.1 Planificación del recambio total de luminarias públicas por tecnología LED. 7.1.2 Convenios y Alianzas con privados. 7.1.3 Promover estrategias para diversificar los tipos de calefacción
Costo estimado	Medio – alto
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, fondos FNDR, SUBDERE
Cobeneficios esperados	• Reducción de consumo energético • Disminución de emisiones contaminantes • Mejora en seguridad y eficiencia del alumbrado

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Eficiencia Energética
Tipo	Mitigación
Código	7.2
Línea de acción	Programa de mejoramiento en eficiencia energética municipal
Descripción	Diseñar e implementar un programa integral para mejorar la eficiencia energética del municipio. Esto incluye un diagnóstico energético comunal y municipal, y el establecimiento de un sistema de monitoreo y reportabilidad del consumo energético en edificios públicos. El objetivo es optimizar el uso de la energía y reducir el gasto y las emisiones asociadas.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados:
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Corto plazo (2025–2027)
Acciones	7.2.1 Diagnóstico energético comunal y municipal 7.2.2 Monitoreo y reportabilidad del consumo energético en edificios municipales
Costo estimado	Medio
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, MINVU, Ministerio de Energía, FNDP, SUBDERE
Cobeneficios esperados	• Optimización del uso energético en dependencias municipales • Reducción de costos operativos • Disminución de la huella de carbono institucional

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Eficiencia Energética
Tipo	Mitigación
Código	7.3
Línea de acción	Incorporación de criterios de eficiencia energética en infraestructura pública-privada
Descripción	Integrar criterios de eficiencia energética en el diseño, construcción y fiscalización de obras públicas y privadas. La línea incluye la elaboración de una guía técnica, promoción de mejoras en aislación térmica, y mecanismos de fiscalización del cumplimiento normativo en construcciones nuevas.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: DOM
Prioridad	Mediana prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2030)
Acciones	7.3.1 Elaborar una guía con criterios de diseño para la eficiencia energética. 7.3.2 Promover mejoras en la aislación térmica en viviendas. 7.3.3 Generar mecanismo de fiscalización del cumplimiento de las normas de aislación térmica y acústica en viviendas nuevas o nuevas construcciones.
Costo estimado	Medio
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, MINVU, Ministerio de Energía, FNDR, SUBDERE
Cobeneficios esperados	• Mejora en el confort térmico de viviendas • Reducción del consumo energético residencial • Aumento en cumplimiento normativo en nuevas edificaciones

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Economía Circular y Gestión de Residuos
Tipo	Mitigación
Código	7.4
Línea de acción	Promoción y acceso a energías renovables
Descripción	Fomentar el uso de energías renovables en la comuna a través de estrategias para disminuir el consumo eléctrico domiciliario, implementación de proyectos solares piloto, y promoción activa de la instalación de paneles solares en viviendas. Además, se desarrollará un diagnóstico del consumo eléctrico y se diseñarán estrategias para escalar el uso de energía solar.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados:
Prioridad	Mediana prioridad
Plazo estimado de ejecución	Largo plazo (2025–2030)
Acciones	7.4.1 Elaborar estrategia de disminución de consumo eléctrico domiciliario 7.4.2 Diagnóstico comunal del consumo eléctrico domiciliario 7.4.3 Diseño de pilotos autosustentables con energía solar, en JJVV y/o establecimientos educacionales 7.4.4 Diseño de estrategias para la generación de proyectos solares a nivel comunal 7.4.5 Promover la instalación de paneles solares en hogares
Costo estimado	Medio – alto
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, MINVU, Ministerio de Energía, FNDR, SUBDERE
Cobeneficios esperados	• Reducción de consumo eléctrico residencial • Mayor autonomía energética local • Reducción de emisiones de GEI

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Transversal
Tipo	Adaptación / Mitigación
Código	8.1
Línea de acción	Planificar y gestionar Agenda medioambiental
Descripción	Desarrollar una agenda ambiental comunal que integre actividades de educación, sensibilización y vinculación territorial en torno a la sostenibilidad y el cambio climático. Se incluyen acciones como la promoción de efemérides ambientales, fomento de investigación aplicada, alianzas con universidades y visibilización de iniciativas vecinales sustentables.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados:
Prioridad	Alta prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2028)
Acciones	8.1.1 Promover efemérides medioambientales 8.1.2 Fomentar la investigación aplicada para soluciones locales (prácticas laborales) 8.1.3 Difusión de acciones o iniciativas vecinales sustentables
Costo estimado	Bajo – medio
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal
Cobeneficios esperados	• Mayor conciencia climática en la comunidad • Fortalecimiento del capital social ambiental • Fomento de soluciones innovadoras locales

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Transversal
Tipo	Adaptación / Mitigación
Código	8.2
Línea de acción	Difusión de las líneas estratégicas del PACCC
Descripción	Impulsar una estrategia integral de comunicación para visibilizar las líneas estratégicas del PACCC en la comuna. Incluye el diseño e implementación de campañas informativas, la promoción del uso del espacio público para actividades sostenibles y la identificación de espacios clave para la intervención territorial.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados:
Prioridad	Mediana prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2030)
Acciones	8.2.1 Diseño de la estrategia de comunicación y de intervención en el territorio 8.2.2 Implementación de la estrategia de difusión 8.2.3 Incentivar y promover el uso de espacio público para actividades sustentables 8.2.4 Identificar espacios para la difusión
Costo estimado	Medio
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Mayor apropiación ciudadana del PACCC • Participación activa en iniciativas climáticas • Mejora en la articulación comunidad-municipio

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Transversal
Tipo	Adaptación / Mitigación
Código	8.3
Línea de acción	Programa de Capacitación Integral municipal y vecinal
Descripción	Fortalecer la educación ambiental y el conocimiento climático tanto en funcionarios municipales como en la comunidad. Incluye la incorporación del cambio climático en el PADEM, visitas pedagógicas a centros ambientales, creación de una plataforma de aprendizaje en línea, y programas de formación certificados para diversos públicos.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: Corporación de Desarrollo, DIDECO y DAF
Prioridad	Mediana prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2030)
Acciones	8.3.1 Incorporar la temática de cambio climático en el PADEM 8.3.2 Programar visitas y salidas pedagógicas permanentes a los centros de educación ambiental 8.3.3 Diseño e implementación de una plataforma digital de aprendizaje (Espacio de capacitación en página web municipal con cápsulas y videos interactivos) 8.3.4 Elaborar un programa de formación comunitaria en todas las líneas estratégicas del plan, incorporando una certificación según nivel de aprendizaje 8.3.5 Elaborar un programa de formación municipal en todas las líneas estratégicas del plan, incorporando una certificación según nivel de aprendizaje
Costo estimado	Medio
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal
Cobeneficios esperados	• Aumento en capacidades locales • Educación climática permanente • Mayor compromiso ciudadano y municipal

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Transversal
Tipo	Adaptación / Mitigación
Código	8.4
Línea de acción	Plan de fomento de la Inclusión y equidad en la gestión ambiental
Descripción	Incorporar criterios de inclusión, equidad de género y diversidad en las políticas y programas ambientales comunales. Se plantea la planificación con enfoque de género, la creación de un programa de reciclaje inclusivo para personas con discapacidad, y la ejecución de talleres de huertos urbanos enfocados en jefas de hogar.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: Corporación de Aldea del Encuentro, DIDECO y DAF
Prioridad	Mediana prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2028)
Acciones	8.4.1 Planificar la manera de incorporar el enfoque de género y diversidad en la gestión medioambiental 8.4.2 Diseño de Programa de Reciclaje inclusivo para personas con discapacidad 8.4.3 Programación de talleres de huertos urbanos para jefas de hogar
Costo estimado	Bajo – medio
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Reducción de brechas de género y discapacidad • Fortalecimiento de la justicia climática • Inclusión de grupos vulnerables en acción ambiental

Línea de Acción Climática – Comuna de La Reina	
Eje estratégico	Transversal
Tipo	Adaptación / Mitigación
Código	8.5
Línea de acción	Generar Sistema de Certificación Ambiental Progresiva
Descripción	Implementar un sistema comunal de certificación ambiental que incentive y reconozca a instituciones, organizaciones y establecimientos por su compromiso con la acción climática. Se desarrollarán programas de certificación educacional y comunal, y se diseñará un Sello Verde para distinguir a organizaciones destacadas en sostenibilidad.
Actores responsables	Responsable principal: Unidad de Medio Ambiente y Sustentabilidad. Actores asociados: Corporación de Desarrollo, DIDECO
Prioridad	Baja prioridad
Plazo estimado de ejecución	Mediano plazo (2025–2029)
Acciones	8.5.1 Certificación Ambiental Educacional 8.5.2 Certificación Ambiental Comunal 8.5.3 Diseño de un Sello Verde para organizaciones comunales
Costo estimado	Medio
Fuentes de financiamiento posibles	Presupuesto municipal, SUBDERE, FNDR
Cobeneficios esperados	• Incentivo a buenas prácticas sostenibles • Reconocimiento a actores locales comprometidos • Mejora de la cultura ambiental en la comuna