

COD. BIP: 40033690-0  
IDI: 1261-5-LQ22



**GOBIERNO DE SANTIAGO**

*Juntos. mejor región.*

## **PROPUESTA**

“Plan de Acción Regional de  
Cambio Climático, Región  
Metropolitana”

---

**POR:**

**ENERGY TO BUSINESS SPA**

INVESTIGACIÓN APLICADA EN LAS ÁREAS DE ENERGÍA, MEDIO AMBIENTE, ECONOMÍA Y TERRITORIO

**PARA:**

**GOBIERNO DE SANTIAGO**

**Santiago - 2023**

Propuesta Participación Ciudadana

[Esta página fue dejada intencionalmente en blanco]

PROPUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## ÍNDICE

GLOSARIO .....	5
FIGURAS.....	7
TABLAS.....	9
1. Introducción.....	11
2. Plan de trabajo .....	13
2.1. Contexto institucional y participación.....	14
3. Clima actual y proyecciones .....	20
3.1. Temperaturas.....	20
3.2. Precipitaciones.....	24
3.3. Clima presente y futuro.....	27
4. Riesgo climático.....	29
4.1. Zona rural.....	32
4.2. Zona urbana.....	44
4.3. Cuencas y acuíferos.....	51
4.4. Percepción y comunicación del riesgo.....	55
5. Fuentes de emisión y absorción de GEI .....	57
Metodología de cálculo .....	57
Inventario regional.....	58
Alcance 1 .....	59
Alcance 2 .....	65
Metano.....	66
Carbono negro.....	70
6. Brechas detectadas en el diagnóstico .....	76
7. Plan de Acción PARCC RM .....	77
Metodología .....	77
7.1. Visión Estratégica de largo plazo .....	78
7.2. Principios rectores .....	79
7.3. Lineamientos estratégicos.....	80
7.4. Objetivos y metas del Plan.....	82
7.5. Medidas del plan.....	83

7.6.	Eje Adaptación .....	85
7.6.1.	Medida Adaptación 1: Fortalecimiento del sistema de gestión del riesgo climático para calor extremo en la RM.....	89
7.6.2.	Medida Adaptación 2: Fortalecimiento Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos (SGRC) para aluviones - quebradas San José de Maipo. ....	93
7.6.3.	Medida Adaptación 3: Fortalecimiento Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos de incendios forestales. ....	96
7.6.4.	Medida Adaptación 4: Restauración de vegetación y fauna nativa con mirada ecosistémica. ....	99
7.6.5.	Medida Adaptación 5: Fortalecimiento de la declaración y gestión de áreas protegidas.....	102
7.6.6.	Medida Adaptación 6: Fortalecimiento de la arborización regional. ....	105
7.6.7.	Medida Adaptación 7: Implementación de pavimentos permeables. ....	107
7.6.8.	Medida Adaptación 8: Fiscalización y control de las obras que ejecutará Aguas Andinas para aumentar la autonomía del sistema de agua potable del Gran Santiago, afecto a eventos de alta turbiedad en el río Maipo en la RM.....	109
7.6.9.	Medida Adaptación 9: Implementar sistemas de monitoreo y control de pérdidas de agua en las redes de distribución de la RM, y mejorar la eficiencia en la gestión del agua potable en el sector urbano. ....	111
7.6.10.	Medida Adaptación 10: Monitor de sequía regional.....	113
7.6.11.	Medida Adaptación 11: Inversión de Saneamiento Básico Rural. ....	116
7.7.	Eje Mitigación.....	119
7.7.1.	Medida Mitigación 1: Desarrollo de proyectos de ERNC y almacenamiento para generación distribuida. ....	122
7.7.2.	Medida Mitigación 2: Electromovilidad en los sistemas de transporte público y privado (buses, automóviles y vehículos de carga). ....	124
7.7.3.	Medida Mitigación 3: Electromovilidad en el sistema de transporte público menor (taxis y taxis colectivo). ....	128
7.7.4.	Medida Mitigación 4: Implementar programas de separación, tratamiento y valorización de residuos orgánicos.....	131
7.7.5.	Medida Mitigación 5: Infraestructura de bicicleta. ....	134
7.7.6.	Medida Mitigación 6: Reacondicionamiento térmico de viviendas.....	137
7.8.	Eje Medios de Implementación.....	140
7.8.1.	Medida Medios de Implementación 1: Programas de capacitación y certificación para la integración de la institucionalidad del cambio climático en el nivel municipal y servicios públicos regionales.....	145

7.8.2.	Medida Medios de Implementación 2: Fortalecimiento de capacidades para la gestión y planificación territorial comunal del cambio climático.....	147
7.8.3.	Medida Medios de Implementación 3: Integración de la sociedad civil en el Consejo Regional de Cambio Climático (CORECC).....	150
7.8.4.	Medida Medios de Implementación 4: Fortalecimiento de las comunidades escolares SNCAE. 151	
7.8.5.	Medida Medios de Implementación 5: Actualización de análisis de riesgos climáticos en ARCLIM para la Región.....	153
7.8.6.	Medida Medios de Implementación 6: Actualización de estudios de riesgo para la Planificación del área Metropolitana.....	155
7.8.7.	Medida Medios de Implementación 7: Fortalecimiento de los sistemas de gestión de salud frente a riesgos climáticos.....	156
7.8.8.	Medida Medios de Implementación 8: Programa de generación de capacidades municipales para la instalación y mantención de áreas verdes con diseños de bajo requerimiento hídrico en comunas vulnerables.....	158
7.8.9.	Medida Medios de Implementación 9: Fortalecimiento de institucionalidad para la seguridad hídrica. 160	
7.8.10.	Medida Medios de Implementación 10: Promover declaratoria de humedales urbanos....	162
8.	Cronograma del Plan.....	165
8.1.1.	Gantt medidas de adaptación.....	165
8.1.2.	Gantt medidas de mitigación.....	166
8.1.3.	Gantt de medios de implementación.....	166
9.	Alternativas o propuestas de financiamiento del Plan.....	168
10.	Programa de seguimiento, monitoreo y evaluación del Plan.....	175
10.1.	Indicadores de monitoreo propuestos.....	176
10.1.1.	Eje Adaptación.....	176
10.1.2.	Eje Mitigación.....	185
10.1.3.	Eje Medios de Implementación.....	189
10.1.4.	Socialización y comunicación del Plan.....	198
11.	Estructura operativa para la implementación del Plan.....	198
12.	Bibliografía.....	201

## GLOSARIO

ABM: Arturo Merino Benítez (Aeropuerto Internacional)

AC: Aire Acondicionado

AFOLU: Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo

APR: Agua Potable Rural

APU: Agua Potable Urbana

ARClim: Atlas De Riesgos Climáticos

ASCC: Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático

BNE: Balance Nacional de Energía

CAM: Comité Ambiental Municipal

CC: Cambio Climático

CDI: Cadena de Impacto

CEDEUS: Centro de Desarrollo Urbano Sustentable

CIREN: Centro de Información de Recursos Naturales

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CNR: Comisión Nacional de Riego

CO: Monóxido de Carbono

CO<sub>2</sub>eq: Dióxido de Carbono Equivalente

CONAF: Corporación Nacional Forestal

COP: Conferencia de las Partes

CORE: Consejo Regional

CORECC: Comités Regionales de Cambio Climático

CORFO: Corporación de Fomento de la Producción

DAA: Derechos de Aprovechamiento de Aguas

DESE: Dirección de Extensión y Servicios Externos

DGA: Dirección General de Aguas

DIA: Declaración de Impacto Ambiental

DMC: Dirección Meteorológica de Chile

DOH: Dirección de Obras Hidráulicas

DS: Decreto Supremo

EAC: Estrategias Ambientales Comunes

EAE: Evaluación Ambiental Estratégica

ECLP: Estrategia Climática de Largo Plazo

EEL: Especies Exóticas Invasoras

EIA: Evaluación de Impacto Ambiental

ENCCRV: Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales

ERD: Estrategia Regional de Desarrollo

ETICC: Equipos Técnicos Interministeriales para el Cambio Climático

GEI: Gases de Efecto Invernadero

GORE: Gobierno Regional

GPC: Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories

ICVU: Índice de Calidad de Vida Urbana

IRGEI: Inventario Regional de Gases de Efecto Invernadero

INE: Instituto Nacional de Estadísticas

INGEI: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

IPPU: Procesos Industriales y Uso de Productos

IPT: Instrumentos de Planificación Territorial

LMCC: Ley Marco de Cambio Climático

m.s.n.m.: Metros Sobre el Nivel del Mar	REMA: Reporte del Estado del Medio Ambiente
MDS: Ministerio de Desarrollo Social y Familia	RM: Región Metropolitana
MINAGRI: Ministerio de Agricultura	RSDyA: Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables
MINREL: Ministerio de Relaciones Exteriores	SAG: Servicio Agrícola y Ganadero
MINVU: Ministerio de Vivienda y Urbanismo	SbN: Soluciones basadas en la Naturaleza
MMA: Ministerio del Medio Ambiente	SCAM: Sistema de Certificación Ambiental Municipal
MEN: Ministerio de Energía	SEA: Servicio de Evaluación Ambiental
MOP: Ministerio de Obras Públicas	SEREMI: Secretaría Regional Ministerial
MP: Material Particulado	SHAC: Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común
MTT: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	SIEDU: Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano
NDC: Contribución Determinada a Nivel Nacional (en inglés)	SISS: Superintendencia de Servicios Sanitarios
NO <sub>2</sub> : Dióxido de Nitrógeno	SNASPE: Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado
OCUC: Observatorio De Ciudades UC	SNT: Servicio Nacional de Turismo
ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible	SNUIH: Sistema Nacional Unificado de Información Hídrica
PACCC: Planes de Acción Comunal de Cambio Climático	SO <sub>2</sub> : Dióxido de Azufre
PCG: Potenciales de Calentamiento Global	SSR: Servicios Sanitarios Rurales
PEGH: Plan Estratégico de Gestión Hídrica	SST: Subsecretaría de Turismo
PIB: Producto Interno Bruto	SUBDERE: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
PPDA: Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica	TO: Territorios Operacionales
PRC: Plan Regulador Comunal	UC: Universidad Católica
PRMS: Plan Regulador Metropolitano de Santiago	
PROT: Plan Regional de Ordenamiento Territorial	
RCD: Residuos de Construcción y Demolición	

## FIGURAS

Figura 1: Etapas del proceso participativo.....	14
Figura 2: Gobernanza climática.....	15
Figura 3: Etapas del proceso participativo del proyecto.....	17
Figura 4: Promedio decadal de temperatura media Quinta Normal .....	20
Figura 5: Olas de Calor Estación Quinta Normal.....	21
Figura 6: Índice UHI 2015-2022 para la RM.....	22
Figura 7: Cambio en la temperatura media actual (1980-2010) versus futuro (2035-2065) [°C].....	23
Figura 8: Proyección días adicionales con temperatura sobre 30°C.....	24
Figura 9: Anomalía de precipitación porcentual estación Quinta Normal .....	25
Figura 10: Cambio en la precipitación clima actual (1980-2010) versus futuro (2035-2065) [%].....	25
Figura 11: Cambio en la nieve acumulada actual (1980-2010) versus futuro (2035-2065) [%].....	26
Figura 12: Cambio en la lluvia máxima diaria actual (1980-2010) versus futuro (2035-2065) [%].....	27
Figura 13: Zonas climáticas de la región.....	28
Figura 14: Marco de Riesgo Climático.....	29
Figura 15: Porcentaje de superficie frutícola de grandes especies en la RM respecto al total del país (*Especies evaluadas en cadenas de impacto analizadas).....	33
Figura 16: Variación de la superficie frutícola de especies mayores en la RM período 2013-2017.....	34
Figura 17: Cambio de Productividad Cultivo de Nueces - Riesgo en Silvoagropecuario.....	35
Figura 18: Evolución superficie cultivada de trigo (total) en la RM período 1979-2021.....	36
Figura 19: Índice de Riesgo CDI Cambio en productividad cultivo de trigo de riego RM.....	37
Figura 20: Superficie de incendios forestales por temporada período 2013-2022 en la RM.....	37
Figura 21: Causas de incendios forestales período 2013-2022 en la RM.....	38
Figura 22: Índice de Riesgo CDI Incendios en Bosques Nativos.....	38
Figura 23: Índice de Riesgo CDI pérdida de verdor presente en bosques nativos RM.....	39
Figura 24: Índice de Riesgo CDI pérdida de verdor futuro en bosques nativos RM.....	39
Figura 25: Índice de Riesgo CDI baja pluviometría sector Minería RM.....	41
Figura 26: Efectos olas de calor en la salud humana - Riesgo futuro en Salud.....	45
Figura 27: Índice de Riesgo CDI Inundaciones por desborde de colectores de aguas lluvia RM.....	50
Figura 28: Demanda total mensual satisfecha y no satisfecha en cuenca Maipo Valle en periodo histórico (1990-2019) [m <sup>3</sup> /s].....	51
Figura 29: Oferta hídrica actual y proyectada subcuenca (nivo-pluvial) Río Maipo Alto.....	52
Figura 30: Número de decretos de escasez hídrica Región Metropolitana.....	52
Figura 31: Seguridad hídrica doméstica rural - Riesgo futuro en Salud.....	53
Figura 32: Seguridad hídrica doméstica urbana - Riesgo futuro en Salud.....	54
Figura 33: Porcentaje de DAA consuntivos por género o personalidad jurídica de la Región Metropolitana..	54
Figura 34: Matriz percepción riesgo incendios.....	55
Figura 35: Matriz percepción riesgo sequía.....	56
Figura 36: Matriz percepción riesgo de calor extremo.....	56
Figura 37: Emisiones de Alcance 1 en la región Metropolitana, periodo 2020-2050.....	59



Figura 38: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, categoría Transporte por carretera, Alcance 1.....	61
Figura 39: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, categoría Residuos, Alcance 1....	62
Figura 40: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, categoría IPPU, Alcance 1 .....	63
Figura 41: Distribución porcentual de las emisiones según especie, periodo 2020-2050, categoría Ganadería en AFOLU, Alcance 1 .....	64
Figura 42: Distribución porcentual de las emisiones según categoría GPC, Alcance 1, periodos 2015-2020 y 2020-2050. ....	64
Figura 43: Emisiones de Alcance 2 en la región Metropolitana, periodo 2014-2020. ....	65
Figura 44: Emisiones de Alcance 2, periodo 2021-2050. ....	66
Figura 45: Mapa de fuentes de emisión de metano 2015-2017 para la RM. ....	68
Figura 46: Mapa de concentración CH4 promedio 2019-2021 para la RM. ....	69
Figura 47: Evolución inventario de emisiones CH4 [kt] 1990-2020.....	70
Figura 48: Evolución inventario de emisiones CH4 [t] 1990-2020.....	72
Figura 49: Esquema resumen de relación entre visión, principios, lineamientos, objetivos, metas y medidas del Plan y antecedentes para la elaboración del Plan de Acción.....	77
Figura 50: Propuesta de Visión PARCC RM validada. ....	79

PROPUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## TABLAS

Tabla 1: Participación Mesas Técnicas.....	18
Tabla 2: Participación talleres regionales.....	18
Tabla 3: Cadenas de Impacto seleccionadas para la Región Metropolitana.....	30
Tabla 4: Cambio de uso de suelo Región Metropolitana período 2001-2019.....	32
Tabla 5: Superficie cultivos anuales año agrícola 2021-2022.....	35
Tabla 6: Faenas mineras en la RM.....	42
Tabla 7: Categorización de los asentamientos humanos por provincia.....	44
Tabla 8: índice de riesgos de efectos de la ICU en salud humana.....	46
Tabla 9: Composición indicadores de amenaza CDI por desborde de colectores de aguas lluvia.....	47
Tabla 10: Indicadores de sensibilidad de CDI de riesgo de inundación por desborde de colectores de aguas lluvia.....	47
Tabla 11: Variables índice de resiliencia CDI de riesgo de inundación por desborde de colectores de aguas lluvia.....	48
<i>Tabla 12: Metodología utilizada para la construcción del inventario regional.....</i>	<i>57</i>
Tabla 13: Emisiones según alcance región Metropolitana, periodo 2020-2050, escenario base.....	58
Tabla 14: Emisiones de Alcance 1 región Metropolitana, periodo 2020-2050, kt CO <sub>2</sub> eq.....	59
Tabla 15: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, Sector Energía Estacionaria, Alcance 1.....	60
Tabla 16: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, Sector Transporte, Alcance 1.....	61
Tabla 17: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, Sector Residuos, Alcance 1.....	62
Tabla 18: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, Sector IPPU, Alcance 1.....	63
Tabla 19: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020, Sector AFOLU, Alcance 1.....	63
Tabla 20: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020.....	65
Tabla 21: Emisiones CN región Metropolitana, período 2014-2020.....	70
Tabla 22: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020.....	73
Tabla 23: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020 sector Energía.....	73
Tabla 24: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020 sector Energía.....	74
Tabla 25: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020 sector Energía.....	74
Tabla 26: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020 sector Energía.....	74
Tabla 27: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020 sector Energía.....	75
Tabla 28: Propuesta de principios PARCC RM.....	80
Tabla 29: Lineamientos validados del PARCC RM y su relación con los instrumentos nacionales y regionales seleccionados.....	81
Tabla 30: Criterio de Priorización Medidas de Adaptación.....	83
Tabla 31: Criterio de Priorización Medidas de Mitigación.....	84
Tabla 32: Síntesis medidas adaptación.....	85
Tabla 33: Síntesis medidas mitigación.....	119
Tabla 34: Síntesis medidas medios de implementación.....	140
<i>Tabla 35: Posibles Fuentes de financiamiento y potencial uso.....</i>	<i>168</i>
Tabla 36: Estructura operativa.....	199

PROPUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

[Esta página fue dejada intencionalmente en blanco]

## 1. Introducción<sup>1</sup>

La Ley Marco de Cambio Climático (2022) establece el desarrollo de Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) para todas las regiones del país. Estos planes deben estar alineados con los instrumentos de escala nacional, regional y sectorial, además de establecer un marco de trabajo para los futuros Planes de Acción Comunal de Cambio Climático.

El presente documento sintetiza el proceso de trabajo para la construcción del PARCC de la Región Metropolitana (RM) iniciado en noviembre del 2022, el cual ha sido liderado por el Gobierno Regional (GORE) RM con el apoyo de autoridades regionales y el MMA. Su desarrollo ha contemplado una etapa de diagnóstico (secciones 1- 6 del documento) donde se resumen algunos de los aspectos más relevantes; y una etapa de elaboración del Plan de Acción (secciones 7 – 11), con propuestas de medidas de adaptación y mitigación que emergen del diagnóstico y la visión propuesta por los actores regionales.

El diagnóstico del PARCC RM se ha sustentado en un análisis técnico de la situación presente y proyectada de la Región Metropolitana. Las proyecciones climáticas para la Región Metropolitana (2035-2065) muestran una potencial disminución de hasta el 19% de la precipitación, con mayor fuerza en la zona poniente; un aumento de temperatura media anual entre 1,7 y 2,0 °C, con mayor fuerza en la zona cordillerana; y una disminución de hasta el 83% de nieve acumulada respecto a la situación actual<sup>2</sup>.

A modo de síntesis, el análisis de riesgos climáticos<sup>3</sup>, muestra que la zona rural de la RM enfrentará pérdida de suelo productivo y ecosistemas por aumento de temperatura, sequías e incendios producto del cambio climático lo que impactará a la población vulnerable del territorio. A su vez, los centros urbanos de la RM aumentarán el riesgo de salud por calor extremo y sequías, persistiendo además riesgos por inundaciones urbanas que denotan brechas en infraestructura. Las cuencas y acuíferos de la RM, presentan actualmente un déficit en su oferta de agua para sostener la demanda y ha generado un escenario presente de inseguridad hídrica que se proyecta empeore a futuro. Este escenario futuro, se proyecta con una menor oferta y mayor demanda de agua por lo que es necesario avanzar de manera urgente en seguridad hídrica especialmente en grupos vulnerables como los Servicios Sanitarios Rurales (SSR), asentamientos irregulares y mujeres. El análisis de los indicadores de riesgos climáticos se complementa con los trabajos de participación con la ciudadanía, donde se levantan como las principales preocupaciones las amenazas de sequía, incendios y calor extremo.

En términos de GEI, las emisiones de Alcance 1 son de alrededor de 20.907 ktCO<sub>2</sub>eq al año 2020 y se estima sean alrededor de 32.236 ktCO<sub>2</sub>eq al año 2050. Las principales fuentes emisoras a nivel regional serán el transporte terrestre (32,7% de participación en el periodo 2020-2050), los rellenos sanitarios (17,4%) y el sector residencial (13,4%).

El diagnóstico al igual que el Plan de Acción que emerge del, se sustenta también en un proceso

---

<sup>1</sup> Este documento corresponde al informe 5 “Medidas de adaptación y mitigación” de la licitación del estudio “Diagnóstico Plan de Acción Regional de Cambio Climático”, código BIP 40033690-0, licitado por el GORE RM y adjudicada a E2BIZ.

<sup>2</sup> Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím, MMA, 2020)

<sup>3</sup> Riesgo climático es la probabilidad e intensidad esperada de impactos negativos sobre un territorio, los sistemas sociales y comunidades humanas que lo habitan, que resulta de sucesos o tendencias de naturaleza climática. (GIZ, 2017)

participativo que ha contemplado el trabajo institucional del CORECC, CORE RM, Mesa Técnica, Consejo Consultivo, Consejo Asesor y la participación de la ciudadanía entre otros actores y autoridades. En ese marco, el Plan de Acción propone una Visión Regional, co-construida con los actores, de la que se desprenden lineamientos, objetivos, metas y medidas priorizadas. Este Plan de Acción cuenta a su vez, con una propuesta de monitoreo, evaluación y difusión, así como una definición de aspectos operacionales para la implementación y financiamiento del Plan de Acción.

PROPUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## 2. Plan de trabajo

Los contenidos de los PARCC se encuentran definidos en la LMCC<sup>4</sup>:

- a) Contexto del cambio climático, sus proyecciones y sus potenciales impactos en la región;
- b) Caracterización de la vulnerabilidad al cambio climático en la región;
- c) Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta, tales como carbono negro, dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles, a nivel regional, que permita enfocar las medidas de mitigación;
- d) Medidas de mitigación y adaptación propuestas en los planes sectoriales respectivos, considerando sus efectos en las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero y vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático a nivel regional;
- e) Medidas relativas a los medios de implementación, incluyendo identificación de fuentes de financiamiento a nivel regional;
- f) Identificación y priorización de medidas de mitigación y adaptación para la región, las que deberán contar con financiamiento regional y apoyar el cumplimiento de los objetivos de la Estrategia Climática de Largo Plazo y los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación;
- g) Las medidas que incluya el plan deberán describirse detalladamente, con indicación de plazos de implementación y asignación de responsabilidades, y
- h) Indicadores de monitoreo, reporte y verificación de cumplimiento de las medidas del plan a que se hace referencia en el literal f),

El plan de trabajo contempla tres etapas principales para abordar estos contenidos: apresto metodológico, diagnóstico y definición del plan de acción. Según el diagrama que se describe a continuación, se definieron sub-etapas con la finalidad de ir midiendo los avances de cada etapa. En la etapa de apresto metodológico se afinaron elementos de la metodología y el levantamiento de información. En la etapa de diagnóstico, primero se realizó una caracterización regional de ámbitos relevantes del territorio regional y posteriormente, se procedió a abordar el análisis de riesgos climáticos y el inventario de gases de efecto invernadero (sub-etapa 2-3). El Plan de Acción (sub-etapa 4-5-6-7) contempló un proceso de construcción de una visión estratégica a partir de la cual se definen de manera escalonada lineamientos estratégicos, objetivos, metas y medidas de mitigación, adaptación y medios de implementación; lo que se articula a través de una propuesta articulada para implementar el plan que contempla, responsables, cronogramas y esquemas financieros. El proceso finaliza con la validación y difusión del Plan.

---

<sup>4</sup> Art. 11, Ley 21.455 Ley Marco de Cambio Climático, Ministerio del Medio Ambiente.

Figura 1: Etapas del proceso participativo.



Fuente: Elaboración propia

Este proceso se desarrolló con un proceso participativo robusto que se describe en el punto a continuación.

## 2.1. Contexto institucional y participación

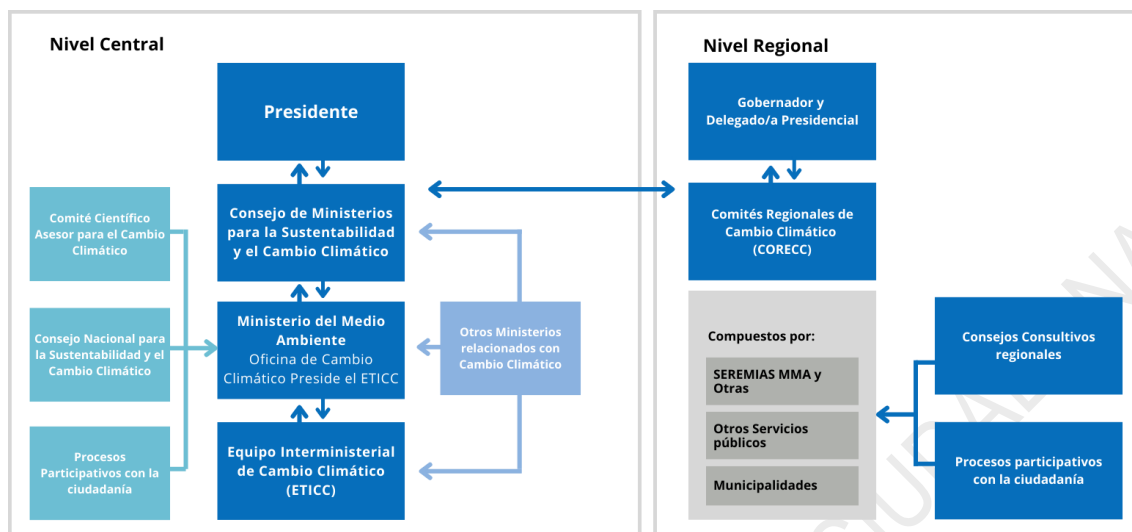
### Participación de tomadores de decisión, técnicos y ciudadanía

La gobernanza climática se entiende como la forma en la cual las "(...) sociedades negocian y definen sus objetivos o metas respecto de las implicancias del cambio climático, ya sea para limitarlo o hacerse cargo de sus efectos" (Sapiains, 2020). Esta gobernanza puede adquirir distintas formas: puede ser dirigida desde el Estado o tener un carácter más policéntrico y disperso en donde la toma de decisiones se realiza desde distintas unidades y niveles.

En el caso de la estructura de gobernanza climática en la escala regional vinculada al diseño e implementación de los PARCC, ésta corresponde a una gobernanza dirigida desde el Estado compuesta por una serie de instituciones que forman parte e inciden en la escala regional desde los distintos niveles (central, regional, local, principalmente). Es, por lo tanto, una gobernanza que, si bien se centra en la región, responde a una estructura multiescalar y multiactor, poseyendo cada uno de estos distintos roles y responsabilidades en los distintos procesos y ámbitos que forman parte de la gobernanza climática.

En la Ley Marco de Cambio Climático (2022) se define una nueva gobernanza climática, la cual tiene como objetivo principal el "(...) fomentar la coordinación multinivel e interinstitucional, evitando la duplicidad y potenciando las sinergias y colaboración permanente, en la gestión del cambio climático en Chile" (Gobierno de Chile, 2021). Para ello, se plantea en la figura siguiente, una estructura institucional sustentada en una arquitectura del Estado de carácter permanente, en la cual se busca integrar a la escala nacional con la regional y al sector público o estatal con el no estatal.

Figura 2: Gobernanza climática.



Fuente: (Gobierno de Chile, 2021).

En esta estructura de gobernanza se establecen nuevos cuerpos que tienen por finalidad colaborar en la gestión del cambio climático, mediante la vinculación de instituciones para encaminar la acción climática, los cuales corresponden a los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), los Equipos Técnicos Interministeriales para el Cambio Climático (ETICC) y las Mesas Territoriales de Acción por el Clima.

Los CORECC son el componente fundamental de la estructura operativa de cambio climático a nivel regional. Su función principal es promover y facilitar la elaboración e implementación, a nivel regional y local, de políticas, planes y acciones en materia de cambio climático, según las necesidades y posibilidades locales. Estos garantizan la coordinación interinstitucional a nivel regional, mejorando la eficacia y evitando la duplicidad de gastos y esfuerzos. De acuerdo a lo indicado en la Ley Marco de Cambio Climático, Párrafo III "De los instrumentos de gestión a nivel regional", los Planes de Acción Regional de Cambio Climático serán elaborados por los CORECC para apoyar la gestión de dicha materia a nivel regional, siguiendo las orientaciones de la Estrategia Climática de Largo Plazo, y considerando los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación (LMCC, 2022).

Los CORECC están integrados por el/la Gobernador/a Regional, quien lo preside, el Delegada/o Presidencial Regional, los secretarios regionales de los ministerios que integran el Consejo de Ministros establecido en el artículo 71 de la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, dos representantes de la sociedad civil regional según lo señale el respectivo reglamento, y uno o más representantes de las municipalidades o asociaciones de municipios de la región. La Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente ejercerá, además, la secretaría técnica de los Comités Regionales para el Cambio Climático (Ley N°19.300 , 2022).

En el caso de la RM, el CORECC se conformó el 24 de noviembre 2022, con la nueva estructura indicada por la Ley N°21.455, las instituciones integrantes son:



1. Gobierno Regional Metropolitano de Santiago
2. SEREMI de Medio Ambiente R.M.
3. Delegación Presidencial Regional Metropolitana de Santiago
4. SEREMI de Agricultura de R.M.
5. SEREMI de Salud de RM;
6. SEREMI de Economía, Fomento y Turismo de R.M.
7. SEREMI de Energía R.M.
8. SEREMI de Obras Públicas R.M.
9. SEREMI de Vivienda y Urbanismo R.M.
10. SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones R.M.
11. SEREMI de Minería R.M.
12. SEREMI de Desarrollo Social y Familia R.M.
13. SEREMI de Educación R.M.

Y de forma temporal hasta la aprobación del reglamento respectivo, participan:

- Ministerio de Hacienda
- Gabinete Subsecretaría del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación
- Alcalde I. Municipalidad de Independencia, Representante de la Red de Municipios por la Sustentabilidad de la R.M.
- Alcaldesa I. Municipalidad de María Pinto, Presidenta de la Comisión de Recursos Hídricos de la AChM
- ONG Centro Regional de Crecimiento Verde y Cambio Climático
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia - CR2 - U. Chile

Los PARCC deben ser aprobados por resolución del Delegado/a Presidencial Regional respectivo, previo acuerdo favorable del Gobierno Regional.

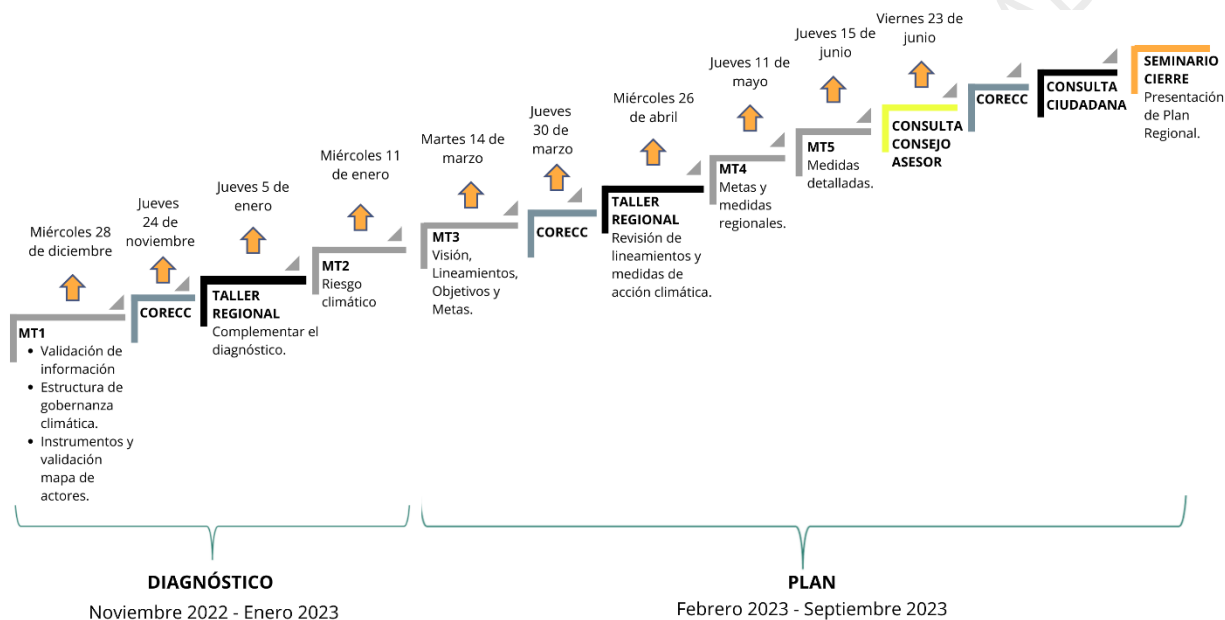
En cuanto a los ETICC, si bien poseen un carácter nacional, éstos tienen una implicancia regional debido a que su objetivo se centra en el colaborar “(...) con el Ministerio del Medio Ambiente en el diseño, elaboración, implementación, actualización y seguimiento de los instrumentos de gestión del cambio climático. Asimismo, podrá proveer asistencia técnica a otros órganos de la Administración del Estado o servicios públicos con competencia en dicha materia” (LMCC, 2022); (Párrafo III, Artículo 23). En este sentido, el ETICC deberá velar por que las acciones y estrategias de financiamiento de los planes de acción regional y comunal se encuentren en concordancia con los planes sectoriales de mitigación y adaptación.

Los municipios, en coordinación con los CORECC, podrán crear mesas territoriales de acción por el clima conformadas por representantes de la sociedad civil cuyo objetivo será “(...) proponer y relevar las acciones y medidas más urgentes que se requiera implementar en los respectivos territorios, de conformidad con lo dispuesto en esta ley” (LMCC, 2022); (Párrafo III, Artículo 26). La LMCC también establece que los municipios deben elaborar los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), y deben integrar la variable del cambio climático en sus políticas, planes, programas y ordenanzas, en el plazo de tres años contados desde la publicación de esta ley.

Por último, la figura de los Comité Ambientales Municipales (CAM) es destacada por la ECLP, siendo los encargados de la integración transversal de los objetivos de largo plazo y lineamientos estratégicos regionales y/o comunales relacionados al cambio climático en los distintos instrumentos comunales.

Esta nueva estructura viene a complementar la gobernanza existente, la cual se compone a nivel regional, de las Secretarías Regionales Ministeriales, mismas que de acuerdo a la Ley Marco de Cambio Climático (Art. 21) deben realizar *“la gestión del cambio climático a nivel regional, en concordancia con los Planes Sectoriales de Mitigación y/o Adaptación de su respectivo sector, en coordinación con los Comités Regionales para el Cambio Climático y los Planes de Acción Regional de Cambio Climático”* (LMCC, 2022).

Figura 3: Etapas del proceso participativo del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

El proceso participativo llevado a cabo tuvo por objetivo tanto una profundización de aspectos técnicos y normativos (mesas técnicas), como también, incorporar la experiencia y los saberes de los distintos actores convocados (talleres regionales). Las mesas técnicas son designadas a solicitud del GORE, con representantes técnicos de distintos servicios públicos y organizaciones con conocimiento en la materia. A su vez, la participación de los talleres regionales fue canalizada a través de los encargados de medio ambiente de los municipios de la RM.

En las tablas a continuación se presentan el resumen de los y las asistentes a las diferentes actividades de participación.

Tabla 1: Participación Mesas Técnicas.

Tipo de Institución	Asistencia MT1		Asistencia MT2		Asistencia MT3		Asistencia MT4		Asistencia MT5	
	Femenino		Femenino		Femenino		Femenino		Femenino	
Academia	Femenino	4	Femenino	1	Femenino	2	Femenino	2	Femenino	1
	Masculino	5	Masculino	0	Masculino	1	Masculino	1	Masculino	0
	Total	9	Total	1	Total	3	Total	3	Total	1
Agencia y/o fundación	Femenino	2	Femenino	1	Femenino	1	Femenino	1	Femenino	1
	Masculino	0	Masculino	0	Masculino	0	Masculino	1	Masculino	1
	Total	2	Total	1	Total	1	Total	2	Total	2
Asociación empresarial	Femenino	0	Femenino	1	Femenino	0	Femenino	1	Femenino	1
	Masculino	2	Masculino	0	Masculino	0	Masculino	1	Masculino	2
	Total	2	Total	1	Total	0	Total	2	Total	3
Consejo Regional	Femenino	1	Femenino	0	Femenino	0	Femenino	0	Femenino	0
	Masculino	0	Masculino	1	Masculino	0	Masculino	0	Masculino	0
	Total	1	Total	1	Total	0	Total	0	Total	0
Municipio	Femenino	8	Femenino	7	Femenino	11	Femenino	3	Femenino	7
	Masculino	3	Masculino	1	Masculino	11	Masculino	8	Masculino	6
	Total	11	Total	8	Total	22	Total	11	Total	13
Organismo sectorial	Femenino	7	Femenino	9	Femenino	10	Femenino	13	Femenino	7
	Masculino	5	Masculino	5	Masculino	10	Masculino	7	Masculino	5
	Total	12	Total	14	Total	20	Total	20	Total	12
Organización No Gubernamental	Femenino	1	Femenino	1	Femenino	2	Femenino	4	Femenino	1
	Masculino	2	Masculino	2	Masculino	4	Masculino	1	Masculino	2
	Total	3	Total	3	Total	6	Total	5	Total	3
	<b>Suma Total</b>	<b>40</b>	<b>Suma Total</b>	<b>29</b>	<b>Suma Total</b>	<b>52</b>	<b>Suma Total</b>	<b>43</b>	<b>Suma Total</b>	<b>34</b>

Tabla 2: Participación talleres regionales.

Tipo de Institución	Asistencia TR1		Asistencia TR2	
	Femenino		Femenino	
Comité Ambiental Comunal	Femenino	7	Femenino	3
	Masculino	4	Masculino	4
	Total	11	Total	7
Consejo Regional	Femenino	1	Femenino	0
	Masculino	0	Masculino	0
	Total	1	Total	0
Organización social	Femenino	23	Femenino	8
	Masculino	8	Masculino	5
	Total	31	Total	13
Sociedad Civil	Femenino	1	Femenino	0
	Masculino	0	Masculino	0
	Total	1	Total	0

<b>Tipo de Institución</b>	<b>Asistencia TR1</b>		<b>Asistencia TR2</b>	
<b>Unidad municipal Medio Ambiente y sustentabilidad</b>	Femenino	25	Femenino	29
	Masculino	18	Masculino	22
	Total	43	Total	51
	<b>Suma total</b>	<b>87</b>	<b>Suma total</b>	<b>71</b>

Estos procesos, fueron complementados con sesiones de trabajo y exposición del Consejo Regional (CORE) y el Consejo Asesor Regional.

PROPUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

### 3. Clima actual y proyecciones

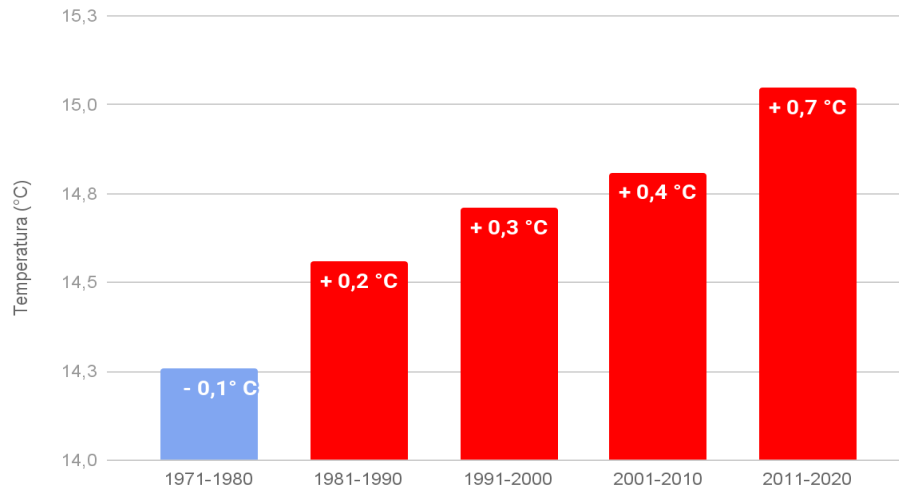
#### 3.1. Temperaturas

A modo de síntesis, se observa un aumento de temperaturas históricas y proyectadas. También es posible observar y proyectar un aumento de las olas de calor e islas de calor urbanas (ICU) en el valle central.

#### Mayores cambios de la temperatura media serán en la zona cordillerana

A pesar de la existencia de varias estaciones meteorológicas en la región, pocas de ellas tienen suficiente información para realizar los análisis de anomalías meteorológicas. En general se usa la estación de Quinta Normal para estos propósitos (para un mayor detalle ver versión completa del documento de diagnóstico PARCC RM, Informe N°3). A partir de los datos de dicha estación, se observa que hay un aumento de 0,19°C por década de la temperatura media. Al revisar el ranking de los años más cálidos, se puede apreciar que 5 años de la última década, están dentro de los 10 años más cálidos, desde que se tiene registro en esta estación. Al realizar el análisis por décadas, la década del 2001 al 2020 es la década más cálida desde el año 1971, con un incremento promedio de 0,7°C.

Figura 4: Promedio decadal de temperatura media Quinta Normal



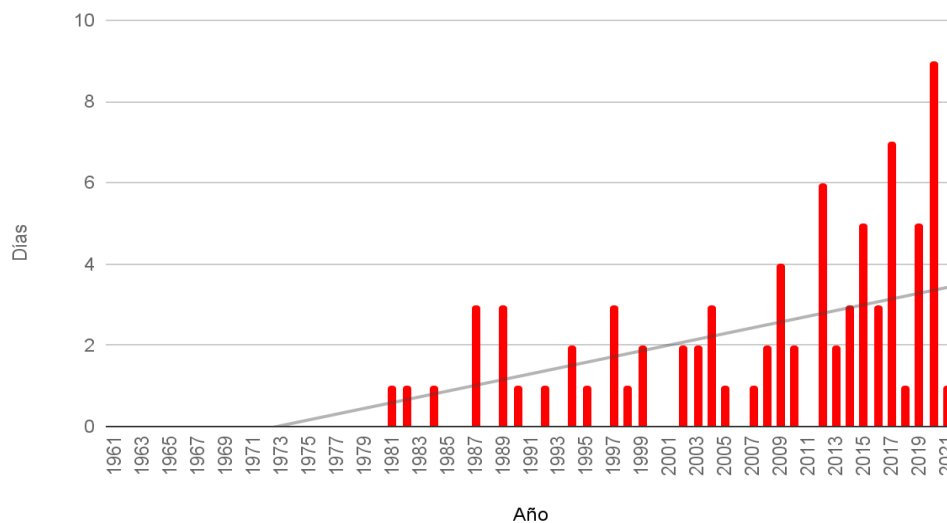
Fuente: (DMC, 2016).

Una ola de calor ocurre cuando las temperaturas máximas y mínimas son inusualmente calurosas durante un periodo de tres o más días, en un lugar específico. Esto se considera en relación con el clima local y el tiempo meteorológico pasado en el lugar. Este fenómeno meteorológico se ha visto incrementado en los últimos años debido a los cambios en los patrones climáticos, donde eventos meteorológicos extremos como las olas de calor o las sequías son cada vez más habituales, y ocasionan problemas de salud o de suministro de agua.

En la Región Metropolitana, este tipo de eventos son considerados eventos extremos excepcionales, debido al efecto moderador térmico de la Cordillera de los Andes y la influencia meteorológica de las frías aguas

de la costa Pacífica (Romero, 2020). Registros de la Dirección Meteorológica de Chile para la Estación Quinta Normal muestran un total de 208 olas de calor desde 1970. De acuerdo con estos registros la ola de calor más larga ocurrió entre el 8 y el 15 de marzo del año 2015, con una duración total de 14 días, alcanzando una temperatura máxima de 36,2 °C. Mientras que la ola de calor más extrema se registró entre el 24 y 28 de enero del año 2019, con una temperatura máxima promedio de 35,1°C, y un registro máximo de 38,3 °C. Desde que se tiene registros en esta estación, se puede observar un aumento de 0,7 días de olas de calor por década.

Figura 5: Olas de Calor Estación Quinta Normal.



Fuente: (DMC, 2022)

El concepto de islas de calor se refiere a aquellas áreas urbanas que experimentan temperaturas más elevadas que las regiones circundantes cercanas, debido a la concentración de actividad humana y la acumulación de estructuras, como edificios, aceras y asfaltos, que absorben más calor y lo liberan de manera más lenta<sup>5</sup>. Las islas de calor pueden impactar a la población local de diversas maneras.

Por un lado, generan un aumento en la demanda de energía, especialmente durante el verano, lo que lleva a un mayor consumo de energía para los aires acondicionados. Esto, a su vez, provoca un incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) debido a la generación de energía, lo que contribuyendo a una mayor contaminación ambiental. Por otro lado, este mayor consumo de energía implica un aumento en los costos de vida para las personas, ya que deben enfrentar gastos adicionales en sus facturas de energía.

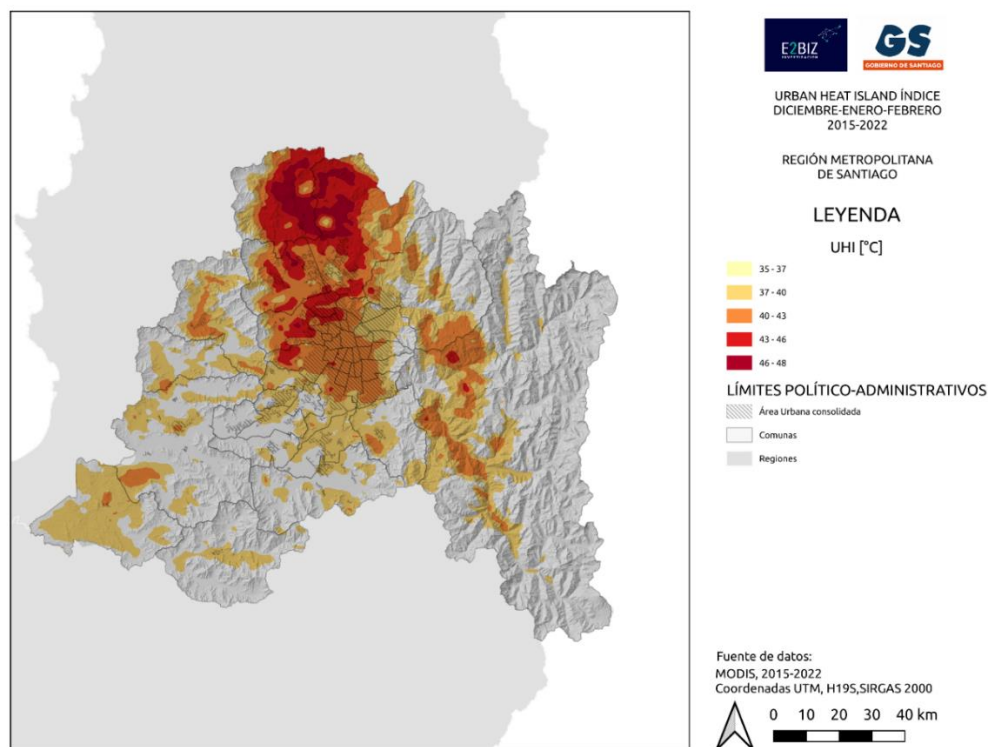
Por otra parte, las islas de calor también pueden incrementar la incidencia de enfermedades y mortalidad relacionadas con el calor. Asimismo, afectan negativamente la calidad del agua. El aumento en las temperaturas provoca una mayor evaporación y disminución en la disponibilidad de agua en ríos y embalses, pudiendo generar una concentración más elevada de contaminantes en el agua restante.

<sup>5</sup> Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). (2022). Islas de calor urbanas. <https://www.epa.gov/heat-islands>

Además, el calentamiento del agua puede perturbar la vida acuática y afectar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico para el consumo humano y otros usos.

De acuerdo a la distribución espacial de la temperatura superficial del suelo (LST) y al índice UHI, las temperaturas máximas se encuentran localizadas en la zona norte de la región, específicamente en las provincias de Chacabuco y Santiago, alcanzando valores máximos sobre 40°C. Para la provincia de Chacabuco, las comunas de Tiltil y Colina, presentan los valores máximos, cercanos a los 45 °C. Con respecto a la provincia de Santiago, las comunas más afectadas por islas de calor corresponden a las del sector noroeste de la provincia, dentro del área urbana de Santiago, destacan las comunas de Quilicura, Conchalí y Quinta Normal. En general, las áreas urbanas con mayor concentración de población en la capital de Santiago presentan temperatura superficial del suelo sobre los 35 °C, dentro de la franja norte-sur en el centro de la región. En forma paralela, una segunda franja sobre los 35 °C recorre el este de la región dentro de la provincia de Cordillera.

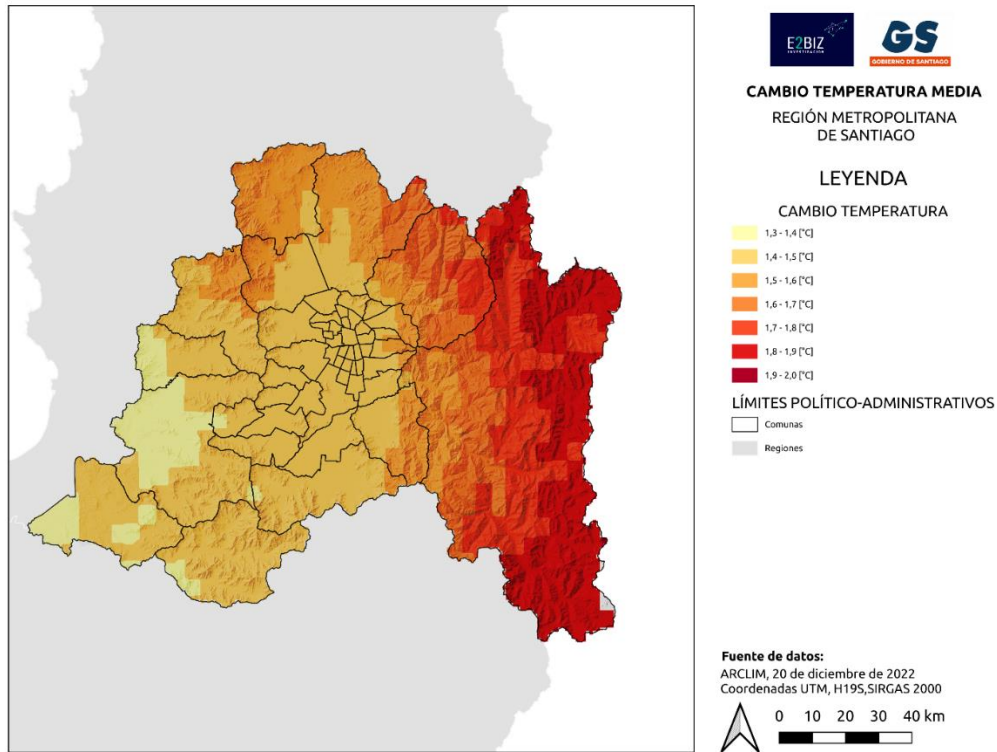
Figura 6: Índice UHI 2015-2022 para la RM.



Fuente: Elaboración propia en base MODIS 2015-2022.

A partir de la base de datos de alta resolución, se puede presentar información respecto de la temperatura media, mínima y máxima diaria para el periodo indicado anteriormente. En base a lo obtenido, se construyó el siguiente mapa de cambio de temperatura media para la Región Metropolitana. Como se puede observar, el incremento de temperatura es más elevado hacia la zona cordillerana, con aumentos de temperatura media entre 1,7 y 2,0 °C.

Figura 7: Cambio en la temperatura media actual (1980-2010) versus futuro (2035-2065) [°C].

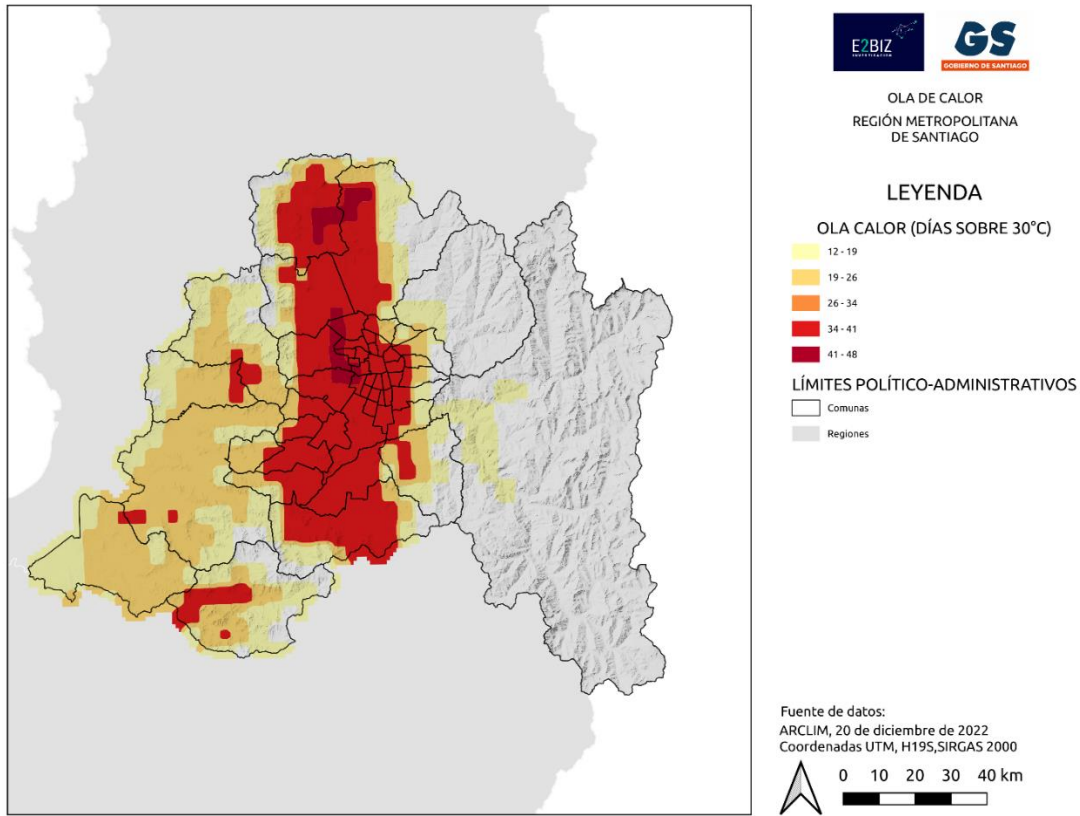


Fuente: (ARClím, MMA, 2020)

Para la Región Metropolitana, la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) define como una ola de calor un evento en el cual se presentan al menos 3 días consecutivos con temperaturas máximas igual o superiores a 30°C en la estación meteorológica Quinta Normal, ubicada en Santiago. Como se puede observar en el siguiente mapa, gran parte de la cuenca de Santiago presentará más de 34 días adicionales de ola de calor, existiendo incluso zonas que presentan entre 41 y 48 días adicionales con ola de calor. También se pueden observar zonas en la provincia de Melipilla que contará con más de 41 días adicionales de ola de calor.



Figura 8: Proyección días adicionales con temperatura sobre 30°C.



Fuente: (ARCLim, MMA, 2020)

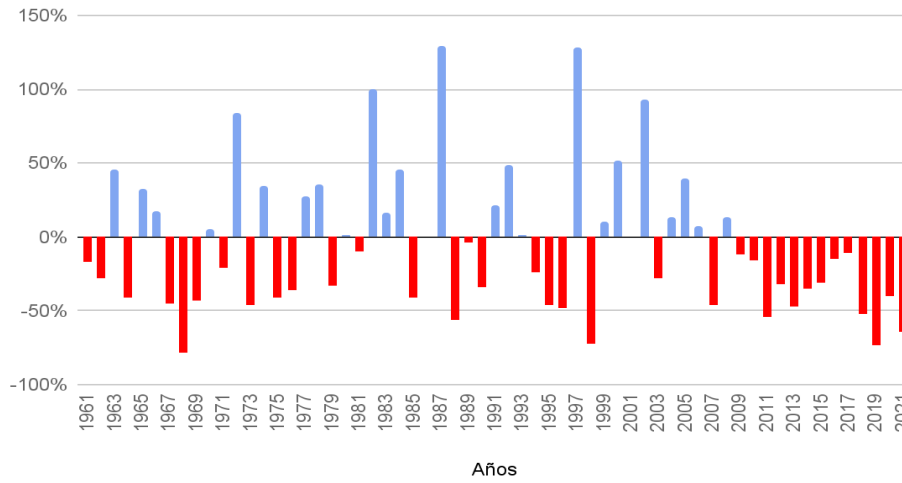
### 3.2. Precipitaciones

A modo de síntesis, se observa una reducción de las precipitaciones históricas y proyectadas. Estas reducciones serán más marcadas en las comunas rurales del poniente de la RM. A su vez, se proyecta una reducción de la acumulación de nieve en la zona cordillerana lo que tendría una afectación importante en la seguridad hídrica regional.

#### Reducción de la acumulación de nieve en la zona cordillerana

Para el caso de la precipitación, se puede observar un decrecimiento de 14,1 mm por década, para la estación de Quinta Normal. Respecto de la evolución de las anomalías, del año 2010 en adelante, se observa una marcada tendencia hacia una situación de déficit respecto de las precipitaciones. Estas anomalías, se calculan respecto del promedio 1961-1990, cuando existe la data, por recomendación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). La mayor anomalía ocurrió el año 1968, con un déficit de un 78% y con una precipitación total de 67,6 mm.

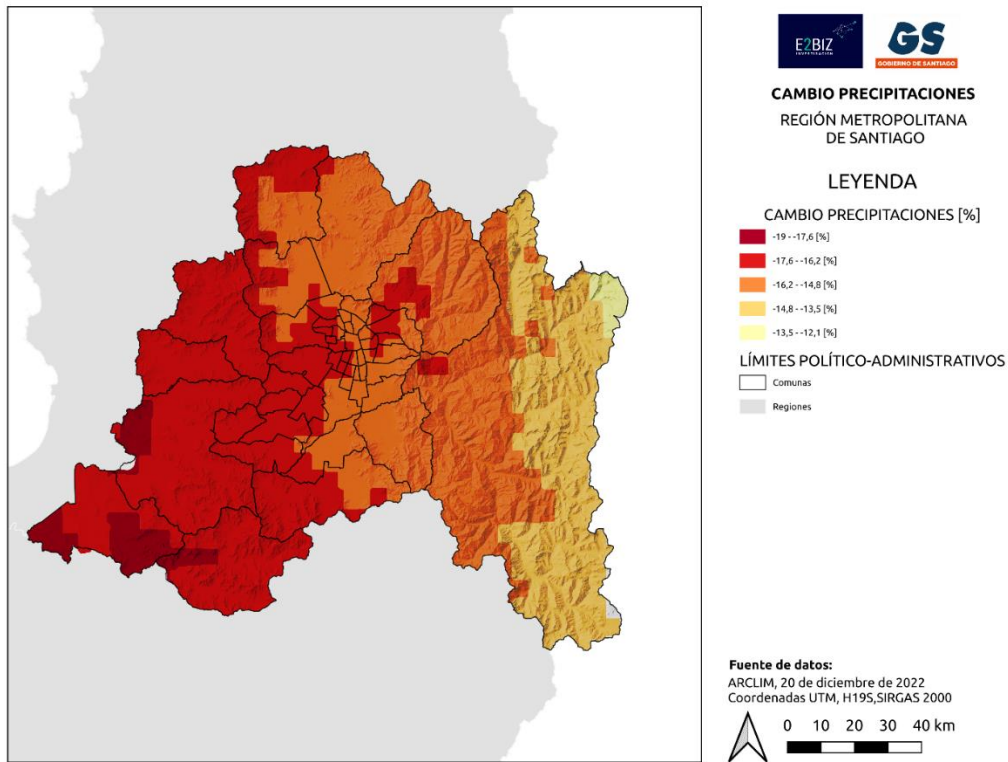
Figura 9: Anomalía de precipitación porcentual estación Quinta Normal.



Fuente: (DMC, 2022)

El cambio en la precipitación anual corresponde a la variación porcentual del escenario futuro respecto del actual, observándose que en general las mayores variaciones se encuentran localizadas más al sur oeste de la región, en donde se evidencian disminuciones de hasta 19% respecto de la situación actual.

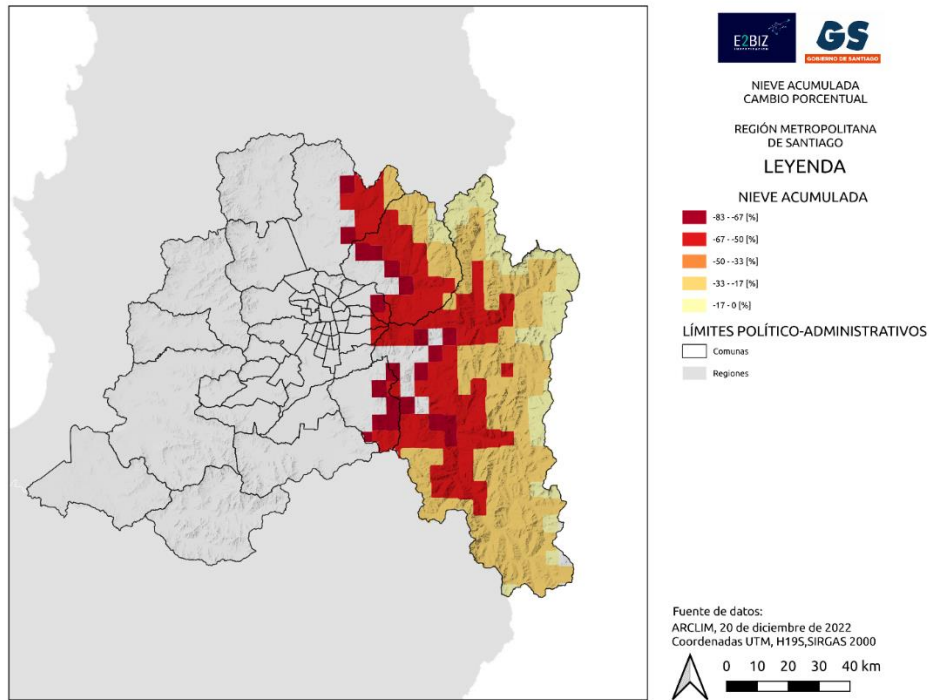
Figura 10: Cambio en la precipitación clima actual (1980-2010) versus futuro (2035-2065) [%].



Fuente: (ARCLim, MMA, 2020)

Las mayores variaciones porcentuales de nieve acumulada se encuentran en parte de las comunas de Colina, Lo Barnechea, Las Condes, Peñalolén, La Florida, Pirque y San José de Maipo, evidenciándose disminuciones de hasta 83% respecto de la situación actual de acumulación de nieve.

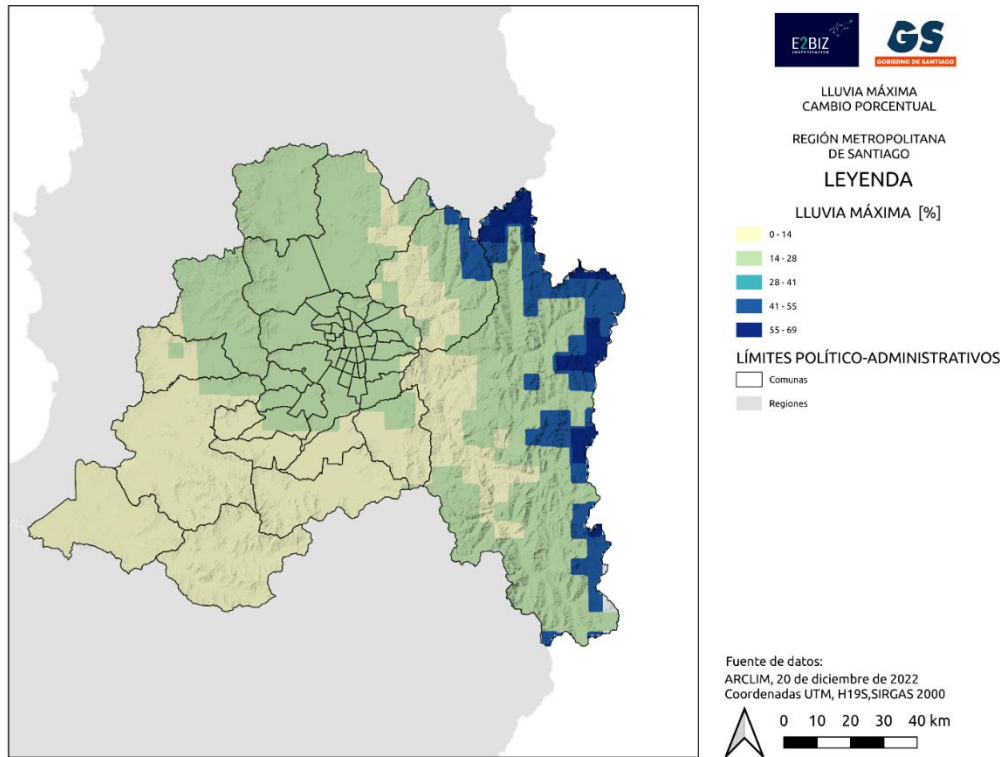
Figura 11: Cambio en la nieve acumulada actual (1980-2010) versus futuro (2035-2065) [%].



Fuente: (ARCLim, MMA, 2020)

El cambio en la precipitación máxima diaria se refiere a la diferencia esperada en comparación con el valor máximo actual de la lluvia acumulada en un solo día. Las mayores variaciones se observan hacia la cordillera, teniendo aumentos de hasta un 69% con respecto a la situación actual. La zona norte y centro de la región también presenta variaciones considerables, entre 14 y 28% de aumento de la lluvia máxima diaria.

Figura 12: Cambio en la lluvia máxima diaria actual (1980-2010) versus futuro (2035-2065)[%].



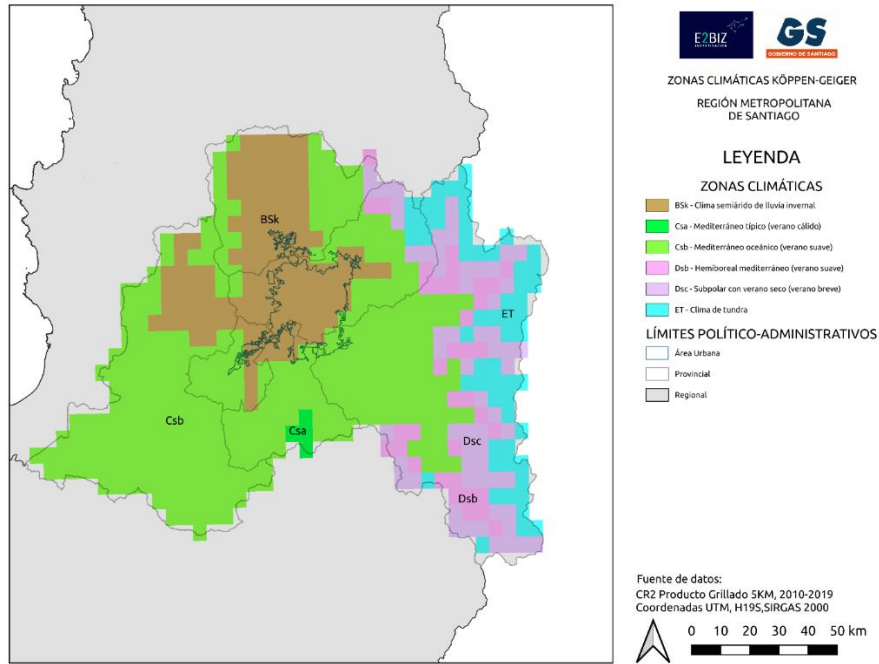
Fuente: (ARClim, MMA, 2020)

### 3.3. Clima presente y futuro

Los registros climáticos de la última década como ha sido la “Mega Sequía” (CR2, 2015) han planteado por parte de los tomadores de decisión y técnicos en el proceso de elaboración del PARCC RM inquietudes respecto a si estamos frente a una posible “nueva realidad climática”. Esto plantea no sólo desafíos conceptuales, sino que además una revisión de procedimientos y definiciones legales, por ejemplo, en materia de recursos hídricos. Si bien, no es posible establecer con certeza y una perspectiva a largo plazo la magnitud exacta de este cambio observado se ha iniciado un proceso de revisión para examinar las implicancias del uso de las clasificaciones climáticas. El objetivo es determinar las posibles consecuencias si las tendencias observadas continúan en el futuro.

De acuerdo con las zonas climáticas de Köppen-Geiger, la mayor parte del territorio de la región (65%) posee un clima mediterráneo de lluvia invernal (Sarricolea, Herrera, & Meseguer-Ruiz, 2017). Para el periodo entre los años 1950 y 2000, se caracterizó por tener mayores precipitaciones durante el periodo invernal, con una estación seca en el periodo de verano. Al realizar una actualización de las zonas climáticas de Köppen-Geiger de la RM para el periodo 2010 al 2019, se puede observar que el Clima semiárido de lluvia invernal se está expandiendo, principalmente por la zona norte de la región metropolitana, el cual se caracteriza por sus escasas precipitaciones durante todo el año, sin existir un mínimo claro de precipitación en verano.

Figura 13: Zonas climáticas de la región.



Fuente: (DMC, 2016).

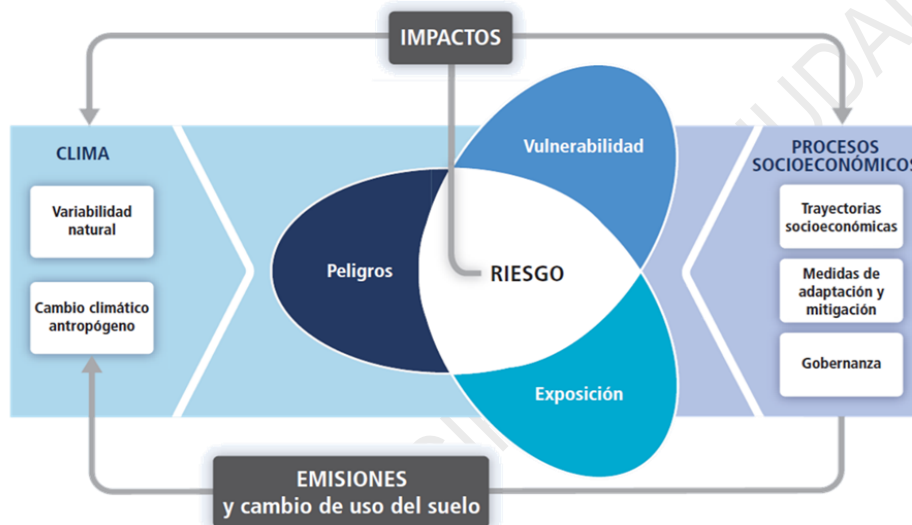
PROPUESTA PARTICIPACI

JANA

## 4. Riesgo climático

El riesgo climático se define como “la probabilidad e intensidad esperada de impactos negativos sobre un territorio, los sistemas sociales y comunidades humanas que lo habitan, que resulta de sucesos o tendencias de naturaleza climática” (GIZ, 2017).

Figura 14: Marco de Riesgo Climático.



Fuente: (IPCC -Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White, 2014)

La estimación del riesgo se operacionaliza a través de la metodología de cadenas de impacto. Una cadena de impacto representa una secuencia que parte desde una amenaza<sup>6</sup>, la exposición<sup>7</sup> de un sistema, las condiciones de vulnerabilidad<sup>8</sup> del sistema que derivan en la representación (cálculo) del riesgo (GIZ, 2017). Esto permite establecer las condiciones de reducción de sensibilidad y/o exposición de este sistema y/o aumento de la capacidad adaptativa necesarias para abordar dicho riesgo. Estas evaluaciones pueden permitir la identificación de territorios prioritarios para la acción climática y establecer, estrategias necesarias para la adaptación al cambio climático y evaluar el progreso en la reducción del riesgo climático a través de mediciones en el tiempo de los indicadores.

Para la definición del riesgo climático regional, se ha utilizado como fuente principal de trabajo el Atlas de Riesgo Climático (ARClím, MMA, 2020) y sus actualizaciones (Centro de Cambio Global, 2022). Para esto se han reprocesado los índices de riesgo de las cadenas de impacto y ajustados a la realidad regional utilizando

<sup>6</sup> Amenaza: Corresponde a una condición climática cuya potencial ocurrencia de que puede resultar en pérdidas de vidas, accidentes y otros impactos en salud, como también en pérdidas de propiedad, infraestructura, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos medio ambientales (GIZ, 2017).

<sup>7</sup> Exposición: La presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales, en lugares que podrían verse afectados negativamente (GIZ, 2017).

<sup>8</sup> Vulnerabilidad: La propensión o predisposición a verse afectado negativamente. La vulnerabilidad se compone de una variedad de conceptos y elementos, entre ellos la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para responder y adaptarse (GIZ, 2017).

las cadenas de impacto<sup>9</sup> que se desarrollan en la plataforma. El procesar estas cadenas se observa una tendencia al riesgo climático en el territorio el que requieren de un enfoque integrado de algunas unidades territoriales más allá de los límites político-administrativos comunales. Dentro de estas unidades territoriales se relevan en el análisis las zonas rurales, urbanas, el territorio regional, así como otros espacios claves para la adaptación al cambio climático como cuencas y acuíferos en la gestión del agua; la interfaz urbano-rural que, por ejemplo, determinará en gran medida la exposición de los sistemas agrícolas; o las zonas de cordillera y pre-cordillera determinantes de múltiples servicios ambientales para la RM y que presentan condiciones para el cambio climático particulares. Esta mirada integrada permite disminuir procesos de mal adaptación, por ejemplo, por medidas de adaptación excesivamente sectoriales o de unidades administrativas sobre otras; y son unidades reconocidas en la legislación o bien como espacios de estudio relevantes para su gestión.

*Tabla 3: Cadenas de Impacto seleccionadas para la Región Metropolitana.*

<b>Cadena de Impacto</b>	<b>Sector</b>	<b>Fuente</b>
Pérdida de fauna por cambios de precipitación	Biodiversidad	CCG (2022)
Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Biodiversidad	CCG (2022)
Pérdida de flora por cambios de precipitación	Biodiversidad	CCG (2022)
Pérdida de flora por cambios de temperatura	Biodiversidad	CCG (2022)
Incendios en Bosques Nativos	Bosques nativos	ARCLIM
Verdor en Bosques Nativos	Bosques nativos	ARCLIM
Incendios en asentamientos urbanos	Ciudades	CCG (2022)
Inundaciones (por desborde de colectores de aguas lluvia)	Ciudades	ARCLIM
Inundaciones en zonas urbanas	Ciudades	ARCLIM
Impacto de Aumento de Temperatura sobre Líneas de Transmisión	Energía	ARCLIM
Impacto de Disminución del Recurso Eólico	Energía	ARCLIM
Impacto del Cambio en Radiación Solar	Energía	ARCLIM
Impactos de Disminución del Recurso Hídrico	Energía	CCG (2022)
Inundación por desbordes de ríos	Infraestructura	CCG (2022)
Condición de baja pluviometría	Minería	ARCLIM
Impacto de la alta pluviometría en relaves mineros	Minería	CCG (2022)
Incendios en Plantaciones Forestales	Plantaciones forestales	ARCLIM
Verdor en Plantaciones Forestales	Plantaciones forestales	ARCLIM
Inundaciones por Desbordes de Ríos	Recursos Hídricos	ARCLIM
Sequías Hidrológicas	Recursos Hídricos	ARCLIM
Riesgo de aprovechamiento de agua superficial para riego	Recursos Hídricos	ARCLIM
Riesgo de disponibilidad de agua superficial para fines ambientales	Recursos Hídricos	CCG (2022)
Disconfort Térmico Ambiental (HUMIDEX)	Salud	ARCLIM
Efecto de Heladas en ciudades	Salud	ARCLIM

<sup>9</sup> Cadena que representa un hilo conductor de los diferentes elementos básicos del riesgo de cambio climático (Amenaza, Exposición, Vulnerabilidad) terminando en la representación del Riesgo (GIZ, 2017).



Cadena de Impacto	Sector	Fuente
Efecto olas de calor en salud humana	Salud	ARCLIM
Efectos de la Isla de Calor Urbana	Salud	ARCLIM
Seguridad hídrica doméstica rural	Salud	ARCLIM
Seguridad hídrica doméstica urbana	Salud	ARCLIM
Cambio de Productividad Cultivo de Almendro	Silvoagropecuario	ARCLIM
Cambio de Productividad Cultivo de Cerezo	Silvoagropecuario	ARCLIM
Cambio de Productividad Cultivo de Frejol	Silvoagropecuario	ARCLIM
Cambio de Productividad Cultivo de Maíz	Silvoagropecuario	ARCLIM
Cambio de Productividad Cultivo de Manzano Rojo	Silvoagropecuario	ARCLIM
Cambio de Productividad Cultivo de Nueces	Silvoagropecuario	ARCLIM
Cambio de Productividad Cultivo de Papa bajo riego	Silvoagropecuario	ARCLIM
Cambio de productividad cultivo de vid cepa Chardonnay	Silvoagropecuario	CCG (2022)
Cambios en la productividad de cultivo de trigo de riego	Silvoagropecuario	CCG (2022)
Cambios en la productividad de cultivo de trigo de secano	Silvoagropecuario	CCG (2022)
Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales	Turismo	ARCLIM
Pérdida de atractivo turístico invernal en centros de alta montaña	Turismo	ARCLIM

*Fuente: Elaboración propia.*

Para este documento se seleccionaron algunas de las cadenas de impacto más significativas en términos de riesgos y sistemas expuestos del diagnóstico desarrollado en el proceso de elaboración de este anteproyecto.

Es importante puntualizar, tal como se mencionó anteriormente, la preexistencia de múltiples fuentes de información y estudios para la Región Metropolitana en materia de riesgos. A continuación, se presentan algunos de los datos más relevantes utilizados actualmente para las definiciones de los instrumentos regionales:

- Centro de Cambio Global. (2022). Desarrollo de Indicadores para el Monitoreo y Evaluación del Progreso de la Adaptación al Cambio Climático a Nivel Nacional. (Centro de Cambio Global, 2022).
- Contreras-Alonso, M., Opazo, D., Nuñez-Pino, C., & Ubilla-Bravo, G. (2005). Informe Final del Proyecto "Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable" (OTAS).
- Ubilla-Bravo, G., Robles-Vargas, R., González, D., Saud, V., Norambuena-Vega, P., Sandoval-Verdugo, G., Luzio, W., Muñoz-Muñoz, F., Lastra, C., & Torres, M. (2013). Riesgo potencial por amenazas derivadas de procesos naturales, en los principales Asentamientos Humanos de la Región Metropolitana de Santiago.
- Ubilla Bravo, G. (2015). Proceso de formulación del Plan Regional de Ordenamiento Territorial de la Región Metropolitana de Santiago (Plan Regional de Ordenamiento Territorial de la Región Metropolitana de Santiago).
- ONEMI. (n.d.). *Índice Comunal de los Factores Subyacentes del Riesgo de Desastre (ICFSR)*. Retrieved December 14, 2022.



- Pica-Téllez, A., Garreaud, R., Meza, F., Bustos, S., Falvey, M., Ibarra, M., Duarte, K., Ormazábal, R., Dittborn, R., & Silva, I. (2020). Informe Proyecto ARClím: Atlas de Riesgos Climáticos para Chile. C. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia – CR2.
- SEREMI MMA RM. (2020, enero 13). Informe de riesgos climáticos para la Región Metropolitana.

#### 4.1. Zona rural

**A modo de síntesis, la zona rural enfrentará Pérdida de suelo productivo y ecosistemas por aumento de temperatura, sequías e incendios producto del cambio climático. En base a la evidencia recopilada, es esencial regenerar el sistema natural y mejora en la gestión territorial. De la misma manera, es clave hacerse cargo de procesos no-climáticos como el crecimiento urbano desregulado y otras causas antrópicas, como los incendios que en su gran mayoría responden a conductas irresponsables de personas e industrias<sup>10</sup>.**

La zona rural de la RM, presenta una pérdida de suelo productivo y ecosistemas por cambios en el aumento de la temperatura (t°), sequías e incendios y otros procesos no-climáticos como lo es el cambio de uso de suelo. La necesidad de mirar estos procesos en su conjunto se debe a que existen procesos no climáticos que pueden incidir en una aparente reducción del riesgo o en la exposición del sistema de un territorio, pero que pueden denotar procesos no deseables. Al respecto, cabe mencionar que la atribución de causalidades del cambio climático sobre determinados sistemas es aún materia de discusión técnica-científica. A modo de ejemplo, la urbanización acelerada, pudiera disminuir la superficie agrícola provocando una reducción del riesgo al recalcular las cadenas de impacto para el sector en el futuro.

*Tabla 4: Cambio de uso de suelo Región Metropolitana período 2001-2019.*

Usos de suelo	2001 (ha)	2019 (ha)	Var% (2001-2019)
Asentamientos	85.587,0	140.015,2	63,6
Humedales	19.074,3	21.130,2	10,8
Otros Usos de la Tierra	368.753,3	352.500,1	-4,4
Praderas	435.012,5	410.645,9	-5,6
Tierras de Cultivo	234.336,5	221.901,1	-5,3
Tierras Forestales	397.635,7	394.206,8	-0,9
<b>Total</b>	<b>1.454.812,3</b>	<b>1.540.399,3</b>	<b>-</b>

*Fuente: Elaboración propia en base a Catastro de Uso de Suelo y Vegetación (CONAF, 2019).*

A continuación, se presentan algunos ejemplos de las cadenas de impacto y su reclasificación regional.

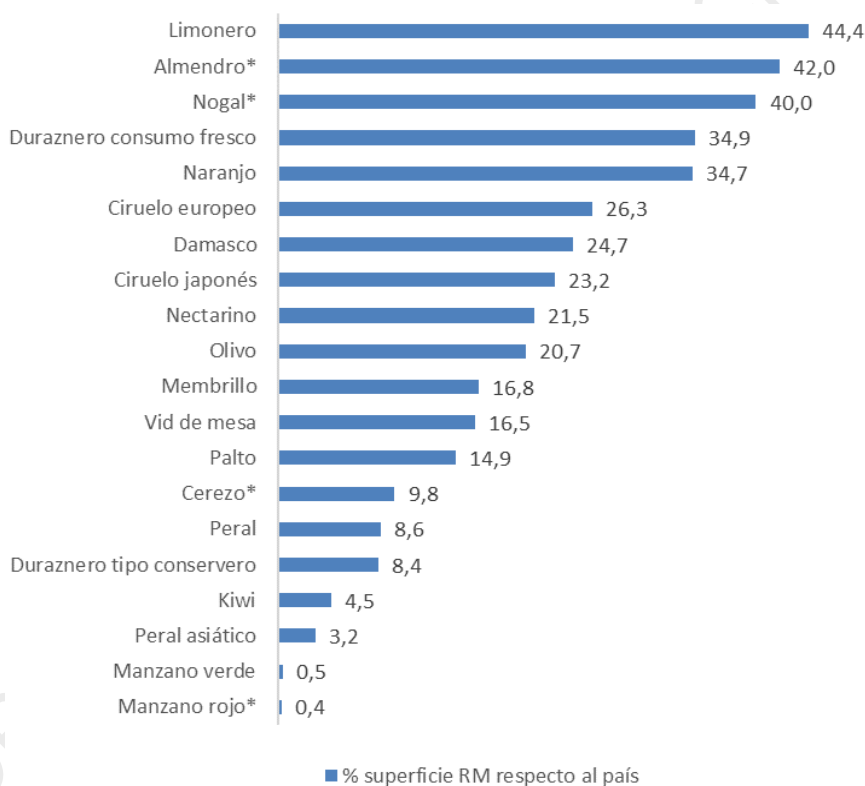
<sup>10</sup> Las variables de trabajo consideradas en este párrafo de síntesis comprenden algunas de las variables utilizadas para la estimación de la vulnerabilidad de las cadenas de impacto consideradas en la sección y/o levantadas en el proceso de diagnóstico.

## Pérdida de productividad cultivos frutales

El cambio climático puede tener un impacto en la productividad de los cultivos. Las modelaciones de ARCLIM para frutales consideran la fenología de los cultivos y el efecto en el rendimiento de variaciones en variables climáticas de temperatura máxima y mínima, radiación solar, humedad relativa máxima y mínima, precipitación total (lluvia y nieve) y velocidad del viento.

A su vez, la exposición dependerá de la superficie del cultivo. Como se presenta a continuación, las superficies más relevantes en cuanto a frutales en la RM (ODEPA, 2017) son limonero (44,4%), almendro (42,0%) y nogal (40,0%)<sup>11</sup>.

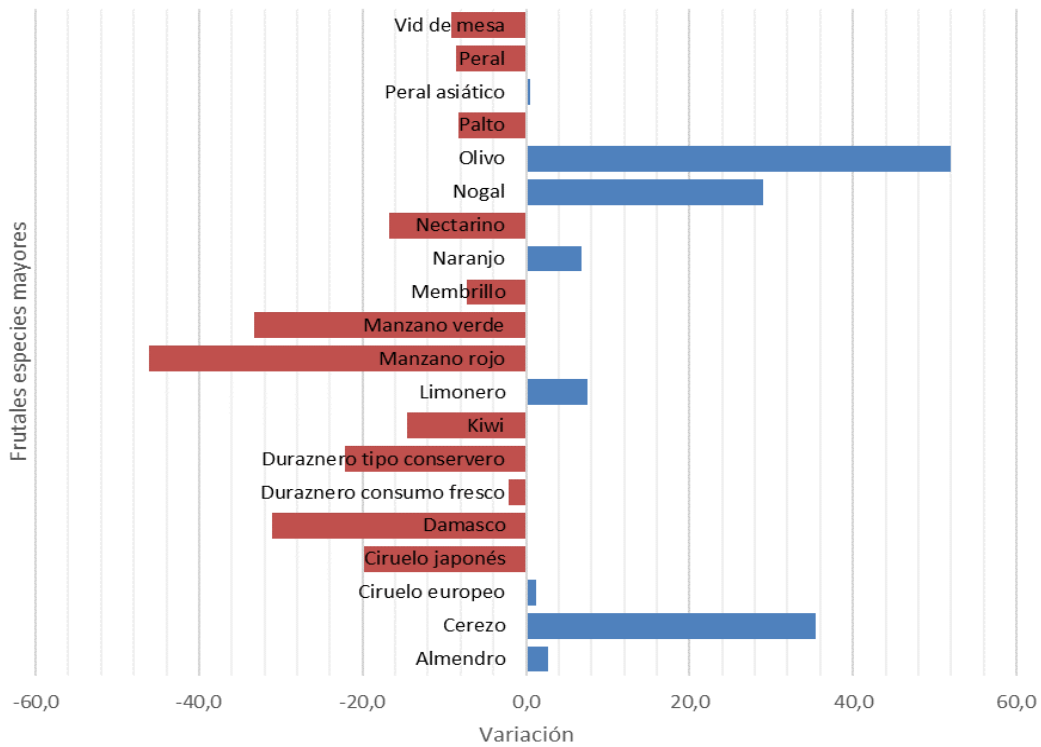
Figura 15: Porcentaje de superficie frutícola de grandes especies en la RM respecto al total del país (\*Especies evaluadas en cadenas de impacto analizadas).



Fuente: (ODEPA, 2017).

<sup>11</sup> Como se menciona al inicio de este documento, esta versión corresponde a una síntesis del diagnóstico donde se describen algunos de los resultados más relevantes, en este caso cultivos. Para un detalle de todos los resultados referidos a las cadenas de impacto, ver el informe de diagnóstico (informe 3).

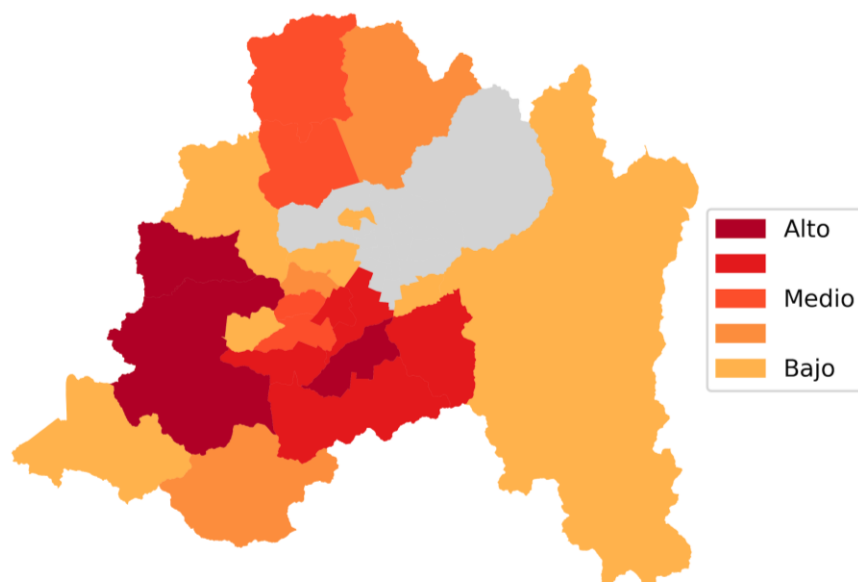
Figura 16: Variación de la superficie frutícola de especies mayores en la RM período 2013-2017.



Fuente: (ODEPA, 2017).

El cultivo del nogal equivale al 34,6% de la superficie plantada a nivel nacional con 14.120 ha (ODEPA, 2017). Algunas de las comunas más productivas del país para el cultivo de nogal se encuentran en la Región Metropolitana entre ellas: Melipilla, Pirque, Buin, Paine, San Bernardo, Calera de Tango, Isla de Maipo, Colina. Se observan cambios de productividad negativos producto de las variaciones de temperatura y precipitaciones, en la región.

Figura 17: Cambio de Productividad Cultivo de Nueces - Riesgo en Silvoagropecuario.



Cambio de Productividad Cultivo de Nueces  
Riesgo en Silvoagropecuario  
Fuente: ARCLIM

Fuente: (Pica-Téllez, y otros, 2020).

Según ARCLIM, la sensibilidad para esta cadena de impacto fue determinada por las siguientes variables: Índice de ruralidad, índice de balance riego-secano, índice de diversificación, índice de embalses, índice de las pequeñas y medianas explotaciones, índice INDAP y un índice de infraestructura. Desde la conceptualización de las cadenas de impacto, estas variables, son determinantes para la definición de medidas que apunten a fortalecer en este caso la agricultura frente al cambio climático.

Tabla 5: Superficie cultivos anuales año agrícola 2021-2022.

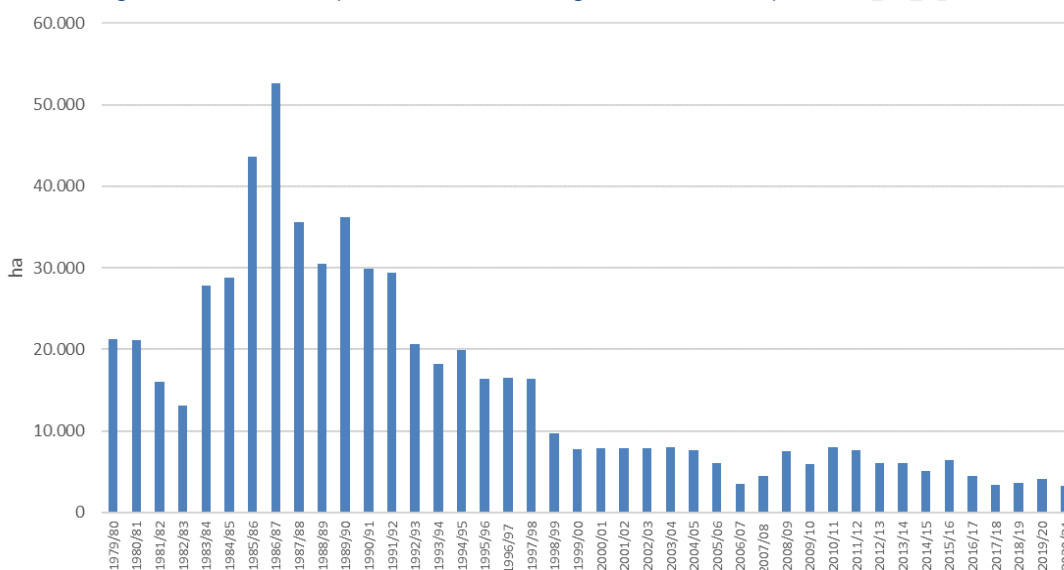
Cultivo anual	Sup. (ha) RM	% Sup regional cultivo respecto el total RM	Sup. (ha) total país del cultivo	% Sup-cultivo RM respecto al total del país
<b>Trigo*</b>	<b>3.358</b>	<b>19,0</b>	<b>187.878</b>	<b>1,8</b>
Trigo Harinero	1.162	6,6	173.106	0,7
Trigo Candeal	2.196	12,4	14.772	14,9
Avena	3.188	18,0	123.445	2,6
<b>Maíz*</b>	<b>2.295</b>	<b>13,0</b>	<b>55.122</b>	<b>4,2</b>
Maíz Consumo	1.747	9,9	48.314	3,6
Maíz Semilla	548	3,1	6.808	8,0
Poroto <sup>12</sup>	284	1,6	6.230	4,6
<b>Papa*</b>	<b>2.208</b>	<b>12,5</b>	<b>36.573</b>	<b>6,0</b>

<sup>12</sup> No se puede precisar para las cadenas de impacto entre frejo y porotos. El dato de exposición (Superficie en hectáreas) de ARCLIM para la CDI de frejol, muestra un valor muy por sobre la superficie el valor de disponible en ODEPA para los porotos. La información disponible en ARCLIM y los informes sectoriales no permiten establecer la diferencia.

Cultivo anual	Sup. (ha) RM	% Sup regional cultivo respecto el total RM	Sup. (ha) total país del cultivo	% Sup-cultivo RM respecto al total del país
Raps(1)	199	1,1	34.689	0,6
Maravilla(1)	501	2,8	2.671	18,8
TOTAL	17.686	100	689.608	
(1) Incluye semilleros.				
*Cultivo evaluado en cadenas de impacto				

Fuente: (ODEPA, 2017).

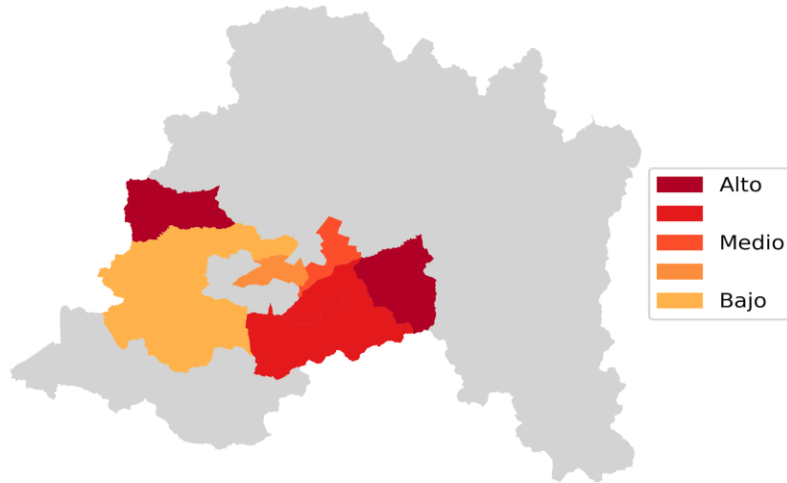
Figura 18: Evolución superficie cultivada de trigo (total) en la RM período 1979-2021.



Fuente: (Estadísticas productivas - Odepa).

Las comunas que presentan riesgo futuro de cambio de productividad de trigo bajo riego son, en orden descendente, las siguientes: Pirque (0,682), María Pinto (0,653), Buin (0,609), Paine (0,585), San Bernardo (0,515), Talagante (0,435), Melipilla (0,372), Peñaflores (0,360). En términos generales las comunas con sistemas expuestos para esta cadena de impacto se encuentran localizadas en la zona rural de los sectores sur y sur poniente de la RM (para mayor detalle ver Informe 3).

Figura 19: Índice de Riesgo CDI Cambio en productividad cultivo de trigo de riego RM.



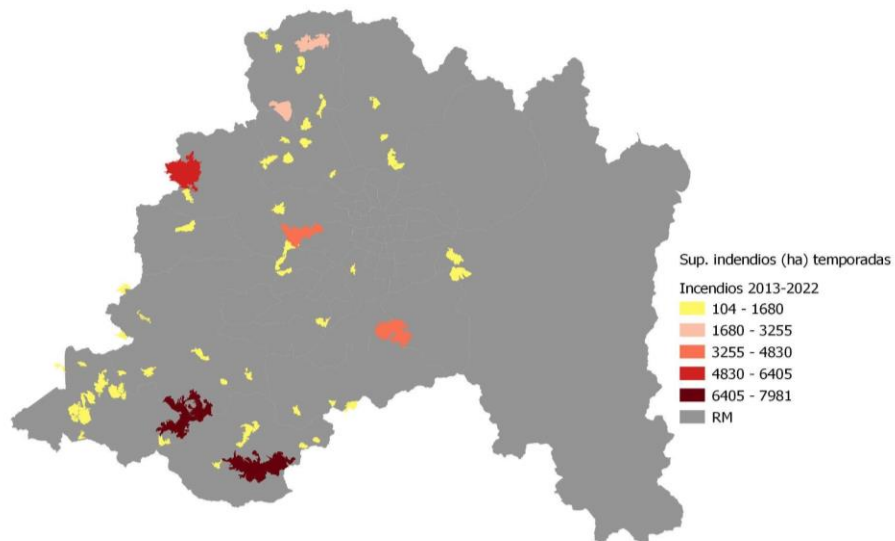
Cambios en la productividad de cultivo de trigo de riego.  
Riesgo en Silvoagropecuaria  
Fuente: CCG (2022)

Fuente: (Centro de Cambio Global, 2022)

### Incendios bosques nativos

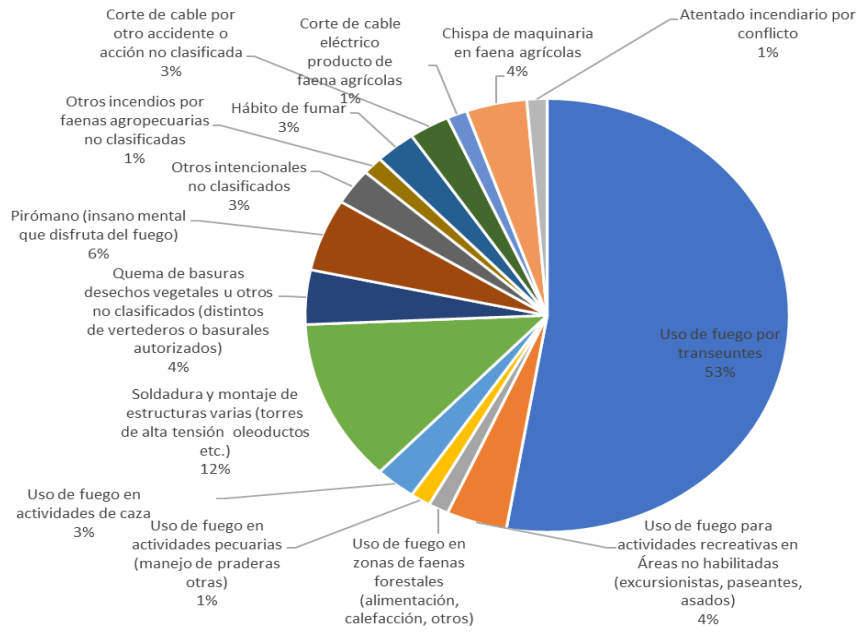
Otros procesos territoriales como los incendios en bosques nativos en las zonas rurales son de alta relevancia y en conjunto con la sequía son las dos principales preocupaciones de la ciudadanía relevadas en el proceso participativo como se muestra más adelante. Al igual que el ejemplo anterior, si bien se agravarán las condiciones para su propagación y severidad producto del cambio climático es necesario mirar también los ámbitos de gestión no-climáticos para abordar el problema. En el caso de los incendios forestales en la RM, es posible observar que los datos de CONAF muestran que en un 99% son por causa humana.

Figura 20: Superficie de incendios forestales por temporada período 2013-2022 en la RM.



Fuente: (CONAF)

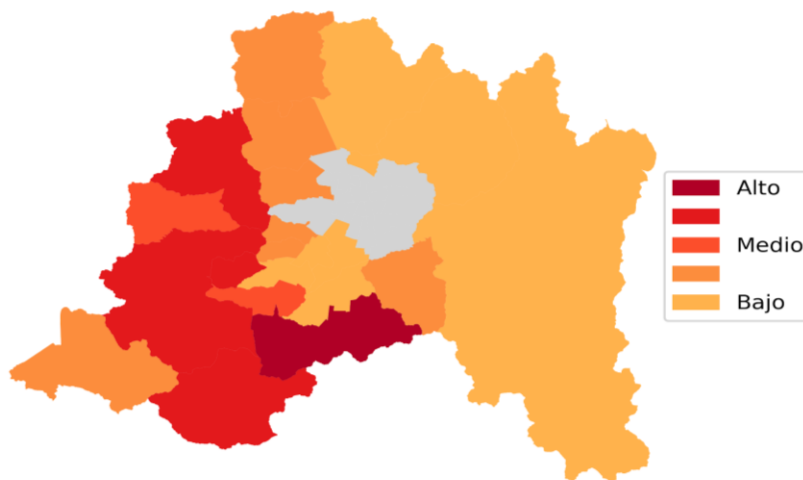
Figura 21: Causas de incendios forestales período 2013-2022 en la RM.



Fuente: (CONAF)

A nivel regional, según los datos de CONAF del período 2013-2022, la RM cuenta con un 21,3% de la superficie nacional de bosque esclerófilo. Según los datos de ARCLIM, las proyecciones muestran que las comunas que han sido afectadas históricamente son las que tienen mayor riesgo, las cuales, están ubicadas principalmente en la zona sur poniente del territorio. La sensibilidad de un bosque a experimentar un incendio depende de factores geográficos (p. ej. pendiente del terreno), humanos (p. ej. cercanía de centros urbanos) y de cobertura de suelo (p. ej. tipo de vegetación).

Figura 22: Índice de Riesgo CDI Incendios en Bosques Nativos.



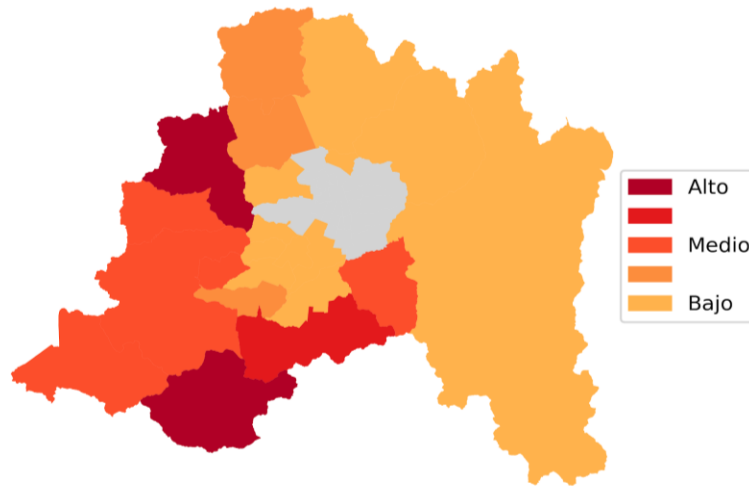
Incendios en Bosques Nativos  
Riesgo futuro en Bosques nativos  
Fuente: ARCLIM

Fuente: (ARCLim, MMA, 2020)

### Pérdida de verdor en bosques nativos

Los efectos del cambio climático han generado procesos simultáneos respecto a las amenazas como la sequía, el calor extremo y los incendios que obligan a abordar estos temas desde un enfoque multi-amenaza. A continuación, se sintetiza la cadena de impacto de pérdida de verdor en bosques nativos (ARCLIM) donde es posible observar cómo la zona sur-poniente, donde se presentan mayor probabilidad de incendios en la cadena de impacto anterior, también muestran ser la zona que presentan mayores riesgos de pérdida de verdor de los bosques nativos.

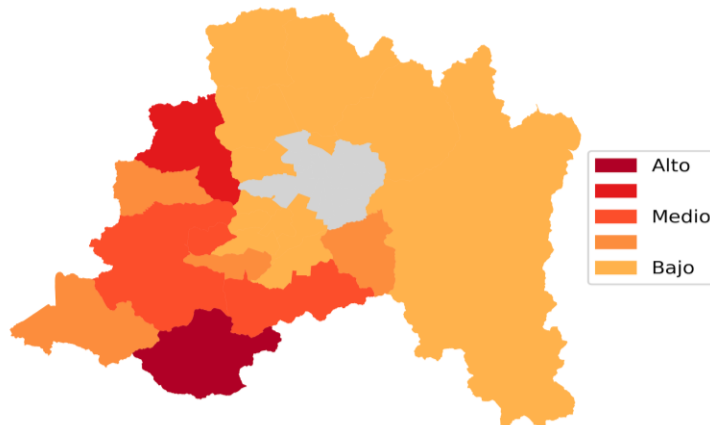
Figura 23: Índice de Riesgo CDI pérdida de verdor presente en bosques nativos RM.



Verdor en Bosques Nativos  
Riesgo presente en Bosques nativos  
Fuente: ARCLIM

Fuente: (Pica-Téllez, y otros, 2020).

Figura 24: Índice de Riesgo CDI pérdida de verdor futuro en bosques nativos RM.



Verdor en Bosques Nativos  
Riesgo futuro en Bosques nativos  
Fuente: ARCLIM

Fuente: (Pica-Téllez, y otros, 2020).



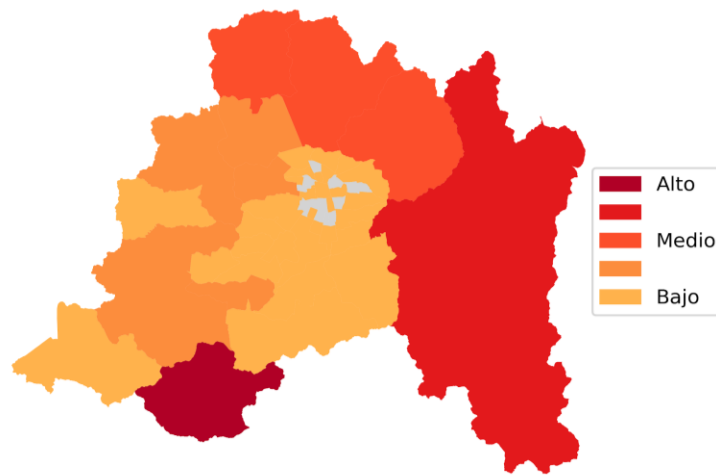
Para la cadena de impacto se evaluó la amenaza de la continuidad de los bosques nativos producto del cambio climático. Para la estimación de la amenaza se evaluaron los cambios de la productividad fotosintética en los últimos 20 años midiendo los efectos de la sequía, cambio en la temperatura máxima y olas de calor (Pica-Téllez, y otros, 2020). La exposición corresponde a la superficie comunal cubierta por bosque nativo. Para la sensibilidad se consideraron variables relevantes para la predicción del verdor de los bosques en un contexto de cambios en precipitación y temperatura: contenido de agua del suelo, la elevación y el índice de humedad topográfico.

### **Impacto de sequía en faenas mineras**

Las actividades productivas y sus relaciones con los riesgos pueden impactar tanto a la productividad como también, a las condiciones de riesgo existentes para otros sistemas humanos y ambientales. Este último factor ha sido relevado en el proceso de participación ciudadana de la elaboración de este estudio e implica un desafío específico para cada industria y proceso. Para el caso de la minería, su relevancia económica regional y nacional, la escala de sus faenas, así como su localización respecto a estos sistemas será de relevancia para las condiciones de riesgo climático.

En esta sección se presentan los resultados de las CDI para el sector minero asociadas a riesgos por Impacto de sequía en faenas mineras (Pica-Téllez, y otros, 2020). La exposición de esta cadena de impacto considera la cantidad de minas expuestas a la condición de baja pluviometría por comuna. La vulnerabilidad, estima la sensibilidad del sistema como la preparación de la mina para condiciones de baja pluviometría y la capacidad adaptativa se cuantifica como la proporción de agua de mar a nivel comunal para los cuales la RM no presenta ninguna faena. Las comunas que presentan mayores índices de riesgo para la cadena de impacto de baja pluviometría para el sector minero son: Alhué (0,34), San José de Maipo (0,18), Colina (0,14), Lo Barnechea (0,14), Til Til (0,13). Con un nivel de riesgo menor (valores entre 0,025 y 0,01) están: Melipilla, Lampa, Curacaví, Isla de Maipo, Pudahuel, Maipú, Paine, San Bernardo, Pirque, María Pinto, Las Condes. El resto de las comunas no presenta riesgos para la cadena de impacto.

Figura 25: Índice de Riesgo CDI baja pluviometría sector Minería RM.



Condición de baja pluviometría  
Riesgo en Minería  
Fuente: CCG (2022)

Fuente: elaboración propia en base a (Centro de Cambio Global, 2022).

### Impacto de la alta pluviometría en relaves mineros

En esta sección se presentan los resultados de las CDI para el sector minero asociadas al impacto de la alta pluviometría en relaves mineros (Centro de Cambio Global, 2022). La amenaza para esta cadena se construye (Centro de Cambio Global, 2022) utilizando como la "diferencia entre la máxima anual de precipitación diaria histórica (1980-2010) y proyectada (2035-2065)"; la exposición está asociada a las toneladas autorizadas de relave por el SERNAGEOMIN; la sensibilidad se determina por el tipo de relave (dreim, embalse, en pasta, espesado, filtrado, pretiles de relave, tranque de relave) y pendiente; mientras que la capacidad adaptativa en relación al estado del relave (activo, inactivo, abandonado, plan con consideraciones de CC) y la existencia de planes de manejo.

Como se puede observar en la tabla a continuación las faenas mineras de mayor tonelaje de relave autorizado SERNAGEOMIN en la RM son El Teniente, Andina y Los Bronces<sup>13</sup>. Las bases de datos del Centro de Cambio Global (2022) para esta cadena de impacto muestran que el factor determinante en los niveles de riesgo de estas tres faenas mineras son principalmente el nivel de amenaza que enfrentan las faenas de Los Bronces (10,245) y Andina (10,266), en comparación con el Teniente (3,831), donde los niveles de exposición (0,932; 0,961; 0,985 respectivamente), sensibilidad (0,817; 0,788; 0,784 respectivamente) y capacidad adaptativa (0,600; 0,600; 0,600) se mantienen en rangos de valores similares.

<sup>13</sup> Catastro de depósitos de Relaves en Chile, 2021.

Tabla 6: Faenas mineras en la RM.

Comuna	Provincia	Empresa	Faena	Nombre Instalación	Tipo Instalación	Estado Instalación	Ton Autorizada	Índice De Riesgo
COLINA	CHACABUCO	ANGLO AMERICAN SUR S.A.	LOS BRONCES	LAS TORTOLAS	TRANQUE DE RELAVE	ACTIVO	1.000.000.000	0,760
TILTIL	CHACABUCO	CODELCO	ANDINA	OVEJERIA	TRANQUE DE RELAVE	ACTIVO	1.930.000.000	0,758
TILTIL	CHACABUCO	CEMENTO POLPAICO S.A.	CERRO BLANCO	TRANQUE RELAVE 1-2-3-4	TRANQUE DE RELAVE	INACTIVO	12.397.500	0,553
PAINE	MAIPO	OSCAR CUEVAS CONTRERAS	LOS MAQUIS DE RANGUE (EX PLANTA ACULEO)	TRANQUE DE RELAVE	TRANQUE DE RELAVE	ABANDONADO	35.050	0,446
CURACAVÍ	MELIPILLA	LUIS RAMIREZ VALLE	PLANTA LO AGUILA	LO AGUILA	TRANQUE DE RELAVE	ABANDONADO	21.000	0,373
TILTIL	CHACABUCO	CEMENTO POLPAICO S.A.	CERRO BLANCO	TRANQUE RELAVE 5	TRANQUE DE RELAVE	ACTIVO	9.570.000	0,358
LAMPA	CHACABUCO	CEMIN	PLANTA BATUCO	TRANQUE DE RELAVE 1-PRISMA DE SEGURIDAD-CIERRE MEJORADO	TRANQUE DE RELAVE	INACTIVO	250.000	0,298
MAIPÚ	SANTIAGO	MINERA NUEVA PUDAHUEL	PLANTA LA AFRICANA	LA AFRICANA 1-2	TRANQUE DE RELAVE	INACTIVO	1.450.000	0,297
ALHUÉ	MELIPILLA	CODELCO	EL TENIENTE	CAREN	EMBALSE	ACTIVO	3.288.000.000	0,288
TILTIL	CHACABUCO	MINERA PURAFE	PLANTA RUNGUE	NOGAZ	TRANQUE DE RELAVE	INACTIVO	1.080.000	0,264
MAIPÚ	SANTIAGO	MINERA NUEVA PUDAHUEL	PLANTA LA AFRICANA	LA FARFANA	TRANQUE DE RELAVE	INACTIVO	181.082	0,255
MELIPILLA	MELIPILLA	DESCONOCIDO	PLANTA LOS CARRERAS	LOS CARRERAS	TRANQUE DE RELAVE	ABANDONADO	225	0,254
LAMPA	CHACABUCO	CEMIN	PLANTA BATUCO	EMBALSE DE RELAVES	EMBALSE	INACTIVO	39.954	0,248
MELIPILLA	MELIPILLA	DESCONOCIDO	EX PLANTA DEL GRINGO TICHAGUA	GRINGO TICHAGUA	TRANQUE DE RELAVE	ABANDONADO	150	0,240

Comuna	Provincia	Empresa	Faena	Nombre Instalación	Tipo Instalación	Estado Instalación	Ton Autorizada	Índice De Riesgo
TILTIL	CHACABUCO	MINERA SAN PEDRO LTDA.	PLANTA POLCURA INTEGRADA	EMBALSE DE RELAVES	EMBALSE	ACTIVO	208.200	0,165
TILTIL	CHACABUCO	LUIS DONOSO SARMIENTO	PLANTA ANITA	ANITA 1-2	TRANQUE DE RELAVE	ABANDONADO	5.242	0,129
TILTIL	CHACABUCO	ALMA MINERALS (EX RECICLOMET)	PLANTA SAN FRANCISCO	SAN FRANCISCO	EMBALSE	INACTIVO	9.502	0,125
LO BARNECHEA	SANTIAGO	ANGLO AMERICAN SUR S.A.	LOS BRONCES	COPIHUE	TRANQUE DE RELAVE	INACTIVO	45.500.000	0,086
LO BARNECHEA	SANTIAGO	ANGLO AMERICAN SUR S.A.	LOS BRONCES	PEREZ-CALDERA 1	TRANQUE DE RELAVE	INACTIVO	18.000.000	0,075
LO BARNECHEA	SANTIAGO	ANGLO AMERICAN SUR S.A.	LOS BRONCES	LOS PICHES	TRANQUE DE RELAVE	INACTIVO	45.500.000	0,069
LO BARNECHEA	SANTIAGO	ANGLO AMERICAN SUR S.A.	LOS BRONCES	PEREZ-CALDERA 2	TRANQUE DE RELAVE	INACTIVO	45.500.000	0,063
ALHUÉ	MELIPILLA	SERVICIOS Y OPERACIONES MINERAS DEL NORTE S.A.	PLANTA EL MEMBRILLO	TRANQUE DE RELAVE	TRANQUE DE RELAVE	ABANDONADO	173.000	0,030
ALHUÉ	MELIPILLA	MINERA FLORIDA LTDA.	ALHUÉ	TRANQUE EN PASTA	EN PASTA	ACTIVO	17.370.000	0,008
LAMPA	CHACABUCO	CEMIN	PLANTA BATUCO	TRANQUE DE RELAVE 2	TRANQUE DE RELAVE	INACTIVO	0	0,000
ALHUÉ	MELIPILLA	MINERA FLORIDA LTDA.	ALHUÉ	TRANQUE DE RELAVE ADOSADO	TRANQUE DE RELAVE	INACTIVO	8.100.000	-0,026
ALHUÉ	MELIPILLA	MINERA FLORIDA LTDA.	ALHUÉ	TRANQUE DE RELAVE UNIFICADO	TRANQUE DE RELAVE	INACTIVO	8.800.000	-0,032

Fuente: (Centro de Cambio Global, 2022).

## 4.2. Zona urbana

A modo de síntesis, los centros urbanos de la RM aumentarán el riesgo de salud por calor extremo y sequías, persistiendo además riesgos por inundaciones urbanas que denotan brechas en infraestructura. La evidencia recopilada muestra la necesidad de focalizar en grupos vulnerables, resolver las brechas de vivienda y el mejoramiento del entorno urbano<sup>14</sup>.

A continuación, se presentan los resultados de cadenas de impacto seleccionadas para el ámbito urbano: olas de calor, isla de calor urbana, inundaciones. Según los datos del Censo Nacional del INE realizado en el año 2017, la Región Metropolitana cuenta actualmente con una población de 7.112.808 habitantes (40,4% de la población nacional) y se proyecta al año 2035 que alcance los 8.844.243 habitantes (41,8% de la población nacional). A continuación, se presenta un resumen de la caracterización para la región de las ciudades, pueblos, aldeas y caseríos, de acuerdo al CENSO 2017.

Tabla 7: Categorización de los asentamientos humanos por provincia<sup>15</sup>

Provincia	Categoría	Población	Viviendas	Superficie en km <sup>2</sup>
Chacabuco	Ciudad	186.242	57.587	52,02
	Pueblo	25.337	8.314	16,28
	Caserío	11.544	3.733	210
	Aldea	8.433	2.748	43
<b>Total Chacabuco</b>		<b>231.556</b>	<b>72.382</b>	<b>321,3</b>
Cordillera	Ciudad	587.337	175.102	84
	Caserío	4.116	1.772	101
	Aldea	3.669	1.316	18
	Pueblo	10.688	3461	10,49
<b>Total Cordillera</b>		<b>596.981</b>	<b>181.651</b>	<b>213,49</b>
Maipo	Ciudad	408.760	124.805	86,08
	Pueblo	26.968	8.294	14,16
	Aldea	10.127	3.089	90
	Caserío	1781	569	139

<sup>14</sup> Las variables de trabajo consideradas en este párrafo de síntesis comprenden algunas de las variables utilizadas para la estimación de la vulnerabilidad de las cadenas de impacto consideradas en la sección.

<sup>15</sup> De acuerdo al INE, las entidades de población, definidas como asentamientos humanos dentro de una localidad, con nombre propio reconocido por sus habitantes, se clasifican en urbanas y rurales, y de acuerdo a la categoría de asentamientos humanos del territorio nacional (INE, 2019):

- Ciudad: entidad urbana que cuenta con más de 5.000 habitantes, con la excepción de las entidades urbanas que tienen menos de 5.000 habitantes pero que cumplen con la característica político-administrativa de capital regional o provincial.
- Pueblo: entidad urbana que cuenta con una población que fluctúa entre 2.001 y 5.000 habitantes o entre 1.001 y 2.000 habitantes, donde menos del 50% de la población que declara haber trabajado, se dedica a actividades primarias.
- Aldea: entidad rural, cuya población fluctúa entre 301 y 2.000 habitantes, o entre 1.001 y 2.000 habitantes, con más del 50% de su población dedicada a actividades primarias. Presenta generalmente amanzanamiento y/o continuidad de viviendas en torno a una vía de comunicación estructurante. De acuerdo con lo anterior, las aldeas se clasifican en concentradas y semiconcentradas.
- Caserío: entidad rural con nombre propio que posee 3 viviendas o más, cercanas entre sí, con menos de 301 habitantes y que no forma parte de otra entidad.

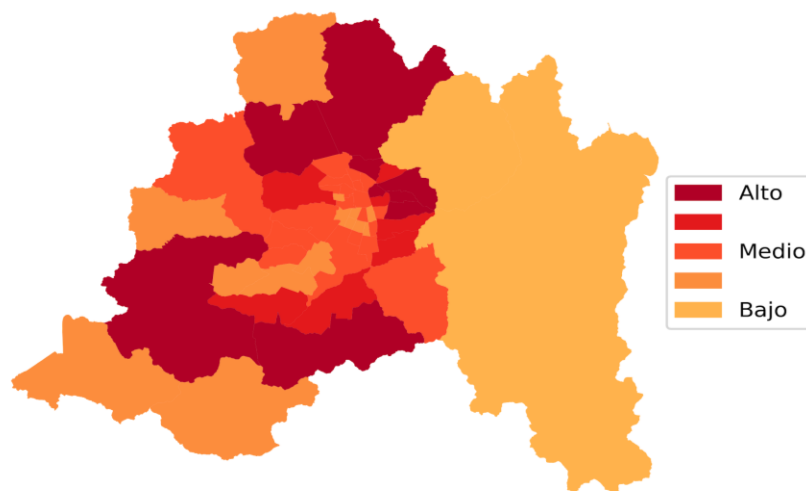
Provincia	Categoría	Población	Viviendas	Superficie en km <sup>2</sup>
<b>Total Maipo</b>		<b>447.636</b>	<b>136.757</b>	<b>329,24</b>
<b>Melipilla</b>	Ciudad	90.898	31.029	17,82
	Pueblo	23.026	7.707	16,79
	Aldea	16.848	5.731	221
	Caserío	10.426	3.690	430
<b>Total Melipilla</b>		<b>141.198</b>	<b>48.157</b>	<b>685,61</b>
<b>Santiago</b>	Ciudad	5.213.118	1.781.743	653,97
	Pueblo	7.837	2.323	3,04
	Caserío	3.399	2.404	157
	Aldea	2.200	659	30
<b>Total Santiago</b>		<b>5.226.554</b>	<b>1.787.129</b>	<b>844,01</b>
<b>Talagante</b>	Ciudad	251.003	80.349	59,44
	Pueblo	3.522	1.046	1,33
	Caserío	5.707	1.843	105
	Aldea	5.950	1.831	92
<b>Total Talagante</b>		<b>266.182</b>	<b>85.069</b>	<b>257,77</b>

Fuente: Ciudades, Pueblos, Aldeas Y Caseríos (INE, 2019).

### Olas de calor

En cuanto a los riesgos por calor extremo en la zona urbana, se observa que en todos los centros urbanos aumenta el riesgo de salud por calor extremo (morbilidad y mortalidad).

Figura 26: Efectos olas de calor en la salud humana - Riesgo futuro en Salud.



Efecto olas de calor en salud humana  
Riesgo futuro en Salud  
Fuente: ARCLIM

Fuente: (Pica-Téllez, y otros, 2020).

Las comunas con mayor población tienen mayor exposición frente al fenómeno de las olas de calor. Por otro lado, en el caso particular de la población urbana, esta exposición se encuentra asociada con la existencia de islas de calor urbana, mientras que en entornos rurales la exposición está asociada con los trabajos al aire libre, como por ejemplo las actividades de agricultura (ARCLim, MMA, 2020). Los factores de sensibilidad para las olas de calor son: grupos vulnerables de salud, condición socioeconómica, vivienda, entorno.

### **Isla de calor urbana (ICU)**

La ICU en Santiago ha sido materia de análisis en los últimos años como un fenómeno de relevancia en el proceso de cambio climático (Inostroza, Palme, & de la Barrera, 2016); (Lemoine-Rodríguez, 2022). En el presente documento se aborda la ICU y su expresión territorial.

Para la estimación de la ICU en esta CDI en ARCLIM, se comprende la diferencia entre la temperatura urbana y la temperatura rural<sup>16</sup> para la cual se utiliza una relación entre la población urbana, y la velocidad del viento en m/s a una altura de 10 metros en un área no urbana (rural). La exposición corresponde a la población urbana total proyectada al 2065. Para construir el Índice Social de Vulnerabilidad (SoVi) se utilizaron las 25 variables sociales, más el "Número de viviendas en campamentos" como variable específica para la ICU.

A continuación, se describen los valores de los índices de riesgo presente y futuro (respectivamente) por efectos de la ICU en la salud humana en los centros urbanos de la RM en orden descendente: Santiago (0,610; 0,667), Melipilla (0,463; 0,601), Colina (0,377; 0,532), Talagante (0,366; 0,479), Peñaflores (0,339; 0,408), Buin (0,295; 0,397). Cabe observar que todos los centros urbanos de la RM presentan aumentos de riesgo por efecto de la ICU en el escenario futuro, siendo Colina la que presenta un mayor cambio.

*Tabla 8: índice de riesgos de efectos de la ICU en salud humana.*

<b>Ciudad</b>	<b>Riesgo ICU presente</b>	<b>Riesgo ICU futuro</b>	<b>Riesgo ICU cambio</b>
Santiago	0,6101	0,6674	0,0573
Melipilla	0,4631	0,6016	0,1385
Colina	0,3777	0,5328	0,1552
Talagante	0,3666	0,4794	0,1128
Peñaflores	0,3395	0,4083	0,0688
Buin	0,2951	0,3978	0,1027

*Fuente: (Pica-Téllez, y otros, 2020).*

<sup>16</sup> Se utiliza la metodología desarrollada en: Oke, T. R. (1987). Boundary Layer Climates. Earth-Science Reviews (Vol. 27). [https://doi.org/10.1016/0012-8252\(90\)90005-G](https://doi.org/10.1016/0012-8252(90)90005-G)

## Riesgo de inundaciones por desborde de colectores de aguas lluvia

La amenaza de la cadena de impacto por desborde de colectores de aguas lluvia (ARClím, MMA, 2020) contempla para el desarrollo de los índices las variables que describe la siguiente tabla.

*Tabla 9: Composición indicadores de amenaza CDI por desborde de colectores de aguas lluvia.*

Indicador	Descripción
Desborde de colectores periodo de retorno 5 años futuro	Indicador compuesto que incluye: precipitaciones periodo de retorno 5 años relacionado a la probabilidad de falla de los colectores, latitud y longitud de la comuna, altitud media, altitud máxima, altitud mínima, pendiente media, pendiente máxima, pendiente mínima, área y erodabilidad.
Desborde de colectores periodo de retorno 10 años futuro	Indicador compuesto que incluye: precipitaciones periodo de retorno 10 años relacionado a la probabilidad de falla de los colectores, latitud y longitud de la comuna, altitud media, altitud máxima, altitud mínima, pendiente media, pendiente máxima, pendiente mínima, área y erodabilidad.
Desborde de colectores periodo de retorno 20 años futuro	Indicador compuesto que incluye: precipitaciones periodo de retorno 20 años relacionado a la probabilidad de falla de los colectores, latitud y longitud de la comuna, altitud media, altitud máxima, altitud mínima, pendiente media, pendiente máxima, pendiente mínima, área y erodabilidad.

*Fuente: (Vargas, Ricchetti, & Jerez, 2020)*

La exposición está determinada por la población urbana comunal y su proyección al año 2035. La sensibilidad para la CDI contempla 3 subdimensiones: grupos vulnerables, condiciones de vivienda y condiciones territoriales.

*Tabla 10: Indicadores de sensibilidad de CDI de riesgo de inundación por desborde de colectores de aguas lluvia.*

Sub-dimensión	Indicador	Fuente de datos
Grupos vulnerables	Proporción población infantil (< 5 años)	CENSO 2017
	Proporción población adulto mayor (> 65 años)	CENSO 2017
	Proporción de hogares liderados por una mujer con existencia de población dependiente (niños, niñas, adolescente y adultos mayores)	CENSO 2017
	Población perteneciente a Pueblos originarios	CENSO 2017
	Población migrante (< 2 años de permanencia en el país)	CENSO 2017
	Incidencia pobreza por ingreso	CASEN 2015



Sub-dimensión	Indicador	Fuente de datos
	Incidencia pobreza multidimensional (5 dimensiones)	CASEN 2015
Condiciones de la vivienda	Hacinamiento en áreas urbanas	CENSO 2017
	Tipos de construcciones en áreas urbanas	CENSO 2017
	Materialidad de la vivienda en áreas urbanas	CENSO 2017
Condiciones territoriales	Impermeabilización del suelo	MMA 2014
	Historial de inundaciones (1970-2014)	DESINVENTAR 2014
	Asentamientos humanos no planificados (campamentos)	MINVU 2019
	Desigualdad socio-material	CENSO 2017
	Cantidad de establecimientos de salud por comuna	DEIS 2019
	Cantidad de establecimientos de educación por comuna	MINEDUC 2019

Fuente: (Vargas, Ricchetti, & Jerez, 2020).

Esta cadena de impacto incorpora un índice de resiliencia compuesto por la capacidad de respuesta y capacidad de adaptación del sistema. La capacidad de respuesta comprende las dimensiones de diversidad, redundancia y conectividad. La capacidad de adaptación considera variables asociadas a las dimensiones de gestión municipal y vinculación municipal con la ciudadanía. La tabla a continuación describe las variables consideradas para cada dimensión.

Tabla 11: Variables índice de resiliencia CDI de riesgo de inundación por desborde de colectores de aguas lluvia.

Capacidad	Dimensión	Indicador	Fuente
Respuesta	Diversidad	Riesgo de desertificación, degradación de las tierras y sequía	CONAF (2016)
		Existencia de actividades económicas productivas expuestas a amenazas	ONEMI - Factores subyacentes del riesgo comunal (FSRC)
		Déficit habitacional	Elaboración propia a partir de datos del MINVU y Censo de Población y Vivienda 2017
		Emplazamiento de infraestructura crítica en zonas de amenaza	ONEMI - FSRC
	Redundancia	Tasa de establecimientos de salud (primario, secundario y terciario) cada 100.000 habitantes	Elaboración propia a partir de datos del MINSAL en IDE
		Tasa de compañías de bomberos cada 100.000 habitantes	Elaboración propia a partir de datos de la Junta Nacional de Cuerpos de Bomberos de Chile en IDE

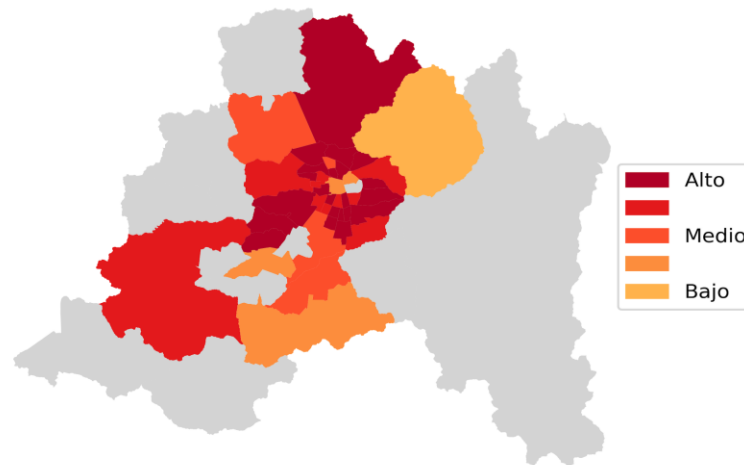
Capacidad	Dimensión	Indicador	Fuente
		Tasa de unidades o destacamentos de carabineros cada 100.000 habitantes	Elaboración propia a partir de datos de Carabineros de Chile en IDE
		Planificación de seguridad pública en situaciones de emergencias	ONEMI - FSRC
	Conectividad	Cantidad de localidades aisladas	Elaboración propia a partir de datos de SUBDERE
		Porcentaje de población en situación de aislamiento	Elaboración propia a partir de datos de SUBDERE
		Localización de asentamientos Humanos en zonas de amenaza	ONEMI - FSRC
		Presencia de asentamientos humanos irregulares y estrategias de intervención	ONEMI - FSRC
	Adaptación	Gestión municipal	Municipio cuenta con Instrumentos Planificación Territorial (IPTs)
Municipio cuenta con Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM)			Elaboración propia a partir de datos del Ministerio del Medio Ambiente
Municipio cuenta con Estrategia de Comunicación de Cambio Climático (ECC)			Elaboración propia a partir de datos de la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático
Ejecución de proyectos financiados por Programa de prevención y mitigación de riesgos (PREMIR)			Elaboración propia a partir de Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM)
Municipio cuenta con plan de inversión en obras de mitigación			ONEMI - FSRC
Gestión local y adaptación al cambio climático			ONEMI - FSRC
Municipio cuenta con Instrumentos locales para GRD			ONEMI - FSRC
Municipio cuenta con Perfil Climático Municipal (PCM) actualizado			Elaboración propia a partir de datos de la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático
Municipio cuenta con acceso a información sobre impacto del cambio climático			ONEMI - FSRC
Estructura municipal cuenta con Unidad de GRD y/o Protección Civil			ONEMI - FSRC
Capacitación equipo municipal en GRD			ONEMI - FSRC
Autonomía financiera y de toma de decisiones para GRD			ONEMI - FSRC
Vinculación		Carácter de la participación ciudadana	ONEMI - FSRC

Capacidad	Dimensión	Indicador	Fuente
	municipal con la ciudadanía	Conformación de COSOC	ONEMI - FSRC
		Organizaciones de la sociedad civil con intervención en GRD en el territorio	ONEMI - FSRC
		Espacios municipales de expresión e integración multicultural	ONEMI - FSRC
		Enfoque inclusivo en ámbitos de la gestión municipal	ONEMI - FSRC
		Municipio comunica oferta de programas sociales	ONEMI - FSRC
		Mecanismos de rendición de cuentas de la gestión municipal	ONEMI - FSRC

Fuente: (Pica-Téllez, y otros, 2020).

Esta cadena de impacto presenta un riesgo elevado en la gran mayoría de las comunas de la región, y sólo 11 comunas no presentan riesgos asociados, las cuales son: San Pedro, Isla de Maipo, El Monte, Til Til, Calera de Tango, María Pinto, Curacaví, Alhué, Pirque, San José de Maipo, Ñuñoa. Esta realidad debe analizarse a la par de otros riesgos de inundaciones no urbanas en las cuales comunas como San José de Maipo, presentan riesgos asociados por ejemplo a desbordes de ríos. Adicionalmente, este análisis debe considerar también las iniciativas de infraestructura levantadas en instrumentos como el PEGH Maipo y sus fuentes.

Figura 27: Índice de Riesgo CDI Inundaciones por desborde de colectores de aguas lluvia RM.



Inundaciones (por desborde de colectores de aguas lluvia)  
Riesgo futuro en Ciudades  
Fuente: ARCLIM

Fuente: (Pica-Téllez, y otros, 2020)

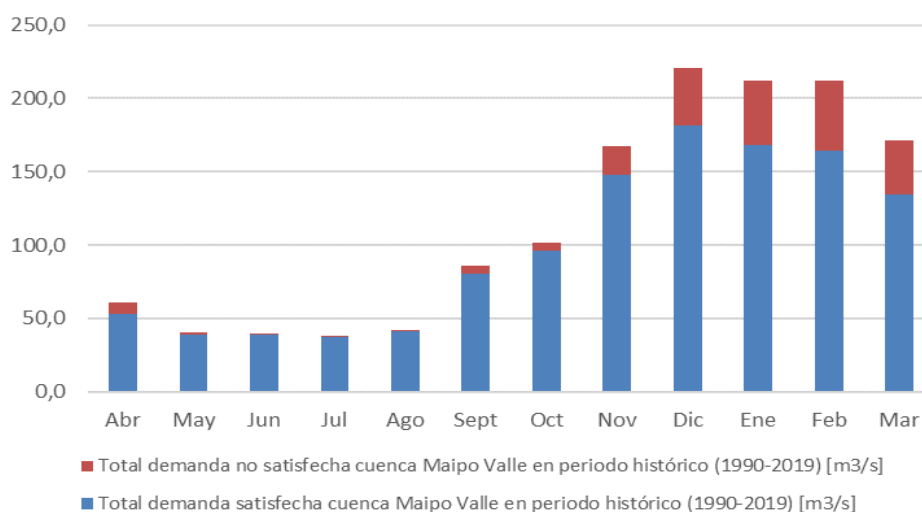
### 4.3. Cuencas y acuíferos

Las cuencas y acuíferos de la RM, presentan actualmente un déficit en su oferta de agua para sostener la demanda y ha generado un escenario presente de inseguridad hídrica que se proyecta empeore a futuro. Este escenario futuro, se proyecta con una menor oferta y mayor demanda de agua por lo que es necesario avanzar de manera urgente en seguridad hídrica. Esto vuelve necesario avanzar en acciones que permitan el equilibrio entre oferta y demanda, recuperación de fuentes, gestión de la demanda, así como avances en la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH). A nivel de vulnerabilidad, los campamentos y servicios de sanitarios rurales (SSR) son prioritarios para la gestión del riesgo.

Las cuencas y acuíferos son determinantes de la gestión del agua, por ende, un factor prioritario para la adaptación al cambio climático. En ese contexto, nos encontramos en un escenario de menor oferta y mayor demanda de agua que se proyecta crecerá a futuro, por tanto, abordar este equilibrio es crítico para la adaptación. La inseguridad hídrica se encuentra en aumento para todos los sectores, especialmente el de consumo humano que se proyecta en crecimiento y el agrícola que tiene el mayor nivel de consumo y demanda insatisfecha. Desde la perspectiva del consumo humano, son prioritarios los grupos vulnerables asociados a campamentos y servicios sanitarios rurales (SSR) que presentan posibles aumentos de su exposición.

La demanda media anual de agua en la cuenca del Maipo Valle alcanza los 116,1 m<sup>3</sup>/s (DGA, 2021). La demanda de agua se acentúa en el período de verano, época en la que se producen los mayores niveles de demanda no satisfecha como muestra el gráfico a continuación. Adicionalmente, la media de esta demanda anual en la cuenca Maipo Valle para el periodo histórico (1990-2019) alcanza los 17,46 m<sup>3</sup>/s, pudiendo alcanzar valores de 48,33 m<sup>3</sup>/s para el mes de febrero (DGA, 2021).

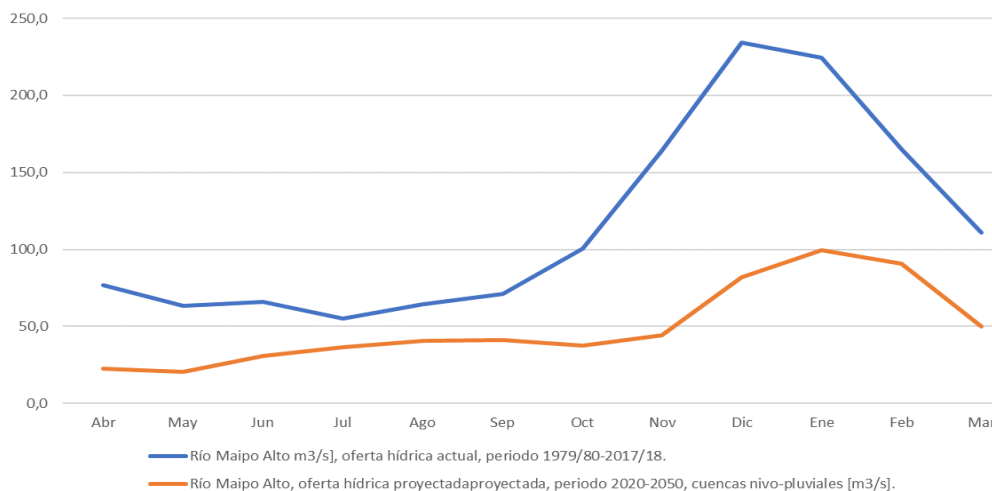
Figura 28: Demanda total mensual satisfecha y no satisfecha en cuenca Maipo Valle en periodo histórico (1990-2019) [m<sup>3</sup>/s].



Fuente: Elaboración propia en base a PEGH Maipo (DGA, 2021).

La subcuenca del Río Maipo Alto presenta, para el periodo actual (1979/80-2017/18) una media anual de 115,3 m<sup>3</sup>/s representando cerca del 50% de la oferta de la cuenca del Río Maipo. Se proyecta una disminución acentuada de su caudal en el PEGH Maipo, bajo escenarios de cambio climático las Trayectorias de Concentración representativas (RCP) 8.5 donde se espera una reducción anual de 65,6 m<sup>3</sup>/s al año 2050.

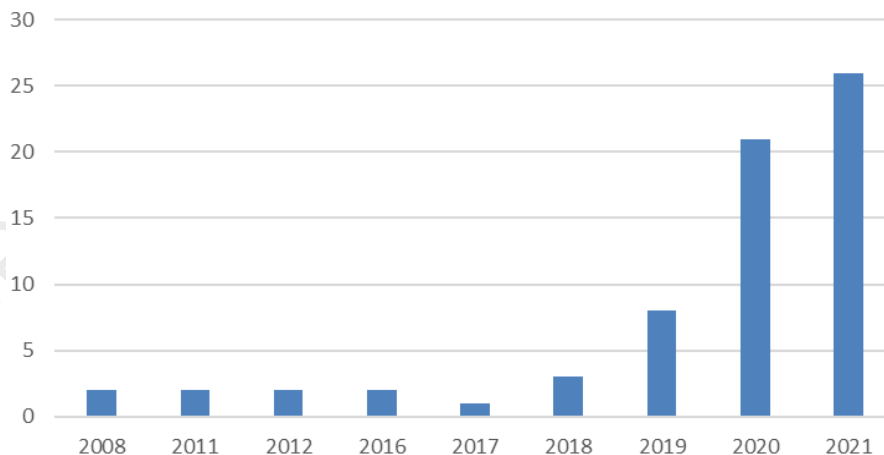
Figura 29: Oferta hídrica actual y proyectada subcuenca (nivo-pluvial) Río Maipo Alto.



Fuente: Elaboración propia en base a PEGH Maipo (DGA, 2021).

Los Impactos de la situación hídrica, en el marco de la sequía que afecta la zona centro sur de Chile, ha llevado al estado a buscar mecanismos en su regulación y priorización. Así, es posible observar un crecimiento acelerado de los decretos de escasez hídrica.

Figura 30: Número de decretos de escasez hídrica Región Metropolitana.



Fuente: Elaboración propia en base a (DGA).

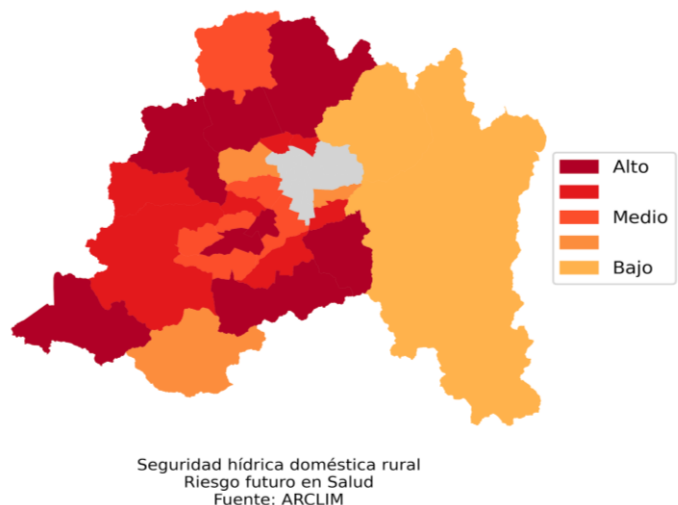
Según el PEGH del 2021 Maipo (DGA, 2021), se espera que la demanda de la población por agua potable en la zona rural de la RM se eleve un 31% al 2030 y un 110% al 2050 (DGA, 2021) junto con una disminución de la oferta. En cuanto a la zona urbana, se espera que la demanda de la población por agua potable se

eleve a un 7% al 2030 (DGA, 2021)<sup>17</sup>. En contraste la oferta, considerando la subcuenca del Río Maipo Alto presenta, para el periodo actual (1979/80-2017/18) una media anual de 115,3 m<sup>3</sup>/s, lo que representa cerca del 50% de la oferta de la cuenca del Río Maipo. Se proyecta una disminución acentuada de su caudal en el PEGH Maipo, bajo escenarios de cambio climático RCP 8.5 donde se espera una reducción anual de 65,6 m<sup>3</sup>/s al año 2050.

La amenaza para las cadenas de impacto de riesgo de seguridad hídrica (rural y urbana) se definió en ARCLIM por un indicador de frecuencia de sequía y evapotranspiración potencial. La exposición está determinada por la población rural y urbana respectivamente. Para la estimación de la sensibilidad de la CDI se consideraron indicadores para la sub-dimensiones de condiciones territoriales; socioeconómicas; etarias y de salud; otras condiciones demográficas. Para los indicadores de capacidad de respuesta se consideró indicadores de la dimensión diversidad, redundancia, conectividad; mientras que los de capacidad de adaptación consideró indicadores de dimensiones de gestión municipal y de vinculación municipal con la ciudadanía.

El índice de seguridad hídrica doméstica rural cubre 26 comunas de la RM. La comuna que presenta mayor riesgo<sup>18</sup> presente y futuro es Calera de Tango (1,000; 1,000) respectivamente alcanzando a su vez uno de los máximos nacionales. A continuación, entre las comunas que presentan mayor riesgo presente y futuro en la región son las siguientes: Talagante (0,984; 0,979), Lampa (0,965; 0,963), Colina (0,948; 0,987), Curacaví (0,934; 0,949), Pirque (0,885; 0,962), Paine (0,878; 0,965), Padre Hurtado (0,878; 0,867), Buin (0,837; 0,876), Isla de Maipo (0,822; 0,814), Melipilla (0,821; 0,869), Peñaflor (0,819; 0,785), San Pedro (0,816; 0,936), Tiltil (0,816; 0,809), Huechuraba (0,803; 0,853). Mientras es posible observar que Peñaflor disminuye su riesgo futuro para esta cadena de impacto, las comunas de Puente Alto (0,785; 0,887), Maipú (0,763; 0,800) y Quilicura (0,761; 0,864), por su parte, aumentan el nivel de riesgo a valores equivalentes al de las comunas más afectadas en el presente.

Figura 31: Seguridad hídrica doméstica rural - Riesgo futuro en Salud.



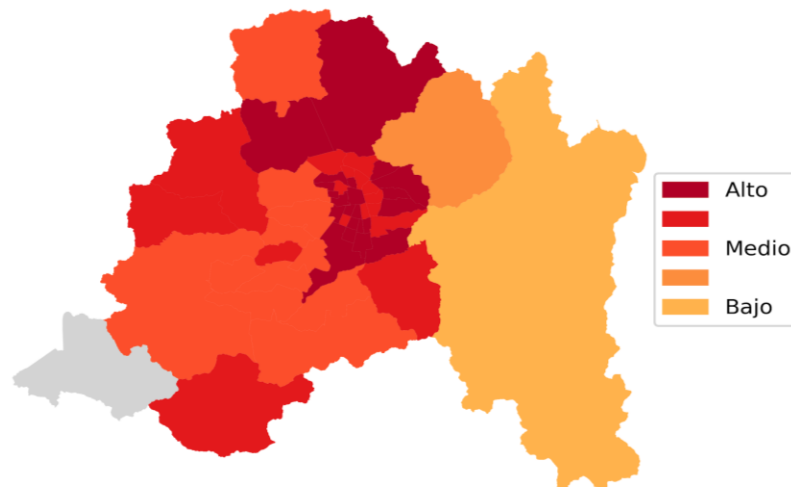
Fuente: (Pica-Téllez, y otros, 2020).

<sup>17</sup> ver informe 3 para un mayor detalle

<sup>18</sup> Valores de riesgo climático van entre 0 y 1, donde 0 es equivalente a ausencia de riesgo y 1 nivel de riesgo alto.

Para los datos de seguridad hídrica doméstica urbana, según los datos de ARCLIM, todas las comunas de la región presentan riesgos presentes o futuros en niveles altos (rango presente: 0,634-0,892; rango futuro: 0,740-0,926) a excepción de las comunas de San José de Maipo (0,067; 0,258) y Lo Barnechea (0,262; 0,595).

Figura 32: Seguridad hídrica doméstica urbana - Riesgo futuro en Salud.

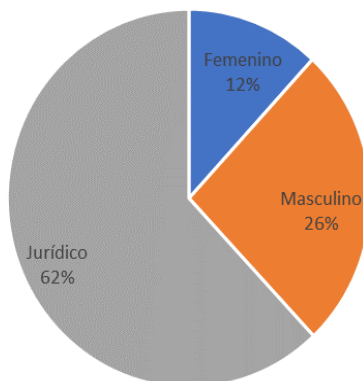


Seguridad hídrica doméstica urbana  
Riesgo futuro en Salud  
Fuente: ARCLIM

Fuente: (Pica-Téllez, y otros, 2020).

Los datos desagregados por género a nivel de provincia revelan brechas que deben ser consideradas respecto a los apoyos en el nivel provincial respecto a la crisis hídrica, especialmente en los sectores rurales. Como muestra el gráfico a continuación los Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) consuntivos de hombres equivalen a más del doble de los de mujeres.

Figura 33: Porcentaje de DAA consuntivos por género o personalidad jurídica de la Región Metropolitana..



Fuente: Elaboración propia en base a REMA 2021 (Ministerio del Medio Ambiente, 2021).

En las unidades territoriales de la cordillera y pre-cordillera, se destaca la provisión de servicios ecosistémicos claves, por ejemplo, la provisión de agua, donde los principales riesgos estarán asociados a

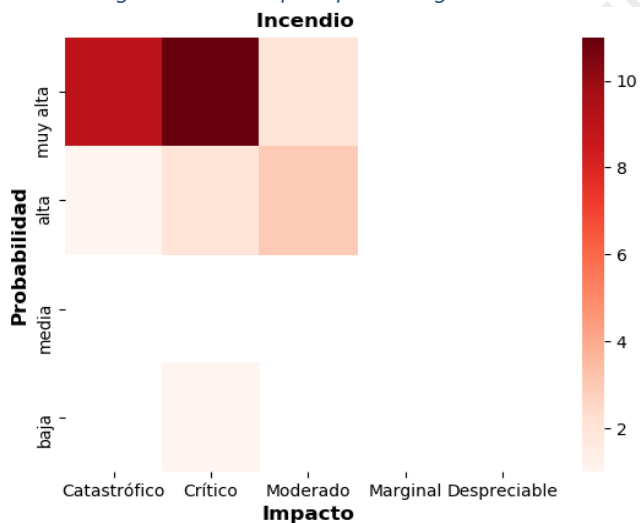
la amenaza futura de aumento de las temperaturas siendo estas las zonas más afectadas (ver sección anterior de proyecciones climáticas).

#### 4.4. Percepción y comunicación del riesgo

**La población percibe el riesgo de incendios forestales y sequías como los de mayor probabilidad y nivel de impacto. Se levanta también en segundo lugar, los riesgos asociados al calor extremo, como principal espacio de trabajo, el fortalecimiento municipal y de las organizaciones sociales para generar capacidades locales.**

Los incendios son la amenaza con más menciones entre los participantes (36) de los talleres regionales. En términos generales se les asigna a los incendios una probabilidad de ocurrencia alta o muy alta y un impacto de moderado a catastrófico.

Figura 34: Matriz percepción riesgo incendios.

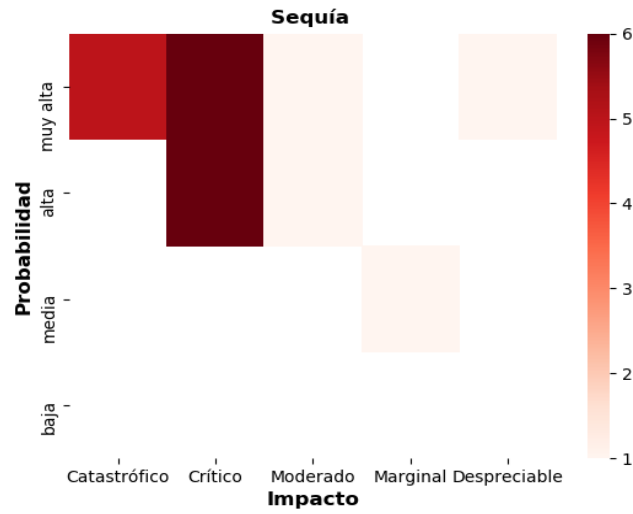


Fuente: Elaboración propia.

La sequía es la segunda amenaza más relevada por los participantes según la cantidad de menciones (25) que se realizaron en el taller regional. En términos generales se considera que tiene una probabilidad alta o muy alta, con un impacto mayoritariamente considerado en un rango de crítico a catastrófico.



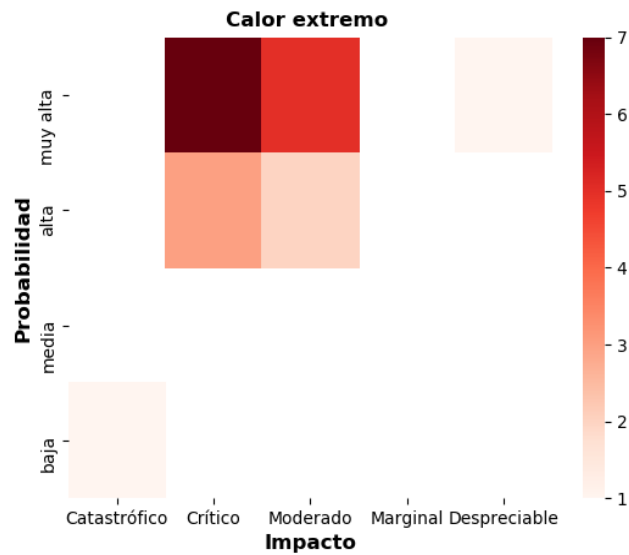
Figura 35: Matriz percepción riesgo sequía.



Fuente: Elaboración propia.

El calor extremo presenta 19 menciones, por lo que es considerada una amenaza relevante, dentro de los participantes. En términos generales esta es una amenaza la cual se percibe en mayor medida como de probabilidad alta y muy alta, con un impacto de moderado a crítico.

Figura 36: Matriz percepción riesgo de calor extremo.



Fuente: Elaboración propia.

## 5. Fuentes de emisión y absorción de GEI

En las secciones a continuación se presenta el inventario regional de GEI para el periodo 1990-2050. La estructura y categorías utilizadas corresponden a las señaladas en el “Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria” (GPC). De acuerdo a lo descrito en el GPC, la cobertura del inventario, que incluye las emisiones de Alcance 1 y Alcance 2<sup>19</sup>, además de los sectores AFOLU e IPPU, permite catalogar el presente inventario como de nivel Básico+.

### Metodología de cálculo

La metodología de cálculo utilizada según alcance y periodo se detalla en la tabla a continuación. En términos generales, se cuenta con información oficial de emisiones hasta el año 2020, la cual ha sido proporcionada por el Ministerio del Medio Ambiente para la presente consultoría. A partir del año 2021, se han realizado estimaciones en base a distintas fuentes de información.

Tabla 12: Metodología utilizada para la construcción del inventario regional<sup>20</sup>.

Alcance	Periodo	Descripción
Alcance 1	1990-2020	Se utilizan las emisiones publicadas en el IRGEI, las cuales han sido estimadas utilizando las metodologías de las <i>Directrices del IPCC 2006</i> . Las categorías han sido reclasificadas de acuerdo con los sectores, subsectores y alcances considerados en el GPC. <sup>21</sup>
	2021-2050	La metodología de cálculo difiere según sector: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector Energía Estacionaria: Uso de tasas de crecimiento de emisiones de CO<sub>2</sub>eq según categorías, obtenidas a partir de proyecciones proporcionadas por el Ministerio de Energía en el marco de la construcción de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) 2023-2027 en su versión preliminar.</li> <li>• Sector Transporte: i) modelo propio para el caso de transporte terrestre; ii) uso de tasas de crecimiento de emisiones de CO<sub>2</sub>eq para el resto de las categorías, obtenidas a partir de proyecciones proporcionadas por el Ministerio de Energía en el marco de la construcción de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) 2023-2027 en su versión preliminar.</li> <li>• Sectores Residuos e IPPU<sup>22</sup>: Uso de tasas de crecimiento de emisiones de CO<sub>2</sub>eq según categorías, obtenidas a partir del estudio “<i>Diseño e implementación del Sistema Nacional de Prospectiva de Gases de Efecto Invernadero de Chile (SNP) para el seguimiento del progreso de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) bajo el Acuerdo de París</i>” (MMA, 2022)</li> </ul>

<sup>19</sup> De acuerdo al GPC, los alcances mencionados corresponden a:

- Alcance 1: Emisiones de GEI provenientes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad.
- Alcance 2: Emisiones de GEI que se producen como consecuencia de la utilización de energía, calor, vapor y/o enfriamiento suministrados en red dentro de los límites de la ciudad.
- Alcance 3: El resto de las emisiones de GEI que se producen fuera de los límites de la ciudad, como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de los límites de la ciudad.

<sup>20</sup> En la sección Anexo 5 se presenta un mayor detalle respecto a las metodologías y fuentes de información utilizadas.

<sup>21</sup> En la sección Anexo 5 se presenta un mayor detalle con respecto a la reclasificación de las categorías del IRGEI de acuerdo a las categorías del GPC.

<sup>22</sup> IPPU: Procesos Industriales y Usos de Productos.

Alcance	Periodo	Descripción
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• AFOLU<sup>23</sup>:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ganadería:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Categoría “Fermentación entérica” y “Gestión del estiércol”: Modelo construido con niveles de actividad regionales proyectados<sup>24</sup> y factores de emisión constantes del año 2020 de acuerdo a IRGEI.</li> <li>b. Otras categorías: Valores constantes de emisiones a partir del año 2020, según datos del IRGEI.</li> </ul> </li> <li>○ Uso del suelo: Valores constantes de emisiones a partir del año 2020, según datos del IRGEI.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Alcance 2</b>	1990-2020	Se estiman las emisiones asociadas al consumo de electricidad. Para esto se utilizan los datos de energía eléctrica consumida en la región y los factores de emisión de los sistemas SIC y SEN. Los datos de consumo de electricidad y los factores de emisión han sido extraídos del Balance Nacional de Energía (BNE) y de la plataforma de Energía Abierta respectivamente.
	2021-2050	Se estiman las emisiones a partir de datos de demanda de electricidad y emisiones del sistema SEN, proporcionados por el Ministerio de Energía.

*Fuente: Elaboración propia*

En la sección Anexo 5 se presenta un mayor detalle respecto a las metodologías, fuentes de información y supuestos utilizados para cada alcance y periodo evaluado.

## Inventario regional

En la tabla siguiente se presentan las emisiones del periodo 2020-2050 según alcance para el escenario base.

*Tabla 13: Emisiones según alcance región Metropolitana, periodo 2020-2050, escenario base.*

Alcance	Gases (kt CO <sub>2</sub> eq)						
	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>Alcance 1</b>	20.908	24.585	27.213	29.646	31.457	32.364	32.310
<b>Alcance 2</b>	7.377	4.529	2.147	1.007	697	595	508

*Fuente: Elaboración propia*

A partir de los datos de la tabla es posible estimar que las emisiones de Alcance 1 crecerán a una tasa anual de 1,5% desde el año 2020. En contraste, las emisiones de Alcance 2 decrecerán a una tasa de -8,5%, lo que se explica principalmente por la futura transición de la matriz energética hacia energéticos más limpios.

Un mayor análisis de las emisiones según alcance se presenta en las secciones a continuación.

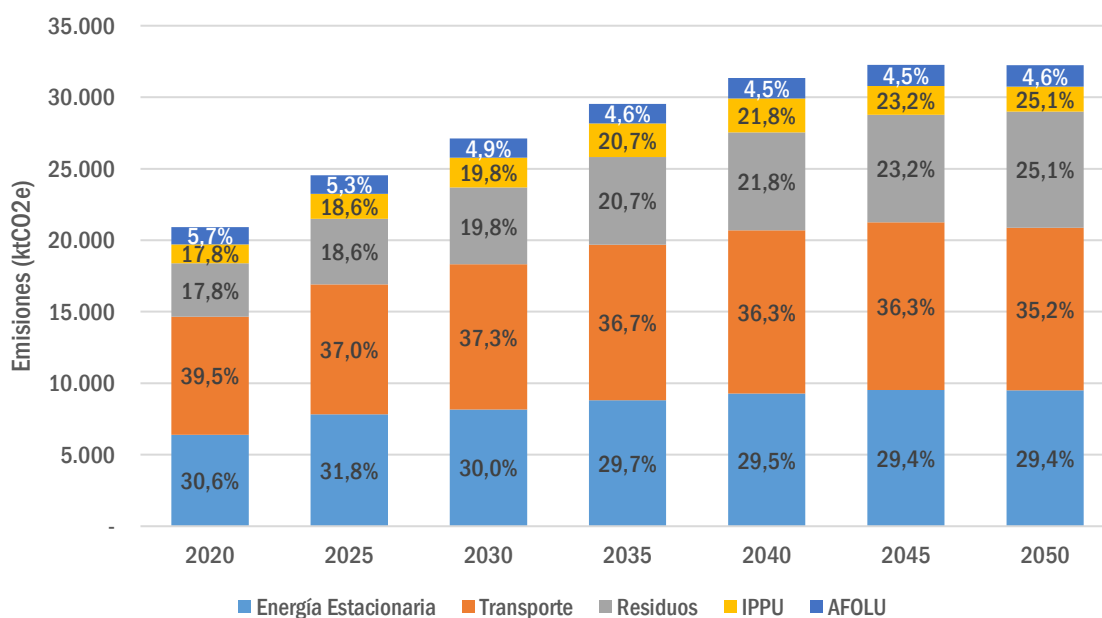
<sup>23</sup> AFOLU: Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo.

<sup>24</sup> Se han estimado las cabezas de ganado para las distintas categorías. En el Anexo 5 se presenta la metodología usada y los valores obtenidos.

## Alcance 1

Como es posible observar a partir de la figura y tabla siguientes, las emisiones de Alcance 1 (provenientes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad) son de alrededor de 20.908 ktCO<sub>2</sub>e al año 2020. En base a la metodología utilizada, se proyecta que sean alrededor de 32.310 ktCO<sub>2</sub>e al año 2050. En promedio, alrededor de un 37% de las emisiones provendrán del sector Transporte, seguido del sector Energía Estacionaria con un 30,1%. Es importante notar también como el sector Residuos aumenta su participación en el total de emisiones durante el periodo de evaluación, pasando de un 17,8% en el año 2020 a un 25,1% en el año 2050.

Figura 37: Emisiones de Alcance 1 en la región Metropolitana, periodo 2020-2050.



Fuente: Elaboración propia

A nivel más detallado es posible identificar las fuentes de emisión según categoría del GPC. De las 21 categorías existentes en el GPC, se identifican emisiones para 17 de ellas.

Tabla 14: Emisiones de Alcance 1 región Metropolitana, periodo 2020-2050, kt CO<sub>2</sub>eq

Sector GPC	Gases (kt CO <sub>2</sub> eq)						
	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>Energía Estacionaria</b>							
I.1.1 Edificios residenciales	2.108	3.042	3.570	4.007	4.335	4.554	4.661
I.2.1 Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	1.017	1.346	1.602	1.881	2.150	2.371	2.526
I.3.1 Construcción e industrias manufactureras	2.669	2.821	2.565	2.497	2.383	2.192	1.921
I.4.1 Industrias energéticas	472	608	426	434	402	399	397
I.8.1 Emisiones fugitivas de sistemas de petróleo y gas natural	138	-	-	-	-	-	-

<b>Transporte</b>							
II.1.1 Transporte por carretera	7.297	8.351	9.223	9.743	10.057	10.131	9.531
II.2.1 Ferroviario	33	35	38	40	43	44	46
II.4.1 Aviación	586	715	885	1.090	1.323	1.565	1.792
II.5.1 Transporte fuera de carretera	339	-	-	-	-	-	-
<b>Residuos</b>							
III.1.1 Disposición de residuos sólidos	2.780	3.579	4.340	5.051	5.719	6.345	6.929
III.2.1 Tratamiento biológico de residuos	24	26	27	27	27	27	27
III.3.1 Incineración y quema a cielo abierto	1	1	1	1	1	1	1
III.4.1 Tratamiento y vertido de aguas residuales	925	967	1.014	1.058	1.097	1.132	1.163
<b>Procesos Industriales y Usos de Productos (IPPU)</b>							
IV.1 Procesos industriales	313	330	338	341	344	345	346
IV.2 Uso de productos	1.008	1.467	1.846	2.104	2.154	1.790	1.472
<b>Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo (AFOLU)</b>							
V.1 Ganadería	655	758	797	833	883	926	958
V.2 Uso del suelo	541	541	541	541	541	541	541
<b>Total</b>	<b>20.907</b>	<b>24.585</b>	<b>27.213</b>	<b>29.646</b>	<b>31.457</b>	<b>32.364</b>	<b>32.310</b>

Fuente: Elaboración propia

En el caso del sector Energía Estacionaria, alrededor del 44% de las emisiones totales del periodo 2020-2050 se concentran en la categoría "I.1.1 Edificios residenciales". Seguido, se encuentran los sectores "I.3.1 Construcción e industrias manufactureras" y "Edificios e instalaciones comerciales e institucionales", los cuales representan alrededor del 29,3% y 21,2% de las emisiones del periodo respectivamente.

Tabla 15: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, Sector Energía Estacionaria, Alcance 1

GPC	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>I.1.1 Edificios residenciales</b>	32,9%	38,9%	43,7%	45,4%	46,8%	47,9%	49,0%
<b>I.2.1 Edificios e instalaciones comerciales e institucionales</b>	15,9%	17,2%	19,6%	21,3%	23,2%	24,9%	26,6%
<b>I.3.1 Construcción e industrias manufactureras</b>	41,7%	36,1%	31,4%	28,3%	25,7%	23,0%	20,2%
<b>I.4.1 Industrias energéticas</b>	7,4%	7,8%	5,2%	4,9%	4,3%	4,2%	4,2%
<b>I.8.1 Emisiones fugitivas provenientes de sistemas de petróleo y gas natural</b>	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

En el caso del sector transporte, las emisiones de alcance 1 provienen principalmente de la combustión de energéticos asociados a la categoría "II.1.1 Transporte por carretera". Se estima que el 89% de las emisiones del periodo 2020-2050 provengan de esta categoría. Como es posible ver en la figura a continuación,

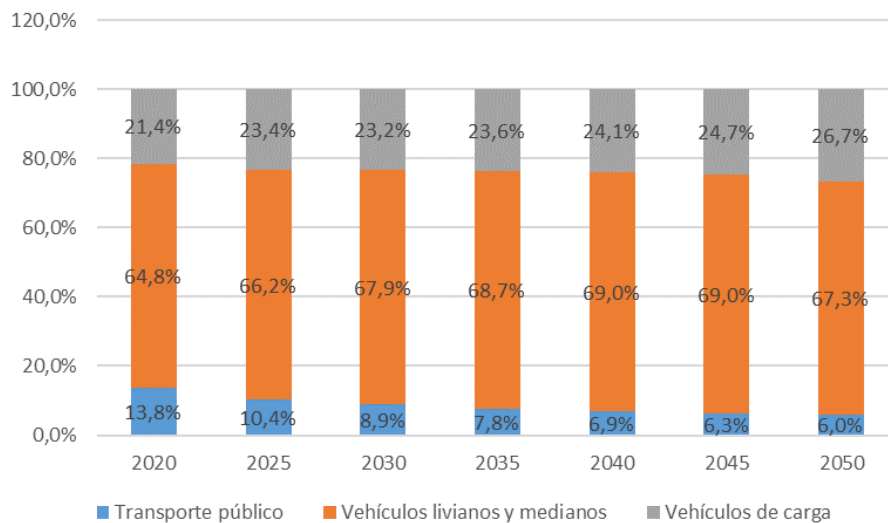
alrededor de un 67% de las emisiones del transporte terrestre vendrán de vehículos livianos y medianos al año 2050. Por último, de acuerdo a los datos presentados, es importante destacar el sector de aviación, el cual, si bien no corresponde a una fuente emisora relevante a la fecha, gana preponderancia al año 2050 con una participación del 15,8% de las emisiones del sector.

Tabla 16: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, Sector Transporte, Alcance 1

GPC	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
II.1.1 Transporte por carretera	88,4%	91,8%	90,9%	89,6%	88,0%	86,3%	83,8%
II.2.1 Ferroviario	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
II.4.1 Aviación	7,1%	7,9%	8,7%	10,0%	11,6%	13,3%	15,8%
II.5.1 Transporte fuera de carretera	4,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Figura 38: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, categoría Transporte por carretera, Alcance 1.



Fuente: Elaboración propia.

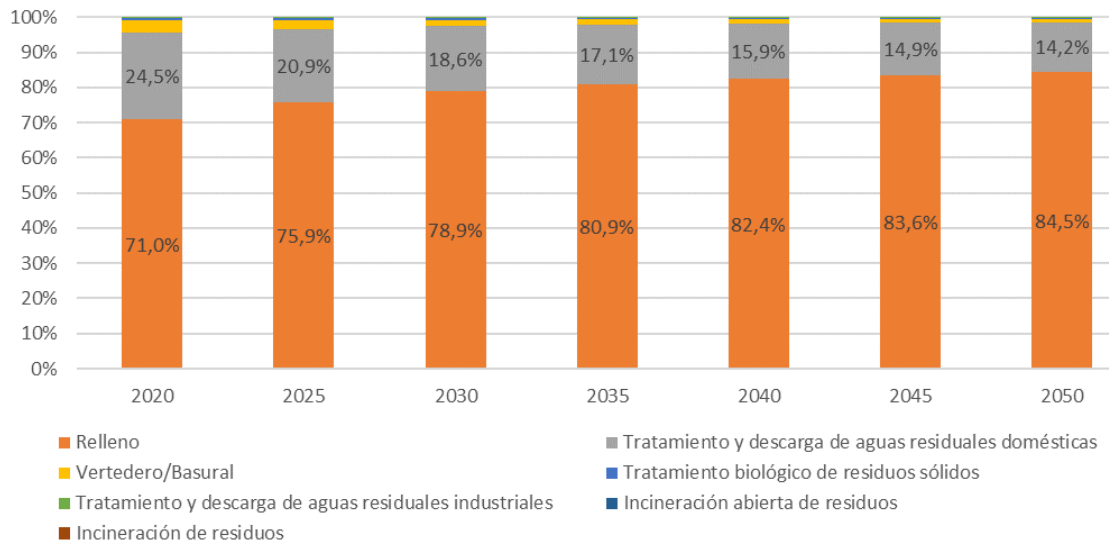
En el caso del sector residuos, a lo largo de todo el periodo 2020-2050, las emisiones provienen principalmente de la categoría "III.1.1 Disposición de residuos sólidos". Se estima que alrededor del 81,5% de las emisiones provengan de esta categoría y particularmente de los rellenos sanitarios (79,9% de las emisiones del periodo, ver figura a continuación). Como segunda fuente emisora relevante se encuentra la categoría "III.4.1 Tratamiento y vertido de aguas residuales", con un 18% del total de emisiones del periodo 2020-2050. Esta categoría comprende el tratamiento y descarga de aguas residuales domésticas e industriales, siendo predominante la participación de las aguas domésticas (ver figura a continuación).

Tabla 17: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, Sector Residuos, Alcance 1.

GPC	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
III.1.1 Disposición de residuos sólidos	74,5%	78,3%	80,6%	82,3%	83,6%	84,5%	85,3%
III.2.1 Tratamiento biológico de residuos	0,6%	0,6%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%
III.3.1 Incineración y quema a cielo abierto	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
III.4.1 Tratamiento y vertido de aguas residuales	24,8%	21,1%	18,8%	17,2%	16,0%	15,1%	14,3%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Figura 39: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, categoría Residuos, Alcance 1.



Fuente: Elaboración propia.

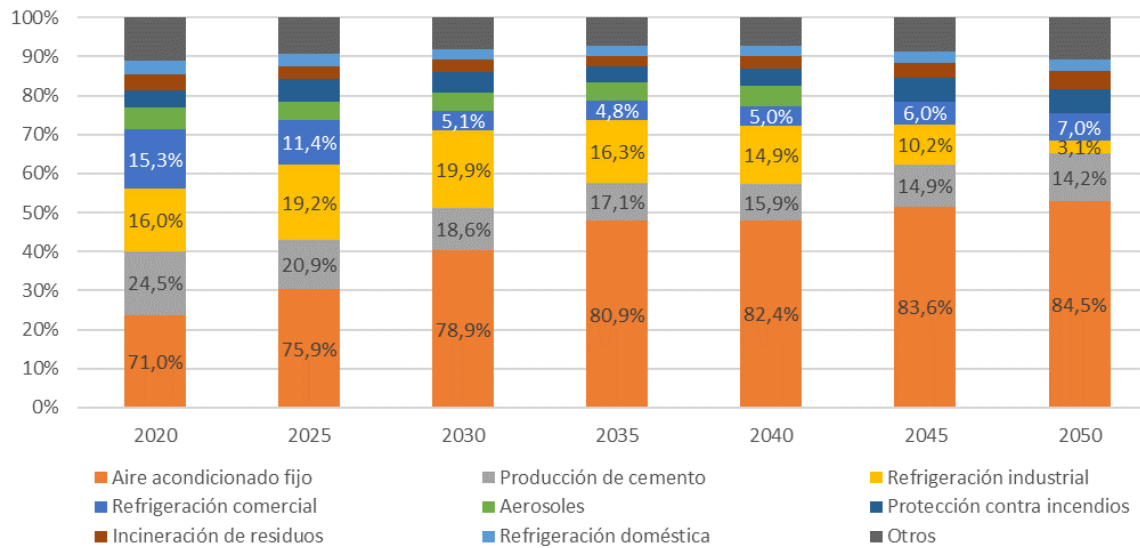
En el caso del sector IPPU, las emisiones provienen principalmente del uso de productos. Se estima que el 83,6% de las emisiones del sector provengan de esta categoría en el periodo 2020-2050. Tal como se puede apreciar en la figura siguiente, destaca el uso de gases que agotan la capa de ozono y que son utilizados en aire acondicionado fijo y refrigeración industrial. Además, referente a la categoría de procesos industriales, destacan las emisiones provenientes de la producción de cemento asociadas a la producción de clinker.

Tabla 18: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, Sector IPPU, Alcance 1.

GPC	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>IV.1 Emisiones provenientes de los procesos industriales</b>	23,7%	18,4%	15,5%	13,9%	13,8%	16,2%	19,0%
<b>IV.2 Emisiones provenientes del uso de productos</b>	76,3%	81,6%	84,5%	86,1%	86,2%	83,8%	81,0%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 40: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2020-2050, categoría IPPU, Alcance 1.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente para AFOLU, las emisiones son emitidas mayormente por la categoría "V.1 Ganadería", la cual representa alrededor de un 60,7% de las emisiones del sector en el periodo 2020-2050. Tal como se puede observar en la figura a continuación, la especie porcina es la que mayormente contribuye a las emisiones del sector ganadero. El origen de estas emisiones tiene relación con los sistemas de gestión utilizados para el manejo del estiércol.

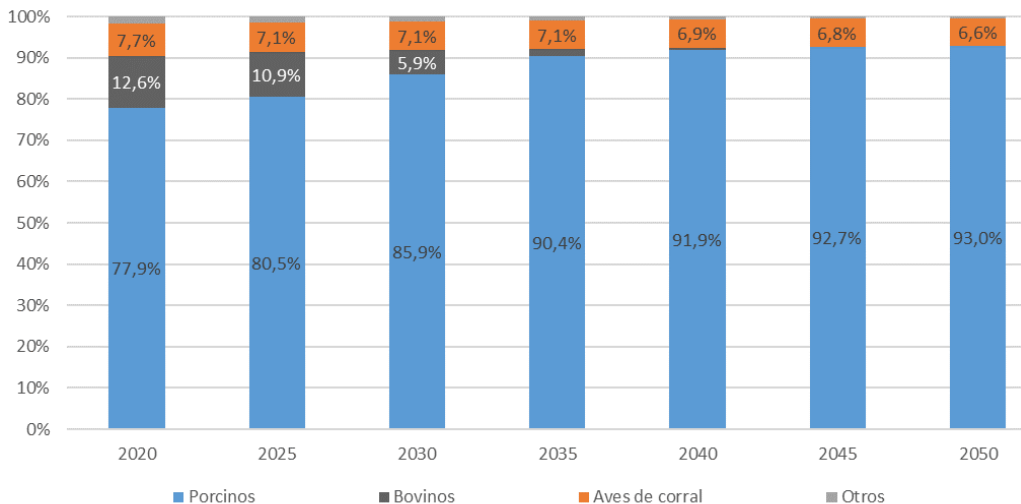
Tabla 19: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020, Sector AFOLU, Alcance 1.

GPC	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>V.1 Ganadería</b>	54,8%	58,4%	59,6%	60,6%	62,0%	63,1%	63,9%
<b>V.2 Uso del Suelo</b>	45,2%	41,6%	40,4%	39,4%	38,0%	36,9%	36,1%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a base a IRGEI 2022.



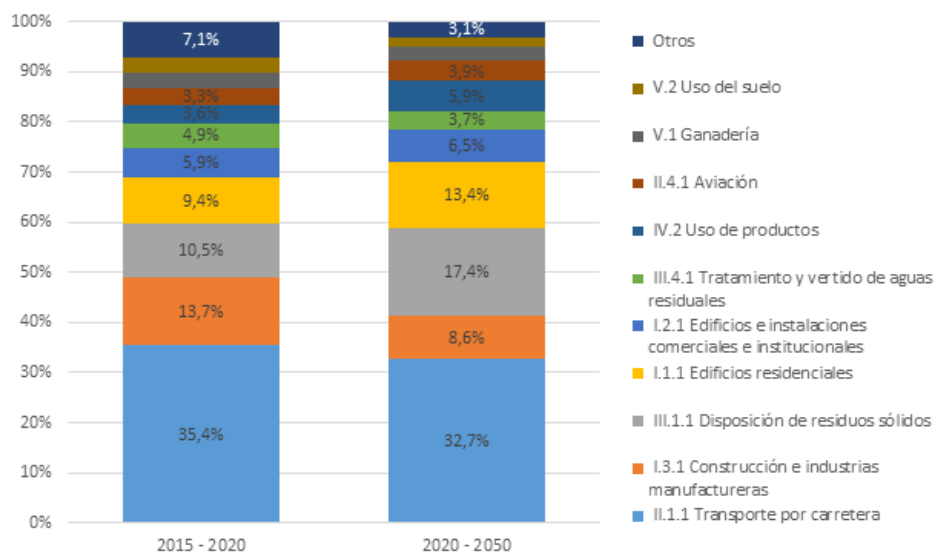
Figura 41: Distribución porcentual de las emisiones según especie, periodo 2020-2050, categoría Ganadería en AFOLU, Alcance 1.



Fuente: Elaboración propia.

Los datos presentados permiten identificar las principales categorías a nivel regional. Tal como puede observarse en el gráfico a continuación, las cuatro principales categorías emisoras de los últimos cinco años corresponden también a las cuatro principales categorías emisoras para el periodo 2020-2050. Para ambos periodos estas categorías corresponden al 69% y 72,1% de las emisiones regionales. Es importante notar, sin embargo, como aumentan las contribuciones de las categorías "III.1.1 Disposición de residuos sólidos" (rellenos sanitarios) y "I.1.1. Edificios residenciales". Un detalle más desglosado de las emisiones de los últimos años se presenta en el Anexo 6.

Figura 42: Distribución porcentual de las emisiones según categoría GPC, Alcance 1, periodos 2015-2020 y 2020-2050.

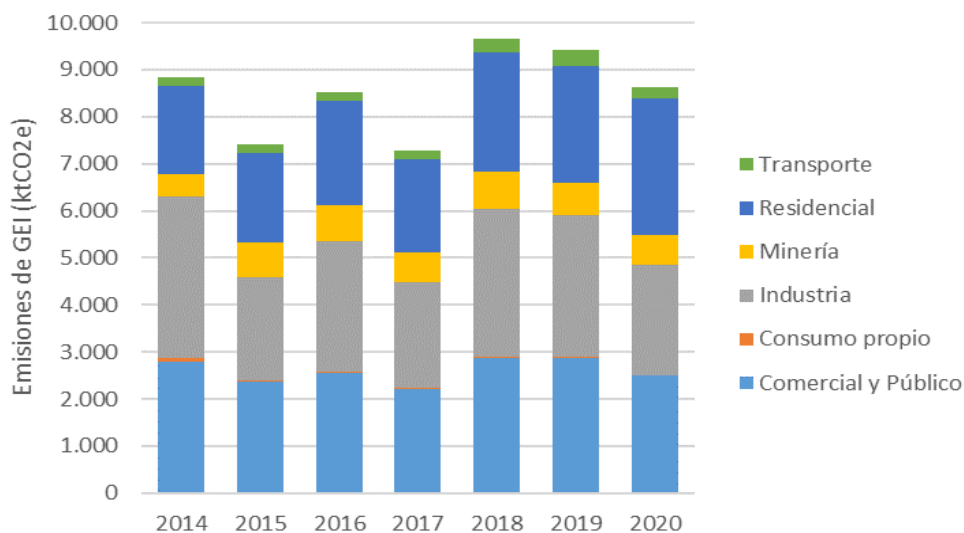


Fuente: Elaboración propia.

## Alcance 2

En relación al alcance 2, dada la información disponible es posible conocer un mayor detalle solamente para el periodo 2014-2020. En base a los datos del BNE, es posible identificar las emisiones de los subsectores "Comercial y público", "Consumo propio", "Industria", "Minería", "Residencial" y "Transporte", los cuales tienen un promedio de 8500 ktCO<sub>2</sub>e en el periodo.

Figura 43: Emisiones de Alcance 2 en la región Metropolitana, periodo 2014-2020.



Fuente: Elaboración propia.

A nivel más desglosado, se identifica que los subsectores que más emiten son comerciales y público 30,42%, Industria 31,9% y Residencial con 26,62% durante los años 2014 y 2020. La tabla a continuación presenta las emisiones asociadas al alcance 2 en la región Metropolitana.

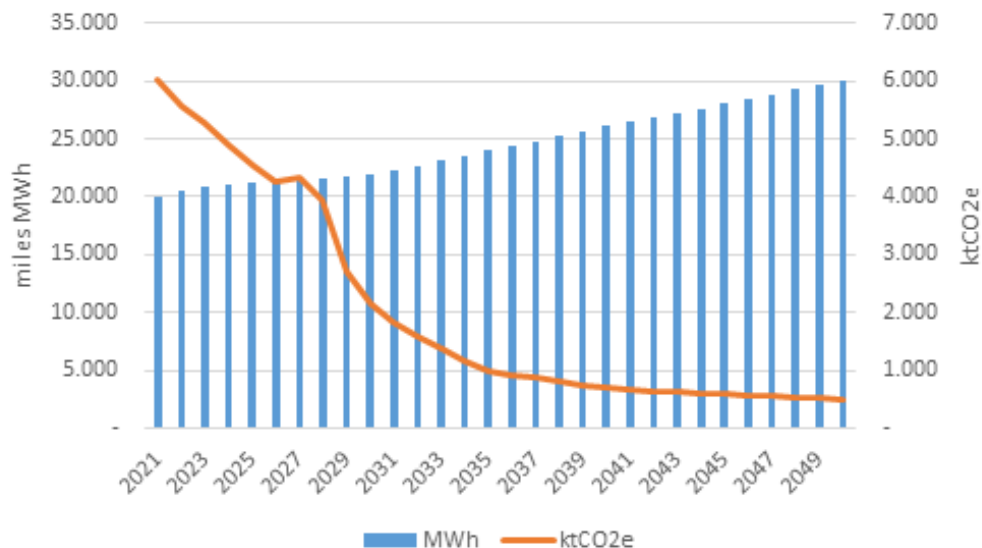
Tabla 20: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020.

Subsector	Periodo 2014-2020
Comercial y Público	30,5%
Consumo propio	0,4%
Industria	31,9%
Minería	8,0%
Residencial	26,6%
Transporte	2,7%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a BNE.

Posterior al año 2020 no se dispone de información desglosada, pero de acuerdo a información proporcionada por el Ministerio de Energía, es posible estimar las emisiones regionales de Alcance 2. El gráfico siguiente presenta la demanda eléctrica regional (MWh) y las emisiones asociadas (tCO<sub>2</sub>eq).

Figura 44: Emisiones de Alcance 2, periodo 2021-2050.



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Ministerio de Energía.

## Metano

El metano es un gas de efecto invernadero más ligero que el aire, cuya fórmula química es CH<sub>4</sub>. Se produce en la naturaleza debido a la descomposición de la materia orgánica. Respecto a fuentes antrópicas, el metano se desprende del gas del petróleo, del gas de las turbinas, y de las minas de carbón, entre otros. Este se emplea como combustible, con fines industriales y para la producción de cloruro de hidrógeno, amoníaco, acetileno y formaldehído. Es, además, uno de los principales componentes del gas natural.

La presencia de metano en la atmósfera es mucho menor que otros gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); sin embargo, el metano es más eficiente en la captura de radiación que el dióxido de carbono. Según el informe del IPCC de 2007, el impacto relativo del metano es más de 25 veces mayor que el del dióxido de carbono en un lapso de 100 años. A nivel global, el 50-65% del total de emisiones de CH<sub>4</sub> proviene de actividades del ser humano. El metano se emite en actividades relacionadas con la energía, la industria, la agricultura y el manejo de residuos, las que se describen a continuación (IPCC, 2007)

El presente diagnóstico se divide en tres partes, la primera parte se enfoca en las fuentes de emisión extraídas desde el Inventario Nacional de Emisiones Antropogénicas (INEMA) (Huneeus & Opazo, 2022). Este inventario fue realizado por Center for Climate and Resilience Research y contiene una caracterización de las emisiones provenientes de los sectores vehicular, industrial, energético, minero y residencial a lo largo del país, el cual estima los gases de efecto invernadero que tienen un impacto en el clima, dentro de

los cuales se incluye el metano. INEMA considera el periodo de tiempo 2015-2017 y consiste en un mapa con una grilla de alta resolución espacial (1 km × 1 km). La segunda parte se enfoca en las concentraciones de metano observadas desde el satélite Sentinel-5 Precursor (S5p). Este satélite tiene una órbita polar, cuyo objetivo principal es realizar mediciones atmosféricas con alta resolución espacio-temporal, que se utilizarán para la calidad del aire, el ozono y la radiación UV, y la vigilancia y predicción del clima. El satélite se lanzó con éxito el 13 de octubre de 2017. Finalmente, se presenta el inventario de emisiones, de acuerdo con lo calculado por el Ministerio de Medio Ambiente.

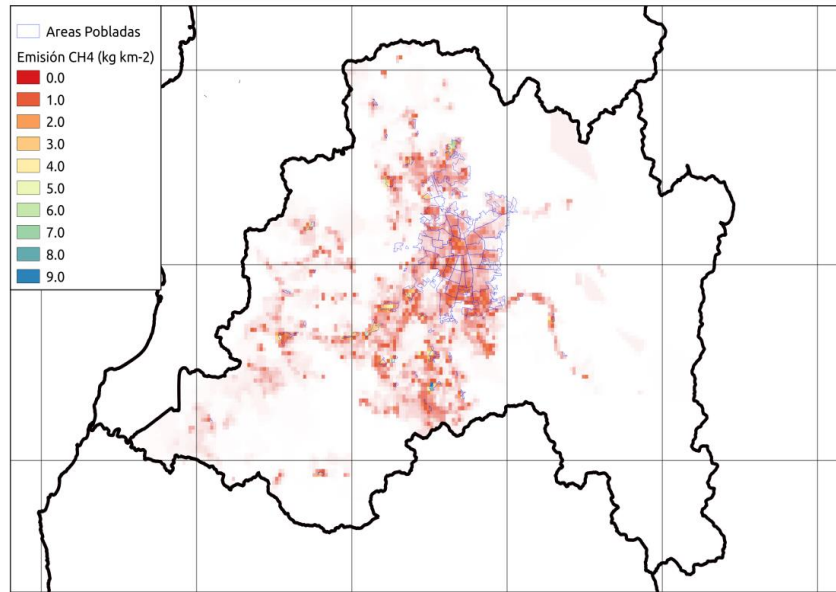
Es importante mencionar, que una emisión (información que entrega el INEMA) es la cantidad de materia contaminante liberada en la atmósfera a partir de una fuente contaminante específica y en un intervalo de tiempo concreto, mientras que concentración (observaciones Sentinel 5p) es la cantidad de materia contaminante en la atmósfera por unidad de volumen.

## **Fuentes de emisión de metano**

El estudio de (Huneus & Opazo, 2022), mediante el uso de INEMA, se concluyó que a nivel nacional el 87% del total de los Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC), grupo donde se encuentra el metano, proviene desde el sector residencial. Dado que en la Región Metropolitana reside más del 40% de la población del país, la emisión de metano en la región juega un papel fundamental en el aporte a los gases de efecto invernadero.

La figura a continuación muestra la distribución espacial de las emisiones de metano en la Región Metropolitana promedio entre los años 2015 y 2017 obtenidas desde INEMA, estas emisiones consideran el total aportado desde los sectores residencial y transporte, los otros sectores considerados en el inventario no aportan metano. Las emisiones de fuentes residenciales proceden de la combustión de todos los combustibles utilizados en el interior de los hogares, tales como la gasolina, queroseno y biomasa, entre otros. Las emisiones estimadas del sector del transporte consideran las emisiones de gases de escape de los vehículos que circulan por las vías públicas de la región, tanto en zonas urbanas como interurbanas. No se incluyen los modos ferroviarios y ni tampoco el aéreo. En total, el sector residencial en la Región Metropolitana contribuye con casi la totalidad de las emisiones de metano (99%), mientras que la contribución de sector transporte es menor al 1%. Dentro del sector residencial, este se divide en el aporte urbano con aproximadamente 1243 (kg/km<sup>2</sup>) de metano dentro de toda la región, mientras que el aporte rural es de 964 (kg/km<sup>2</sup>). Dentro de la región, el aporte más alto se encuentra en el área urbana de Paine, con aproximadamente 9 (kg/km<sup>2</sup>) promedio anual de metano, seguido por el área urbana de Colina con 6,7 (kg/km<sup>2</sup>). Dentro del área urbana de Santiago, las máximas emisiones de metano se encuentran en la comuna de Santiago 2,2 (kg/km<sup>2</sup>), seguido por la comuna Pedro Aguirre Cerda 1,4 (kg/km<sup>2</sup>) y varias comunas del sector sur de la capital, entre ellas Puente Alto 1,4 (kg/km<sup>2</sup>), La Pintana 1,3 (kg/km<sup>2</sup>) y El Bosque 1,3 (kg/km<sup>2</sup>).

Figura 45: Mapa de fuentes de emisión de metano 2015-2017 para la RM.



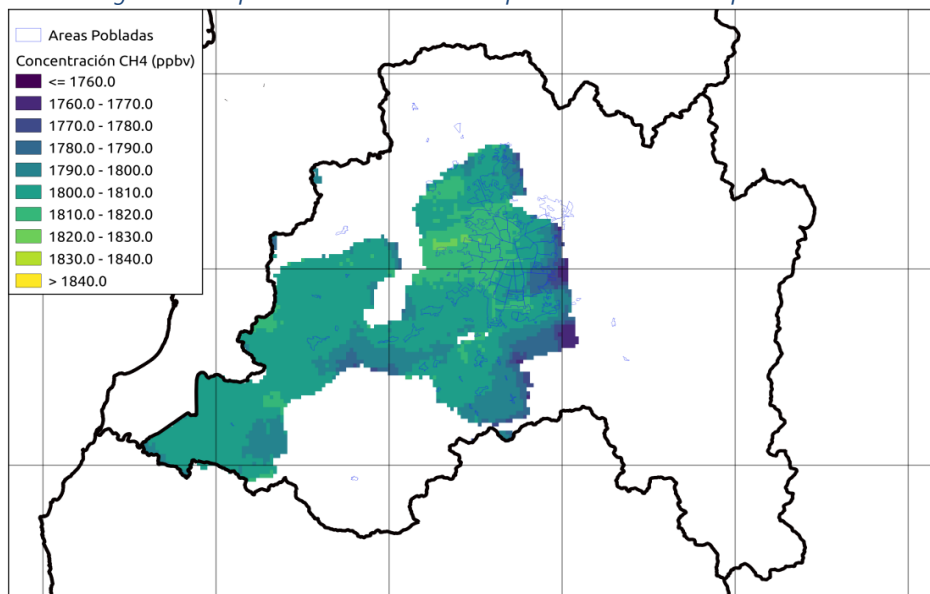
Fuente: (Huneus & Opazo, 2022).

## Concentración de metano

La concentración de metano en la Región Metropolitana es obtenida desde el satélite Sentinel 5p. La siguiente figura muestra la distribución media de metano sobre la región entre los años 2019 y 2021. El rango de concentración está entre aproximadamente los 1760 y 1850 ppbv promedio anual, y es consistente con los datos del inventario de emisiones, IRGEI, y sigue un patrón de distribución hacia el oeste de la provincia de Santiago, y suroeste de la región. La concentración de metano se encuentra principalmente asociada a las zonas urbanas de la capital, específicamente en el sector noroeste y sur de Santiago<sup>25</sup>. Destacan las comunas de Pudahuel y Cerro Navia, con valores de concentración máximos 1822 y 1820 ppbv respectivamente.

<sup>25</sup> Si bien, no es posible atribuir causalidad de estas concentraciones, se observa concentraciones en la zona sur y sur poniente de la capital donde existe una marcada presencia de plantas industriales de producción animal y desechos asociados, lo que sería consistente con la literatura.

Figura 46: Mapa de concentración CH4 promedio 2019-2021 para la RM.



Fuente: Elaboración propia en base a datos Sentinel 5p.

## Inventario de emisiones

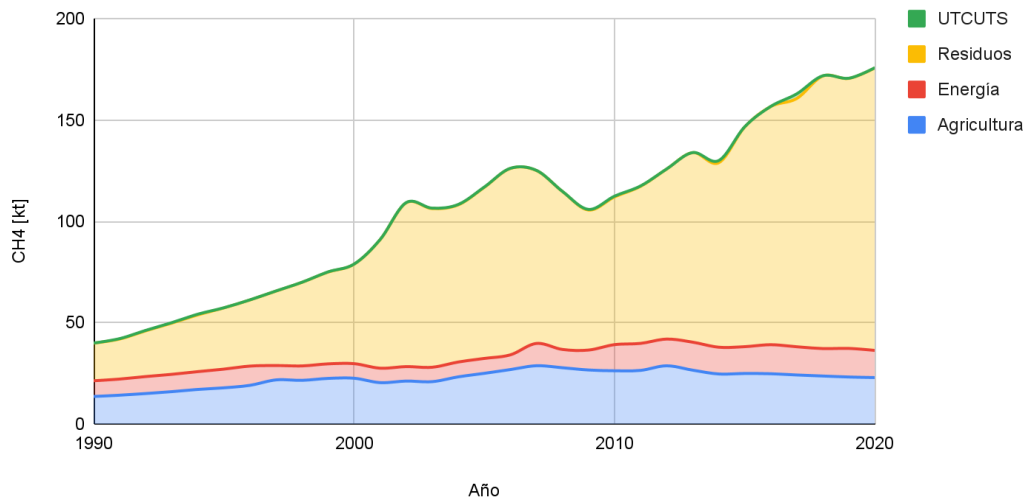
Otras importantes fuentes de emisión han sido compiladas en el Inventario Regional de Gases de Efecto Invernadero (IRGEI) realizado por el Ministerio del Medio Ambiente y bajo lineamientos del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC) del Greenhouse gas protocol (GHGP). Para el caso de la Región Metropolitana, los principales sectores que emiten metano son:

- i. Residuos
- ii. Agricultura
- iii. Energía
- iv. Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura

La siguiente figura, muestra el detalle de emisiones de metano por año desde 1990 al 2020. Se aprecia el crecimiento del sector Residuos, llegando a representar para el año 2020 cerca del 80% de las emisiones de CH4 de ese año. Dentro del sector residuos, las emisiones más relevantes corresponden a Disposición de residuos sólidos, representando un 63% del total regional.

El segundo sector en relevancia, corresponde al sector Agricultura con un 13% de participación. Dentro de este sector, el asociado a los porcinos corresponde a un 11% del total regional.

Figura 47: Evolución inventario de emisiones CH4 [kt] 1990-2020.



Fuente: IRGEI MMA.

## Carbono negro

El Inventario Nacional de Carbono Negro desempeña un papel fundamental en el monitoreo y la reducción de emisiones contaminantes en el país. A través de una cuidadosa evaluación de las emisiones generadas en diversos sectores, como el transporte, la industria, la generación de energía, residencial y las actividades agrícolas, se busca identificar tendencias, patrones y áreas de mejora. Para obtener los resultados en GPC se usa la misma estrategia para el cálculo usada en INGEI, transformando los valores del IPCC, permitiendo entender mejor esta información.

Tabla 21: Emisiones CN región Metropolitana, período 2014-2020.

N.º de referencia del GPC	Fuentes de emisión de CN (por Sector, Subsector y Alcance)	Gases (t)						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>I</b>	<b>ENERGÍA ESTACIONARIA</b>							
<b>I.1</b>	Edificios residenciales							
<b>I.1.1</b>	Alcance 1	327	346	312	320	326	328	329
<b>I.2</b>	Edificios e instalaciones comerciales e institucionales							
<b>I.2.1</b>	Alcance 1	138	81	133	142	150	127	89
<b>I.3</b>	Construcción e industrias manufactureras							
<b>I.3.1</b>	Alcance 1	929	896	1017	977	889	852	797
<b>I.4</b>	Industrias energéticas							
<b>I.4.1</b>	Alcance 1	5	6	7	6	3	6	4
<b>I.4.4</b>	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0

N.º de referencia del GPC	Fuentes de emisión de CN (por Sector, Subsector y Alcance)	Gases (t)						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>I.5</b>	Actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca							
<b>I.5.1</b>	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
<b>I.6</b>	Fuentes no especificadas							
<b>I.6.1</b>	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
<b>I.7</b>	Emisiones fugitivas provenientes de la minería, el procesamiento, el almacenamiento y el transporte de carbón							
<b>I.7.1</b>	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
<b>I.8</b>	Emisiones fugitivas provenientes de los sistemas de petróleo y gas natural							
<b>I.8.1</b>	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
<b>II</b>	<b>TRANSPORTE</b>							
<b>II.1</b>	Transporte por carretera							
<b>II.1.1</b>	Alcance 1	580	635	611	600	596	590	571
<b>II.2</b>	Ferroviario							
<b>II.2.1</b>	Alcance 1	12	8	11	9	9	10	8
<b>II.3</b>	Navegación marítima, fluvial y lacustre							
<b>II.3.1</b>	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
<b>II.4</b>	Aviación							
<b>II.4.1</b>	Alcance 1	14	20	20	23	29	32	19
<b>II.5</b>	Transporte fuera de carretera							
<b>II.5.1</b>	Alcance 1	26	24	25	22	21	19	17
<b>III</b>	<b>RESIDUOS</b>							
<b>III.1</b>	Disposición de residuos sólidos							
<b>III.1.1</b>	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
<b>III.1.3</b>	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
<b>III.2</b>	Tratamiento biológico de residuos							
<b>III.2.1</b>	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
<b>III.2.3</b>	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
<b>III.3</b>	Incineración y quema a cielo abierto							
<b>III.3.1</b>	Alcance 1	2	3	3	3	3	3	3
<b>III.3.3</b>	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
<b>III.4</b>	Tratamiento y vertido de aguas residuales							
<b>III.4.1</b>	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0



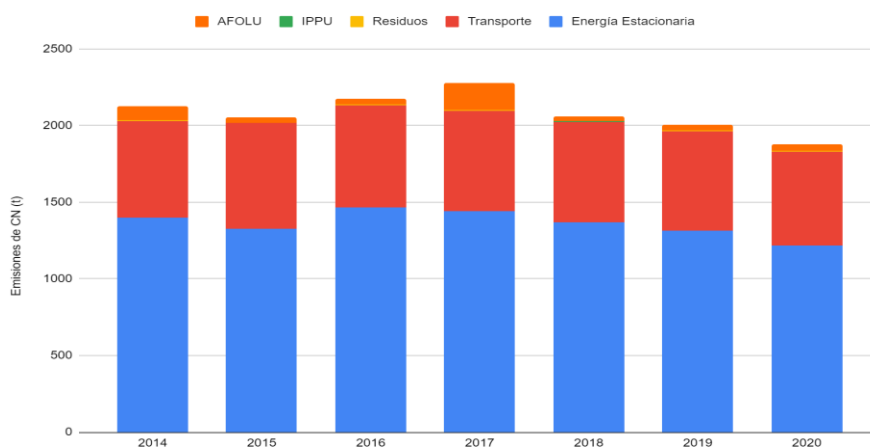
N.º de referencia del GPC	Fuentes de emisión de CN (por Sector, Subsector y Alcance)	Gases (t)						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
III.4.3	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
IV	PROCESOS INDUSTRIALES (IPPU)							
IV.1	Alcance 1	3	0,9	3	3	2	2	2
	USOS DE PRODUCTOS (IPPU)							
IV.2	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
V	Ganado (AFOLU)							
V.1	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0
	OTROS USOS DEL SUELO (AFOLU)							
V.2	Alcance 1	92	33	34	170	33	36	38
	Fuente Agregada (AFOLU)							
V.3	Alcance 1	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia en base a MMA.

## Alcance 1

El desglose de las emisiones de Alcance 1 (provenientes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad) se presentan en la siguiente figura.

Figura 48: Evolución inventario de emisiones CH4 [t] 1990-2020.



Fuente: Elaboración propia.

Con un promedio de emisión de 2081t en todo el período, y para un mayor entendimiento, los sectores que mayores emisiones tienen en el período son Energía estacionaria y transporte, como se muestra en las tablas siguientes:

Tabla 22: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020.

Sectores	Periodo 2014-2020
Energía Estacionaria	66%
Transporte	31%
Residuos	0,1%
IPPU	0,1%
AFOLU	3%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia en base a IPCC.

En el caso del sector Energía Estacionaria, la categoría I.3.1 representa la proporción más alta de GPC en todos los años analizados, oscilando entre el 64,99% y el 69,23%. Además, la categoría I.1.1 muestra un aumento general en su proporción a lo largo del tiempo, pasando del 23,40% en 2014 al 26,97% en 2020. Más detalles se muestra a continuación:

Tabla 23: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020 sector Energía.

GPC	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
I.1.1	23%	26%	21%	22%	24%	25%	27%
I.2.1	10%	6%	9%	10%	11%	10%	7%
I.3.1	66%	67%	69%	68%	65%	65%	65%
I.4.1	0.3	0.5%	0.5%	0.4%	0.2%	0.5%	0.3%
I.5.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
I.8.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a IPCC.

Para el sector Transporte, la categoría II.1.1 domina las proporciones en todos los años analizados, oscilando entre el 90,64% y el 92,86%. Esto indica que esta categoría es la principal fuente de emisiones de carbono negro. La categoría II.5.1 experimenta una disminución general en su proporción a lo largo del período, pasando del 4,13% en 2014 al 2,81% en 2020. Además, la de menos emisión es la categoría II.2.1. Como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 24: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020 sector Energía.

GPC	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
II.1.1	92%	93%	92%	92%	91%	91%	93%
II.2.1	2%	1%	2%	1%	1%	2%	1%
II.4.1	2%	3%	3%	4%	4%	5%	3%
II.5.1	4%	4%	4%	3%	3%	3%	3%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a IPCC.

En el sector Residuos, La categoría III.3.1 muestra un porcentaje constante del 100% en todos los años analizados, lo que indica que esta categoría es la única fuente de emisiones de carbono negro en el grupo III durante el período estudiado.

Tabla 25: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020 sector Energía.

GPC	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
III.1.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
III.2.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
III.3.1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
III.4.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a IPCC.

Para el sector IPPU, solo se presentan emisiones en la categoría IV.1, teniendo el 100% en todo el período, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 26: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020 sector Energía.

GPC	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
IV.1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
IV.2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a IPCC.

En el sector AFOLU, la categoría V.2 mantiene un porcentaje constante del 100% en todos los años analizados, lo que indica que esta categoría es la única fuente de emisiones de carbono negro en el grupo V durante el período estudiado.

Tabla 27: Distribución porcentual de las emisiones periodo 2014-2020 sector Energía.

GPC	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
V.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
V.2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a IPCC.

PROPUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## **6. Brechas detectadas en el diagnóstico**

A continuación, se abordan algunas brechas levantadas durante la etapa de diagnóstico para su consideración, esto para futuros trabajos y actualizaciones. Estas brechas serán integradas en la medida de sus alcances en el desarrollo del plan de acción. Entre las brechas identificadas se encuentran:

- Disponibilidad de información en mayor detalle respecto a glaciares
- Información complementaria para el desarrollo de cadenas de impacto en el sector transportes.

PROPUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## 7. Plan de Acción PARCC RM

### Metodología

El plan de acción se define en base al diagnóstico y el proceso participativo del presente proceso de elaboración del anteproyecto del PARCC RM; políticas e instrumentos nacionales y regionales; y políticas e instrumentos sectoriales. En relación a las políticas e instrumentos nacionales se consideraron la LMCC, PANCC, ECLP, NDC, ENCCRV. En el nivel regional se relevan la ERCB RM y el proceso de actualización de la ERD RM. En el nivel sectorial se consideraron como antecedentes todos aquellos planes sectoriales de mitigación y/o adaptaciones vigentes.

Figura 49: Esquema resumen de relación entre visión, principios, lineamientos, objetivos, metas y medidas del Plan y antecedentes para la elaboración del Plan de Acción.



Fuente: Elaboración propia.

Los instrumentos en materia de cambio climático en Chile han utilizado metodologías de distintos ámbitos para definir sus estructuras de planificación, con estructuras no siempre concordantes, entre ellas, pero con raíces conceptuales comunes. Algunas de las raíces metodológicas que se identifican y que han dado forma a estas estructuras de trabajo (políticas, planes, estrategias públicas) son: planificación del desarrollo (Matar & Cuervo, 2017), planificación estratégica aplicado a políticas públicas (Bryson, 2018), la participación ciudadana (Arnstein, 1969), enfoque de capacidades (Sen, 1999), desarrollo sostenible (Brundtland, 1987), entre otras. En este marco, la estructura de los PARCC recientes han adoptado la siguiente estructura desde lo general a lo más específico: visión, lineamientos, objetivos, metas.

La visión se desarrolla como una declaración que sintetiza las expectativas que la sociedad espera alcanzar en el horizonte de tiempo planteado; y corresponde a la proyección del futuro deseado para la región, generando un horizonte (para los próximos 10 años en el caso del PARCC) hacia el cual se quiere avanzar.

Los lineamientos son directrices que estructuran el diseño, implementación y evaluación del Plan de Acción y que buscan alcanzar la visión propuesta, permitiendo establecer prioridades y criterios para la planificación del Plan de Acción.

Los objetivos definen los resultados esperados (DIPRES, 2020) de las áreas de trabajo planteadas en los lineamientos, estos deben permitir avanzar en una operacionalización de aquellos lineamientos

establecidos, por tanto, deben ser concretos y medibles. Los objetivos, además, deben ser claros, alcanzables y relevantes para los lineamientos y la visión propuesta. Los objetivos serán alcanzados en base al cumplimiento de diversas metas.

Las metas definen los niveles deseados (indicadores) a alcanzar. Su definición orienta el seguimiento y evaluación del Plan de Acción respecto a los niveles base para los indicadores. Para lograr las metas se definen medidas de adaptación y mitigación del cambio climático, así como medidas asociadas a medios de implementación (LMCC, 2022):

- **Adaptación al cambio climático:** Acción, medida o proceso de ajuste al clima actual o proyectado o a sus efectos en sistemas humanos o naturales, con el fin de moderar o evitar los daños, reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia o aprovechar las oportunidades beneficiosas.
- **Mitigación al cambio climático:** Acción, medida o proceso orientado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos, o restringir el uso de dichos gases como refrigerantes, aislantes o en procesos industriales, entre otros, o a incrementar, evitar el deterioro o mejorar el estado de los sumideros de dichos gases, con el fin de limitar los efectos adversos del cambio climático.
- **Medios de implementación:** Acción, medida o proceso del ámbito institucional o normativo para el desarrollo y transferencia de tecnología, creación y fortalecimiento de capacidades y financiamiento, entre otros, que se requieran para la implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

## 7.1. Visión Estratégica de largo plazo

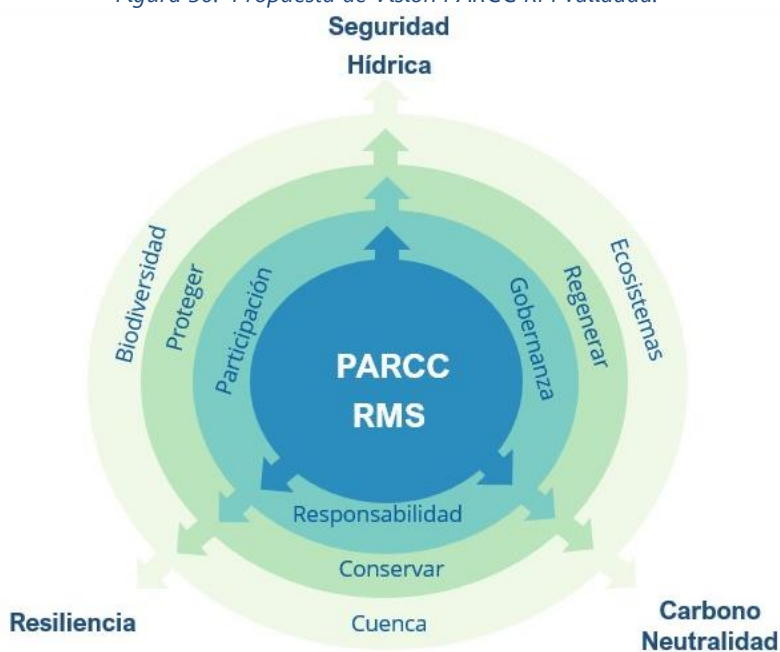
Con la finalidad de determinar una visión estratégica para orientar el trabajo regional en materia de cambio climático, el plazo a definir será de un horizonte de 10 años plazo, para ello, se analizan instrumentos nacionales y regionales que presentan estructuras similares con las cuales se espera que el PARCC RM se articule. La propuesta validada de la visión se presenta a continuación:

***“La Región Metropolitana de Santiago conserva, protege, restaura y regenera su biodiversidad, ecosistemas y cuencas hidrográficas, alcanzando la seguridad hídrica como elementos centrales para adaptarse y mitigar el cambio climático, contribuyendo a las metas de carbono neutralidad y resiliencia del país. Para ello, cuenta con una gobernanza multinivel y participación ciudadana robustas que facilitan una acción coordinada, pertinente y eficaz, permitiendo el empoderamiento de los actores regionales, locales y sectoriales donde existe un compromiso y sentido de responsabilidad compartida frente a la crisis climática. Esto se expresa en un trabajo territorial integrado que logra abordar los desafíos del cambio climático y sus impactos para una transición justa, con estrategias en el área rural, urbana, metropolitana con foco en los grupos y los sistemas socio-territoriales vulnerables”<sup>26</sup>.***

---

<sup>26</sup> La versión sintetizada de la visión, de modo de facilitar su presentación ha sido parafraseada de la siguiente manera: **“La Región Metropolitana conserva, protege, restaura y regenera su biodiversidad, ecosistemas y cuenca hidrográfica, alcanzando la seguridad hídrica como elementos centrales para adaptarse y mitigar el cambio climático, contribuyendo a las metas de**

Figura 50: Propuesta de Visión PARCC RM validada.



Fuente: Elaboración propia.

## 7.2. Principios rectores

Los principios rectores del PARCC, enmarcan elementos procedimentales, técnico-científicos y contextuales (sociales, económicas, ambientales), con el objetivo de guiar la definición de los planes y sus procesos de implementación. Para ello se siguen recomendaciones internacionales (GIZ, 2015) y se procede con la revisión de principios existentes en instrumentos nacionales y regionales.

En base a los principios revisados de los instrumentos de gestión se observa que la LMCC contiene gran parte de los instrumentos a nivel nacional, por lo que se consideraron como elementos relevantes para el nivel regional de modo de mantener la consistencia, establecida por el País en este tema. La tabla a continuación describe los principios seleccionados y su alineación con los instrumentos nacionales y regionales.

---

**carbóno neutralidad y resiliencia del país. Para ello, cuenta con una gobernanza multinivel y participación ciudadana robustas”.**



Tabla 28: Propuesta de principios PARCC RM.

Principios propuestos PARCC RM	LMCC	PANCC	ECLP	NDC	ERCB RM
Científico	X			X	
Costo-efectividad	X	X	X	X	
Enfoque ecosistémico	X				
Equidad y Justicia Climática	X	X		X	X
No regresión	X				
Participación ciudadana	X			X	
Precautorio	X	X			X
Preventivo	X				X
Progresividad	X				X
Territorialidad	X				
Urgencia climática	X				
Transparencia	X	X			X
Transversalidad	X				
Coherencia	X	X			
Flexibilidad	X	X			
Bien común		X			
Sustentabilidad		X		X	

Fuente: Elaboración propia.

### 7.3. Lineamientos estratégicos

Los lineamientos estratégicos establecen líneas de trabajo para materializar la visión estratégica del Plan de Acción. Estos lineamientos emergen desde la visión, el diagnóstico y se alinean también con instrumentos nacionales y regionales en orden de buscar la coherencia y facilitar la comunicación del PARCC RM en el marco de las políticas públicas con las que se enlaza.

Tabla 29: Lineamientos validados del PARCC RM y su relación con los instrumentos nacionales y regionales seleccionados.

Lineamiento propuesto para el PARCC	ECLP	ECRB RM	ERD RM (Actualización)	Participación PARCC RM
<b>L1. Gobernanza multinivel e intersectorial.</b> Fortalecer las capacidades de los actores regionales, para consolidar una gobernanza multinivel, intersectorial y sectorial eficaz que permita lograr las sinergias necesarias entre políticas e instrumentos de todos los niveles, aumentando la resiliencia y avanzando hacia la carbono neutralidad.	x	x	x	x
<b>L2. Conocimiento y desarrollo tecnológico.</b> Cierre de brechas de conocimiento y desarrollo tecnológico para respaldar la toma de decisiones y mejorar el monitoreo del territorio basado en evidencia científica.	x	x	x	x
<b>L3. Riesgos climáticos y Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).</b> Reducción de riesgos climáticos con mirada intersectorial con foco en SbN e infraestructura ecológica.	x	x	x	x
<b>L4. Conservación de Ecosistemas.</b> Conservar, proteger, restaurar, regenerar y evitar/reducir la degradación de los ecosistemas, biodiversidad y paisajes relevantes y sus servicios.	x	x	x	x
<b>L5. Transición Justa y responsabilidad empresarial.</b> Fortalecer la mitigación, adaptación y RRD con foco en las relaciones entre industria y comunidades, considerando estrategias diferenciadas para zonas rurales, urbanas y mixtas.	x		x	x
<b>L6. Seguridad hídrica y gestión integrada de cuencas.</b> Promover la seguridad hídrica de la Región.	x			x
<b>L7. Adaptación, mitigación y transformación productiva.</b> Fortalecer la adaptación, mitigación y transformación productiva frente al cambio climático a nivel sectorial fomentando la innovación, desarrollo sostenible y una diversificación económica que permita un menor consumo de recursos.	x		x	x

Fuente: Elaboración propia.

## 7.4. Objetivos y metas del Plan

De los lineamientos estratégicos se desagregan diversos objetivos específicos respecto a los posibles ámbitos de acción de los lineamientos. Para alcanzar dichos objetivos, se definen una serie de metas cuantificables, que definen los niveles deseados a alcanzar a través de indicadores. Para la definición de las metas se desarrolla una línea base que corresponde al nivel del indicador que da cuenta de la situación actual y/o la fuente de información que fija la meta (instrumentos nacionales, regionales, otros planes). Para la línea base se utiliza la información levantada durante el diagnóstico, incluido la del proceso de trabajo con la Mesa Técnica; metas relevantes de instrumentos nacionales y/o regionales y/o sectoriales considerados; buenas prácticas levantadas por los servicios vía oficio y buenas prácticas internacionales; así como también medidas levantadas por la comunidad y municipios en los Talleres regionales. En algunos casos la meta apuntará a la implementación de una medida específica, por tanto, sus indicadores se medirán en cuanto al nivel de implementación de la medida mientras en otros casos, es posible definir un indicador de progreso que dé cuenta de un cambio asociado a la implementación de la medida (por ejemplo, reducción de emisiones o vulnerabilidad).

Es importante relevar que, que por brechas existentes a la fecha en cuanto a las necesarias atribuciones para mandar niveles deseados en metas específicas (por ejemplo, a privados, o municipios desde el nivel regional), o bien por indefiniciones metodológicas y reglamentarias en cuanto a la forma de regionalizar metas nacionales de adaptación y/o mitigación, algunas metas y medidas tienen un carácter indicativo, dado que no hay posibilidades de generar responsables específicos (vinculante).

En específico, para las metas de mitigación se consideraron como referentes las metas nacionales (NDC, ECLP) y se analizaron para establecer ajustes en base al potencial de mitigación de las medidas (factibilidad técnica) y la contribución que la región puede hacer para el cumplimiento de las metas nacionales. Hay algunos casos en los que las metas nacionales son necesariamente el referente mínimo para la región, por ejemplo, las metas de la Estrategia Nacional de Electromovilidad o el Plan Nacional de Eficiencia Energética. Las medidas de mitigación se han propuesto tomando en consideración las principales fuentes de emisión de la región (según datos proporcionados por el MMA). El diagnóstico en cada sector o fuente de emisión se está utilizando para definir los alcances de las medidas.

En términos generales, para todas las medidas y los actores responsables o co-responsables, se han desarrollado reuniones bilaterales de modo de ajustar medidas y metas a las realidades institucionales y financieras, para así asegurar la viabilidad del plan de acción. Las medidas que se presentan a continuación dan cuenta del nivel actual de consenso con los actores relacionados y podrían variar en la versión final del documento.

## 7.5. Medidas del plan

### Priorización de medidas

Para la priorización de medidas se utilizó una evaluación principalmente cualitativa de las medidas<sup>27</sup>. Los criterios por utilizar para la priorización según el tipo de medida (mitigación, adaptación) son:

- Mitigación: Urgencia, Factibilidad Técnica, Factibilidad Financiera y Eficacia.
- Adaptación: Urgencia, Factibilidad Técnica, Factibilidad Financiera y Eficacia.

La priorización se realizó utilizando criterios cualitativos<sup>28</sup>, estableciendo niveles de prioridad alta, media o baja. Para la priorización de las medidas de adaptación se utilizó la siguiente matriz:

Tabla 30: Criterio de Priorización Medidas de Adaptación.

	PRIORIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
URGENCIA	La medida debe desarrollarse entre los años 5-6 del Plan de Acción del PARCC RM	La medida debe desarrollarse entre los años 3-4 del Plan de Acción del PARCC RM	La medida debe desarrollarse entre los años 1-2 del Plan de Acción del PARCC RM
FACTIBILIDAD FINANCIERA	No existe fuente de financiamiento para ese tipo de medidas a la fecha.	Existe fuente de financiamiento para ese tipo de medidas, pero los recursos son insuficientes.	Existe fuente de financiamiento para ese tipo de medidas y los recursos pueden gestionarse.
FACTIBILIDAD TÉCNICA	Es una medida que NO se ha implementado en el nivel regional; reviste una complejidad técnica y administrativa alta; existe baja capacidad técnica y humana para llevarla adelante.	Es una medida que se ha desarrollado en el nivel regional; reviste una complejidad técnica y administrativa media o alta; existe capacidad técnica y humana para llevarla adelante.	Es una medida utilizada habitualmente en el nivel regional; reviste una complejidad técnica y administrativa media o baja; existe capacidad técnica y humana para llevarla adelante.
EFICACIA	Este tipo de medidas muestra una baja eficacia para la adaptación al cambio climático, es difícil establecer con certeza los impactos de la medida.	Este tipo de medidas muestra tener una eficacia media para la adaptación al cambio climático, sus resultados dependen de diversas consideraciones técnicas en su implementación.	Este tipo de medidas muestra ser altamente eficaz para la adaptación al cambio climático.

Para la priorización de las medidas de mitigación se utilizó la siguiente matriz:

<sup>27</sup> Debido a la heterogeneidad de los actores presentes en la mesa técnica del PARCC, no es posible realizar una priorización en base a la votación o mayoría de los participantes, dado que depende de la cantidad de personas de un sector que participan, y que puede generar priorizaciones engañosas para la región. Solo un criterio fue evaluado en forma cuantitativa en el caso de las medidas de mitigación.

<sup>28</sup> Para todos los casos excepto para el criterio de eficacia en las medidas de mitigación.

Tabla 31: Criterio de Priorización Medidas de Mitigación.

	PRIORIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
URGENCIA	La medida debe desarrollarse entre los años 5-6 del Plan de Acción del PARCC RM	La medida debe desarrollarse entre los años 3-4 del Plan de Acción del PARCC RM	La medida debe desarrollarse entre los años 1-2 del Plan de Acción del PARCC RM
FACTIBILIDAD FINANCIERA	No existe fuente de financiamiento para ese tipo de medidas a la fecha.	Existe fuente de financiamiento para ese tipo de medidas, pero los recursos son insuficientes.	Existe fuente de financiamiento para ese tipo de medidas y los recursos pueden gestionarse.
FACTIBILIDAD TÉCNICA	Es una medida que NO se ha implementado en el nivel regional; reviste una complejidad técnica y administrativa alta; existe baja capacidad técnica y humana para llevarla adelante.	Es una medida que se ha desarrollado en el nivel regional; reviste una complejidad técnica y administrativa media o alta; existe capacidad técnica y humana para llevarla adelante.	Es una medida utilizada habitualmente en el nivel regional; reviste una complejidad técnica y administrativa media o baja; existe capacidad técnica y humana para llevarla adelante.
EFICACIA	La eficacia de las medidas de mitigación hace referencia al potencial de mitigación de las mismas. Para esto se consideraron medidas asociadas a los sectores más intensivos en emisiones, considerando como criterio abarcar los sectores que representaban al menos el 60% de las emisiones del periodo 2018-2020.		

Para el caso de las medidas de medios de implementación estas se consolidaron en paquetes de medidas las que fueron sometidas a revisión en el marco del proceso de participación de los actores técnicos y políticos del anteproyecto.

## 7.6. Eje Adaptación

En esta sección se detallan las medidas de adaptación priorizadas. La tabla a continuación sintetiza las medidas con sus respectivas metas, objetivos y lineamientos a los que apoya.

Tabla 32: Síntesis medidas adaptación.

ID	Nombre medida	Lineamiento	Objetivo	Metas relacionadas
a1	Fortalecimiento del sistema de gestión del riesgo climático para calor extremo en la RM.	L2. Disminuir las brechas de conocimiento y desarrollo tecnológico para respaldar la toma de decisiones y mejorar el monitoreo del territorio basado en evidencia científica.	O.2.1 Fomentar la investigación, así como la incorporación y uso de tecnologías para el monitoreo de riesgos y fiscalización en el nivel local y sectorial.	Al 2026 se habrá generado un diagnóstico detallado de grupos y actividades expuestas al calor extremo a nivel regional. Al 2026 se contará con una propuesta de mejora del sistema de alerta temprana para calor extremo regional consensuada. Al 2027 se implementará un sistema mejorado de alerta temprana para calor extremo a nivel regional. Al 2026 se contará con una guía de lineamientos para los municipios de buenas prácticas para la gestión territorial y la incorporación del calor extremo a escala local. La guía abordará al menos estrategias de espacios públicos, vivienda, grupos vulnerables.
		L5. Fortalecer la mitigación, adaptación y reducción del riesgo de desastres con foco en las relaciones entre industria y comunidades, considerando estrategias diferenciadas para zonas rurales, urbanas y mixtas.	O.5.1 Fomentar el desarrollo de protocolos y planes de acción de la industria para abordar los impactos del cambio climático considerando los riesgos para las comunidades y sus trabajadores con foco en calor extremo.	Al 2026 se definirán estándares de condiciones laborales específicas para distintas labores al aire libre desarrolladas en la RM, a considerarse por parte de las empresas para hacer frente a los impactos del calor extremo en sus trabajadores. La iniciativa contempla su difusión.
a2	Fortalecimiento Sistema de Gestión de Riesgos	L2. Disminuir las brechas de conocimiento y	O.2.1 Fomentar la investigación, así como la	Al 2026, se contará con un estudio actualizado para crecidas de caudal extraordinarias.

ID	Nombre medida	Lineamiento	Objetivo	Metas relacionadas
	Climáticos (SGRC) para aluviones - quebradas San José de Maipo.	desarrollo tecnológico para respaldar la toma de decisiones y mejorar el monitoreo del territorio basado en evidencia científica.	incorporación y uso de tecnologías para el monitoreo de riesgos y fiscalización en el nivel local y sectorial.	AL 2027, se contará con un sistema de alerta temprana de aluviones.
a3	Fortalecimiento Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos de incendios forestales.	L3. Reducción de riesgos climáticos con mirada intersectorial con foco en Soluciones basadas en la Naturaleza e infraestructura ecológica.	O.3.2 Avanzar e innovar en medidas de gestión para la prevención de incendios forestales con foco en la educación ambiental y los protocolos de trabajo de la industria privada con potencial de incendio.	<p>Al 2026 se contará con un diagnóstico actualizado las medidas respecto a la infraestructura de control del fuego (cortafuegos, equipamiento, etc.), financiamiento, personal, etc. de los planes de manejo de incendios forestales en áreas protegidas.</p> <p>Al 2025 se realizará un diagnóstico de personas afectadas por incendios forestales en la RM de los últimos 10 años (por precisar) y su situación de afectación y exposición actual.</p> <p>A 2026 se contará con una campaña de prevención de incendios forestales, focalizado en la población y empresas.</p> <p>Al 2026 se habrá desarrollado una capacitación municipal de las comunas expuestas y sus comunidades para el fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana para incendios y planes de prevención/contingencia.</p>
a4	Restauración de vegetación y fauna nativa con mirada ecosistémica.	L4. Conservar, proteger, restaurar, regenerar y evitar/reducir la degradación de los ecosistemas, biodiversidad y paisajes relevantes y sus servicios.	O.4.3 Restaurar ecosistemas degradados	Al 2026 se estarán ejecutando al menos 1 nuevo proyecto de restauración de flora y fauna en la RM.
a5	Fortalecimiento de la declaración y gestión de áreas protegidas.	L2. Disminuir las brechas de conocimiento y desarrollo tecnológico	O.2.1 Fomentar la investigación, así como la incorporación y uso de	Al 2026 se habrá ampliado el Inventario Público Glaciológico en la RM. Se habrá incrementado la red de

ID	Nombre medida	Lineamiento	Objetivo	Metas relacionadas
		para respaldar la toma de decisiones y mejorar el monitoreo del territorio basado en evidencia científica.	tecnologías para el monitoreo de riesgos y fiscalización en el nivel local y sectorial.	estaciones glaciológicas y el monitoreo de glaciares, lagos glaciales y permafrost.
		L4. Conservar, proteger, restaurar, regenerar y evitar/reducir la degradación de los ecosistemas, biodiversidad y paisajes relevantes y sus servicios.	O.4.2 Incrementar y fortalecer las áreas de protección y conservación con planes de manejo actualizados	Aumentar en un 10% la superficie de áreas protegidas por el estado en la RM al 2030. Al 2030, se habrá integrado el monitoreo de al menos un glaciar en los planes de manejo del Parque Nacional Glaciares Al 2026, se habrá invertido en infraestructura habitante del Parque Nacional Glaciares.
a6	Fortalecimiento de la arborización regional.	L3. Reducción de riesgos climáticos con mirada intersectorial con foco en Soluciones basadas en la Naturaleza e infraestructura ecológica.	O.3.1 Fortalecer los trabajos de implementación de proyectos de SbN infraestructura verde, restauración ambiental y conservación.	Al 2025 se habrá comenzado la implementación de la Estrategia Regional de Arborización.
a7	Implementación de pavimentos permeables.	L6. Promover la seguridad hídrica de la Región.	O.6.1 Avanzar en iniciativas piloto de recarga de acuíferos, infiltración y captación de aguas lluvia.	Al 2025, se contará con financiamiento de al menos una nueva iniciativa de pavimentos permeables.
a8	Fiscalización y control de las obras que ejecutará Aguas Andinas para aumentar la autonomía del sistema de agua potable del Gran Santiago, afecto a eventos de alta	L7. Fortalecer la adaptación, mitigación y transformación productiva frente al cambio climático a nivel sectorial fomentando la innovación, desarrollo sostenible y una diversificación	O.7.1 Reducir los riesgos climáticos y avanzar en la mitigación de GEI, bajo el principio de no regresión, de los sectores asociados a recursos y servicios (recursos hídricos, energía e infraestructura).	Aumentar la autonomía del sistema de agua potable urbana en, al menos, 48 horas de manera de garantizar el suministro de agua potable durante eventos disruptivos, como episodios de turbiedad. (meta indicativa, el estado tiene rol fiscalizador).



ID	Nombre medida	Lineamiento	Objetivo	Metas relacionadas
	turbiedad en el río Maipo en la RM.	económica que permita un menor consumo de recursos.		
a9	Implementar sistemas de monitoreo y control de pérdidas de agua en las redes de distribución de la RM, y mejorar la eficiencia en la gestión del agua potable en el sector urbano.	L7. Fortalecer la adaptación, mitigación y transformación productiva frente al cambio climático a nivel sectorial fomentando la innovación, desarrollo sostenible y una diversificación económica que permita un menor consumo de recursos.	O.7.1 Reducir los riesgos climáticos y avanzar en la mitigación de GEI, bajo el principio de no regresión, de los sectores asociados a recursos y servicios (recursos hídricos, energía e infraestructura).	Al año 2024, Implementar sistemas de monitoreo y control de pérdidas de agua en las redes de distribución de la RM, y mejorar la eficiencia en la gestión del agua potable en el sector urbano. (meta indicativa, el estado tiene rol fiscalizador): mejoras en medición, reporte y planes de acción voluntarios.
a10	Monitor de sequía regional.	L2. Disminuir las brechas de conocimiento y desarrollo tecnológico para respaldar la toma de decisiones y mejorar el monitoreo del territorio basado en evidencia científica.	O.2.1 Fomentar la investigación, así como la incorporación y uso de tecnologías para el monitoreo de riesgos y fiscalización en el nivel local y sectorial.	Al 2027 SE habrá fortalecido el sistema regional de monitor de sequías
a11	Inversión de Saneamiento Básico Rural.	L6. Promover la seguridad hídrica de la Región.	O.6.2 Fortalecer la participación de los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) en la gobernanza hídrica y gestión	Al 2024 se contará con financiamiento para fortalecer los Servicios Sanitarios Rurales de 190.000 personas.

### 7.6.1. Medida Adaptación 1: Fortalecimiento del sistema de gestión del riesgo climático para calor extremo en la RM.

Elemento	Subelemento	Contenido
Descripción de la Medida	Nombre Medida	Fortalecimiento del sistema de gestión del riesgo climático para calor extremo en la RM.
	Objetivo de la Medida	<p>Mejorar y fortalecer el sistema de alerta temprana para calor extremo en la Región Metropolitana de Santiago, a través de mejoras de sistemas de medición de alertas, acuerdos metodológicos de umbrales de salud y alerta. Al 2025 se contará con una propuesta de mejora del sistema de alerta temprana para calor extremo regional consensuada incluyendo un diagnóstico de grupos vulnerables. Al 2026 se implementará un sistema mejorado de alerta temprana para calor extremo a nivel regional.</p> <p>Al 2026 se contará con una guía de lineamientos para los municipios de buenas prácticas para la gestión territorial y la incorporación del calor extremo a escala local. La guía abordará al menos estrategias de espacios públicos, vivienda, grupos vulnerables.</p> <p>Al 2026 se definirán estándares de condiciones laborales específicas para distintas labores al aire libre desarrolladas en la RM, a considerarse por parte de las empresas para hacer frente a los impactos del calor extremo en sus trabajadores. La iniciativa contempla su difusión.</p>
	Descripción de la Medida	Esta medida tiene como objetivo fortalecer el sistema de alerta temprana para calor extremo en la Región Metropolitana de Santiago. Se implementarán acciones en varios frentes: 1) Incorporación de estaciones de monitoreo existentes para mejorar el sistema de alerta. 2) Estudios para precisar de mejor forma grupos vulnerables e impactos del calor en la salud de la RM. 3) En base a los puntos anteriores se acordarán mejoras de los protocolos. 4) Difusión, sensibilización y capacitación.
	Justificación de la Medida	El aumento de las temperaturas extremas y los eventos de calor intenso representan un riesgo para la salud y bienestar de la población en la Región Metropolitana de Santiago. Fortalecer el sistema de alerta temprana para calor extremo es fundamental para prevenir daños a la salud y tomar medidas de protección adecuadas. Establecer precisiones normativas, consensuar mejoras en los sistemas de medición y definir umbrales precisos permitirá una detección temprana y una respuesta efectiva ante situaciones de calor extremo. Esta medida contribuye a la adaptación al cambio climático y protege la salud y el bienestar de la población.
	Institución Responsable	SENAPRED (responsable) / SEREMI de Salud (co-responsable) / DMC (Informante) / SEREMI MA (informante) / GORE RM (monitoreo y gestión de la medida)
	Instituciones Colaboradoras	MMA, Ministerio de Salud, MINEDUC, Municipalidades, Centros de investigación y monitoreo meteorológico, Universidades. Actores mesa calor extremo RM.

	<b>Acciones/Actividades Concretas</b>	<p>1. Validación e incorporación de 11 puntos de monitoreo calidad de aire a la red de monitoreo para ser parte de la red de decisiones de calor extremo (MMA) en el corto plazo. Miden T°, humedad, velocidad de viento y cuentan con condiciones técnicas para aportar información a la toma de decisiones.</p> <p>1.1 Consensuar mejoras en los sistemas de medición de las alertas, seleccionando tecnologías y métodos más eficientes y precisos para que sean abordados en el mediano plazo.</p> <p>2. Levantamiento de estudio de estadísticas del sistema de salud y su trabajo frente al calor extremo (mejorar sistema estadístico) con foco en grupos vulnerables en redes asistenciales.</p> <p>2.1 Definición de alcance del estudio. (Menores de 5 años, mayores de 65 años, etc.)</p> <p>2.2 Ejecución del estudio.</p> <p>3. Actualización de protocolos para los sistemas de alerta de calor extremo.</p> <p>3.1 Estudio de actualización de matrices de riesgo asociadas a calor extremo.</p> <p>3.2 Diseño e implementación de metodología para toma de decisiones.</p> <p>4. Difusión-sensibilización ciudadana y generación de capacidades.</p> <p>4.1 Capacitar al personal encargado de la alerta temprana y promover la difusión de información clara y precisa sobre el riesgo de calor extremo. (funcionarios de salud, directores de colegio, directores de centros de adultos mayores, ACHS, etc.)</p> <p>4.2 Desarrollo de Guía para la gestión territorial local del calor extremo en la RM.</p>							
	<b>Alcance Beneficiario</b>	Población residente en la Región Metropolitana de Santiago, especialmente aquellos más vulnerables al calor extremo, como niños, personas de edad avanzada, personas con enfermedades crónicas y comunidades de bajos recursos.							
	<b>Alcance Territorial</b>	RM							
	<b>Nivel de Transversalización de Género</b>	<p>Responsiva. Se promoverá la participación equitativa de mujeres y hombres en todas las etapas de la medida, desde la toma de decisiones hasta la implementación y evaluación. Se considerarán las necesidades específicas de género en la comunicación y difusión de la información sobre el calor extremo, así como en la planificación de medidas de protección y respuesta. Se fomentará la capacitación y participación activa de las mujeres en la gestión de riesgos relacionados con el calor extremo. Además, se garantizará el acceso equitativo a los servicios y recursos de alerta temprana para todas las personas, independientemente de su género</p>							
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación</b>	<b>Acciones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>

		<p><b>1. Validación e incorporación de 11 puntos de monitoreo calidad de aire a la red de monitoreo para ser parte de la red de decisiones de calor extremo (MMA) en el corto plazo. Miden T°, humedad, velocidad de viento y cuentan con condiciones técnicas para aportar información a la toma de decisiones.</b></p>	<p>Porcentaje del total de puntos de monitoreo de calidad del aire incorporados al monitoreo de calor extremo sobre el total disponible. (Resolución)</p>	<p>SENAPRED - SEREMI MA (SINCA)</p>	<p>100 %</p>				
		<p>1.1 Consensuar mejoras en los sistemas de pronóstico-proyección, alertas, seleccionando tecnologías y métodos más eficientes y precisos para que sean abordados en el mediano plazo.</p>	<p>Hoja de ruta validada.</p>	<p>SENAPRED-SEREMI SALUD - DMC -GORE RM - SEREMI MA (Mesa Calor Extremo)</p>	<p>100%</p>				
		<p><b>2. Levantamiento de estudio de estadísticas del sistema de salud y su trabajo frente al calor extremo (mejorar sistema estadístico) con foco en grupos vulnerables en</b></p>	<p>Estudio ejecutado.</p>	<p>SEREMI de Salud RM. Colabora MDS.</p>	<p>100 %</p>				

		<b>redes asistenciales.</b>									
		2.1 Definición de alcance del estudio	Término de referencia (requerimiento en base a información disponible).	SEREMI de Salud RM	100%						
		2.2 Ejecución del estudio.	Estudio desarrollado.	SEREMI de Salud RM	100%						
		<b>3. Actualización de protocolo.</b>	<b>Protocolo de alerta temprana actualizado y validado por los actores. (Resolución)</b>	<b>SENAPRED</b>		<b>100%</b>					
		3.1 Estudio de actualización de matrices de riesgo asociadas a calor extremo.	Estudio desarrollado.	SEREMI de Salud RM	100%						
		3.2 Diseño e implementación de metodología para toma de decisiones.	Metodología aprobada (Resolución)	SEREMI de Salud RM		100%					
		<b>4. Capacitar al personal encargado de la alerta temprana y promover la difusión de información clara y precisa sobre el riesgo de calor extremo.</b>	<b>Por definir</b>	<b>SENAPRED -SEREMI SALUD - DMC - GORE RM - SEREMI MA (Mesa Calor Extremo)</b>		<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>		
		<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<i>Descripción</i>	SAT calor extremo actualizado y operativo.							
			<i>Fuente</i>	Reporte							
			<i>Periodicidad</i>	Por definir							
Sinergias de la medida	<b>Co-beneficios en mitigación</b>										

	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	ECLP
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	Protocolo Calor Extremo.
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	El principal costo se asocia al estudio de salud actividad 2 (\$80.000.000-\$100.000.000 por definir según alcance del estudio)
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	FNDR

### 7.6.2. Medida Adaptación 2: Fortalecimiento Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos (SGRC) para aluviones - quebradas San José de Maipo.

Elemento	Subelemento	Contenido
Descripción de la Medida	<b>Nombre Medida</b>	Fortalecimiento Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos (SGRC) para aluviones - quebradas San José de Maipo.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Mejorar y fortalecer el sistema de alerta aluviones en la Región Metropolitana de Santiago, se abordará de manera específica quebradas de San José de Maipo. Al 2026, se contará con un estudio actualizado para crecidas de caudal extraordinarias. Al 2027, se contará con un sistema de alerta temprana de aluviones actualizado.
	<b>Descripción de la Medida</b>	Se proponen un conjunto de actividades para mejorar el conocimiento e información disponible del riesgo de aluviones y los sistemas de alertas asociados en quebradas de San José de Maipo. La iniciativa permitirá fortalecer el sistema de alerta temprana, así como el conocimiento del riesgo en un territorio con brechas de información y para el cual se proyectan impactos relevantes respecto al cambio climático y las lluvias extremas. La medida permitirá apoyar a los habitantes de San José, así como mayores condiciones de seguridad a la población flotante de la zona principalmente derivada de la actividad del turismo.
	<b>Justificación de la Medida</b>	Existe una brecha de información para el monitoreo de quebradas en la zona de San José de Maipo frente aluviones, así como una ausencia de conocimiento detallado de las zonas de riesgos. Junto a los habitantes expuestos de la zona, se suma un flujo importante de turistas a la zona. La experiencia reciente ha mostrado los problemas de ausencia de información y necesidad de mayores protocolos de coordinación en especial para la población flotante. A su vez, el mejor conocimiento de las zonas de riesgo, permitirá una mejor planificación urbana y regional.

	<b>Institución Responsable</b>	SENAPRED (responsable) / SERNAGEOMIN (corresponsable) / DMC (Informante) / SEREMI MOP (DGA informante) / GORE RM (monitoreo y gestión de la medida)							
	<b>Instituciones Colaboradoras</b>	I. Municipalidad de San José de Maipo, Dirección Regional Metropolitana SERNATUR - Delegación Presidencial Cordillera, SEREMI MINVU, Centros de investigación y monitoreo meteorológico, Universidades.							
	<b>Acciones/Actividades Concretas</b>	1: Estudios específicos de aluviones de quebradas San José de Maipo. 1.1 Priorización de alcance del estudio (según presupuesto y relevancia) y definición de términos de referencia. 1.2 Ejecución del estudio. 2: Adquisición estación de monitoreo quebrada bajo estudio. 2.1 Conformación de mesa para la operación y uso de la información 2.2 Adquisición 2.3 Calibración 3. Mejoramiento de protocolo de alerta, con foco en coordinación con actividad turística.							
	<b>Alcance Beneficiario</b>	Residentes comuna de San José de Maipo, sector turístico y actividades productivas relacionadas al territorio.							
	<b>Alcance Territorial</b>	RM, Se abordará de manera específica quebradas de San José de Maipo con niveles altos de riesgo.							
	<b>Nivel de Transversalización de Género</b>	Responsiva. Se promoverá la participación equitativa de mujeres y hombres en todas las etapas de la medida, desde la toma de decisiones hasta la implementación y evaluación. Se considerarán las necesidades específicas de género en la comunicación y difusión de la información sobre el calor extremo, así como en la planificación de medidas de protección y respuesta. Se fomentará la capacitación y participación activa de las mujeres en la gestión de riesgos relacionados con el calor extremo. Además, se garantizará el acceso equitativo a los servicios y recursos de alerta temprana para todas las personas, independientemente de su género							
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación</b>	<b>Acciones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>
		<b>1: Estudios específicos de aluviones de quebradas San José de Maipo.</b>	<b>Estudio ejecutado</b>	<b>SENAPRED - GORE RM - SERNAGEOMIN - SEREMI MINVU -DMC</b>	<b>100 %</b>				
		1.1 Priorización de alcance del estudio (según presupuesto y relevancia) y definición de términos de referencia.							
		1.2 Ejecución del estudio.							
		<b>2. Adquisición de estación</b>	Estación de monitoreo	Por definir		<b>100 %</b>			

		<b>de monitoreo para quebrada de estudio.</b>	incorporada a red.						
		2.1	Conformación de mesa para la operación y uso de la información						
		2.2	Adquisición						
		2.3	Calibración						
		<b>3. Mejoramiento de protocolo de alerta, con foco en coordinación de habitantes comunales y actividad turística.</b>	Protocolo validado.	SENAPRED - GORE RM - SERNAGEOMIN - SEREMI MINVU - DMC I. Municipalidad de San José de Maipo - SENATUR			100 %		
<b>4. Capacitar al personal encargado de la alerta temprana y promover la difusión de información clara y precisa sobre el riesgo de calor extremo.</b>		SENAPRED - GORE RM - SERNAGEOMIN - SEREMI MINVU - DMC I. Municipalidad de San José de Maipo - SENATUR							
<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<i>Descripción</i>	SAT aluvión quebradas San José de Maipo operativo.							
	<i>Fuente</i>	Reporte							
	<i>Periodicidad</i>	Por definir							
Sinergias de la medida	<b>Co-beneficios en mitigación</b>								
	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	PACCC San José de Maipo, PEGH Maipo.							
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	PRMS (Estudios de riesgos), PRC San José de Maipo (Estudios de riesgos), ZOIT (Gestión de turismo en zonas de riesgo).							



Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	Los principales costos de la medida se encuentran asociados a la estación de monitoreo y el estudio de riesgos (según alcance).
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	FNDR

### 7.6.3. Medida Adaptación 3: Fortalecimiento Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos de incendios forestales.

Elemento	Subelemento	Contenido
Descripción de la Medida	<b>Nombre Medida</b>	Fortalecimiento Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos de incendios forestales.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Fortalecer la prevención de incendios forestales en la Región Metropolitana de Santiago a través de la implementación de mejoras en el monitoreo de incendios forestales, infraestructura, capacitación, educación ambiental, para mejorar la comprensión de la amenaza, reducir la exposición y vulnerabilidad ante este tipo de desastres. Al 2025 se realizará un diagnóstico de personas afectadas por incendios forestales en la RM de los últimos 10 años (por precisar) y su situación de afectación y exposición actual. A 2026 se contará con una campaña de prevención de incendios forestales, focalizado en la población y empresas. Al 2026 se habrá desarrollado una capacitación municipal de las comunas expuestas y sus comunidades para el fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana para incendios y planes de prevención/contingencia. Al 2026 se contará con un diagnóstico actualizado las medidas respecto a la infraestructura de control del fuego (cortafuegos, equipamiento, etc), financiamiento, personal, etc. de los planes de manejo de incendios forestales en áreas protegidas.
	<b>Descripción de la medida</b>	Esta medida busca implementar una serie de actividades destinadas a mejorar la gestión de incendios forestales de la RM, promover la educación ambiental en la población y fortalecer la capacitación en prevención de incendios forestales en la región.
	<b>Justificación de la medida (identificación del problema)</b>	El cambio climático ha aumentado el riesgo de incendios forestales en frecuencia e intensidad. La RM presenta desafíos tanto en sus zonas rurales, como en su interfaz urbano-rural. En ese contexto, también se releva el origen antrópico detrás de estos eventos según las estadísticas de CONAF, lo que determina la necesidad de fortalecer la educación de la población y el trabajo con las empresas que se encuentran en el territorio.
	<b>institución responsable</b>	SENAPRED (Responsable respuesta)- CONAF (co-responsable) - DMC (pronóstico y monitoreo meteorológico)- GORE RM (monitoreo y gestión de la medida)
	<b>instituciones colaboradoras</b>	Municipalidades, MINAGRI, Cuerpo de Bomberos, Ministerio del Medio Ambiente, MOP, MINEDUC, SEA, MMA, MDS, Comunidades.

	<b>Acciones/Actividades Concretas</b>	<p>Actividad 1: Inversión en cámaras de detección de incendios forestales (Sistema de Alerta Temprana). Se espera pasar de un 30% de cobertura de vigilancia a un 60-70%. Mejorar el pronóstico de potencialidad de incendios o focos mediante herramientas estadísticas y satelitales.</p> <p>Actividad 2: diseño infraestructura cortafuegos, corta combustibles, infraestructura crítica.</p> <p>Actividad 2.1: Implementación de la inversión de infraestructura para prevención y control de incendios (cortafuegos, corta combustibles, infraestructura crítica, etc.).</p> <p>Actividad 3: Actualizar catastro de personas afectadas por incendios en la RM de los últimos años sin procesos de apoyo de recuperación post-desastre y definición de apoyos.</p> <p>Actividad 4: Elaborar una guía regional para orientar los planes de emergencia y contingencia para incendios de empresas en el marco del SEA, considerando el contexto rural, urbano y zonas de transición urbano-rural, con una perspectiva de cambio climático.</p> <p>Actividad 5: Realizar un diagnóstico actualizado de los planes de manejo de incendios en las SNASPE, incluyendo medidas de infraestructura de control del fuego, financiamiento y personal. Actualizar o desarrollar planes de manejo de incendios para todas las SNASPE de la RM.</p> <p>Actividad 6: Implementar una campaña de prevención de incendios forestales dirigida a la población y empresas. 6 meses. Encargado: GORE-CONAF.</p> <p>Actividad 7: Capacitación municipal de las comunas expuestas y sus comunidades para el fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana para incendios y planes de prevención/contingencia.</p>				
	<b>Alcance beneficiario</b>	Comunidades, ecosistemas y empresas de la Región Metropolitana de Santiago				
	<b>Alcance territorial</b>	Región Metropolitana de Santiago; Ecosistemas: Bosques y áreas naturales propensas a incendios; Sistemas productivos: Industrias con potencial de incendio				
	<b>Nivel de transversalización de género</b>	Sensible y transformadora. Se considerará la equidad de género en la capacitación y participación de mujeres en la prevención de incendios forestales.				
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación</b>	<b>Acciones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
		Actividad 1: Inversión en cámaras de detección de incendios forestales (Sistema de Alerta Temprana). Se espera pasar de un 30% de cobertura de vigilancia a un 60-70%. Mejorar el pronóstico de potencialidad de incendios o focos mediante herramientas estadísticas y satelitales.	Porcentaje de ejecución de inversión cámaras sobre el total destinado.	<b>CONAF. Colaborador: DMC.</b>	100%	
		Actividad 2: diseño infraestructura	Porcentaje de ejecución de	<b>Convenio MOP-CONAF.</b>	100%	

		cortafuegos, corta combustibles, infraestructura crítica.	inversión cámaras sobre el total destinado.			
		Actividad 2.1: Implementación de la inversión de infraestructura para prevención y control de incendios (cortafuegos, corta combustibles, infraestructura crítica, etc.).		<b>MOP</b>		100%
		Actividad 3: Actualizar catastro de personas afectadas por incendios en la RM de los últimos años sin procesos de apoyo de recuperación post-desastre y definición de apoyos.	Catastro ejecutado.	<b>MDS</b>	100%	
		Actividad 4: Elaborar una guía regional para orientar los planes de emergencia y contingencia para incendios de empresas en el marco del SEA, considerando el contexto rural, urbano y zonas de transición urbano-rural, con una perspectiva de cambio climático.	Guía ejecutada.	<b>Por definir</b>		100%
		Actividad 5: Realizar un diagnóstico actualizado de los planes de manejo de incendios en las SNASPE, incluyendo medidas de infraestructura de control del fuego, financiamiento y personal. Actualizar o desarrollar planes de manejo de incendios para todas las SNASPE de la RM.	Estudio ejecutado	<b>CONAF</b>		100%
		Actividad 6: Implementar una campaña de prevención de	Campaña ejecutada	<b>GORE-CONAF</b>		100%

		incendios forestales dirigida a la población y empresas. 6 meses. Encargado: GORE-CONAF.			
		Actividad 7: Capacitación municipal de las comunas expuestas y sus comunidades para el fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana para incendios y planes de prevención/contingencia.	Porcentaje de personal capacitado sobre nómina de actores.	SENAPRED	100%
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje de ejecución medidas</i>		
		<i>Fuente</i>	<i>Reporte</i>		
		<i>Periodicidad</i>	<i>anual</i>		
Sinergias de la medida	<b>Co-beneficios en mitigación</b>	Los incendios forestales tienen un impacto creciente en las emisiones del país.			
	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	Esta medida se alinea con los compromisos establecidos en la Contribución Nacional Determinada (NDC) de Chile y con la Estrategia de Cambio Climático a Largo Plazo (ECLP). Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales.			
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	Plan Regional de Emergencia por variable de Riesgo Forestales.			
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	Por definir.			
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	FNDR			

#### 7.6.4. Medida Adaptación 4: Restauración de vegetación y fauna nativa con mirada ecosistémica.

Elemento	Subelemento	Contenido
	<b>Nombre Medida</b>	Restauración de vegetación y fauna nativa con mirada ecosistémica.

Descripción de la medida	<b>Objetivo de la Medida</b>	Incrementar la vegetación (especies amenazadas CONAF: ej guayacán, algarrobo) y fauna nativa (con problemas de conservación MMA: ej. Lagarto gruñidor) en la Región Metropolitana de Santiago, en sistemas ecológicos relevantes por sus servicios ecosistémicos (Ej, cuencas, riveras, pie de monte, etc). Al 2026 se estarán ejecutando al menos 1 nuevo proyecto de restauración de flora y fauna en la RM.						
	<b>Descripción de la Medida</b>	Esta medida busca desarrollar, un programa integral de restauración de la vegetación nativa, utilizando enfoques ecosistémicos para mejorar la resiliencia frente al cambio climático y proteger los servicios que proporciona la vegetación. El desarrollo de proyectos piloto, buscará también generar aprendizajes en temáticas específicas a Servicios ecosistémicos (SE) y Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) generando intervenciones de flora y fauna nativa de manera integrada.						
	<b>Justificación de la Medida</b>	La vegetación nativa desempeña un papel fundamental en la regulación del clima, la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos. El cambio climático y la degradación del paisaje han afectado negativamente estas funciones. Restaurar la vegetación nativa y fauna asociada contribuirá a aumentar la resiliencia de la región frente a los impactos del cambio climático, mejorará la calidad del aire y el agua, y protegerá la diversidad biológica.						
	<b>Institución Responsable</b>	SEREMI MA RM (responsable)- CONAF (co-responsable)						
	<b>Instituciones Colaboradoras</b>	GORE RM, Municipalidades, Ministerio de Agricultura, DGA, Organizaciones de la sociedad civil, Instituciones de investigación, Academia, Comunidades locales						
	<b>Acciones/Actividades Concretas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar áreas prioritarias y superficie estimada para la restauración de la vegetación nativa y fauna con problemas de conservación de manera sinérgica entre ambos procesos (mesa de trabajo SEREMI MA - CONAF).</li> <li>2. Diseño y planificación. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Identificación de áreas según especies de vegetación y fauna que se definan para el trabajo,</li> <li>2.2 Planificación de actividades plan de restauración CONAF y Plan RECOGE (SEREMI MA)</li> </ol> </li> <li>3. Implementación de restauración de especies de árboles nativos (CONAF)</li> <li>4. Implementación de Plan RECOGE.</li> <li>5. Monitoreo y evaluación de los proyectos de restauración.</li> </ol>						
	<b>Alcance Beneficiario</b>	Población de la Región Metropolitana de Santiago, ecosistemas, flora y fauna nativa.						
	<b>Alcance Territorial</b>	Región Metropolitana de Santiago, incluyendo áreas urbanas, periurbanas y rurales.						
<b>Nivel de Transversalización de Género</b>	Responsiva. Se buscará promover la participación equitativa de mujeres y hombres en todas las etapas del programa de restauración, así como el acceso igualitario a los beneficios y resultados.							
<b>Cronograma Implementación</b>	<b>Acciones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>

Planificación de la medida	Identificar áreas prioritarias y superficie estimada para la restauración de la vegetación nativa y fauna con problemas de conservación de manera sinérgica entre ambos procesos	Realización de identificación de áreas prioritarias según sinergia de especies vegetacionales y fauna	SEREMI MA CONAF	-	100 %				
	2. Diseño y planificación	Diseño y plan de intervención aprobado por las partes.	SEREMI MA CONAF	-	100 %				
	2.1 Identificación de áreas según especies de vegetación y fauna que se definan para el trabajo,		SEREMI MA CONAF	-	100 %				
	2.2 Planificación de actividades plan de restauración CONAF y Plan RECOGE (SEREMI MA)		SEREMI MA CONAF	-	100 %				
	3. Implementación de restauración de especies de árboles nativos (CONAF)	Porcentaje del proyecto implementado o respecto al	CONAF			50 %	50%		
	3.1 Implementar proyectos de restauración en las áreas identificadas. Restauración de bosques y ambientes (OCAS+ plantaciones suplementarias). Enriquecimiento de bosques para especies de conservación Plan Recoge de la medida.		CONAF						
	3.2 Implementar proyectos de restauración en las áreas identificadas.		CONAF						
	4. Implementación de Plan RECOGE.	Porcentaje sobre el total de individuos	SEREMI MA				100 %		
	5. Monitoreo de especies y hábitats prioritarios	Variación porcentual poblaciones.	SEREMI MA CONAF	-				50 %	50 %

	<b>Indicadores de progreso de la medida</b>	<p><i>Descripción</i></p> <p><i>Fuente</i></p> <p><i>Periodicidad</i></p>	<p><i>Superficie restaurada; Tasa de supervivencia respecto a la fecha de restauración. Variación porcentual poblaciones de especies.</i></p> <p><i>sistema de monitoreo</i></p> <p><i>por definir</i></p>
Sinergias de la medida	<b>Co-beneficios en mitigación</b>	Conservación de ecosistemas, restauración ciclo hidrológico y captura de carbono	
	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	Coherencia con las metas y compromisos establecidos en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) de Chile, Estrategia Climática de Largo PLAZO (ECLP), Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales	
	<b>Sinergia de instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	<p>-Acción prioritaria (ERCB RM) Diseño e implementación de un programa de restauración de poblaciones de vegetación nativa, aplicando un enfoque ecosistémico a escala regional, y que identifique las especies que deben ser usadas, los requerimientos para su plantación, mantenimiento y propagación en el mediano y largo plazo, así como las áreas disponibles para su implementación en la Región. Según SIMBIO existen 4 iniciativas de Paisaje de restauración en la RM: Alhué, Quebrada de la Plata, Altos de Cantillana, San Francisco de Lagunillas sumando en total 106.752,4 ha. Según SIMBIO existen en la RM 6 iniciativas de restauración ecológica con un total de 236,6 ha para distintos impactos: Restauración Socio-ecológica Quebrada de la Plata, Sistema de producción agroecológico y apícola comuna de Alhué, Prevención de incendios forestales comuna de Pirque, Piloto restauración Quebrada de La Plata comuna de Maipú, Rehabilitación Quebrada del Agua comuna Paine, Restauración y Estabilización de Ladera en Santuario de la Naturaleza Cascada de las Ánimas comuna de San José de Maipo.</p> <p>-Relación parcial con Acción del Plan de Acción de la ERCB: "Desarrollar un estudio de valoración socioeconómica de las contribuciones de la naturaleza (incluyendo su seguimiento) a escala regional para incorporarlo en instrumentos de planificación y desarrollo territorial" 'Protección y restauración de ecosistemas. Directamente Relacionada con Biodiversidad. En particular, con el "Estudio Básico Análisis y Diagnóstico para una Planificación Sustentable del Predio Fiscal Río Colorado y Río Olivares" GEF MONTAÑA <a href="https://gefmontana.mma.gob.cl/">https://gefmontana.mma.gob.cl/</a>, Ley humedales urbanos.</p>	
Sinergias de la medida	<b>Costo Total Estimado</b>	por definir	
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	GORE RM; iniciativas de Paisaje de restauración; iniciativas de restauración ecológica; Fondos GEF.	

### 7.6.5. Medida Adaptación 5: Fortalecimiento de la declaración y gestión de áreas protegidas.

Elemento	Subelemento	Contenido
----------	-------------	-----------

Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Fortalecimiento de la declaración y gestión de áreas protegidas.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Fortalecer y acelerar la implementación del Parque Nacional Glaciares (comuna de San José de Maipo, provincia de Cordillera de la Región Metropolitana). Al 2030, 100% de las áreas protegidas contarán con planes de manejo que incorporen los efectos del cambio climático. Incrementar las áreas de protección y conservación con planes de manejo; se espera aumentar al menos en un 10% las áreas protegidas por el estado al 2030.
	<b>Descripción de la Medida</b>	Esta medida tiene como objetivo principal fortalecer la protección de áreas de valor natural en la Región Metropolitana de Santiago. Se llevarán a cabo acciones para acelerar la creación de nuevas áreas protegidas (Parque Nacional Glaciares) implementando infraestructura, así como condiciones de monitoreo ambiental (con foco en glaciares) y desarrollar planes de manejo considerando los impactos del cambio climático en la biodiversidad y los ecosistemas.
	<b>Justificación de la Medida (identificación del problema)</b>	La medida se justifica debido a la necesidad de proteger las áreas de valor natural en la Región Metropolitana de Santiago. El cambio climático representa una amenaza para la biodiversidad y los ecosistemas, lo que afecta la resiliencia de la región frente a eventos climáticos extremos y otros desafíos. La ejecución de esta medida ayudará a reducir la exposición y vulnerabilidad de los ecosistemas, así como a fortalecer la capacidad de respuesta ante los impactos del cambio climático protegiendo un lugar crítico para el ciclo hidrológico de la RM. La zona cordillerana y sus cuencas juegan un rol relevante en la provisión de recursos hídricos de la RM. Específicamente, la medida busca dotar de infraestructura básica y comprensión ambiental de la zona para la adecuada operación del Parque Nacional Glaciares el que aumentará la superficie de SNASPE RM. El monitoreo de glaciares permitirá generar valiosa información climática e hidrológica para la RM que contribuyen a la adaptación al cambio climático.
	<b>institución responsable</b>	CONAF (responsable Implementación)-SEREMI MA (corresponsable)- GORE RM (monitoreo y gestión de la medida).
	<b>instituciones colaboradoras</b>	DMC (información meteorológica), DGA (monitoreos glaciares), Municipalidades, Organizaciones de la Sociedad Civil, Universidades y Centros de Investigación.
	<b>Acciones/Actividades Concretas</b>	1. Fortalecimiento áreas protegidas en la RM, incluyendo humedales, y fortalecimiento de las existentes. 1.1 Plan de infraestructura Parque Glaciares. 1.2 Diseño de infraestructura básica 1.3 Construcción de obras. 2. Desarrollo de plan de manejo Parque Nacional Glaciares. 2.1 Evaluación de los impactos del cambio climático en las áreas protegidas existentes (1 año) 2.2 Diseño y elaboración y/o actualización de planes de manejo adaptados al cambio climático para todas las áreas protegidas (2 años) 2.3 Instalación de estaciones de monitoreo de glaciares (2 años) 2.4 Integración de información en estudios hidrológicos. (2 años)
	<b>Alcance beneficiario</b>	Ciudadanía en general, comunidades locales, fauna y flora silvestre, servicios ecosistémicos asociados a recursos hídricos.



	<b>Alcance territorial</b>	Parte alta de las cuencas de los ríos Olivares y Colorado (sobre los 3.600 msnm) con un total de (75.114 hectáreas), 20.760 hectáreas de glaciares (Olivares Gamma, Juncal Sur y Glaciar Volcán Tupungatito).				
	<b>Nivel de transversalización de género</b>	Responsiva. Se promoverá la participación equitativa de mujeres y hombres en todas las etapas de la medida, desde la toma de decisiones hasta la implementación y evaluación. Se considerarán las necesidades específicas de género en la comunicación y difusión de la información sobre el calor extremo, así como en la planificación de medidas de protección y respuesta. Se fomentará la capacitación y participación activa de las mujeres en la gestión de riesgos relacionados con el calor extremo. Además, se garantizará el acceso equitativo a los servicios y recursos de alerta temprana para todas las personas, independientemente de su género				
Planificación de la medida	<b>Cronograma de Implementación de ACTIVIDADES</b>	<b>Acciones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
		1. Fortalecimiento áreas protegidas en la RM, incluyendo humedales, y fortalecimiento de las existentes.	% de ejecución presupuesto	CONAF		
		1.1 Plan de infraestructura Parque Glaciares.			100%	
		1.2 Diseño de infraestructura básica			50%	50%
		1.3 Construcción de obras.			50%	50%
		2. Desarrollo de plan de manejo Parque Nacional Glaciares.	Plan de manejo aprobado	CONAF		
		2.1 Evaluación de los impactos del cambio climático en las áreas protegidas existentes (1 año)			100%	
		2.2 Diseño y elaboración y/o actualización de planes de manejo adaptados al cambio climático para todas las áreas protegidas (2 años)			50%	50%
		2.3 Instalación de estaciones de monitoreo de glaciares (2 años)	Estación glaciológica operativa.	DGA	50%	50%
		2.4 Integración de información en estudios hidrológicos. (2 años)			50%	50%
<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<b>Descripción</b>					
	<b>Fuente</b>					
	<b>Periodicidad</b>					
Sinergias de la medida	<b>Co-beneficios en mitigación</b>	Reducción de emisiones de CO2				

	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	Coherencia con las metas y compromisos establecidos en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) de Chile, Estrategia Climática de Largo PLAZO (ECLP), Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	SNASPE, Inventario Público de Glaciares, Estrategia Regional de Conservación de la Biodiversidad (ERCB) "Estudio Básico Análisis y Diagnóstico para una Planificación Sustentable del Predio Fiscal Río Colorado y Río Olivares".
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	-Infraestructura PN Glaciares (según alcance, por definir) -Estaciones de monitoreo glaciológico (\$60.000.000-\$80.000.000, en referencia a licitaciones DGA para monitoreo de 4 glaciares Región de Aysén. Por definir según alcance).
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	FNDR

### 7.6.6. Medida Adaptación 6: Fortalecimiento de la arborización regional.

Elemento	Subelemento	Contenido
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Fortalecimiento de la arborización regional.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Implementar Estrategia Regional de Arborización. Al 2025 se habrá comenzado la implementación de la Estrategia Regional de Arborización.
	<b>Descripción de la Medida</b>	La medida consiste en la implementación de proyectos de arborización con árboles en diferentes áreas de la Región Metropolitana. Se establecerán trabajos conjuntos entre los trabajos de arborización de GORE RM y CONAF potenciando el proceso de reproducción y plantación de especies.
	<b>Justificación de la Medida</b>	Implementar la Estrategia Regional de Arborización es un proyecto crítico para abordar los riesgos asociados al calor extremo. Los árboles proporcionan sombra, reducen la temperatura ambiente, mejoran la calidad del aire y brindan espacios de recreación para la comunidad. La arborización es una estrategia efectiva para mitigar los efectos del cambio climático, ya que los árboles absorben dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) y liberan oxígeno.
	<b>Institución Responsable</b>	Gobierno Regional RM (responsable) - CONAF (co-responsable)
	<b>Instituciones Colaboradoras</b>	Municipalidades de la Región Metropolitana, SEREMI MA, Ministerio de Medio Ambiente, ONGs ambientales, Comunidades locales.
	<b>Acciones/Actividades Concretas</b>	1. Establecer mesa de trabajo GORE RM - CONAF para definir sinergias entre iniciativas de arborización. 2. Implementar y proyectar proceso de arborización según Estrategia Regional de Arborización. 3. Fortalecer tecnificación del riego viveros CONAF e implementación de red de viveros municipales.

	<b>Alcance Beneficiario</b>	Comunidades locales con foco en grupos vulnerables al calor extremo y problemas de calidad del aire (menores de 5 años, mayores de 65 años), Residentes de la Región Metropolitana, Usuarios de los espacios públicos								
	<b>Alcance Territorial</b>	Región Metropolitana, áreas urbanas, periurbanas y rurales.								
	<b>Nivel de Transversalización de Género</b>	Sensible								
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación</b>	<b>Acciones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	
		1. Establecer mesa de trabajo GORE RM - CONAF para definir sinergias entre iniciativas de arborización.	Mesa conformada	GORE RM	100 %					
		2. Implementar y proyectar proceso de arborización según Estrategia Regional de Arborización.	Cantidad de árboles plantados por año	GORE RM		25 %	25 %	25 %	25 %	
		3. Fortalecer tecnificación del riego viveros CONAF e implementación de red de viveros municipales.	Por definir	GORE RM - CONAF			50 %	50 %		
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<b>Descripción</b>	<i>Cantidad de árboles plantados</i>							
		<b>Fuente</b>	<i>Reporte</i>							
		<b>Periodicidad</b>	<i>Anual</i>							
Sinergias de la medida	<b>Co-beneficios en mitigación</b>	Captura de CO2								
	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alineación con la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile y ECLP, que promueve la reforestación y restauración de ecosistemas como parte de la estrategia de mitigación.</li> <li>- Coherencia con el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático</li> </ul>								
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	ERD; Plan Regional de Calor Extremo; Apoyo a los objetivos de los Planes Reguladores y los Planes de Desarrollo Comunal (PLADECO) en términos de Desarrollo urbano sostenible y mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.								

Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	Por definir.
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	<p>FNDR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fondos gubernamentales a nivel Regional y nacional</li> <li>- programa Brotar del Plan Arbolado urbano del Gobierno de Santiago</li> <li>- Programas de Apoyo a la mitigación del cambio climático</li> <li>- Fondos de responsabilidad social empresarial</li> <li>- Donaciones de organizaciones no gubernamentales</li> <li>- Colaboraciones Público-privadas.</li> </ul>

### 7.6.7. Medida Adaptación 7: Implementación de pavimentos permeables.

Elemento	Subelemento	Contenido
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Implementación de pavimentos permeables.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Implementar iniciativas de pavimentos permeables en la Región Metropolitana de Santiago y desarrollar un plan de escalamiento. Al 2025, se contará con financiamiento de al menos una nueva iniciativa de pavimentos permeables.
	<b>Descripción de la Medida</b>	Esta medida tiene como objetivo implementar de pavimentos permeables en la Región Metropolitana de Santiago. Se seleccionarán sitios estratégicos para la infiltración de aguas lluvias.
	<b>Justificación de la Medida</b>	La implementación de pavimentos permeables que permitan recuperar la capacidad de infiltración de aguas lluvia son fundamentales para la adaptación al cambio climático y la gestión sostenible del recurso hídrico en la Región Metropolitana de Santiago. La infiltración de agua, permite la recarga de acuíferos, mejorando la disponibilidad de agua en épocas de escasez y fortalecer la resiliencia del sistema hídrico. Además, esta medida contribuye a la conservación de los ecosistemas acuáticos y la protección de las fuentes de agua subterránea, promoviendo una gestión integrada y sostenible del recurso hídrico en la región. Adicionalmente, una mejor infiltración permite reducir los impactos de las lluvias extremas como pueden ser las inundaciones.
	<b>Institución Responsable</b>	GORE RM
	<b>Instituciones Colaboradoras</b>	MINVU, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Medio Ambiente, Municipios, Instituciones de investigación y academia, Fundación Chile.
	<b>Acciones/Actividades Concretas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar sitios estratégicos para la instalación de (o recambio por) pavimentos permeables, considerando criterios técnicos y ambientales.</li> <li>2. Diseño conceptual iniciativa de infiltración.</li> <li>3. Diseño detalle.</li> <li>4. Implementación proyecto(s) de pavimentos permeables.</li> <li>5. Monitoreo</li> </ol>
<b>Alcance Beneficiario</b>	Zonas afectadas por inundaciones, acuíferos, usuarios de agua subterránea.	

	<b>Alcance Territorial</b>	Región Metropolitana (según proyecto).								
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación</b>	<b>Acciones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	
		1. Identificar sitios estratégicos para la instalación de (o recambio por) pavimentos permeables, considerando criterios técnicos y ambientales.	Cantidad de sitios evaluados	GORE RM	100 %					
		2. Diseño conceptual iniciativa de infiltración.	Diseño conceptual ejecutado	GORE RM	100 %					
		3. Diseño detalle.	Diseño detalle ejecutado	GORE RM		100 %				
		4. Implementación proyecto(s) de pavimentos permeables.	Porcentaje de implementación de las obras.	GORE RM			100 %			
		5. Monitoreo	Por definir	GORE RM				50 %	50 %	
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<i>Descripción</i>	% de infiltración							
		<i>Fuente</i>	<i>monitoreo</i>							
		<i>Periodicidad</i>	<i>Por definir</i>							
	Sinergias de la medida	<b>Co-beneficios en mitigación</b>	La infiltración de aguas lluvia permite recuperación de las aguas subterráneas, reduciendo el nivel de energía necesaria para el bombeo de los pozos.							
<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>		PEGH Maipo								
<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>		Maipo Resiliente, Fondo de Agua, Estrategias Hídricas Locales.								
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	Por definir								
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	FNDR								

**7.6.8. Medida Adaptación 8: Fiscalización y control de las obras que ejecutará Aguas Andinas para aumentar la autonomía del sistema de agua potable del Gran Santiago, afecto a eventos de alta turbiedad en el río Maipo en la RM.**

Elemento	Subelemento	Contenido														
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Fiscalización y control de las obras que ejecutará Aguas Andinas para aumentar la autonomía del sistema de agua potable del Gran Santiago, afecto a eventos de alta turbiedad en el río Maipo en la RM.														
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Fiscalizar las obras de Aguas Andinas, de acuerdo con los Planes de Contingencia establecidos, para asegurar el suministro durante eventos disruptivos, como episodios de extrema turbiedad en el río Maipo, que provocan detención de las plantas de tratamiento de agua potable superficiales.														
	<b>Descripción de la Medida</b>	Esta medida tiene como objetivo fiscalizar y controlar las obras que ejecutará Aguas Andinas en la Región Metropolitana de Santiago, de acuerdo con sus compromisos en el Plan de Desarrollo. Se enfocará en aumentar la autonomía del sistema de agua potable en, al menos, 48 horas de manera de garantizar el suministro de agua potable durante eventos disruptivos, como episodios de turbiedad.														
	<b>Justificación de la Medida</b>	Las inversiones en infraestructura para enfrentar eventos disruptivos, como episodios de extrema turbiedad en los ríos, son esenciales para garantizar el suministro de agua potable en situaciones de emergencia. Además, estas inversiones contribuyen a fortalecer la resiliencia del sistema de abastecimiento de agua frente al cambio climático y eventos extremos que son cada vez más frecuentes y de mayor duración.														
	<b>Institución Responsable</b>	SISS														
	<b>Instituciones Colaboradoras</b>															
	<b>Acciones/Actividades Concretas</b>	Solicitud de informes y reuniones con Aguas Andinas. Visitas a terreno de personal SISS cuando se inicien las obras														
	<b>Alcance Beneficiario</b>	Residentes (urbanos) de la Región Metropolitana de Santiago; actividades críticas de salud.														
	<b>Alcance Territorial</b>	Gran Santiago														
	<b>Nivel de Transversalización de Género</b>	Ciega														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Acciones</th> <th>Indicador</th> <th>Responsable</th> <th>2024</th> <th>2025</th> <th>2026</th> <th>2027</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Acciones	Indicador	Responsable	2024	2025	2026	2027							
Acciones	Indicador	Responsable	2024	2025	2026	2027										

Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación</b>	Fiscalización obtención de terrenos. Indicador: Informe de avance cuatrimestral al GORE.	Informe de avance cuatrimestral al GORE.	SISS	100%				
		Fiscalización tramitación ambiental del EIA en el SEA y elaboración ingeniería de detalle de las obras Indicador: Informe de avance cuatrimestral al GORE.	Informe de avance cuatrimestral al GORE.	SISS	100%				
		Fiscalización construcción obras. Sujeto a obtención RCA. Indicador: Informe de avance cuatrimestral al GORE.	Informe de avance cuatrimestral al GORE.	SISS			100%		
		Fiscalización construcción obras. Sujeto a obtención RCA. Indicador: Informe de avance cuatrimestral al GORE.	Informe de avance cuatrimestral al GORE.	SISS				100%	
Sinergias de la medida	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<i>Descripción</i>	Porcentaje de avance						
		<i>Fuente</i>	reporte						
		<i>Periodicidad</i>	cuatrimestral						
Sinergias de la medida	<b>Co-beneficios en mitigación</b>								

	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	ECLP, Agenda 2030 Sector Sanitario
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	Empresas sanitarias

### 7.6.9. Medida Adaptación 9: Implementar sistemas de monitoreo y control de pérdidas de agua en las redes de distribución de la RM, y mejorar la eficiencia en la gestión del agua potable en el sector urbano.

Elemento	Subelemento	Contenido
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Implementar sistemas de monitoreo y control de pérdidas de agua en las redes de distribución de la RM, y mejorar la eficiencia en la gestión del agua potable en el sector urbano.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Reducir los actuales niveles de aguas no facturadas que presenta el país a nivel nacional y el de algunas localidades en especial, considerando el actual estrés hídrico que presenta el país en varias cuencas de la zona centro Norte. La SISS calcula anualmente indicadores de aguas no facturadas y se dispone por otra parte de antecedentes de una deficiente medición de las aguas que ingresan a un determinado sistema, por lo que los actuales datos pueden tener algunas deficiencias que es necesario corregir. Se requiere modificar protocolos de producción de agua y de consumos y mejorar la Macromedición para poder construir un balance de aguas, que permitan precisar con mayor exactitud, las pérdidas físicas a fin de que las empresas implementen programas para su reducción.
	<b>Descripción de la Medida</b>	Ajuste de los protocolos de información de las empresas sanitarias, tanto de producción de fuentes, (PR18001), así como de facturación y de otros usos, que permita disponer de información más precisa para adoptar medidas, que permitan reducir el ANF. Por otra parte, también se ha instruido a las empresas sanitarias un plan de Macromedición, que permita mejorar la actual medición de las aguas ingresadas a un sistema de distribución.



	<b>Justificación de la Medida</b>	Los altos índices de ANF que presentan algunas localidades a nivel nacional, que se traduce en un promedió nacional que supera el 33% de aguas no facturadas, hace necesario adoptar medidas para reducir estos índices. No obstante, lo señalado, la SISS, en los actuales procesos tarifarios sólo reconoce en la empresa modelo solo un 15% de perdidas en sus sistemas de distribución, en tanto que para la empresa real no existe norma legal que permita establecer metas de reducción de perdidas.				
	<b>Institución Responsable</b>	SISS				
	<b>Instituciones Colaboradoras</b>	SISS- Empresas sanitarias - Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago (monitoreo y gestión de la medida en el marco del PARCC RM),				
	<b>Acciones/Actividades Concretas</b>	Durante el año 2023 se están modificando los protocolos de información, esperándose instruirlos al sector a comienzos del año 2024. Por otra parte, se ha requerido a las empresas sanitarias la implementación de un programa de Macromedición, que debe culminar el año 2024, a fin de disponer de datos más fidedignos.				
	<b>Alcance Beneficiario</b>	Los usuarios del recurso en una determinada cuenca.				
	<b>Alcance Territorial</b>	Nacional, en aquellas zonas donde la disponibilidad del recurso agua es más crítica.				
	<b>Nivel de Transversalización de Género</b>	Ciega				
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación</b>	<b>Acciones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
		Diseño e instrucción de nuevos protocolos para informar producción y consumos por parte de empresas concesionarias.	Protocolos diseñados e instruidos a las empresas		100%	
		Recolección de datos de nuevos balances de agua, para cálculo de nuevos indicadores. Implementación de programa de Macromedición en todos los puntos de interés para construir los balances de agua.	Porcentaje de implementación de programa			100%

		Implementación de planes voluntarios de empresas sanitarias para reducción de pérdidas en aquellas localidades con índices más deficientes y que presentan estrés hídrico.	Porcentaje de implementación de planes voluntarios			100%
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<i>Descripción</i>	Porcentaje de ejecución medida			
		<i>Fuente</i>	<i>monitoreo</i>			
		<i>Periodicidad</i>	<i>Por definir</i>			
Sinergias de la medida	<b>Co-beneficios en mitigación</b>					
	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	ECLP, Agenda 2030 Sector Sanitario				
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>					
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>					
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	Empresas sanitarias				

#### 7.6.10. Medida Adaptación 10: Monitor de sequía regional.

Elemento	Subelemento	Contenido
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Monitor de sequía regional.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Mejorar la información de sequía a nivel regional con foco en pequeños agricultores y el sector hídrico.
	<b>Descripción de la Medida</b>	Se tiene por objetivo mejorar la resolución del actual monitor de sequías de Chile, para la Región Metropolitana con el fin obtener un análisis de impactos a nivel comunal y local.
	<b>Justificación de la Medida</b>	Se requiere mejorar el actual monitor de sequía, en cuanto a su resolución para darle foco en predios y/o embalses o recursos de agua. Una parte importante es analizar las sequías pasadas con su impacto en la agricultura, recursos de aguas (embalses, pozos) para construir escenarios probables que sirva de proyección para la toma de decisiones comunales.
	<b>Institución Responsable</b>	Dirección Meteorológica de Chile

	<b>Instituciones Colaboradoras</b>	Dirección General de Aguas, Ministerio de Agricultura (Ciren, Unidad de emergencias Agrícolas, Senapred)					
	<b>Acciones/Actividades Concretas</b>	<p>1. Mesa de trabajo DMC-GORE RM</p> <p>2. Implementación del monitor de sequías regional</p> <p>2.1 Crear base de datos de la RM a nivel comunal. Apoyo con modelos grillados y/ o imágenes satelitales.</p> <p>2.2 2. Construir índices de sequía según sector.</p> <p>2.2 3. Crear en el monitor de sequías de Chile, una sectorización de la RM con los índices por sector más detallados para evaluar impactos.</p> <p>3. Revisión de protocolos de monitoreo, entrega de información a grupos vulnerables y comunicación.</p> <p>4. Desarrollo de mesas de fortalecimiento de capacidades pequeños agricultores.</p>					
	<b>Alcance Beneficiario</b>	La RM, dispondrá de un monitor de sequías actualizado mensualmente con índices adecuados para la región con un enfoque en los pequeños agricultores, empresas de agua y monitoreo de los recursos de agua ya sea para riego o consumo.					
	<b>Alcance Territorial</b>	Región Metropolitana					
	<b>Nivel de Transversalización de Género</b>	Existe una disponibilidad de la información a todos los géneros, por medio de la divulgación del monitor de sequías a través de las gobernaciones comunales o a través de la libre distribución por internet. Se proveerá de charlas a colegios u organizaciones en la medida que se necesite.					
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación</b>	<b>Acciones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
		1. Mesa de trabajo DMC-GORE RM	Mesa conformada	GORE-DMC	100%		
		2. implementación del monitor de sequías regional	Monitor de sequías implementado a nivel regional. Porcentaje ejecutado.	DMC, UNEA, CIREN Gore	recolección de información, sectorizar la zona, factibilidad de cálculo de índices.	identificación de sectores. evaluación de impacto	Visualización de la información (100%)
		2.1 Crear base de datos de la RM a nivel comunal. Apoyo con modelos grillados y/ o imágenes satelitales.					
		2.2 Construir índices de					

		sequía según sector.					
		2.2 3. Crear en el monitor de sequías de Chile, una sectorización de la RM con los índices por sector más detallados para evaluar impactos.					
		3. Revisión de protocolos de monitoreo, entrega de información a grupos vulnerables y comunicación .	Porcentaje de ejecución sobre el total planificado.	Gore-DMC-Senapred			Identificar formas de divulgación y protocolos. (100%)
		4. Desarrollo de mesas de fortalecimiento o de capacidades pequeños agricultores.	Porcentaje de ejecución sobre el total planificado.	GORE-Municipios _ DMC			Mesas de trabajo, con ayuda de instituciones y organizaciones afines (100%)
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<i>Descripción</i>	Monitor de sequías regional operativo y difundido.				
		<i>Fuente</i>	<i>reporte</i>				
		<i>Periodicidad</i>	<i>anual</i>				
Sinergias de la medida	<b>Co-beneficios en mitigación</b>						
	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	ECLP					

	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	PEGH
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	Por definir
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	FNDR

### 7.6.11. Medida Adaptación 11: Inversión de Saneamiento Básico Rural.

Elemento	Subelemento	Contenido
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Inversión de Saneamiento Básico Rural.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Reducir la inseguridad hídrica con foco en grupos y sistemas vulnerables.
	<b>Descripción de la Medida</b>	La iniciativa contempla 89 iniciativas de mejoramiento de servicios sanitarios rurales (construcciones, diseños, factibilidades, prefactibilidades, mejoramientos, ampliaciones, sondajes, instalaciones, conservación, estudios, reposiciones, actualizaciones, interconexiones, asesorías) en 18 comunas que comprenden las provincias de Chacabuco, Maipo, Melipilla, Talagante y Cordillera. Las obras contemplan tanto agua potable como saneamiento.
	<b>Justificación de la Medida</b>	La RM presenta desafíos relevantes en seguridad hídrica rural, siendo los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) un sistema de alta vulnerabilidad. SE constatan brechas relevantes en materia de cantidad y calidad de los servicios.
	<b>Institución Responsable</b>	MOP (responsable) - GORE (Co-.responsable). Comisión Evaluadora Convenio de Programación GORE RM-MOP (Gobernador Regional - GORE RM - CORE RM - SEREMI MOP)
	<b>Instituciones Colaboradoras</b>	Servicios Sanitarios Rurales (SSR) - SUBDERE
	<b>Acciones/Actividades Concretas</b>	Según: Decreto Exento 229, Ministerio de Hacienda. 03-07-2023 Convenio de Programación GORE RM-MOP "Inversión de Saneamiento Básico Rural de la Región Metropolitana de Santiago 2023-2026"
	<b>Alcance Beneficiario</b>	8.750 arranques, lo que beneficiaría aproximadamente a más de 190.000 personas.

	<b>Alcance Territorial</b>	89 iniciativas de mejoramiento de servicios sanitarios rurales en 18 comunas que comprenden las provincias de Chacabuco, Maipo, Melipilla, Talagante y Cordillera.							
	<b>Nivel de Transversalización de Género</b>	Ciega							
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación</b>	<b>Acciones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
		MOP (Responsable) - GORE (Co-responsable). Comisión Evaluadora Convenio de Programación GORE RM-MOP (Gobernador Regional - GORE RM - CORE RM - SEREMI MOP)	Porcentaje de ejecución	MOP	Según: Convenio de Programación GORE RM-MOP "Inversión de Saneamiento Básico Rural de la Región Metropolitana de Santiago 2023-2026"				
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<i>Descripción</i>	Porcentaje de ejecución						
		<i>Fuente</i>	<i>Reporte</i>						
		<i>Periodicidad</i>	<i>Anual</i>						
Sinergias de la medida	<b>Co-beneficios en mitigación</b>								
	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	ECLP							
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	PEGH							
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	\$58.289 millones							

	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	MOP (68,8%) - GORE (33,2%)
--	---	----------------------------

PROPUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## 7.7. Eje Mitigación

En esta sección se detallan las medidas de mitigación evaluadas. Las medidas propuestas para mitigación durante el proceso de elaboración del anteproyecto del PACRR RM fueron evaluadas en cuanto a su potencial de mitigación (ver fichas de las medidas en esta sección). La tabla a continuación presenta una síntesis de las medidas analizadas.

En la tabla a continuación se presenta el listado de medidas evaluadas con las correspondientes metas de la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) sobre las cuales existe un aporte para su cumplimiento. Las metas específicas de las medidas de mitigación se indican en las fichas más adelante.

Tabla 33: Síntesis medidas mitigación.

ID	Nombre medida	Objetivo	Metas de la ECLP asociadas
<b>Lineamiento N°7. Fortalecer la adaptación, mitigación y transformación productiva frente al cambio climático a nivel sectorial fomentando la innovación, desarrollo sostenible y una diversificación económica que permita un menor consumo de recursos.</b>			
M1	Desarrollo de proyectos de ERNC y almacenamiento para generación distribuida	O.7.1 Reducir los riesgos climáticos y avanzar en la mitigación de GEI, bajo el principio de no regresión, de los sectores asociados a recursos y servicios (recursos hídricos, energía e infraestructura).	Al 2030, 100% de los hogares con acceso a electricidad de forma permanente respecto al total de hogares existentes.
		O.7.4 La RM avanza hacia la carbono neutralidad y aporta los procesos país de reducción de GEI comprometidos.	La RM se compromete a apoyar con acciones de mitigación, para lograr el compromiso nacional indicado en la NDC, que es de 1.100 MtCO <sub>2</sub> eq, entre el 2020 y 2030.
M2	Electromovilidad en los sistemas de transporte público y privado (buses, automóviles y vehículos de carga) <sup>29</sup>	O.7.1 Reducir los riesgos climáticos y avanzar en la mitigación de GEI, bajo el principio de no regresión, de los sectores asociados a recursos y servicios (recursos hídricos, energía e infraestructura).	Al 2040, el 100% del parque de buses de transporte urbano público y privado, taxis, y logística urbana son vehículos cero emisión, asegurando contar con la infraestructura necesaria.
			Al 2045, el 100% de las ventas de transporte de carga y buses interurbanos serán cero emisiones.
			Al 2050, alcanzar al menos 60% de participación de vehículos cero emisiones en el parque de uso particular y comercial, asegurando contar con la infraestructura necesaria.

<sup>29</sup> Potencialmente se podrían incluir las flotas del sector minero, en cuyo caso también existirían otras metas de políticas existentes a las que la medida podría contribuir. Estas metas son:

- "Al 2025, todas las operaciones de la gran minería cuentan con planes de flotas cero emisión tanto para vehículos livianos como de carga"
- "Al 2030, el 100% de la gran minería inició implementación flota cero emisión"
- "Al 2030, las operaciones de la gran minería reducen al menos un 50% las emisiones de CO<sub>2</sub>eq"



ID	Nombre medida	Objetivo	Metas de la ECLP asociadas
<b>Lineamiento N°7. Fortalecer la adaptación, mitigación y transformación productiva frente al cambio climático a nivel sectorial fomentando la innovación, desarrollo sostenible y una diversificación económica que permita un menor consumo de recursos.</b>			
		O.7.4 La RM avanza hacia la carbono neutralidad y aporta los procesos país de reducción de GEI comprometidos.	La RM se compromete a apoyar con acciones de mitigación, para lograr el compromiso nacional indicado en la NDC, que es de 1.100 MtCO <sub>2</sub> eq, entre el 2020 y 2030.
M3	Electromovilidad en el sistema de transporte público menor (taxis y taxis colectivo)	O.7.1 Reducir los riesgos climáticos y avanzar en la mitigación de GEI, bajo el principio de no regresión, de los sectores asociados a recursos y servicios (recursos hídricos, energía e infraestructura).	Al 2040, el 100% del parque de buses de transporte urbano público y privado, taxis, y logística urbana son vehículos cero emisión, asegurando contar con la infraestructura necesaria.
		O.7.4 La RM avanza hacia la carbono neutralidad y aporta los procesos país de reducción de GEI comprometidos.	La RM se compromete a apoyar con acciones de mitigación, para lograr el compromiso nacional indicado en la NDC, que es de 1.100 MtCO <sub>2</sub> eq, entre el 2020 y 2030.
M4	Implementar programas de separación, tratamiento y valorización de residuos orgánicos	O.7.3 Reducir los riesgos climáticos y avanzar en la mitigación de GEI, bajo el principio de no regresión, de los sectores asociados a humanos y ecosistemas (biodiversidad, salud y ciudades y asentamientos humanos).	Al 2025, contar con 200.000 familias que utilicen composteras y/o vermicomposteras en sus viviendas.  Al 2040, aumentar significativamente la tasa de valorización de los residuos orgánicos gestionados a nivel municipal (domicilios, ferias libres, parques y jardines), alcanzando un 66% de valorización.
		O.7.4 La RM avanza hacia la carbono neutralidad y aporta los procesos país de reducción de GEI comprometidos.	La RM se compromete a apoyar con acciones de mitigación, para lograr el compromiso nacional indicado en la NDC, que es de 1.100 MtCO <sub>2</sub> eq, entre el 2020 y 2030.
M5	Infraestructura de bicicleta	O.7.1 Reducir los riesgos climáticos y avanzar en la mitigación de GEI, bajo el principio de no regresión, de los sectores asociados a recursos y servicios (recursos hídricos, energía e infraestructura).	Al 2030, haber consolidado sistemas de bicicletas públicas en todas las áreas metropolitanas potencialmente existentes a la fecha.
		O.7.4 La RM avanza hacia la carbono neutralidad y aporta los procesos país de reducción de GEI comprometidos.	La RM se compromete a apoyar con acciones de mitigación, para lograr el compromiso nacional indicado en la NDC, que es de 1.100 MtCO <sub>2</sub> eq, entre el 2020 y 2030.
M6	Reacondicionamiento térmico de viviendas	O.7.3 Reducir los riesgos climáticos y avanzar en la mitigación de GEI, bajo el principio de no regresión, de los sectores asociados a humanos y ecosistemas (biodiversidad, salud y ciudades y asentamientos humanos).	Al 2030, se acondicionan al menos 36.000 viviendas anualmente.  Al 2050, se acondicionan al menos 50.000 viviendas anualmente.

ID	Nombre medida	Objetivo	Metas de la ECLP asociadas
<b>Lineamiento N°7. Fortalecer la adaptación, mitigación y transformación productiva frente al cambio climático a nivel sectorial fomentando la innovación, desarrollo sostenible y una diversificación económica que permita un menor consumo de recursos.</b>			
		O.7.4 La RM avanza hacia la carbono neutralidad y aporta los procesos país de reducción de GEI comprometidos.	La RM se compromete a apoyar con acciones de mitigación, para lograr el compromiso nacional indicado en la NDC, que es de 1.100 MtCO2eq, entre el 2020 y 2030.

PROPUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

### 7.7.1. Medida Mitigación 1: Desarrollo de proyectos de ERNC y almacenamiento para generación distribuida.

Subelemento	Contenido
Nombre Medida	Desarrollo de proyectos de ERNC y almacenamiento para generación distribuida.
Objetivo específico de la medida	Aumentar la penetración de la energía solar para promover la generación distribuida en la región Metropolitana.
Descripción de la medida	La medida consiste en la evaluación y desarrollo de proyectos de energías renovables, particularmente de energía solar, para ser utilizados en instalaciones distribuidas en la región Metropolitana. Como meta se ha establecido aumentar la capacidad instalada de generación distribuida en 90.000 kW adicionales al año 2030 en la región.
Justificación de la medida	La medida permite reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables, además de disminuir las emisiones de GEI. La medida fue incluida debido a su contribución a la descarbonización del sector energético y a que se encuentra en línea con las metas regionales de la SEREMI de Energía. A la fecha existen programas para la implementación de ER en el sector residencial e industrial, entre otros sectores. Algunos de estos programas son "Ponle Energía a tu Pyme", "Casa Solar", "Ponle Energía a tu Empresa" y "Mejor Escuela".
Institución responsable	Ministerio de Energía
Instituciones colaboradoras	- Gobierno Regional de la región Metropolitana - Municipalidades - Empresas de servicios eléctricos
Otros actores	- Agencia de Sostenibilidad Energética - Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento (ACERA) - Asociación de Generadores de Chile A.G - Asociación Gremial de Pequeños Medios de Generación Distribuida PMGD Eléctricos (APEMEC)
Tipología de medida	Técnico
Acciones/Actividades concretas	1. Definición del potencial de generación de energías renovables en la Región Metropolitana de Santiago (a la fecha existen estudios que han evaluado este potencial). 2. Identificación de sitios adecuados para la instalación de proyectos de generación distribuida. 3. Diseño y desarrollo de proyectos de energías renovables, como paneles solares y sistemas de almacenamiento. 4. Consultoría técnica para la implementación de los proyectos. 5. Participación ciudadana en la planificación y desarrollo de los proyectos.
Alcance territorial	- Región Metropolitana. - Instalaciones distribuidas en áreas urbanas y rurales de la región.
Alcances beneficiarios	- Residentes y empresas de la Región Metropolitana que podrán beneficiarse de la generación de energía renovable y reducir sus costos de electricidad. - Comunidades locales que participen en la planificación y desarrollo de los proyectos.
Fecha de inicio y implementación	Fecha de inicio: 2025 Fecha de término: 2030

<b>período de duración de la medida</b>	
<b>Instrumentos</b>	- Programas de apoyo técnico - Subsidios
<b>Potencial de mitigación</b>	Alcance 2: Promedio (ktCO <sub>2</sub> e/año): 6,8 Año 2050 (ktCO <sub>2</sub> e): 2,7 Acumulada 2025-2030 (ktCO <sub>2</sub> e): 82,9 Acumulada 2025-2050 (ktCO <sub>2</sub> e): 189,0
<b>Nivel de transversalización de género</b>	Sensible
<b>Co-beneficios</b>	- Reducción de la contaminación del aire y mejora de la calidad ambiental en localidades de generación de electricidad. - Creación de empleo local en la instalación y mantenimiento de los sistemas de energías renovables. - Fortalecimiento de la resiliencia energética y reducción de la dependencia de combustibles fósiles. - Promoción de la participación ciudadana y conciencia ambiental.
<b>Sector afectado</b>	Energía
<b>Subsector afectado</b>	Generación de electricidad
<b>Fuente emisora afectada</b>	Consumidores de combustibles fósiles (carbón, gas natural, diesel) para generación de electricidad.
<b>Gases y contaminantes climáticos afectados</b>	GEI: CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O Contaminantes climáticos: Carbono Negro, NO <sub>x</sub> , CO, COVDM, SO <sub>x</sub>
<b>Metas y objetivos de mitigación del PARCC a la cual se asocia la medida</b>	- Reducción de las emisiones de GEI
<b>Posible relación / sinergias con acciones de adaptación</b>	La implementación de proyectos de energías renovables y almacenamiento contribuye a aumentar la resiliencia energética frente a eventos climáticos extremos y a reducir la vulnerabilidad de las comunidades ante interrupciones en el suministro eléctrico.
<b>Relación con los objetivos y otras medidas del PARCC</b>	No se identifican otras medidas de mitigación relacionadas.
<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	Esta medida se alinea con: - La Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile, que busca aumentar la participación de las energías renovables en la matriz energética y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. - La Política Energética Nacional, particularmente en relación al Propósito 1: Energía sin emisiones - La Agenda de Energía 2022-2026 (Metas: 6.1.1; 6.1.2; 6.2.1) - La Agenda inicial para un Segundo tiempo de la transición energética, referente al "Proyecto de Ley de Transición Energética que releva a la transmisión eléctrica como sector habilitante"

<b>Relación y sinergia de Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	Esta medida está en línea con la Estrategia Regional de Desarrollo y con los planes de desarrollo comunal de la Región Metropolitana, que promueven la transición hacia una matriz energética más limpia y sostenible.
<b>Costo Total Estimado</b>	-\$97.278 miles USD
<b>Valorización económica</b>	-514,6 USD/tCO <sub>2</sub> e
<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fondos gubernamentales para proyectos de energías renovables.</li> <li>- Financiamiento a través de programas de cooperación internacional.</li> <li>- Inversión privada y participación de empresas del sector energético.</li> <li>- Asignación de recursos presupuestarios del Ministerio de Energía y otros organismos relevantes.</li> </ul>
<b>Indicadores para evaluar su cumplimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad instalada de generación distribuida a partir de fuentes renovables.</li> <li>- Número de proyectos implementados.</li> <li>- Beneficiarios alcanzados por los proyectos.</li> </ul>
<b>Identificación de brechas para la implementación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brechas institucionales: 1) Falta de coordinación entre instituciones involucradas, falta de atribuciones claras o barreras administrativas.</li> <li>- Brechas económicas: 1) Falta de recursos financieros suficientes para llevar a cabo los proyectos, limitando la escala y alcance de las acciones.</li> <li>- Brechas técnicas: 1) Falta de capacidad técnica para la instalación y mantenimiento de sistemas de energías renovables y almacenamiento.</li> </ul>

### 7.7.2. Medida Mitigación 2: Electromovilidad en los sistemas de transporte público y privado (buses, automóviles y vehículos de carga).

<b>Subelemento</b>	<b>Contenido</b>
<b>Nombre Medida</b>	Electromovilidad en los sistemas de transporte público y privado (buses, automóviles y vehículos de carga).
<b>Objetivo específico de la medida</b>	Aumentar la penetración de vehículos eléctricos en el transporte público mayor y el transporte privado de la región Metropolitana para reducir las emisiones de GEI y promover la movilidad sostenible, en línea con las metas nacionales de electromovilidad.
<b>Descripción de la medida</b>	<p>Se contempla la penetración gradual de vehículos eléctricos en buses urbanos, automóviles y vehículos de carga, de acuerdo con las metas nacionales de electromovilidad establecidas en la "Política Energética Nacional Actualización 2022" y la "Estrategia Nacional de Electromovilidad".</p> <p>Se consideran las siguientes metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buses urbanos: 100% son vehículos cero emisiones al año 2040</li> <li>- Vehículos livianos: 60% son vehículos cero emisiones al año 2050 (EN EVALUACIÓN Y POR CONFIRMAR)</li> <li>- Vehículos de carga: 100% de las ventas son cero emisión al año 2045 (EN EVALUACIÓN Y POR CONFIRMAR)</li> </ul>

<b>Justificación de la medida</b>	La medida es fundamental para abordar los desafíos del cambio climático en la región Metropolitana puesto que el transporte terrestre es responsable del 35,2% de las emisiones de GEI de la región (periodo 2016-2020). La electrificación del transporte público y privado contribuirá a reducir las emisiones de CO2 y mejorar la calidad del aire, promoviendo la movilidad sostenible y disminuyendo la dependencia de los combustibles fósiles. Además, fomentará la innovación tecnológica y la creación de empleo en el sector de la electromovilidad. A la fecha, la DTPM trabaja en el segmento de buses para que la incorporación y renovación de los mismos sean eléctricos al año 2040.
<b>Institución responsable</b>	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (Subsecretaría)
<b>Instituciones colaboradoras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago</li> <li>- Agencia de Sostenibilidad</li> <li>- Municipalidades de la Región Metropolitana</li> <li>- Empresas de transporte público y privado</li> <li>- Gremios y asociaciones del sector automotriz</li> </ul>
<b>Otros actores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricantes y distribuidores de vehículos eléctricos</li> <li>- Empresas distribuidoras de electricidad</li> <li>- Organizaciones medioambientales y de movilidad sostenible</li> </ul>
<b>Tipología de medida</b>	1. Normativo; 4. Técnico; 5. Educativo o cultural
<b>Acciones/Actividades concretas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer subsidios y beneficios tributarios para la compra de vehículos eléctricos.</li> <li>- Construir y habilitar puntos de carga pública para vehículos eléctricos en lugares estratégicos.</li> <li>- Desarrollar programas de capacitación para conductores y técnicos en la operación y mantenimiento de vehículos eléctricos.</li> <li>- Realizar campañas de difusión y educación sobre los beneficios de la electromovilidad</li> <li>- Realizar capacitaciones y campañas de difusión en el caso de emergencias de vehículos eléctricos (accidentes por ejemplo) y vincular instituciones afines (bomberos y Carabineros, por ejemplo)</li> </ul>
<b>Alcance territorial</b>	Región Metropolitana
<b>Alcances beneficiarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuarios de transporte público mayor (pasajeros)</li> <li>- Propietarios y conductores de vehículos privados</li> </ul>
<b>Fecha de inicio implementación y período de duración de la medida</b>	Año de inicio: 2025 Fecha de término: 2040 para buses urbanos; 2050 para vehículos livianos; 2045 para vehículos de carga
<b>Instrumentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Políticas y normativas para fomentar la adquisición de vehículos eléctricos.</li> <li>- Subsidios y beneficios tributarios.</li> <li>- Programas de construcción de infraestructura de carga.</li> <li>- Programas de capacitación.</li> <li>- Campañas de difusión y educación.</li> </ul>

<b>Potencial de mitigación</b>	<p>"Alcance 1:  Promedio (ktCO<sub>2</sub>e/año) 2.335,5  Año 2050 (ktCO<sub>2</sub>e) 5.033,0  Acumulada 2025-2030 (ktCO<sub>2</sub>e) 2.763,6  Acumulada 2025-2050 (ktCO<sub>2</sub>e) 65.373,8</p> <p>Alcance 2:  Promedio (ktCO<sub>2</sub>e/año) -59,9  Año 2050 (ktCO<sub>2</sub>e) -60,9  Acumulada 2025-2030 (ktCO<sub>2</sub>e) -354,0  Acumulada 2025-2050 (ktCO<sub>2</sub>e) -1673,5"</p>
<b>Nivel de transversalización de género</b>	Sensible
<b>Co-beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de la calidad del aire y reducción de la contaminación acústica.</li> <li>- Disminución de la dependencia de los combustibles fósiles.</li> <li>- Promoción de la innovación tecnológica y la creación de empleo en el sector de la electromovilidad.</li> <li>- Reducción de los costos de operación y mantención de los vehículos.</li> </ul>
<b>Sector afectado</b>	Energía
<b>Subsector afectado</b>	Transporte
<b>Fuente emisora afectada</b>	Combustión de combustibles fósiles en vehículos de transporte
<b>Gases y contaminantes climáticos afectados</b>	GEI: CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O Contaminantes climáticos: Carbono Negro
<b>Metas y objetivos de mitigación del PARCC a la cual se asocia la medida</b>	- Reducción de las emisiones de GEI
<b>Posible relación / sinergias acciones con de adaptación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resiliencia energética y seguridad: La electromovilidad permite la diversificación de las fuentes de energía utilizadas y disminuye la dependencia de los combustibles fósiles, lo que permite disminuir la vulnerabilidad frente a la volatilidad de los precios del petróleo o a las perturbaciones en el suministro de los combustibles.</li> <li>- Mejora de la calidad del aire y salud pública: La electrificación del transporte contribuye a la reducción de la contaminación del aire, lo que mejora la salud y ayuda a las comunidades a adaptarse a un clima cambiante.</li> </ul>
<b>Relación con los objetivos y otras medidas del PARCC</b>	La implementación de esta medida se relaciona con la medida "Infraestructura de bicicleta".

<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribución a los compromisos establecidos en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile para la reducción de emisiones de GEI.</li> <li>- Metas ECLP</li> <li>- Estrategia Nacional de Electromovilidad</li> <li>- Política Energética Nacional (Objetivo Específico 3.2, Objetivo general 4)</li> <li>- Plan Nacional de Eficiencia Energética (sector transporte: incentivos financieros para la electromovilidad, aceleración del despliegue de medios de transportes sustentables y eficientes)</li> </ul>
<b>Relación y sinergia con Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planes de transporte de la región Metropolitana: La medida se relaciona con el objetivo de promover el uso de modos de transporte más limpios y eficientes, contribuyendo a la reducción de emisiones en el sector transporte.</li> <li>- Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA): La medida se relaciona con el objetivo de cumplir las normas primarias de calidad ambiental de aire asociadas a Material Particulado.</li> </ul>
<b>Costo Total Estimado</b>	368,9 MM USD
<b>Valorización económica</b>	5,6 USD/tCO <sub>2</sub> e
<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fondos del Gobierno Nacional para la promoción de la electromovilidad.</li> <li>- Fondos del Gobierno Regional Metropolitano para la promoción de la electromovilidad.</li> <li>- Financiamiento internacional a través de organismos multilaterales y programas de cooperación.</li> <li>- Asociaciones público-privadas para la implementación de proyectos específicos.</li> </ul>
<b>Indicadores para evaluar su cumplimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de vehículos eléctricos incorporados en el transporte público y privado.</li> <li>- Kilómetros recorridos por vehículos eléctricos.</li> <li>- Potencia instalada</li> </ul>
<b>Identificación de brechas para la implementación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brechas institucionales: Puede existir la necesidad de fortalecer la coordinación entre las instituciones responsables y las colaboradoras para asegurar una implementación efectiva de la medida.</li> <li>- Brechas de infraestructura: Será necesario identificar y desarrollar lugares estratégicos para la instalación de puntos de carga pública para vehículos eléctricos. Esto requerirá la colaboración con empresas y municipios para facilitar la implementación de la infraestructura necesaria.</li> <li>- Brechas legales: Se requiere la revisión y actualización de las normativas y regulaciones existentes para facilitar la adquisición y operación de vehículos eléctricos, así como el desarrollo de la infraestructura de carga.</li> <li>- Brechas financieras: Necesidad de mayores recursos financieros para implementar la medida de manera integral, incluyendo la adquisición de vehículos eléctricos y la construcción de la infraestructura de carga.</li> <li>- Brechas de conocimiento y capacitación: Necesidad de fortalecer los programas de capacitación y formación de conductores y técnicos en la operación y mantenimiento de vehículos eléctricos. Además, se requerirá una campaña de concientización y educación para informar a la población sobre los beneficios y características de la electromovilidad.</li> </ul>



- Brechas de aceptación y adopción: Podría existir resistencia o falta de conocimiento por parte de los usuarios y propietarios de vehículos en cuanto a la adopción de la electromovilidad. Será importante realizar campañas de promoción y concientización para fomentar la aceptación de los vehículos eléctricos y sus beneficios.

### 7.7.3. Medida Mitigación 3: Electromovilidad en el sistema de transporte público menor (taxis y taxis colectivo).

Subelemento	Contenido
<b>Nombre Medida</b>	Electromovilidad en el sistema de transporte público menor (taxis y taxis colectivo).
<b>Objetivo específico</b>	Aumentar la penetración de vehículos eléctricos en el segmento de transporte público menor (taxis y taxi colectivo) de la región Metropolitana para reducir las emisiones de GEI y promover la movilidad sostenible, en línea con las metas nacionales de electromovilidad.
<b>Descripción de la medida</b>	Se contempla la penetración gradual de vehículos eléctricos en taxis urbanos, de acuerdo a las metas nacionales de electromovilidad establecidas en la "Política Energética Nacional Actualización 2022" y la "Estrategia Nacional de Electromovilidad". Como meta se considera que el 100% de los taxis urbanos sean vehículos cero emisiones al año 2040 (META INDICATIVA PARA TAXIS).
<b>Justificación de la medida</b>	La medida es fundamental para abordar los desafíos del cambio climático en la región Metropolitana puesto que el transporte terrestre es responsable del 35,2% de las emisiones de GEI de la región (periodo 2016-2020). La electrificación del transporte público contribuirá a reducir las emisiones de CO2 y mejorar la calidad del aire, promoviendo la movilidad sostenible y disminuyendo la dependencia de los combustibles fósiles. Además, fomentará la innovación tecnológica y la creación de empleo en el sector de la electromovilidad. A la fecha, el Programa Mi Taxi Eléctrico del Ministerio de Energía, dispone de recursos para el financiamiento de los vehículos de este segmento en la región.
<b>Institución responsable</b>	-Ministerio de Energía.
<b>Instituciones colaboradoras</b>	- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago - Agencia de Sostenibilidad - Municipalidades de la Región Metropolitana - Empresas de transporte público y privado - Gremios y asociaciones del sector automotriz
<b>Otros actores</b>	- Fabricantes y distribuidores de vehículos eléctricos - Empresas distribuidoras de electricidad - Organizaciones medioambientales y de movilidad sostenible
<b>Tipología de medida</b>	4. Técnico; 5. Educativo o cultural

<b>Acciones/Actividades concretas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer subsidios para la compra de vehículos eléctricos.</li> <li>- Construir y habilitar puntos de carga pública para vehículos eléctricos en lugares estratégicos.</li> <li>- Desarrollar programas de capacitación para conductores y técnicos en la operación y mantenimiento de vehículos eléctricos.</li> <li>- Realizar campañas de difusión y educación sobre los beneficios de la electromovilidad</li> <li>- Realizar capacitaciones y campañas de difusión en el caso de emergencias de vehículos eléctricos (accidentes, por ejemplo) y vincular instituciones afines (bomberos y Carabineros, por ejemplo)</li> </ul>
<b>Alcance territorial</b>	Región Metropolitana
<b>Alcances beneficiarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuarios de transporte público (pasajeros)</li> <li>- Propietarios y conductores de taxis</li> </ul>
<b>Fecha de inicio implementación y período de duración de la medida</b>	<p>Año de inicio: 2024</p> <p>Fecha de término: 2040</p>
<b>Instrumentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Políticas y normativas para fomentar la adquisición de vehículos eléctricos.</li> <li>- Subsidios y beneficios tributarios.</li> <li>- Programas de construcción de infraestructura de carga.</li> <li>- Programas de capacitación.</li> <li>- Campañas de difusión y educación.</li> </ul>
<b>Potencial mitigación de</b>	<p>Alcance 1:</p> <p>Promedio (ktCO<sub>2</sub>e/año) 389,3</p> <p>Año 2050 (ktCO<sub>2</sub>e) 573,7</p> <p>Acumulada 2025-2030 (ktCO<sub>2</sub>e) 910,9</p> <p>Acumulada 2025-2050 (ktCO<sub>2</sub>e) 10.867,3</p> <p>Alcance 2:</p> <p>Promedio (ktCO<sub>2</sub>e/año) -14,5</p> <p>Año 2050 (ktCO<sub>2</sub>e) -8,8</p> <p>Acumulada 2025-2030 (ktCO<sub>2</sub>e) -127,1</p> <p>Acumulada 2025-2050 (ktCO<sub>2</sub>e) - 397,8</p>
<b>Nivel de transversalización de género</b>	Sensible
<b>Co-beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de la calidad del aire y reducción de la contaminación acústica.</li> <li>- Disminución de la dependencia de los combustibles fósiles.</li> <li>- Promoción de la innovación tecnológica y la creación de empleo en el sector de la electromovilidad.</li> <li>- Reducción de los costos de operación y mantención de los vehículos.</li> </ul>
<b>Sector afectado</b>	Energía
<b>Subsector afectado</b>	Transporte
<b>Fuente emisora afectada</b>	Combustión de combustibles fósiles en vehículos de transporte

<b>Gases y contaminantes climáticos afectados</b>	GEI: CO2, CH4, N2O Contaminantes climáticos: Carbono Negro
<b>Metas y objetivos de mitigación del PARCC a la cual se asocia la medida</b>	- Reducción de las emisiones de GEI
<b>Posible relación / sinergias con acciones de adaptación</b>	- Resiliencia energética y seguridad: La electromovilidad permite la diversificación de las fuentes de energía utilizadas y disminuye la dependencia de los combustibles fósiles, lo que permite disminuir la vulnerabilidad frente a la volatilidad de los precios del petróleo o a las perturbaciones en el suministro de los combustibles. - Mejora de la calidad del aire y salud pública: La electrificación del transporte contribuye a la reducción de la contaminación del aire, lo que mejora la salud y ayuda a las comunidades a adaptarse a un clima cambiante.
<b>Relación con los objetivos y otras medidas del PARCC</b>	No se identifican otras medidas de mitigación relacionadas.
<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	- Contribución a los compromisos establecidos en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile para la reducción de emisiones de GEI. - Metas ECLP - Estrategia Nacional de Electromovilidad - Política Energética Nacional (Objetivo Específico 3.2, Objetivo general 4) - Plan Nacional de Eficiencia Energética (sector transporte: incentivos financieros para la electromovilidad, aceleración del despliegue de medios de transportes sustentables y eficientes)
<b>Relación con instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	- Planes de transporte de la región Metropolitana: La medida se relaciona con el objetivo de promover el uso de modos de transporte más limpios y eficientes, contribuyendo a la reducción de emisiones en el sector transporte. - Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA): La medida se relaciona con el objetivo de cumplir las normas primarias de calidad ambiental de aire asociadas a Material Particulado. - Programa Mi taxi eléctrico (Ministerio de Energía)
<b>Costo Total Estimado</b>	- 937,55 MM USD
<b>Valorización económica</b>	- 86,3 USD/tCO2e
<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	- Programa mi Taxi Eléctrico - Fondos del Gobierno Nacional para la promoción de la electromovilidad. - Fondos del Gobierno Regional Metropolitano para la promoción de la electromovilidad. - Financiamiento internacional a través de organismos multilaterales y programas de cooperación. - Asociaciones público-privadas para la implementación de proyectos específicos.
<b>Indicadores para su cumplimiento</b>	- Número de vehículos eléctricos incorporados en el transporte público menor. - Kilómetros recorridos por vehículos eléctricos. - Potencia instalada

<b>Identificación de brechas para la implementación</b>	<p>- Brechas de infraestructura: 1) Características y propiedad de las viviendas como barreras para la instalación de cargadores domiciliarios.</p> <p>- Brechas financieras: 1) Altos costos de capital de vehículos eléctricos en comparación a tecnologías convencionales; 2) Escasas opciones de cofinanciamiento. Evidencia muestra que incentivos son aún insuficientes; 3) Incertidumbre en valor residual de vehículos eléctricos en mercados secundarios; 4) Limitada oferta de seguros con foco en vehículos eléctricos; 5) Baja capacidad económica de propietarios de taxis para invertir en nuevos vehículos de mayor eficiencia; 6) Informes financieros (desfavorables de taxistas) que impiden el acceso a instrumentos financieros.</p> <p>- Brechas de conocimiento y capacitación: 1) Necesidad de fortalecer los programas de capacitación y formación de conductores y técnicos en la operación y mantenimiento de vehículos eléctricos.</p> <p>- Brechas de aceptación y adopción: 1) Oferta limitada de modelos eléctricos que se ajusten a las necesidades de los operadores.</p>
---	---

#### 7.7.4. Medida Mitigación 4: Implementar programas de separación, tratamiento y valorización de residuos orgánicos.

Subelemento	Contenido
<b>Nombre Medida</b>	Implementar programas de separación, tratamiento y valorización de residuos orgánicos.
<b>Objetivo específico de la medida</b>	Aumentar la valorización de residuos orgánicos mediante el tratamiento en plantas de compostaje y el uso de composteras y/o vermicomposteras en 50.000 familias de la región.
<b>Descripción de la medida</b>	Se contempla el diseño y construcción de 5 plantas de compostaje operadas por municipios (al año 2030) y la entrega de composteras y vermicomposteras en 50.000 viviendas de la región (durante 5 años a partir del año 2025), los cuales significan ahorros por concepto de recolección, transporte y disposición de residuos en rellenos sanitarios. La medida incluye también un programa de difusión, sensibilización y educación dentro de la región.
<b>Justificación de la medida</b>	De acuerdo con el último inventario regional del MMA, en el periodo 2016-2020 la subcategoría Sitios de Disposición de Residuos Gestionados (rellenos sanitarios) representó el 10,1% de las emisiones de GEI totales de la región. La principal fuente de estas emisiones, de acuerdo con las metodologías oficiales del IPCC utilizadas, corresponden a los residuos orgánicos. La disposición de residuos en rellenos sanitarios está en directa relación con el crecimiento de la población, por lo que se espera que las emisiones continúen en aumento a menos que se implementen medidas de captura de metano o de valorización de residuos orgánicos. Por otra parte, la implementación de esta medida permite disminuir el volumen de residuos enviados a sitios de disposición final y extender la vida útil de los mismos.
<b>Institución responsable</b>	Gobierno regional RM

<b>Instituciones colaboradoras</b>	Municipalidades de la Región Metropolitana de Santiago, Ministerio de Salud, Ministerio del Medio Ambiente, Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), organizaciones de reciclaje, organizaciones de la sociedad civil.
<b>Otros actores</b>	Asociaciones de vecinos, empresas privadas, universidades y centros de investigación, organizaciones gremiales, medios de comunicación.
<b>Tipología de medida</b>	- Técnico - Educativo o cultural
<b>Acciones/Actividades concretas</b>	1. Elaborar un diagnóstico del potencial de separación y reciclaje de residuos orgánicos en la Región Metropolitana. 2. Diseñar e implementar programas de separación de residuos en hogares, instituciones y empresas. 3. Establecer sistemas de recolección diferenciada de residuos orgánicos en las comunas donde se construirán las plantas de compostaje. 4. Promover el compostaje doméstico y comunitario como forma de valorización de residuos orgánicos. 5. Diseñar plantas de compostajes. 6. Construir, habilitar y equipar plantas de compostaje en comunas beneficiarias, incluyendo la obtención de autorizaciones (sanitarias y otras) para su operación.
<b>Alcance territorial</b>	Región Metropolitana (comunas de Maipú, La Pintana y otras 3 comunas por definir)
<b>Alcances beneficiarios</b>	Población residente en la Región Metropolitana, empresas e instituciones.
<b>Fecha de inicio implementación y período de duración</b>	Fecha de inicio: 2025 Fecha de término: 2030
<b>Instrumentos</b>	- Diseño y promulgación de normativas y regulaciones para la separación de residuos y recolección diferenciada. - Establecimiento de convenios y acuerdos con empresas para la implementación de programas de recolección diferenciada y entrega de composteras y/o vermicomposteras. - Desarrollo de campañas de educación y concientización sobre la separación de residuos y la importancia del tratamiento diferenciado de los residuos orgánicos.
<b>Potencial mitigación de</b>	Alcance 1: Promedio (ktCO <sub>2</sub> e/año) 15,1 Año 2050 (ktCO <sub>2</sub> e) 38,0 Acumulada 2025-2030 (ktCO <sub>2</sub> e) -31,4 Acumulada 2025-2050 (ktCO <sub>2</sub> e) 408,5
<b>Nivel de transversalización de género</b>	Sensible
<b>Co-beneficios</b>	- Reducción de la contaminación del suelo y el agua al disminuir la disposición inadecuada de residuos orgánicos. - Creación de empleo en actividades relacionadas con la gestión de residuos. - Promoción de la economía circular y el uso eficiente de recursos. - Mejora en la calidad de vida de la población al reducir los impactos negativos de la gestión inadecuada de residuos en la salud y el entorno. - Contribución al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con el consumo y la producción responsables, la acción por el clima y la vida terrestre.
<b>Sector afectado</b>	Residuos

<b>Subsector afectado</b>	Disposición de residuos sólidos/ Rellenos
<b>Fuente emisora afectada</b>	Rellenos sanitarios
<b>Gases y contaminantes climáticos afectados</b>	GEI: CH4 (principalmente); CO2 y N2O (asociados al transporte de residuos) Contaminantes climáticos: Carbono Negro
<b>Metas y objetivos de mitigación del PARCC a la cual se asocia la medida</b>	- Reducción de las emisiones de GEI
<b>Posible relación / sinergias con acciones de adaptación</b>	- La implementación de programas de separación de residuos y recolección diferenciada puede contribuir a la adaptación al cambio climático al reducir los impactos negativos de la gestión inadecuada de residuos en la salud y el entorno. - Al promover la valorización de residuos orgánicos, se puede mejorar la resiliencia frente a eventos climáticos extremos al reducir la necesidad de disponer estos residuos en vertederos que podrían verse afectados por inundaciones o deslizamientos. - La educación y concientización sobre la separación de residuos y el reciclaje también pueden fomentar una mayor conciencia sobre los impactos del cambio climático y la necesidad de adaptarse a ellos.
<b>Relación con los objetivos y otras medidas del PARCC</b>	No se identifican otras medidas de mitigación relacionadas.
<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	- Contribución a los compromisos establecidos en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile para la reducción de emisiones de GEI. - Metas ECLP - Regulaciones, políticas y estrategias nacionales vigentes en el ámbito de la gestión de residuos y la economía circular (Ley de Reciclaje y Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos).
<b>Relación y sinergia de Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	- Se alinea con la Estrategia Regional de Residuos Sólidos - La medida se vincula con la Estrategia Regional de Desarrollo de la Región Metropolitana, en particular con los objetivos relacionados con la gestión sostenible de residuos y la promoción de la economía circular. - Se alinea con los Planes Reguladores y otros instrumentos de planificación urbana que pueden incluir disposiciones específicas para la gestión de residuos y la promoción del reciclaje.
<b>Costo Total Estimado</b>	- 6.690,5 miles USD
<b>Valorización económica</b>	- 16,38 USD/tCO2e
<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	- Gobierno regional y municipal: asignación de presupuesto para la implementación del programa de composteras/vermicomposteras y la construcción de plantas de tratamiento de residuos orgánicos. - Fondos nacionales e internacionales para la mitigación del cambio climático. - Alianzas público-privadas: colaboración con empresas interesadas en la gestión sostenible de residuos

<b>Indicadores para evaluar cumplimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de composteras y/o vermicomposteras entregadas.</li> <li>- Cantidad de plantas de compostaje construidas.</li> <li>- Porcentaje de residuos separados y recolectados de forma diferenciada.</li> <li>- Toneladas de residuos valorizados en plantas de compostaje.</li> <li>- Número de programas educativos implementados para fomentar la separación de residuos y el reciclaje.</li> </ul>
<b>Identificación de brechas para la implementación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brechas técnicas: 1) Podría requerirse capacitación y formación de personal para llevar a cabo la separación y valorización de residuos de manera adecuada; 2) Dificultades para la obtención de autorizaciones sanitarias que permitan la operación de las plantas de reciclaje; 3) Insuficiente educación por parte de la población para realizar la correcta separación de los residuos.</li> <li>- Brechas legales: 1) Dificultades para contar con un marco legal y normativo claro que promueva la valorización de residuos orgánicos en las comunas.</li> <li>- Brechas económicas: 1) Falta de recursos financieros suficientes que podría limitar la implementación y expansión de los programas de separación de residuos y recolección diferenciada.</li> </ul>

### 7.7.5. Medida Mitigación 5: Infraestructura de bicicleta.

Subelemento	Contenido
<b>Nombre Medida</b>	Infraestructura de bicicleta.
<b>Objetivo específico</b>	Aumentar la penetración del uso de la bicicleta y otros medios similares como medio de transporte en la Región Metropolitana de Santiago
<b>Descripción</b>	La medida evalúa el cambio modal y la penetración progresiva de bicicletas en reemplazo del uso de automóviles y buses. Como meta se ha establecido una partición modal del modo bicicleta igual a 6% al año 2050.
<b>Justificación</b>	La medida es fundamental para abordar los desafíos del cambio climático en la región Metropolitana puesto que el transporte terrestre es responsable del 35,2% de las emisiones de GEI de la región (periodo 2016-2020). Esta medida contribuye a la reducción de emisiones de GEI al disminuir la dependencia de vehículos motorizados, además de mejorar la calidad del aire y reducir la congestión vehicular en la ciudad.
<b>Institución responsable</b>	Gobierno Regional RM
<b>Instituciones colaboradoras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones</li> <li>- Municipalidades de la Región Metropolitana</li> <li>- Subsecretaría de Desarrollo Regional</li> <li>- Ministerio de Medio Ambiente</li> <li>- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito</li> <li>- Agencia de Sostenibilidad Energética</li> <li>- Ministerio de Salud</li> <li>- Ministerio de Energía</li> </ul>
<b>Otros actores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizaciones de ciclistas</li> <li>- Empresas privadas de movilidad sostenible</li> <li>- Organizaciones de la sociedad civil.</li> </ul>
<b>Tipología de medida</b>	- Técnico
	- Educativo o cultural

<b>Acciones/Actividades concretas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementación de una campaña de promoción del uso de la bicicleta.</li> <li>2. Mejora de la infraestructura ciclista mediante la construcción de ciclovías interconectadas, la implementación de medidas para promover la convivencia vial y la disponibilidad de señalización adecuada y efectiva.</li> <li>3. Implementación de sistemas de préstamo de bicicletas en puntos estratégicos de la ciudad.</li> <li>4. Creación de estacionamientos seguros para bicicletas en lugares de alta demanda.</li> <li>5. Capacitación y educación vial para ciclistas y conductores.</li> </ol>
<b>Alcance territorial</b>	Comunal
<b>Alcances beneficiarios</b>	Población residente y trabajadora de la Región Metropolitana
<b>Fecha de inicio implementación y período de duración de la medida</b>	<p>Año de inicio: 2025.</p> <p>Duración: 2035</p>
<b>Instrumentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Políticas de promoción del uso de la bicicleta</li> <li>- Planes de inversión en infraestructura ciclista</li> <li>- Campañas de concientización.</li> </ul>
<b>Potencial de mitigación</b>	<p>Alcance 1:</p> <p>Promedio (ktCO<sub>2</sub>e/año) 126,3</p> <p>Año 2050 (ktCO<sub>2</sub>e) 236,8</p> <p>Acumulada 2025-2030 (ktCO<sub>2</sub>e) 236,7</p> <p>Acumulada 2025-2050 (ktCO<sub>2</sub>e) 3.530,3</p> <p>Alcance 2:</p> <p>Promedio (ktCO<sub>2</sub>e/año) 0,5</p> <p>Año 2050 (ktCO<sub>2</sub>e) 1,5</p> <p>Acumulada 2025-2030 (ktCO<sub>2</sub>e) 0,5</p> <p>Acumulada 2025-2050 (ktCO<sub>2</sub>e) 14,5</p>
<b>Nivel de transversalización de género</b>	Sensible
<b>Co-beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de la accesibilidad y movilidad urbana.</li> <li>- Mejora de la calidad del aire y reducción de la contaminación acústica.</li> <li>- Disminución de la dependencia de los combustibles fósiles.</li> <li>- Reducción de la congestión vehicular.</li> <li>- Promoción de estilos de vida más sostenibles y saludables.</li> <li>- Estimulación de la economía local, especialmente en sectores relacionados con la bicicleta (venta y reparación de bicicletas, servicios de mensajería en bicicleta, etc.).</li> </ul>
<b>Sector afectado</b>	Transporte
<b>Subsector afectado</b>	Transporte terrestre
<b>Fuente emisora afectada</b>	Vehículos motorizados



<b>Gases y contaminantes climáticos afectados</b>	GEI: CO2, CH4, N2O Contaminantes climáticos: Carbono Negro
<b>Metas y objetivos de mitigación del PARCC a la cual se asocia la medida</b>	- Reducción de las emisiones de GEI
<b>Posible relación / sinergias con acciones de adaptación</b>	- Resiliencia energética y seguridad: Mejora de la resiliencia urbana al reducir la dependencia de combustibles fósiles y promover medios de transporte más sostenibles en casos de eventos climáticos extremos.
<b>Relación con los objetivos y otras medidas del PARCC</b>	El cambio modal disminuye el uso de vehículos motorizados y con ello la futura penetración de la electromovilidad. La implementación de esta medida se relaciona con la medida "Electromovilidad en los sistemas de transporte público y privado (buses, automóviles y vehículos de carga)".
<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	- Contribución a los compromisos establecidos en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile para la reducción de emisiones de GEI. - Plan Nacional de Eficiencia Energética 2022-2026. Sector Transporte: Fomento a un uso eficiente del transporte - Estrategia de Movilidad Sostenible del Ministerio de Transporte
<b>Relación con instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	- Alineación con la Estrategia de Desarrollo Sustentable 2030 de la Región Metropolitana. - Sinergia con el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la Región Metropolitana.
<b>Costo Total Estimado</b>	- 446.646,4 miles USD
<b>Valorización económica</b>	- 126,5 USD/tCO2e
<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	- Fondos del Gobierno Regional Metropolitano. - Financiamiento internacional para proyectos de movilidad sostenible.
<b>Indicadores para evaluar su cumplimiento</b>	- Kilómetros de nuevas ciclovías construidas. - Porcentaje de incremento en el uso de la bicicleta como medio de transporte en la Región Metropolitana.
<b>Identificación de brechas para la implementación</b>	- Brechas técnicas: Necesidad de capacitación y especialización en diseño e implementación de infraestructuras ciclistas. - Brechas legales: Posible necesidad de ajustes normativos para garantizar la seguridad y protección de los ciclistas. - Brechas económicas: Limitaciones presupuestarias que podrían dificultar la implementación completa de la medida.

### 7.7.6. Medida Mitigación 6: Reacondicionamiento térmico de viviendas.

Subelemento	Contenido
<b>Nombre Medida</b>	Reacondicionamiento térmico de viviendas.
<b>Objetivo específico de la medida</b>	Reducir el consumo energético asociado al uso de calefacción en viviendas construidas antes del año 2008 y que no cumplen con la reglamentación térmica vigente.
<b>Descripción de la medida</b>	La medida consiste en la implementación de mejoras a la envolvente de viviendas para mejorar su eficiencia energética y reducir la demanda de calefacción. La medida evalúa, a partir del año 2025 y en forma progresiva, el reacondicionamiento térmico de las viviendas construidas antes del año 2008. Como metas se ha establecido el reacondicionamiento de 13.000 viviendas en el año 2030 y de 21.000 en el año 2050. Se ha asumido una reducción del 30% de la demanda energética de calefacción.
<b>Justificación de la medida</b>	La medida es fundamental para abordar los desafíos del cambio climático en la región Metropolitana puesto que el sector residencial es el tercer sector de mayor emisión dentro de la región, responsable del 9,4% de las emisiones de GEI de la región (periodo 2016-2020). El reacondicionamiento térmico es una medida que ya se implementa en algunas regiones a través del Programa de Protección al Patrimonio Familiar, por lo cual se cuenta con experiencias previas. La reducción del consumo energético no solo contribuye a la reducción de las emisiones de GEI, sino que también minimiza el uso de recursos energéticos y reduce los costos de calefacción para los habitantes.
<b>Institución responsable</b>	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
<b>Instituciones colaboradoras</b>	- Ministerio de Energía - Municipalidades - Ministerio de Desarrollo Social
<b>Otros actores</b>	- Agencia Chilena de Eficiencia Energética (ACHEE) - Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) de la Cámara Chilena de la Construcción - Asociación Nacional de Empresas de Eficiencia Energética (ANESCO) - Gremios de la construcción
<b>Tipología de medida</b>	Técnico
<b>Acciones/Actividades concretas</b>	- Campaña de promoción y difusión: difusión del programa y de los beneficios asociados al reacondicionamiento térmico. - Evaluación y planificación: Selección y caracterización de viviendas objetivo a reacondicionar. - Desarrollo técnico de proyectos: elaboración de propuestas técnicas de reacondicionamiento térmico por vivienda y entrega de información de alternativas a propietarios. - Contratación de profesionales: contratación de empresas especializadas en eficiencia energética y reacondicionamiento térmico para llevar a cabo los reacondicionamientos. - Ejecución de obras: Ejecución de reacondicionamientos en viviendas. - Monitoreo y evaluación: Implementación de un sistema de seguimiento para medir el impacto de las mejoras realizadas.
<b>Alcance territorial</b>	Región Metropolitana

<b>Alcances beneficiarios</b>	Casas construidas antes del año 2008 en la Región Metropolitana.
<b>Fecha de inicio implementación y período de duración de la medida</b>	Año de inicio: 2025. Duración: Continua
<b>Instrumentos</b>	Subsidios, potencialmente a través del Programa de Protección del Patrimonio Familiar
<b>Potencial de mitigación</b>	Alcance 1 Promedio (ktCO <sub>2</sub> e/año) 10,2 Año 2050 (ktCO <sub>2</sub> e) 22,2 Acumulada 2025-2030 (ktCO <sub>2</sub> e) 10,6 Acumulada 2025-2050 (ktCO <sub>2</sub> e) 284,8  Alcance 2 Promedio (ktCO <sub>2</sub> e/año) 0,3 Año 2050 (ktCO <sub>2</sub> e) 0,4 Acumulada 2025-2030 (ktCO <sub>2</sub> e) 0,9 Acumulada 2025-2050 (ktCO <sub>2</sub> e) 7,7
<b>Nivel de transversalización de género</b>	Sensible (la reducción de costos de calefacción puede beneficiar a las dueñas de casa principalmente)
<b>Co-beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor confort térmico en viviendas</li> <li>- Reducción de costos de calefacción</li> <li>- Creación de empleo en el sector de la construcción</li> <li>- Reducción de riesgos de enfermedades producidas por la humedad, la condensación y la formación de hongos al interior de las viviendas.</li> </ul>
<b>Sector afectado</b>	Energía
<b>Subsector afectado</b>	Otros sectores/ Residencial
<b>Fuente emisora afectada</b>	Hogares que utilizan combustibles fósiles y electricidad para calefacción y climatización
<b>Gases y contaminantes climáticos afectados</b>	GEI: CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O Contaminantes climáticos: Carbono Negro
<b>Metas y objetivos de mitigación del PARCC a la cual se asocia la medida</b>	- Reducción de las emisiones de GEI
<b>Posible relación / sinergias con acciones de adaptación</b>	La mejora de la eficiencia energética de las viviendas también puede contribuir a la adaptación al cambio climático, al ayudar a mantener una temperatura confortable en su interior frente a variaciones climáticas extremas.

<b>Relación con los objetivos y otras medidas del PARCC</b>	Las condiciones de aislación térmica de las viviendas determinan las demandas de calefacción. La implementación de esta medida se relaciona con la medida "Electrificación del sector residencial (calefacción y ACS)".
<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribución a los compromisos establecidos en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile para la reducción de emisiones de GEI.</li> <li style="padding-left: 40px;">Metas ECLP</li> <li>- Plan Nacional de Eficiencia Energética 2022-2026 (Eje 1: Acceso equitativo a energía de calidad, Línea de trabajo 1.1 Mejoramiento del acondicionamiento térmico de las viviendas)</li> </ul>
<b>Relación y sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA)</li> </ul>
<b>Costo Total Estimado</b>	450,9 MM USD
<b>Valorización económica</b>	1.583 USD/tCO <sub>2e</sub>
<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversión privada</li> <li style="padding-left: 100px;">Subsidios estatales</li> </ul>
<b>Indicadores para evaluar su cumplimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de viviendas reacondicionadas</li> </ul>
<b>Identificación de brechas para la implementación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brechas técnicas: 1) Falta de personal con formación en técnicas de construcción eficiente; 2) Imprevistos técnicos en viviendas que impidan la ejecución de las obras; 3) Mala receptividad del programa por parte de la población; 4) Falta de incentivos a propietarios de viviendas</li> <li>- Brechas económicas: 1) Falta de financiamiento o subsidios para cubrir los costos de reacondicionamiento.</li> </ul>

## 7.8. Eje Medios de Implementación

En esta sección se detallan los paquetes de medidas de medios de implementación adaptación priorizadas. La tabla a continuación sintetiza las medidas con sus respectivas metas, objetivos y lineamientos a los que apoya.

Tabla 34: Síntesis medidas medios de implementación.

ID	Nombre medida	Lineamiento	Objetivo	Metas relacionadas
i1	Programas de capacitación y certificación para la integración de la institucionalidad del cambio climático en el nivel municipal y servicios públicos regionales.	L1. Fortalecer las capacidades de los actores regionales, para consolidar una gobernanza multinivel, intersectorial y sectorial eficaz que permita lograr las sinergias necesarias entre políticas e instrumentos de todos los niveles, aumentando la resiliencia y avanzando hacia la carbono neutralidad.	O.1.1 Alcanzar de dotación de capital humano y condiciones habilitantes (certificaciones, capacitaciones, etc.) del personal municipal, Gobierno Regional y servicios que operan en la región para integrarse adecuadamente a la institucionalidad del cambio climático y la gestión del riesgo de desastres a nivel regional.	<p>Al 2026 100% de las municipalidades se encuentran certificados en algún nivel de SCAM (Sistema de Certificación Ambiental Municipal.) (meta indicativa).</p> <p>Al 2026 100% de las municipalidades se encuentran certificados en algún nivel de Huella Chile (meta indicativa).</p> <p>Al 2026 100% de los encargados de medio ambiente de las municipalidades de la RM se han capacitado en Adaptación y Mitigación al cambio climático (focos posibles: fundamentos, normativas e instrumentos, sistemas de información GEI, riesgos, salud humana, incorporación de cambio climático en formulación de obras públicas, etc.).</p> <p>Al 2026 100% de las comunas y servicios públicos asociados a la Mesa Técnica se habrá capacitado en el reglamento actualizado de incorporación de cambio climático en la evaluación de impacto ambiental del SEA con su guía actualizada y criterios de evaluación.</p> <p>Al 2026 100% de las comunas se habrán capacitado para el desarrollo la incorporación del cambio climático en los instrumentos de planificación territorial (IPT) con foco en desarrollo y actualización de los IPT en el marco de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) utilizando la "Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para incorporar el Cambio Climático en Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial"</p>

ID	Nombre medida	Lineamiento	Objetivo	Metas relacionadas
			O.1.2 Fortalecer y actualizar los instrumentos de planificación territorial, cambio climático y reducción del riesgo de desastres a nivel comunal de manera coordinada y sobrellevando las barreras de manera colaborativa entre los actores regionales vinculados a la institucionalidad del cambio climático.	Al año 2030 todas las comunas habrán comenzado un proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para actualizar sus IPT e incorporar variables de cambio climático (meta indicativa).
i2	Fortalecimiento de capacidades para la gestión y planificación territorial comunal del cambio climático.	L1. Fortalecer las capacidades de los actores regionales, para consolidar una gobernanza multinivel, intersectorial y sectorial eficaz que permita lograr las sinergias necesarias entre políticas e instrumentos de todos los niveles, aumentando la resiliencia y avanzando hacia la carbono neutralidad.	<p>O.1.1 Alcanzar de dotación de capital humano y condiciones habilitantes (certificaciones, capacitaciones, etc.) del personal municipal, Gobierno Regional y servicios que operan en la región para integrarse adecuadamente a la institucionalidad del cambio climático y la gestión del riesgo de desastres a nivel regional.</p> <p>O.1.2 Fortalecer y actualizar los instrumentos de planificación territorial, cambio climático y reducción del riesgo de desastres a nivel comunal de manera coordinada y sobrellevando las barreras de manera colaborativa entre los actores regionales vinculados a la institucionalidad del cambio climático.</p>	<p>Al 2026 100% de las comunas se habrán capacitado para el desarrollo la incorporación del cambio climático en los instrumentos de planificación territorial (IPT) con foco en desarrollo y actualización de los IPT en el marco de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) utilizando la "Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para incorporar el Cambio Climático en Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial"</p> <p>Al año 2030 todas las comunas habrán comenzado un proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para actualizar sus IPT e incorporar variables de cambio climático (meta indicativa).</p> <p>Al 2030 el 100% de las comunas tenga sus PLADECO alineados al PACCC y a objetivos climáticos de los instrumentos regionales y locales (meta indicativa).</p> <p>Al 2025, todas las comunas cuentan con un PACCC, y al 2030, todas han actualizado su PACCC considerando los lineamientos y objetivos del PARCC RM.</p> <p>Al año 2026 100% de las comunas de la RM contarán con Estrategia Hídrica Local (EHL) alineadas con el PACCC</p>

ID	Nombre medida	Lineamiento	Objetivo	Metas relacionadas
				Al año 2026 100% de las comunas de la RM contarán con Estrategia Energética Local (EEL) alineadas con el PACCC Al año 2027 todas las comunas contarán con planes de emergencia que incorporen sequía, calor extremo, inundaciones e incendios. Los planes estarán alineados con el PACCC y a su vez los PACCC deberán considerar los planes de emergencia.
i3	Integración de la sociedad civil en el Consejo Regional de Cambio Climático (CORECC).	L1. Fortalecer las capacidades de los actores regionales, para consolidar una gobernanza multinivel, intersectorial y sectorial eficaz que permita lograr las sinergias necesarias entre políticas e instrumentos de todos los niveles, aumentando la resiliencia y avanzando hacia la carbono neutralidad.	O.1.3 Implementar el mandato de la Ley Marco de Cambio Climático incorporando la sociedad civil en el CORECC RM.	Al 2024, se habrá desarrollado el proceso eleccionario para la integración de la sociedad civil en el CORECC RM, alineado con otras instancias de participación regionales y con un proceso de capacitación de los actores electos
i4	Fortalecimiento de las comunidades escolares SNCAE.	L3. Reducción de riesgos climáticos con mirada intersectorial con foco en Soluciones basadas en la Naturaleza e infraestructura ecológica. L4. Conservar, proteger, restaurar, regenerar y evitar/reducir la degradación de los ecosistemas, biodiversidad y paisajes relevantes y sus servicios.	O.3.2 Avanzar e innovar en medidas de gestión para la prevención de incendios forestales con foco en la educación ambiental y los protocolos de trabajo de la industria privada con potencial de incendio. O.4.1 Promover y facilitar la declaratoria de humedales urbanos y no urbanos	Al 2026, en los colegios de SNCAE incluirán capacitaciones sobre prevención de incendios, enfocados sobre todo en manejo adecuado de bosques y parques en la prevención. Al 2025 se contará con un plan de visitas de los colegios SNCAE a humedales regionales de modo de promover la educación ambiental in-situ.

ID	Nombre medida	Lineamiento	Objetivo	Metas relacionadas
i5	Actualización de análisis de riesgos climáticos en ARCLIM para la Región.	L2. Disminuir las brechas de conocimiento y desarrollo tecnológico para respaldar la toma de decisiones y mejorar el monitoreo del territorio basado en evidencia científica.	O.2.1 Fomentar la investigación, así como la incorporación y uso de tecnologías para el monitoreo de riesgos y fiscalización en el nivel local y sectorial.	Al 2026, se desarrollará un estudio para definir 24 nuevas cadenas de impacto para sistemas específicos de la RM incluyendo el sector transportes y seguridad alimentaria.
i6	Actualización de estudios de riesgo para la Planificación del área Metropolitana.	L7. Fortalecer la adaptación, mitigación y transformación productiva frente al cambio climático a nivel sectorial fomentando la innovación, desarrollo sostenible y una diversificación económica que permita un menor consumo de recursos.	O.7.3 Reducir los riesgos climáticos y avanzar en la mitigación de GEI, bajo el principio de no regresión, de los sectores asociados a humanos y ecosistemas (biodiversidad, salud y ciudades y asentamientos humanos).	Al 2025 se contará con un estudio de riesgos actualizado para el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS)
i7	Fortalecimiento de los sistemas de gestión de salud frente a riesgos climáticos.	L5. Fortalecer la mitigación, adaptación y reducción del riesgo de desastres con foco en las relaciones entre industria y comunidades, considerando estrategias diferenciadas para zonas rurales, urbanas y mixtas.	O.5.2 Fortalecer la presencia de servicios de salud en territorios más expuestos a impactos ambientales de la industria.	Al 2027 se habrá establecido un plan de fortalecimiento de los servicios de salud para el área rural y mixtas con foco en comunas más expuestas a impactos de actividades productivas y cambio climático.
		L7. Fortalecer la adaptación, mitigación y transformación productiva frente al cambio climático a nivel sectorial fomentando la innovación, desarrollo sostenible y una	O.7.3 Reducir los riesgos climáticos y avanzar en la mitigación de GEI, bajo el principio de no regresión, de los sectores asociados a humanos y ecosistemas	Al 2027, implementar un sistema que permita mantener actualizadas las matrices de riesgo regionales considerando los riesgos a la salud asociados. al cambio climático mediante la aplicación de una herramienta metodológica especialmente diseñada para este efecto con foco en calor extremo Al 2025, implementar una estrategia de educación sanitaria para el consumo seguro y responsable de agua en los hogares.



ID	Nombre medida	Lineamiento	Objetivo	Metas relacionadas
		diversificación económica que permita un menor consumo de recursos.	(biodiversidad, salud y ciudades y asentamientos humanos).	Al 2025, desarrollar el eje de comunicación de riesgo en temáticas de agua, zoonosis y enfermedades vectoriales emergentes y reemergentes, abordando los impactos sobre la salud de la población concientizando a las comunidades y fomentando medidas de autocuidado, a través de instancias informativas y de educación participativa.
i8	Programa de generación de capacidades municipales para la instalación y mantención de áreas verdes con diseños de bajo requerimiento hídrico en comunas vulnerables.	L7. Fortalecer la adaptación, mitigación y transformación productiva frente al cambio climático a nivel sectorial fomentando la innovación, desarrollo sostenible y una diversificación económica que permita un menor consumo de recursos.	O.7.3 Reducir los riesgos climáticos y avanzar en la mitigación de GEI, bajo el principio de no regresión, de los sectores asociados a humanos y ecosistemas (biodiversidad, salud y ciudades y asentamientos humanos).	Al 2025 se comenzarán capacitaciones a los municipios para diseño y gestión de áreas verdes de bajo consumo hídrico según estándares GORE RM y MINVU.
i9	Fortalecimiento de institucionalidad para la seguridad hídrica.	L6. Promover la seguridad hídrica de la Región.	O.6.2 Fortalecer la participación de los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) en la gobernanza hídrica y gestión	Desde el 2025 se monitoreará el nivel de participación de los SSR en la gobernanza de la cuenca del Maipo.
i10	Promover declaratoria de humedales urbanos.	L4. Conservar, proteger, restaurar, regenerar y evitar/reducir la degradación de los ecosistemas, biodiversidad y paisajes relevantes y sus servicios.	O.4.1 Promover y facilitar la declaratoria de humedales urbanos y no urbanos	Al 2030, aumentar 13 comunas con acceso a humedales urbanos (Mapocho). Al 2025 se contará con una mesa de trabajo para consensuar criterios metodológicos comunes entre el inventario de humedales de MMA y el catastro de usos de suelo de CONAF para una mayor coherencia (Mesa Regional de Humedales).

### 7.8.1. Medida Medios de Implementación 1: Programas de capacitación y certificación para la integración de la institucionalidad del cambio climático en el nivel municipal y servicios públicos regionales.

Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Programas de capacitación y certificación para la integración de la institucionalidad del cambio climático en el nivel municipal y servicios públicos regionales.	
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Fortalecer el capital humano y condiciones habilitantes para que el personal municipal, Gobierno Regional y servicios se integren adecuadamente a la gestión del cambio climático y riesgo de desastres en la región metropolitana de Santiago. (Metas indicativas, su alcance depende la participación voluntaria de los actores)	
	<b>Descripción de la Medida</b>	Esta medida consiste en la implementación de programas de capacitación y certificación que integren la institucionalidad del cambio climático dirigidos al personal de los municipios, Gobierno Regional y otros servicios relevantes en la región metropolitana. Estos programas proporcionarán conocimientos, herramientas y habilidades necesarias para abordar de manera efectiva los desafíos del cambio climático y los riesgos asociados en la región.	
	<b>Justificación de la Medida</b>	La medida se justifica debido a la necesidad de fortalecer las capacidades del personal municipal, Gobierno Regional y servicios para enfrentar los desafíos del cambio climático y los riesgos de desastres en la región metropolitana. Mediante la capacitación y certificación, se busca reducir la vulnerabilidad de la región, así como aumentar la capacidad de respuesta frente a eventos climáticos extremos y otros riesgos relacionados con el cambio climático. La priorización de esta medida se basa en la necesidad de contar con personal capacitado y con las herramientas necesarias para abordar el cambio climático de manera efectiva en la región metropolitana de Santiago.	
	<b>Instituciones</b>	<b>Responsables</b>	Gobierno Regional Metropolitano de Santiago
		<b>Colaboradoras</b>	Municipalidades de la Región Metropolitana, SUBDERE, SEREMI MA, MMA, Servicios Públicos relacionados con el cambio climático y gestión de riesgos de desastres.
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiario</b>	Personal municipal, Gobierno Regional y servicios relacionados en la región metropolitana de Santiago.
		<b>Territorial</b>	Región Metropolitana de Santiago;
		<b>Nivel de transversalización de género</b>	Responsiva
	Sinergias de la medida	<b>Apoyo mitigación y adaptación</b>	Esta medida apoya tanto la adaptación como la mitigación del cambio climático al fortalecer las capacidades del personal para enfrentar los desafíos y tomar acciones efectivas en la gestión del cambio climático y la reducción de riesgos.

	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	Esta medida se alinea con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, SEA, los programas Huella Chile y SCAM.			
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	PACCC, PRC,			
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	Por definir según alcance de las actividades, sin embargo, existen capacidades institucionales para abordar estos desafíos con recursos existentes (gestión).			
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)</li> <li>- Programas de Fortalecimiento de Capacidades en Cambio Climático</li> <li>- Fondos internacionales para la adaptación al cambio climático</li> <li>- Fondos de cooperación internacional</li> </ul>			
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación de ACTIVIDADES</b>	Actividad	Subactividad	2025	2026
		ACTIVIDAD 1: Implementar programas de certificación SCAM para todos los municipios (indicativa, sujeta a participación de los actores municipales).	Desarrollar programa de certificación SCAM; 1 año		
			Implementar programa de certificación SCAM en los municipios; 2 años		
		ACTIVIDAD 2: Fomentar la adopción de la certificación Huella Chile en municipios (indicativa, sujeta a participación de los actores municipales).	Promover y difundir la certificación Huella Chile en municipios; 1 año		
			Implementar programa de capacitación para la adopción de la certificación Huella Chile; 2 años		
		ACTIVIDAD 3: Implementar programas de capacitación en adaptación y mitigación al cambio climático para	Desarrollar programa de capacitación en adaptación y mitigación al cambio climático; 1 año		
Implementar programa de capacitación en adaptación y mitigación al cambio climático en las municipalidades; 2 años					

		encargados de medio ambiente en las municipalidades.			
		ACTIVIDAD 4: Capacitación en el reglamento actualizado de incorporación de cambio climático en la evaluación de proyectos del SEA para las comunas y servicios públicos	Desarrollar material de capacitación sobre el reglamento actualizado; 1 año		
			Realizar talleres de capacitación sobre la incorporación de cambio climático en la evaluación de proyectos del SEA; 2 años		
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<b>Descripción</b>	Porcentaje de ejecución global de las medidas. Se buscará actualizar el índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo creado por SENAPRED para dar cuenta de las capacidades a nivel agregado de cada comuna.		
		<b>Fuente</b>	Reporte		
		<b>Periodicidad</b>	Anual.		

### 7.8.2. Medida Medios de Implementación 2: Fortalecimiento de capacidades para la gestión y planificación territorial comunal del cambio climático.

Elementos	Subelemento	Contenido
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Fortalecimiento de capacidades para la gestión y planificación territorial comunal del cambio climático.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Fortalecer la incorporación del cambio climático en los instrumentos de gestión comunal.
	<b>Descripción de la Medida</b>	La medida busca acelerar la incorporación del cambio climático en los Instrumentos de planificación territorial (IPTs); Planes de Desarrollo Comunal (PLADECOs); apoyar el desarrollo de los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCCs), Estrategias Hídricas Locales (EHL) Y Planes de Emergencia comunales. La medida contempla asistencia técnica, capacitaciones y monitoreo de avances.
	<b>Justificación de la Medida (identificación del problema)</b>	El cambio climático y los riesgos asociados representan un desafío para la Región Metropolitana de Santiago. Es necesario fortalecer las capacidades del personal y las instituciones para abordar de manera efectiva los impactos del cambio climático y reducir los riesgos asociados a eventos extremos. Esta medida busca reducir la exposición y vulnerabilidad de la población, los ecosistemas y los sectores productivos, priorizando acciones basadas en una metodología de evaluación y análisis de riesgos.
	<b>Instituciones</b>	<b>Responsables</b> Gobierno Regional Metropolitano de Santiago

		<b>Colaboradoras</b>	Municipalidades de la Región Metropolitana, SEREMI MA, SUBDERE, Ministerio del Medio Ambiente, SEREMI MINVU, SENAPRED, ASCC.				
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiario</b>	Personal municipal, Gobierno Regional, servicios operativos en la Región Metropolitana de Santiago.				
		<b>Territorial</b>	Región Metropolitana de Santiago.				
	<b>Nivel de transversalización de género</b>	Sensible al género: La medida considerará en su implementación la igualdad de oportunidades y la participación activa de mujeres y hombres, reconociendo sus roles y necesidades específicas en la gestión del cambio climático.					
Sinergias de la medida	<b>Apoyo a mitigación y adaptación</b>	La medida contribuirá a la adaptación al cambio climático al fortalecer las capacidades institucionales y promover la integración de medidas de adaptación en la planificación territorial comunal.					
	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	La medida se alinea con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, los compromisos establecidos en la Contribución Nacional Determinada (NDC) de Chile, y los planes sectoriales y locales de cambio climático. También se vincula con los medios de implementación del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático y otros instrumentos regionales y locales de gestión del cambio climático.					
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	La medida contribuye a la integración del cambio climático en los principales instrumentos de planificación territorial y del cambio climático a nivel regional y comunal.					
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	Por definir según alcance, sin embargo, se estima que la medida puede abordarse con los recursos existentes.					
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	FNDR, Ministerio del Medio Ambiente, Fondos de Cooperación Internacional, SUBDERE, Fondos de inversión pública y privada.					
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación de ACTIVIDADES</b>	Actividad	Subactividad	2024	2025	2026	2027
		ACTIVIDAD 1: Incentivar y apoyar a todas las comunas para que inicien un proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para actualizar sus IPTs e incorporar variables de cambio climático.	- Subactividad 1: Realizar capacitaciones a los equipos técnicos de las comunas sobre la importancia de la Evaluación Ambiental Estratégica y su vinculación con el cambio climático. Año 1.				
			- Subactividad 2: Brindar asesoría técnica a las comunas en la elaboración de los Informes de Evaluación Ambiental Estratégica, incorporando variables de cambio climático y riesgos asociados. Año 2.				
			- Subactividad 3: Monitorear y evaluar el avance de las comunas en la actualización de sus Informes de Evaluación Ambiental Estratégica. Año 3.				
	ACTIVIDAD 2: Alinear los Planes de Desarrollo	- Subactividad 1: Realizar talleres de sensibilización y capacitación a los equipos técnicos de las municipalidades sobre la					

		Comunal (PLADECO) de todas las comunas al Plan de Acción del PARCC RM y a objetivos climáticos de los instrumentos regionales y locales.	importancia de alinear los PLADECO al PARCC RM y a los objetivos climáticos. Año 1.				
			- Subactividad 2: Apoyar técnicamente a las comunas en la revisión y actualización de sus PLADECO para integrar medidas de adaptación y mitigación del cambio climático. Año 2.				
			- Subactividad 3: Monitorear la implementación y avance de los PLADECO alineados con el PARCC RM y los objetivos climáticos. Año 3.				
		ACTIVIDAD 3: Promover la creación y actualización de Planes de Acción Comunal ante el Cambio Climático (PACCC) en todas las comunas, considerando los lineamientos y objetivos del PARCC RM.	- Subactividad 1: Realizar talleres participativos para sensibilizar a las comunidades y autoridades locales sobre la importancia de los PACCC y su vinculación con el PARCC RM. Año 1.				
			- Subactividad 2: Brindar asistencia técnica a las comunas en la elaboración y actualización de sus PACCC, incorporando medidas de adaptación y mitigación del cambio climático. Año 2.				
			- Subactividad 3: Monitorear la implementación y avance de los PACCC en las comunas, promoviendo la difusión de buenas prácticas y lecciones aprendidas. Año 3.				
		ACTIVIDAD 4: Promover el desarrollo y actualización de las Estrategias Hídricas Locales (EHL) de todos los municipios de la RM.	- Subactividad 1: Realizar capacitaciones a los equipos técnicos municipales sobre la importancia de las EHL y su integración con las políticas de cambio climático. Año 1.				
			- Subactividad 2: Apoyar técnicamente a los municipios en la elaboración y actualización de sus EHL, considerando los objetivos del PARCC RM y las medidas de adaptación y mitigación. Año 2.				
			- Subactividad 3: Evaluar y monitorear la implementación de las EHL en los municipios, promoviendo la integración de las medidas propuestas en los proyectos y programas municipales. Año 3.				

		ACTIVIDAD 5: Promover el desarrollo y actualización de los planes de emergencia comunales de todos los municipios de la RM.	- Subactividad 1: Realizar capacitaciones a los equipos de emergencia municipales sobre la importancia de los planes de emergencia ante el cambio climático. Año 1.				
			- Subactividad 2: Brindar asesoría técnica a los municipios en la elaboración y actualización de sus planes de emergencia, considerando escenarios climáticos futuros. Año 2.				
			- Subactividad 3: Monitorear y evaluar la implementación de los planes de emergencia comunales, promoviendo la coordinación intermunicipal y la integración con los sistemas de alerta temprana. Año 3.				
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<b>Descripción</b>	Porcentaje de ejecución global de las medidas. Se buscará actualizar el índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo creado por SENAPRED para dar cuenta de las capacidades a nivel agregado de cada comuna.				
	<b>Fuente</b>	Reporte					
	<b>Periodicidad</b>	Anual.					

### 7.8.3. Medida Medios de Implementación 3: Integración de la sociedad civil en el Consejo Regional de Cambio Climático (CORECC).

Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Integración de la sociedad civil en el Consejo Regional de Cambio Climático (CORECC).	
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Implementar el mandato de la Ley Marco de Cambio Climático incorporando la sociedad civil en el CORECC RM.	
	<b>Descripción de la Medida</b>	Esta medida tiene como objetivo fortalecer la sociedad civil en la región metropolitana de Santiago frente al cambio climático a través de actividades de capacitación, promoción y empoderamiento en temas de mitigación y adaptación.	
	<b>Justificación de la Medida (identificación del problema)</b>	La medida busca abordar la falta de capacitación y conocimiento en temas de cambio climático dentro de la sociedad civil. Al fortalecer el capital humano y las condiciones habilitantes, se podrá mejorar la integración y respuesta de la sociedad ante los desafíos del cambio climático.	
	<b>Instituciones</b>	<b>responsables</b>	Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago (responsable)- Consejo Regional de Cambio Climático CORECC RM (responsable) SEREMI MA (co-responsable).
		<b>colaboradoras</b>	Consejo de la Sociedad civil del Gobierno Regional Metropolitano de Santiago - CORESOC (co-responsable) - Comité Ambiental Comunal CAC (co-responsable),

			Municipalidades, organizaciones no gubernamentales (ONG), Sociedad civil, instituciones académicas, sector privado, MINEDUC, MMA, etc.			
	<b>Alcance</b>	<b>beneficiario</b>	Comunidades locales, organizaciones de la sociedad civil, instituciones educativas, municipios y público en general.			
		<b>territorial</b>	Región Metropolitana de Santiago			
	<b>Nivel de transversalización de género</b>	Responsiva				
Sinergias de la medida	<b>Apoyo a mitigación y adaptación</b>	Esta medida contribuye a la implementación de adaptación al cambio climático, ya que fortalece las capacidades de la sociedad civil tanto en mitigación como adaptación.				
	<b>Relación y sinergias con otras medidas</b>					
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación regionales</b>					
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	Por definir según alcance.				
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	GORE RM, MMA, Municipios, privados, MINEDUC.				
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación de ACTIVIDADES</b>	Actividad	Subactividad	2024	2025	
		Actividad 1: Definir el registro público de organizaciones de la sociedad civil según la Ley Marco de Cambio Climático	1.1 Establecer mecanismos de articulación con CORESOC y CACs			
			1.2 Llamado público organizaciones (según reglamento)			
			1.3 Determinación de Categorías de organizaciones de la sociedad civil (según reglamento)			
			1.4 Desarrollo de proceso eleccionario			
			1.5 Capacitaciones			
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<b>Descripción</b>	Porcentaje de implementación de la medida			
		<b>Fuente</b>	Reporte GORE RM			
<b>Periodicidad</b>		Anual				

#### 7.8.4. Medida Medios de Implementación 4: Fortalecimiento de las comunidades escolares SNCAE.

Elemento	Subelemento	Contenido
	<b>Nombre Medida</b>	Fortalecimiento de las comunidades escolares SNCAE.



Descripción de la medida	<b>Objetivo de la Medida</b>	Fortalecer las capacidades de las comunidades escolares de la RM frente al cambio climático. Al 2026, en los colegios de SNCAE incluirán capacitaciones sobre prevención de incendios, enfocados sobre todo en manejo adecuado de bosques y parques en la prevención. Al 2025 se contará con un plan de visitas de los colegios SNCAE a humedales regionales de modo de promover la educación ambiental in-situ.			
	<b>Descripción de la Medida</b>	Elaboración de instrumentos, campañas, educación ambiental y material pedagógico para la creación de capacidades de las comunidades escolares frente al cambio climático.			
	<b>Justificación de la Medida (identificación del problema)</b>	De manera creciente, las comunidades escolares se han visto impactadas por el cambio climático en la RM (calor extremo, sequías, etc.). La creación de capacidades permite disminuir la vulnerabilidad al cambio climático.			
	<b>Instituciones</b>	<b>responsables</b>	SEREMI MA		
		<b>colaboradoras</b>	GORE RM, SEREMI Educación		
	<b>Alcance</b>	<b>beneficiario</b>	Comunidades Escolares		
		<b>territorial</b>	Región Metropolitana de Santiago		
<b>Nivel de transversalización de género</b>	Transformadora.				
Sinergias de la medida	<b>Apoyo a mitigación y adaptación</b>	La medida busca generar procesos escalables en el tiempo en cuanto a medidas de adaptación y mitigación, que sean fuentes de aprendizajes para las escuelas y las comunidades escolares.			
	<b>Relación y sinergias con otras medidas</b>				
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación regionales</b>	Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE)			
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	Por definir según alcance.			
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	FNDR, MMA, Municipios, privados, MINEDUC.			
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación de ACTIVIDADES</b>	Actividad	Subactividad	2024	2025
		1.- Elaboración de instrumentos de planificación educativa que incorporen el CC, esto es a través de apoyo técnico en cuanto a formulación de documentos orientadores que permitan instalar la gestión del CC en instrumentos de planificación propios de los establecimientos educacionales. PISE y otros.			

		2.- Realización de campañas o jornadas educativas en estas materias, las cuales pueden ser coordinadas por nuestra Seremi y Seremi Educación, entre otros servicios. Promoción del uso público sostenible de humedales urbanos.			
		3.- Educar a las comunidades educativas en cuanto a los desafíos que se deben abordar para enfrentar el cambio climático a escala local y regional. Se incluirán capacitaciones sobre prevención de incendios, con énfasis en el manejo adecuado de bosques y parques, en el currículo de todos los colegios de SNCAE			
		4.- Elaboración de material pedagógico que sirva de guía para que profesores y docentes incorporen estas materias de manera curricular FNDR). -Elaborar documentos orientadores en cuanto a PISE (plan integral de seguridad escolar) donde incorpore elementos de riesgos climáticos, medidas de adaptación e implementación a escala del establecimiento educacional. Este documento lo puede elaborar el MINEDUC y MMA con apoyo de SENAPRED para apoyar la definición de medidas al interior de las escuelas dado que cada escuela debe contar con este instrumento.			
		<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<b>Descripción</b>		
		<b>Fuente</b>			
		<b>Periodicidad</b>			

### 7.8.5. Medida Medios de Implementación 5: Actualización de análisis de riesgos climáticos en ARCLIM para la Región.

Elementos	Subelemento	Contenido
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Actualización de análisis de riesgos climáticos en ARCLIM para la Región.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Desarrollar 20 cadenas de impacto (CDI) de riesgo climático para actualizar y fortalecer la comprensión del riesgo climático en sistemas específicos de relevancia regional al año 2025.
	<b>Descripción de la Medida</b>	Esta medida tiene por objetivo establecer 2 nuevas cadenas de impacto por los sectores definidos en la LMCC en el marco de los estándares del Atlas de Riesgos Climáticos (ARCLIM).

	<b>Justificación de la Medida (identificación del problema)</b>	ARCLIM presenta un nivel relevante de información para la toma de decisiones en cuanto a los riesgos climáticos de la RM, sin embargo, se detectan brechas necesarias a considerar en sistemas e impactos específicos. Adicionalmente, se vuelve necesario actualizar algunas cadenas de impacto con información más reciente. Entre las cadenas de impacto o temáticas a considerar se encuentran: - Transportes: no hay CDI a la fecha, se detectan problemas asociados a lluvias extremas (zona rural principalmente); impactos del calor extremo en los usuarios del transporte público, entre otros. - Silvoagropecuario: impactos en sistema de hortalizas (sandías, etc.) y efectos en la seguridad alimentaria regional. - Recursos hídricos: incorporación de información actualizada de glaciares. - Salud: zoonosis, vectores, enfermedades emergentes. Incorporación de nueva información de calor extremo. Alergias y cambio climático. - Otras actualizaciones relevantes por definir.							
	<b>Instituciones</b>	<b>Responsables</b>	Gobierno Regional Metropolitano de Santiago (responsable) - Seremi MA (co-responsable).						
		<b>Colaboradores</b>	MMA, Todas las SEREMIs de los sectores involucrados en las cadenas de impacto (LMCC).						
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiario</b>	Población en general, población y/o sistemas vulnerables expuestos al cambio climático. Tomadores de decisión, planificadores.						
		<b>Territorial</b>	Región Metropolitana de Santiago.						
<b>Nivel de transversalización de género</b>	Sensible al género: se espera que en la medida de la disponibilidad de información y/o su elaboración, las cadenas de impacto puedan integrar variables de exposición y/o vulnerabilidad al cambio climático.								
Sinergias de la medida	<b>Apoyo a mitigación y adaptación</b>	La medida contribuirá a la adaptación al cambio climático al fortalecer las capacidades institucionales y promover la integración de medidas de adaptación en la planificación regional y municipal.							
	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	La medida complementa la comprensión del riesgo climático del PARCC RM y entrega información relevante para la elaboración de los PACCC.							
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	Adicionalmente, es información relevante para los procesos de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y las evaluaciones del SEA.							
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	\$60.000.000 - \$80.000.000 (por precisar según alcance)							
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	FNDR, Ministerio del Medio Ambiente, Fondos de Cooperación Internacional, Fondos de Desarrollo Regional, Fondos de inversión pública y privada.							
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación</b>	Actividad	Subactividad	2024	2025	2026	2027		

	<b>n de ACTIVIDADES</b>	ACTIVIDAD 1: Realizar un estudio para definir 20 nuevas cadenas de impacto para sistemas específicos de la RM (2 por sector LMCC).	- Subactividad 1: Identificación de sistemas clave para el estudio y elaboración de términos de referencia. 3 meses.				
			- Subactividad 2: Recopilación y análisis de datos relevantes. Definición de indicadores de amenaza, exposición, vulnerabilidad de los sistemas y propuesta de cálculo de cadenas de impacto. 6 meses.				
			- Subactividad 3: Elaboración de informe final con las cadenas de impacto identificadas y bases de datos SIG. 12 meses. Incluye elaboración de bases de datos en formato shapefile para integrar en ARCLIM.				
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<b>Descripción</b>	CDI calculadas; bases de datos en formato shapefile; actualización ARCLIM				
		<b>Fuente</b>	Reporte estudio.				
		<b>Periodicidad</b>	Anual				

### 7.8.6. Medida Medios de Implementación 6: Actualización de estudios de riesgo para la Planificación del área Metropolitana.

Elemento	Subelemento	Contenido		
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Actualización de estudios de riesgo para la Planificación del área Metropolitana.		
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Desarrollar estudio de riesgo para el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) incorporando el cambio climático		
	<b>Descripción de la medida</b>	Elaborar el estudio de riesgos actualizado para el PRMS incorporando el cambio climático.		
	<b>Justificación de la medida (identificación del problema)</b>	Esta medida busca abordar los desafíos de la planificación regional y urbana en el contexto del cambio climático. Se identifica la necesidad de incorporar consideraciones para reducir la exposición y vulnerabilidad de la población, los ecosistemas y los sistemas productivos actualizando la información de amenazas disponible en línea con las proyecciones climáticas más recientes.		
	<b>Instituciones</b>	<b>Responsables</b>	SEREMI MINVU (responsable) - Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago (co-responsable_ Imagen Objetivo y consulta pública).	
		<b>Colaboradoras</b>	Municipalidades, servicios públicos relevantes y organizaciones de la sociedad civil.	
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiario</b>	Población de la Región Metropolitana de Santiago, comunidades urbanas y rurales, sectores productivos, etc.	
<b>Territorial</b>		Área Metropolitana de Santiago		

	<b>Nivel de transversalización de género</b>	Sensible				
Sinergias de la medida	<b>Apoyo a mitigación y adaptación</b>	Contribuye a la adaptación al cambio climático al integrar consideraciones de riesgo, exposición y vulnerabilidades climáticas en la planificación del territorio metropolitano				
	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	Alineado con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo.				
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	Instrumentos de planificación territorial de las municipalidades y otros instrumentos de gestión regional y urbana.				
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	\$90.000.000 - \$120.000.000 (por precisar según alcance).				
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	FNDR-MINVU				
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación de ACTIVIDADES</b>	Actividad	Subactividad	2024	2025	
		Estudio de riesgos PRMS	Elaboración de Términos de Referencia			
			Desarrollo Estudio			
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<b>Descripción</b>	Estudio completado.			
		<b>Fuente</b>	Reporte			
		<b>Periodicidad</b>	Anual			

### 7.8.7. Medida Medios de Implementación 7: Fortalecimiento de los sistemas de gestión de salud frente a riesgos climáticos.

Elemento	Subelemento	Contenido
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Fortalecimiento de los sistemas de gestión de salud frente a riesgos climáticos.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Al 2026 se habrá fortalecido el equipamiento de monitoreo de salud para zonas ambientalmente degradadas en la RM. Al 2026, se habrá implementado una estrategia de educación sanitaria para el consumo seguro y responsable de agua en los hogares. Al 2026, desarrollar el eje de comunicación de riesgo en temáticas de agua, zoonosis y enfermedades vectoriales emergentes y reemergentes, abordando los impactos sobre la salud de la población concientizando a las comunidades y fomentando medidas de autocuidado, a través de instancias informativas y de educación participativa.

	<b>Descripción de la medida</b>	Esta medida tiene como objetivo fortalecer los sistemas de gestión de salud en la Región Metropolitana de Santiago frente a los riesgos asociados al cambio climático. Se llevarán a cabo actividades como adquisición de nuevos implementos para el monitoreo en terreno de la SEREMI de Salud RM; programas de educación sanitaria, acciones de comunicación de riesgo con foco en impactos del cambio climático; y fortalecimiento de coordinación interinstitucional.			
	<b>Justificación de la medida (identificación del problema)</b>	Esta medida busca reducir la exposición, vulnerabilidad y aumentar la capacidad de respuesta de la población frente a los riesgos climáticos en la Región Metropolitana de Santiago. Se priorizó debido a la necesidad de contar con sistemas de salud preparados y capacitados para enfrentar los impactos del cambio climático y proteger la salud de la población.			
	<b>Instituciones</b>	<b>Responsables</b>	SEREMI Salud (responsable) - GORE RM (corresponsable).		
		<b>Colaboradoras</b>	Oficinas provinciales SEREMI de Salud; Servicios de salud, Municipios, SISS, Academia, SAG, SENAPRED.		
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiario</b>	Población de la Región Metropolitana de Santiago, instituciones de salud y comunidades locales en zonas de alto impacto ambiental.		
		<b>Territorial</b>	Zonas con alta afectación ambiental seleccionadas por la SEREMI de Salud de la RM (Til-Til, etc).		
<b>Nivel de transversalización de género</b>	Sensible				
Sinergias de la medida	<b>Apoyo a mitigación y adaptación</b>	Contribuye a la adaptación al cambio climático al fortalecer los sistemas de gestión de salud y reducir los riesgos asociados a eventos climáticos extremos.			
	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	Alineado con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y con las políticas y regulaciones del Ministerio de Salud.			
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	Alineado con los planes y programas de salud regionales y comunales			
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	A definir			
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	Fondos del Gobierno Regional, financiamiento del Ministerio de Salud, cooperación internacional, participación del sector privado mediante alianzas público-privadas.			
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación de ACTIVIDADES</b>	Actividad	Subactividad	2025	2026
		Actividad 1. Fortalecimiento de los sistemas de salud en zonas de sacrificio.	1. Proyecto de fortalecimiento de sistema de unidades móviles de la SEREMI de Salud para procesos de monitoreo de condiciones sanitarias.		
			2. Proyecto de fortalecimiento de vigilancia GORE RM - SEREMI Salud RM		

		Actividad 2: Diseñar y ejecutar programas de educación sanitaria para fomentar el consumo seguro y responsable de agua potable en los hogares, incluyendo la promoción de prácticas de conservación del agua y la prevención de la contaminación del agua.	1: Fortalecer programas de educación sanitaria para promover el consumo seguro y responsable de agua en los hogares.		
			2: Fortalecer programa de toma y análisis de muestras de la SEREMI de Salud RM en Servicios Sanitarios Rurales. Apoyo a financiamiento de móvil de toma de muestras.		
		Actividad 3: Conformación de grupos interdisciplinarios que generen acciones de comunicación de riesgo en temáticas de agua, zoonosis y enfermedades vectoriales emergentes y reemergentes, con el fin de informar y concientizar a las comunidades acerca de los riesgos asociados, y fomentar medidas de autocuidado. Foco Provincia de Chacabuco.	1: Conformar grupos interdisciplinarios para generar acciones de comunicación de riesgo en temas de agua, zoonosis y enfermedades vectoriales.		
			2: Desarrollar y ejecutar acciones de comunicación de riesgo para informar y concientizar a las comunidades sobre los riesgos asociados al agua, zoonosis y enfermedades vectoriales.		
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<b>Descripción</b>	Porcentaje de implementación de las medidas.		
		<b>Fuente</b>	Reporte		
<b>Periodicidad</b>		Anual			

### 7.8.8. Medida Medios de Implementación 8: Programa de generación de capacidades municipales para la instalación y mantención de áreas verdes con diseños de bajo requerimiento hídrico en comunas vulnerables.

Elementos	Subelemento	Contenido
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Programa de generación de capacidades municipales para la instalación y mantención de áreas verdes con diseños de bajo requerimiento hídrico en comunas vulnerables.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Se buscará fortalecer las capacidades de instalación de los municipios para la instalación y mantención de sistemas de riego eficiente en áreas verdes según los estándares MINVU y GORE RM.

	<b>Descripción de la Medida</b>	Esta medida tiene como objetivo implementar un programa de capacitación municipal para la instalación y mantención de áreas verdes de bajo consumo hídrico según estándares MINVU y GORE respectivamente, enfocado en comunas vulnerables de la Región Metropolitana de Santiago. El programa buscará a través del fortalecimiento de capacidades mejorar el desarrollo y la gestión de espacios verdes con diseños que requieran un bajo consumo de agua.		
	<b>Justificación de la Medida (identificación del problema)</b>	<p>Actualmente, existen líneas de financiamiento desde el GORE RM para financiar a los municipios la construcción de áreas verdes de bajo consumo hídrico siguiendo los estándares dispuestos por el GORE RM en la materia. Sin embargo, persisten brechas en el acceso a estos fondos por las capacidades limitadas de los municipios para instalar y gestionar adecuadamente estos sistemas en su operación. Así, la brecha de áreas verdes en la RM, también se limita por las capacidades municipales para alcanzar estándares de eficiencia hídrica, aumentando la presión sobre los recursos hídricos, limitando la cantidad y calidad del agua y aumentando los costos de administración.</p> <p>Las áreas verdes actúan como sumideros de carbono, contribuyen a la regulación térmica, mejoran la calidad del aire y proporcionan espacios de recreación y encuentro comunitario. En comunas vulnerables, donde la disponibilidad de áreas verdes puede ser limitada, esta medida busca reducir la brecha de acceso a espacios verdes y mejorar la calidad de vida de los residentes. Además, el enfoque en diseños de bajo requerimiento hídrico se alinea con la necesidad de conservar el recurso hídrico en un contexto de escasez hídrica y cambio climático. Según el SIEDU, 41 de 48 comunas de la RM se encuentra por debajo del estándar de los 10 m2/hab. SIEDU (2020): la superficie cubierta por vegetación en la RM alcanza las 27.397,6 ha (48 comunas).</p>		
	<b>Instituciones</b>	<b>Responsables</b>	Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago.	
		<b>Colaboradoras</b>	Municipalidades, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Servicio de Vivienda y Urbanización (SERVIU), Organizaciones comunitarias, Organizaciones de conservación ambiental, CONAF, programa Jardines por la Biodiversidad de CAPES UC y Jardín Botánico Chagual.	
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiario</b>	Residentes de comunas vulnerables de la Región Metropolitana de Santiago	
<b>Territorial</b>		Residentes de comunas vulnerables de la Región Metropolitana de Santiago		
<b>Nivel de transversalización de género</b>	Responsiva. Se buscará promover la participación equitativa de mujeres y hombres en todas las etapas del programa, así como garantizar la inclusión de perspectivas y necesidades de género en el diseño, implementación y mantenimiento de las áreas verdes. Se fomentará la participación activa de las mujeres en la toma de decisiones y en la planificación de los espacios verdes, reconociendo su rol clave en la comunidad y promoviendo la equidad de género en el acceso y disfrute de las áreas verdes.			
Sinergias de la medida	<b>Apoyo a mitigación y adaptación</b>			



	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>								
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	Relación parcial con Acción del Plan de Acción de la ERCB "Capacitar a las entidades involucradas en la gestión de la biodiversidad nativa en espacios urbanos y proporcionar incentivos para el desarrollo de buenas prácticas"							
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	Por definir							
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	Sectoriales.							
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación de ACTIVIDADES</b>	Actividad	Subactividad	2025	2026	2027	2028	2029	
		Diseño de capacitaciones							
		Implementación de capacitaciones							
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<b>Descripción</b>	Superficie de áreas verdes postuladas a programas GORE de financiamiento de áreas verdes con eficiencia hídrica respecto al año previo al inicio de las capacitaciones.						
		<b>Fuente</b>	Reporte						
		<b>Periodicidad</b>	Anual						

### 7.8.9. Medida Medios de Implementación 9: Fortalecimiento de institucionalidad para la seguridad hídrica.

Elemento	Subelemento	Contenido
<b>Descripción de la medida</b>	<b>Nombre Medida</b>	Fortalecimiento de institucionalidad para la seguridad hídrica.
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Fortalecer el proceso de la institucionalidad de gobernanza del agua en la RM a través de su Consejo de Cuencas. Desde el 2025 se monitoreará el nivel de participación de los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) en la gobernanza de la cuenca del Maipo.
	<b>Descripción de la medida</b>	La medida busca dar continuidad y consolidar los esfuerzos realizados a nivel regional por adoptar la nueva institucionalidad hídrica de los Consejos de Cuenca como medio de implementación de iniciativas y articulaciones que permitan una mayor seguridad hídrica entre los actores de la cuenca del Maipo.

	<b>Justificación de la medida (identificación del problema)</b>	Los últimos años se han realizado esfuerzos importantes a nivel regional por avanzar en la consolidación de la nueva institucionalidad del agua y la creación de los Consejos de Cuenca. Si bien la RM ha generado avances importantes en el trabajo del Fondo del Agua y el Grupo Promotor, este trabajo requiere de diversas etapas adicionales para que el trabajo sea sostenible.				
	<b>Instituciones</b>	<b>Responsables</b>	GORE RM - Grupo Promotor para el Consejo de Cuenca del Río Maipo.			
		<b>Colaboradoras</b>	MOP, MMA, ASCC, MINSAL, SISS, MINAGRI, SENAPRED, Municipalidades, MINVU, OUA, SSR, FHC, Privados, organizaciones sociales.			
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiario</b>	Población RM			
		<b>Territorial</b>	Región Metropolitana de Santiago			
<b>Nivel de transversalización de género</b>	Responsiva					
<b>Sinergias de la medida</b>	<b>Apoyo a mitigación y adaptación</b>	Adaptación: Fortalecimiento de la gestión del agua y la preparación para eventos extremos de sequía				
	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alineación con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático</li> <li>- Coherencia con los compromisos de Chile en el marco de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC)</li> </ul>				
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PEGH Maipo</li> <li>- Plan Estratégico 2020-2025 (MOP, 2020)</li> <li>- Desafíos Sanitarios 2030 (SISS, 2018)</li> <li>- Agenda MINAGRI Desarrollo Sustentable sector silvoagropecuario (ODEPA, 2022)</li> <li>- Plan de Gestión de Riego (CNR, 2016)</li> <li>- Plan Regional de Infraestructura y Gestión de Recursos Hídricos 2021 (MOP, 2012)</li> <li>- Escenarios Hídricos 2030 (EH2030, 2022)</li> <li>- Maipo Resiliente</li> <li>- Acuerdos Voluntarios</li> </ul>				
<b>Financiamiento</b>	<b>Costo Total Estimado</b>	POR DEFINIR				
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago</li> <li>- MOP</li> <li>- Fondos del Ministerio del Medio Ambiente</li> <li>- Fondos del Ministerio de Agricultura</li> <li>- Fondos del Ministerio de Salud</li> <li>- Programas y fondos internacionales de cooperación para el cambio climático</li> </ul>				
<b>Planificación de la medida</b>	<b>Cronograma Implementación de ACTIVIDADES</b>	Actividad	Subactividad	2024	2025	
		Formalización Consejo de Cuenca.	Por definir.	x	x	
	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<b>Descripción</b>				
		<b>Fuente</b>				
<b>Periodicidad</b>						

### 7.8.10. Medida Medios de Implementación 10: Promover declaratoria de humedales urbanos.

Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la medida	<b>Nombre Medida</b>	Promover declaratoria de humedales urbanos.	
	<b>Objetivo de la Medida</b>	Promover la identificación, protección y el uso sostenible de los humedales urbanos en la Región Metropolitana de Santiago, así como restaurar los humedales degradados.	
	<b>Descripción de la medida</b>	Esta medida busca implementar una serie de actividades para la identificación, protección y promoción de los humedales en la región. Incluye la identificación y clasificación de humedales urbanos, la restauración de humedales degradados, la creación de una mesa de trabajo con expertos en humedales para establecer criterios comunes de identificación y monitoreo, y la elaboración de un plan de visitas de colegios SNCAE a humedales para fomentar la educación ambiental. Estas actividades se basan en la Estrategia Regional de Biodiversidad de la Región Metropolitana de Santiago.	
	<b>Justificación de la medida (identificación del problema)</b>	Los humedales urbanos, además de las amenazas climáticas, en la Región Metropolitana de Santiago enfrentan amenazas como la urbanización, la degradación y la falta de valoración de su importancia ecológica. Esta medida busca reducir la exposición y vulnerabilidad de estos ecosistemas, promoviendo su protección, restauración y valoración mediante la identificación de humedales, la creación de criterios comunes de monitoreo y el fomento de la educación ambiental. Se prioriza esta medida debido a su relevancia para la conservación de la biodiversidad y la adaptación al cambio climático en la región.	
	<b>Instituciones</b>	<b>Responsables</b>	SEREMI MA (responsable)
		<b>Colaboradoras</b>	Comité Regional de Humedales, Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Corporación Nacional Forestal (CONAF), municipalidades de la Región Metropolitana, colegios del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE), GORE RM, MINEDUC.
	<b>Alcance</b>	<b>Beneficiario</b>	Comunidades locales, estudiantes de colegios SNCAE, público en general
		<b>Territorial</b>	Administración territorial: Región Metropolitana de Santiago; Ecosistemas: Humedales urbanos y no urbanos de la región;
<b>Nivel de transversalización de género</b>		Sensible y transformadora. Se promoverá la participación equitativa de mujeres y hombres en las actividades relacionadas con los humedales, así como la valoración de los conocimientos y perspectivas de género en la gestión y conservación de los humedales.	
Sinergias de la medida	<b>Apoyo mitigación y adaptación</b>	Esta medida contribuye a la adaptación al cambio climático al proteger y restaurar los humedales, que desempeñan un papel crucial en la regulación del agua y la mitigación de inundaciones. Además, fomenta la educación ambiental y la valoración de la biodiversidad, promoviendo la conciencia sobre la importancia de los humedales en la mitigación y adaptación al cambio climático.	

	<b>Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático</b>	Esta medida se alinea con los compromisos establecidos en la Contribución Nacional Determinada (NDC) de Chile, la Estrategia de Cambio Climático a Largo Plazo (ECLP) y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Además, se vincula con la Estrategia Regional de Biodiversidad de la Región Metropolitana de Santiago y otros instrumentos de gestión del cambio climático a nivel nacional y regional.				
	<b>Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales</b>	Relación con Acción del Plan de Acción de la ERCB: "Fomentar el uso de herramientas disponibles para aplicar el Plan de Acción (ej. Ley de Humedales Urbanos, Derecho Real de Conservación y mecanismos de compensación del SEIA)"				
Financiamiento	<b>Costo Total Estimado</b>	\$80,000,000-\$100.000.000 pesos chilenos (estudio declaratoria de humedal Río Mapocho)				
	<b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>	- FNDR; municipios.				
Planificación de la medida	<b>Cronograma Implementación de ACTIVIDADES</b>	Actividad /Subactividad	2025	2026	2027	
		Actividad 1: Definir criterios comunes de identificación, clasificación y monitoreo de humedales en la RM (incorporación de información reciente). 1 mes. Encargado: Comité Regional de Humedales.				
		Actividad 2: Estudio de Declaratoria de Humedal Urbano Río Mapocho (13 comunas). Encargado: Comité Regional de Humedales. Colaboran: Comités Comunales de Humedales. Financia: GORE RM	2.1 Definición de términos de referencia			
			2.2 Licitación estudio			
		Actividad 3: desarrollo de orientaciones para la gestión municipal de humedales y su gobernanza	- Subactividad 1: Desarrollo de 1 seminario anual de experiencias para la gestión de humedales urbanos. Plazo: 36 meses. Encargado: Comité Regional de Humedales. Foco en comités comunales de humedales.			
			- Subactividad 2: Desarrollo de guía para la promoción del desarrollo de ordenanzas municipales para la gestión y conservación de humedales. Plazo: 24 meses. Encargado SEREMI MA			
		<b>Descripción</b>	Porcentaje de implementación de actividades.			
	<b>Fuente</b>	Reporte.				

	<b>Indicadores progreso de la medida</b>	<b>Periodicidad</b>	Anual
--	--	---------------------	-------

PROPUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## 8. Cronograma del Plan

A continuación, se presentan los cronogramas generales de las medidas agrupadas por aquellas relacionadas a la adaptación y mitigación al cambio climático; y un tercer grupo relacionada a las medidas asociadas a medios de implementación que generan las condiciones habilitantes para la acción climática.

### 8.1.1. Gantt medidas de adaptación

Medidas	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Adaptación N°1			Fortalecimiento del sistema de gestión del riesgo climático para calor extremo en la RM.				
Adaptación N°2			Fortalecimiento Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos (SGRC) para aluviones - quebradas San José de Maipo.				
Adaptación N°3			Fortalecimiento Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos de incendios forestales.				
Adaptación N°4		Restauración de vegetación y fauna nativa con mirada ecosistémica.					
Adaptación N°5			Fortalecimiento de la declaración y gestión de áreas protegidas.				
Adaptación N°6		Fortalecimiento de la arborización regional.					
Adaptación N°7		Implementación de pavimentos permeables.					
Adaptación N°8		Fiscalización y control de las obras que ejecutará Aguas Andinas para aumentar la autonomía del sistema de agua potable del Gran Santiago, afecto a eventos de alta turbiedad en el río Maipo en la RM.					
Adaptación N°9	Implementar sistemas de monitoreo y control de pérdidas de agua en las redes de distribución de la RM, y mejorar la eficiencia en la gestión del agua potable en el sector urbano.						
Adaptación N°10			Monitor de sequía regional.				
Adaptación N°11	Inversión de Saneamiento Básico Rural.						

### 8.1.2. Gantt medidas de mitigación

Medidas	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050						
Mitigación N°1		Desarrollo de proyectos de ERNC y almacenamiento para generación distribuida.																															
Mitigación N°2	Electromovilidad en los sistemas de transporte público y privado (buses, automóviles y vehículos de carga). *																																
Mitigación N°3	Electromovilidad en el sistema de transporte público menor (taxis y taxis colectivo).																																
Mitigación N°4		Implementar programas de separación, tratamiento y valorización de residuos orgánicos.																															
Mitigación N°5		Infraestructura de bicicleta.																															
Mitigación N°6	Reacondicionamiento térmico de viviendas.																																

\* Fecha de término: 2040 para buses urbanos; 2050 para vehículos livianos; 2045 para vehículos de carga. Fecha de Inicio: 2024 para buses; 2025 para vehículos livianos y de carga.

### 8.1.3. Gantt de medios de implementación

Medidas	2024	2025	2026	2027	2028
Medios de Implementación N°1		Programas de capacitación y certificación para la integración de la institucionalidad del cambio climático en el nivel municipal y servicios públicos regionales.			
Medios de Implementación N°2	Fortalecimiento de capacidades para la gestión y planificación territorial comunal del cambio climático.				
Medios de Implementación N°3	Integración de la sociedad civil en el Consejo Regional de Cambio Climático (CORECC).				
Medios de Implementación N°4	Fortalecimiento de las comunidades escolares SNCAE.				
Medios de Implementación N°5	Actualización de análisis de riesgos climáticos en ARCLIM para la Región.				
Medios de Implementación N°6	Actualización de estudios de riesgo para la Planificación del área Metropolitana.				

Medidas	2024	2025	2026	2027	2028
Medios de Implementación N°7		Fortalecimiento de los sistemas de gestión de salud frente a riesgos climáticos.			
Medios de Implementación N°8		Programa de generación de capacidades municipales para la instalación y mantención de áreas verdes con diseños de bajo requerimiento hídrico en comunas vulnerables.			
Medios de Implementación N°9	Fortalecimiento de institucionalidad para la seguridad hídrica.				
Medios de Implementación N°10		Promover declaratoria de humedales urbanos.			

PROPUESTA PARTICIPACIÓN CI



## 9. Alternativas o propuestas de financiamiento del Plan

En la tabla a continuación, se presentan posibles fuentes de financiamiento y su potencial uso para las medidas de adaptación y mitigación del plan. No se han considerado fuentes privadas o sectoriales específicas que se definirán caso a caso. Es importante relevar que mientras algunas fuentes de financiamiento pueden ser sujetas a acuerdos inter-institucionales y permiten establecer preliminarmente la viabilidad de las medidas, otras requieren procesos distintos de adjudicación y/o concurso.

Tabla 35: Posibles Fuentes de financiamiento y potencial uso.

Tipo de fuente	Rango de montos	Institución que lo otorga	Descripción financiamiento	Medidas que aplican	Tipo de financiamiento	Sitio Web
<b>FIC-R</b>	100 – 150 Mill de pesos.	Gobierno Regional (GORE)	Fondos para la Innovación y Competitividad, permite al GORE asignar parte del presupuesto total de los recursos correspondientes a este programa a Universidades Estatales o reconocidas por el Estado, destinados a desarrollar y promover investigación aplicada, emprendimiento innovador, desarrollo, difusión y transferencia tecnológica, incluida la destinada al fortalecimiento de capacidades y redes regionales para la innovación, formación y atracción de recursos humanos especializados, infraestructura y equipamiento de apoyo y promoción de la cultura pro innovación y emprendimiento.	a10	Regional	<a href="https://www.gobienesantiago.cl/fic/">https://www.gobienesantiago.cl/fic/</a>
<b>FNDR</b>	Depende de la disponibilidad presupuestaria y la priorización de la región.	SUBDERE - GORE	Fondo Nacional de Desarrollo Regional, programa de inversiones públicas, a través del cual, el Gobierno Central transfiere recursos a regiones para el desarrollo de acciones en los distintos ámbitos de desarrollo social, económico y cultural de la Región con el objeto de obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo.	Todas	Regional	<a href="https://www.gobienesantiago.cl/fndr/">https://www.gobienesantiago.cl/fndr/</a>

Tipo de fuente	Rango de montos	Institución que lo otorga	Descripción financiamiento	Medidas que aplican	Tipo de financiamiento	Sitio Web
<b>Fondo para la Investigación, Innovación y Educación en Recursos Hídricos (FIIRH)</b>	Estará constituido por los aportes que se consulten cada año en la Ley de Presupuestos del Sector Público	MOP DGA	El Fondo estará destinado a financiar la investigación, innovación y educación en recursos hídricos, incluyendo aquellas iniciativas que sean necesarias para la adopción de medidas para la gestión sostenible del agua, en particular, la elaboración, implementación y seguimiento de los planes estratégicos de recursos hídricos en cuencas, en conformidad con los criterios de elegibilidad que anualmente apruebe la DGA, vía resolución fundada.	A10-A5-I5	Nacional	-
<b>Fondo de Inversión y Reversión Regional (FIRR)</b>	Depende de la disponibilidad presupuestaria y la priorización de la región	Ministerio de Hacienda - GORE	Busca financiar obras de desarrollo de los gobiernos regionales y municipalidades del país. Su distribución entre las regiones contempla beneficiar en mayor medida a aquellas regiones intensivas en actividad minera, y por ello un tercio de sus recursos están destinados a estas regiones. Los dos tercios restantes se distribuyen entre las regiones siguiendo el mismo mecanismo que el FNDR.	Todas.	Regional	<a href="https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/32285/1/N_50_21_Fondos_regionales_de_desarrollo_e_inversion_relacionados_con_la_actividad_minera.pdf">https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/32285/1/N_50_21_Fondos_regionales_de_desarrollo_e_inversion_relacionados_con_la_actividad_minera.pdf</a>

Tipo de fuente	Rango de montos	Institución que lo otorga	Descripción financiamiento	Medidas que aplican	Tipo de financiamiento	Sitio Web
<b>FPA</b>	4 – 10 Mill de pesos	MMA	Fondo de Protección Ambiental, fondo concursable de carácter nacional que busca apoyar iniciativas ciudadanas y financiar total o parcialmente proyectos o actividades orientados a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental.	A4	Nacional	<a href="https://fondos.mma.gob.cl/fpa/">https://fondos.mma.gob.cl/fpa/</a>
<b>FPR</b>	Monto máximo 10 millones por comuna	MMA	Fondo para el Reciclaje, está destinado a Municipalidades y Asociaciones de Municipalidades, y busca promover hábitos más sustentables en el manejo de residuos, instalar conocimiento técnico y contar con infraestructura apta para la separación y reciclaje.	M4	Nacional	<a href="https://fondos.mma.gob.cl/fpr/">https://fondos.mma.gob.cl/fpr/</a>
<b>FIA</b>	Entre 15 a 60 millones de pesos (proyectos históricos)	MINAGRI - GORE	Fundación para la Innovación Agraria, impulsar la innovación en el sector silvoagropecuario y la cadena agroalimentaria asociada, cuenta con fondos de apoyo para la ejecución de iniciativas de innovación en el sector silvoagropecuario, a nivel nacional y regional, y la cadena agroalimentaria asociada. Considera instrumentos como: Proyectos para la innovación, Capital semilla joven para la innovación, Giras para la innovación, Consultorías para la innovación, Eventos para la innovación, Estudios para la innovación	-	Nacional - Regional	<a href="https://minagri.gob.cl/institucion/fia/">https://minagri.gob.cl/institucion/fia/</a>
<b>CORFO</b>	- PTI: Hasta 5.000 UF - Programa Crédito Verde: US\$ 250 mil - US\$ 7 millones	CORFO	Tiene como objetivo apoyar el emprendimiento, la innovación y la competitividad en el país junto con fortalecer el capital humano y las capacidades tecnológicas. Cuenta con programas tales como: Programa Territorial Integrado (PTI): conjunto	19 - M1	Nacional	Programa Crédito Verde: <a href="https://www.corfo.cl/sites/cpp/movil/programa_credito_verde">https://www.corfo.cl/sites/cpp/movil/programa_credito_verde</a>



Tipo de fuente	Rango de montos	Institución que lo otorga	Descripción financiamiento	Medidas que aplican	Tipo de financiamiento	Sitio Web
<b>Programa de Desarrollo de Inversiones - (PDI)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Hasta \$2.500.000 por productor individual al año.</li> <li>•Hasta \$25.000.000 y \$35.000.000 para postulantes asociativos informales y formales, respectivamente</li> </ul>	INDAP	Este programa busca contribuir a la capitalización y/o modernización de los sistemas de producción silvoagropecuarios y/o conexos (turismo rural, artesanía, agregación de valor y servicios) de la Agricultura Familiar Campesina a través del cofinanciamiento de inversiones (proyectos individuales o asociativos).	-	Nacional	<a href="http://www.indap.gob.cl/plataforma-de-servicios/progr-ama-desarrollo-de-inversiones-pdi">http://www.indap.gob.cl/plataforma-de-servicios/progr-ama-desarrollo-de-inversiones-pdi</a>
<b>FONDEF</b>	En el caso del llamado Idea, este monto fue de hasta 200 millones de pesos como subsidio.	ANID (CONICYT)	Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico. Su propósito es contribuir al aumento de la competitividad de la economía nacional y al mejoramiento de la calidad de vida de los chilenos, promoviendo la vinculación entre instituciones de investigación, empresas y otras entidades en la realización de proyectos de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico de interés para el sector productivo u orientados al interés público.	A1-A2-A3-A5-A10	Nacional	<a href="https://www.conicyt.cl/fondef/sobre-fondef/que-es-fondef/">https://www.conicyt.cl/fondef/sobre-fondef/que-es-fondef/</a>
<b>FONCAP</b>	Incentivo tributario.	SENCE	Fondo nacional de capacitación, instrumento legal para promover el desarrollo de programas de capacitación al interior de las empresas que cuenta con programas como: Programa de Incentivo a la Capacitación en las Micro y Pequeñas Empresas (MYPE), Sub- Programa de Fomento a las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI), Contrato de aprendizaje, entre otros.	-	Nacional	-

Tipo de fuente	Rango de montos	Institución que lo otorga	Descripción financiamiento	Medidas que aplican	Tipo de financiamiento	Sitio Web
<b>Fondo Concursable para las Organizaciones de Usuarios de Agua (OUA)</b>	Hasta \$5.000.000	CNR	Fondo para proyectos presentados por Organización de usuarios de aguas constituida (Juntas de Vigilancia, Asociaciones de Canalistas, Comunidades de Aguas (superficiales y subterráneas) y Comunidades de Drenaje definidas en el Código de Aguas)	Medios de implementación.	Nacional	<a href="https://www.cnr.gob.cl/foua2023/">https://www.cnr.gob.cl/foua2023/</a>
<b>Fondos GEF</b>		GEF	<p>Proporciona fondos para proyectos relacionados con seis áreas principales: biodiversidad, cambio climático, aguas internacionales, degradación de tierras, capa de ozono, agentes contaminantes orgánicos persistentes.</p> <p>El GEF constituye el mecanismo financiero para una serie de convenciones y acuerdos ambientales multilaterales: Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)</p> <p>Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)</p> <p>Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.</p> <p>Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD)</p> <p>Convención de Minamata para prevenir la contaminación por mercurio.</p>	A4	Internacional	<a href="https://mma.gob.cl/asuntos-internacionales/el-fondo-para-el-medio-ambiente-mundial-gef/">https://mma.gob.cl/asuntos-internacionales/el-fondo-para-el-medio-ambiente-mundial-gef/</a>

Tipo de fuente	Rango de montos	Institución que lo otorga	Descripción financiamiento	Medidas que aplican	Tipo de financiamiento	Sitio Web
<b>Fondo Verde del Clima (FVC)</b>		Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC)	Permite financiar iniciativas asociadas a la institucionalidad del cambio climático derivadas de la LMCC (Programas Readiness); Proyectos globales/regionales aprobados para Chile y otros países; proyectos y programas públicos (REDD++bosques) y privados (Espejo de Tarapacá; Atacama Solar).	I1-I2-A4	Internacional	<a href="https://fondoverde.hacienda.cl/fondo-verde/que-es-el-fondo-verde-para-el-clima">https://fondoverde.hacienda.cl/fondo-verde/que-es-el-fondo-verde-para-el-clima</a>

PROPUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## 10. Programa de seguimiento, monitoreo y evaluación del Plan

A continuación, se propone un programa de seguimiento, monitoreo y evaluación del plan para la implementación del Plan de Acción regional de Cambio Climático para la Región Metropolitana. Este programa ayudará a determinar si la Región se encuentra en proceso de cumplir las metas establecidas para lo cual se ha considerado el año 2024 su puesta en marcha con un horizonte de 10 años. Es relevante también poder hacer un seguimiento del progreso de cada Lineamiento Estratégico propuesto para alcanzar la Visión. Es relevante diferenciar de aquellos indicadores utilizados para medir la "implementación" de una medida y los indicadores para medir el "progreso", que se refiere al impacto esperado de dicha medida.

A nivel internacional existe amplio debate respecto a las limitantes para establecer métricas en el caso de la adaptación al cambio climático (Leiter et al. 2019), a diferencia de lo que ocurre para la mitigación y las reducciones de GEI por ejemplo donde existen métricas comunes, lo que se ha reflejado en el nivel global en un lento avance para establecer la Meta Global de Adaptación. Algunas de las principales dificultades radican en establecer la causalidad entre la implementación de una medida y el indicador de progreso esperado donde se espera que un sistema reduzca la vulnerabilidad y/o exposición frente a una amenaza. Para el caso de Chile, una de las principales referencias utilizadas es ARCLIM, los cuáles se han considerado en las fichas en la medida de su pertinencia.

Para el caso de las medidas de medios de implementación se ha buscado establecer indicadores agregados que puedan dar cuenta de un progreso. Si bien, por la condición habilitante que buscan estas medidas es complejo hablar de indicadores de progreso, en algunos paquetes de medidas relacionadas a la gestión municipal del riesgo, parece pertinente contemplar indicadores que han sido integrados por los grupos expertos de ARCLIM, como indicadores relacionados a la resiliencia y/o capacidad adaptativa. En ese marco, se propone utilizar y actualizar el Índice de Factores Subyacentes del Riesgo Comunal (FSRC) de SENAPRED (ex ONEMI). El índice ha sido utilizado como referencia de la capacidad adaptativa del nivel comunal, por ejemplo, en diversas cadenas de impacto de ARCLIM incluido los índices de resiliencia. Este índice se levantó por parte de SENAPRED (ex ONEMI) y contó con la participación de diversos expertos quienes parametrizaron las dimensiones y subdimensiones. A través de una encuesta nacional, los municipios levantaron la situación existente respecto a las dimensiones. Una nueva versión del IFSRC requiere incorporar los nuevos instrumentos de gestión local (PACCC, EHL, EEL, etc.) facilitando el reporte y coordinación entre el nivel comunal y regional.



## 10.1. Indicadores de monitoreo propuestos

La siguiente sección detalla los indicadores propuestos para el monitoreo de la ejecución de las actividades asociadas a cada medida considerando el cronograma de ejecución. Adicionalmente, se ha propuesto un indicador de “progreso” que busca establecer métricas para medir el nivel de impacto de la medida.

### 10.1.1. Eje Adaptación

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
A1	Fortalecimiento del sistema de gestión del riesgo climático para calor extremo en la RM	SENAPRED - SEREMI MA (SINCA)	MMA, Ministerio de Salud, MINEDUC, Municipalidades, Centros de investigación y monitoreo meteorológico, Universidades. Actores mesa calor extremo RM.	1. Validación e incorporación de 11 puntos de monitoreo calidad de aire a la red de monitoreo para ser parte de la red de decisiones de calor extremo (MMA) en el corto plazo. Miden T°, humedad, velocidad de viento y cuentan con condiciones técnicas para aportar información a la toma de decisiones.	Porcentaje del total de puntos de monitoreo de calidad del aire incorporados al monitoreo de calor extremo sobre el total disponible. (Resolución)								
		SENAPRED-SEREMI SALUD - DMC -GORE RM - SEREMI MA (Mesa Calor Extremo)		1.1 Consensuar mejoras en los sistemas de pronóstico-proyección, alertas, seleccionando tecnologías y métodos más eficientes y precisos para que sean abordados en el mediano plazo.	Hoja de ruta validada.								
		SEREMI de Salud RM. Colabora MDS.		2. Levantamiento de estudio de estadísticas del sistema de salud y su trabajo frente al calor extremo (mejorar sistema estadístico) con foco en grupos vulnerables en redes asistenciales.	Estudio ejecutado.								
		SEREMI de Salud RM		2.1 Definición de alcance del estudio	Término de referencia (requerimiento en base a información disponible).								

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
		SEREMI de Salud RM		2.2 Ejecución del estudio.	Estudio desarrollado.								
		SENAPRED		3. Actualización de protocolo.	Protocolo de alerta temprana actualizado y validado por los actores. (Resolución)								
		SEREMI de Salud RM		3.1 Estudio de actualización de matrices de riesgo asociadas a calor extremo.	Estudio desarrollado.								
		SEREMI de Salud RM		3.2 Diseño e implementación de metodología para toma de decisiones.	Metodología aprobada (Resolución)								
		SENAPRED- SEREMI SALUD - DMC -GORE RM - SEREMI MA (Mesa Calor Extremo)		4. Capacitar al personal encargado de la alerta temprana y promover la difusión de información clara y precisa sobre el riesgo de calor extremo.	Por definir								
A2	Fortalecimiento Sistema de Gestión de Riesgos Climáticos (SGRC) para aluviones - quebradas San José de Maipo.	SENAPRED - GORE RM - SERNAGEOMIN - SEREMI MINVU - DMC	Ilustre Municipalidad de San José de Maipo, Dirección Regional Metropolitana SERNATUR - Delegación Presidencial Cordillera, SEREMI MINVU, Centros de investigación y monitoreo meteorológico, Universidades.	1: Estudios específicos de aluviones de quebradas San José de Maipo.  1.1 Priorización de alcance del estudio (según presupuesto y relevancia) y definición de términos de referencia. 1.2 Ejecución del estudio.	Estudio ejecutado								
		Por definir		2. Adquisición de estación de monitoreo para quebrada de estudio.	Estación de monitoreo incorporada a red.								

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
				2.1 Conformación de mesa para la operación y uso de la información									
				2.2 Adquisición									
				2.3 Calibración									
		SENAPRED - GORE RM - SERNAGEOMIN - SEREMI MINVU - DMC I. Municipalidad de San José de Maipo - SENATUR		3. Mejoramiento de protocolo de alerta, con foco en coordinación de habitantes comunales y actividad turística.	Protocolo validado.								
		SENAPRED - GORE RM - SERNAGEOMIN - SEREMI MINVU - DMC I. Municipalidad de San José de Maipo - SENATUR		4. Capacitar al personal encargado de la alerta temprana y promover la difusión de información clara y precisa sobre el riesgo de calor extremo.	Porcentaje de personal capacitado sobre nómina de actores.								
A3	Fortalecimiento de Sistema de Gestión de Riesgos de incendios forestales de Climáticos de incendios forestales.	SENAPRED (Responsable de respuesta)- CONAF (co-responsable) - DMC (pronóstico y monitoreo meteorológico)- GORE RM (monitoreo y gestión de la medida)	Municipalidades, MINAGRI, Cuerpo de Bomberos, Ministerio del Medio Ambiente, MOP, MINEDUC, SEA, MMA, MDS, Comunidades.	Actividad 1: Inversión en cámaras de detección de incendios forestales (Sistema de Alerta Temprana). Se espera pasar de un 30% de cobertura de vigilancia a un 60-70%. Mejorar el pronóstico de potencialidad de incendios o focos mediante herramientas estadísticas y satelitales. Encargado: CONAF. Colaborador: DMC.	Porcentaje de ejecución de inversión cámaras sobre el total destinado.								

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
				Actividad 2: diseño infraestructura cortafuegos, corta combustibles, infraestructura crítica. Convenio MOP-CONAF.	Porcentaje de ejecución de inversión cámaras sobre el total destinado.								
				Actividad 2.1: Implementación de la inversión de infraestructura para prevención y control de incendios (cortafuegos, corta combustibles, infraestructura crítica, etc.). Encargado: MOP.									
				Actividad 3: Actualizar catastro de personas afectadas por incendios en la RM de los últimos años sin procesos de apoyo de recuperación post-desastre y definición de apoyos. Encargado: MDS.	Catastro ejecutado.								
				Actividad 4: Elaborar una guía regional para orientar los planes de emergencia y contingencia para incendios de empresas en el marco del SEA, considerando el contexto rural, urbano y zonas de transición urbano-rural, con una perspectiva de cambio climático.	Guía ejecutada.								
				Actividad 5: Realizar un diagnóstico actualizado de los planes de manejo de incendios en las SNASPE, incluyendo medidas de infraestructura de control del fuego, financiamiento y personal. Actualizar o desarrollar planes de manejo de incendios para todas las SNASPE de la RM. Encargado: CONAF.	Estudio ejecutado								

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
				Actividad 6: Implementar una campaña de prevención de incendios forestales dirigida a la población y empresas. 6 meses. Encargado: GORE-CONAF.	Campaña ejecutada								
				Actividad 7: Capacitación municipal de las comunas expuestas y sus comunidades para el fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana para incendios y planes de prevención/contingencia.	Porcentaje de personal capacitado sobre nómina de actores.								
A4	Restauración de vegetación y fauna nativa con mirada ecosistémica.	SEREMI MA - CONAF	GORE RM, Municipalidades, Ministerio de Agricultura, DGA, Organizaciones de la sociedad civil, Instituciones de investigación, Academia, Comunidades locales	1. Identificar áreas prioritarias y superficie estimada para la restauración de la vegetación nativa y fauna con problemas de conservación de manera sinérgica entre ambos procesos	Realización de identificación de áreas prioritarias según sinergia de especies vegetaciones y fauna								
		SEREMI MA - CONAF		2. Diseño y planificación	Diseño y plan de intervención aprobado por las partes.								
		SEREMI MA - CONAF		2.1 Identificación de áreas según especies de vegetación y fauna que se definan para el trabajo,									
		SEREMI MA - CONAF		2.2 Planificación de actividades plan de restauración CONAF y Plan RECOGE (SEREMI MA)									

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
		CONAF		3. Implementación de restauración de especies de árboles nativos (CONAF)	Porcentaje del proyecto implementado respecto al								
		CONAF		3.1 Implementar proyectos de restauración en las áreas identificadas. Restauración de bosques y ambientes (OCAS+ plantaciones suplementarias). Enriquecimiento de bosques para especies de conservación Plan Recoge de la medida.									
		CONAF		3.2 Implementar proyectos de restauración en las áreas identificadas.									
		SEREMI MA		4. Implementación de Plan RECOGE.	Porcentaje sobre el total de individuos								
		SEREMI MA - CONAF		5. Monitoreo de especies y hábitats prioritarios	Variación porcentual poblaciones.								
A5	Fortalecimiento de la declaración y gestión de áreas protegidas.	CONAF (responsable Implementación)- SEREMI MA (corresponsable)- GORE RM (monitoreo y gestión de la medida).	DMC (información meteorológica), DGA (monitoreos glaciares), Municipalidades, Organizaciones de la Sociedad Civil, Universidades y Centros de Investigación.	1. Creación de nuevas áreas protegidas en la RM, incluyendo humedales, y fortalecimiento de las existentes.	% de ejecución presupuesto								
				1.1 Plan de infraestructura Parque Glaciares.									
				1.2 Diseño de infraestructura básica									
				1.3 Construcción de obras.									

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
				2. Desarrollo de plan de manejo Parque Nacional Glaciares.	Plan de manejo aprobado								
				2.1 Evaluación de los impactos del cambio climático en las áreas protegidas existentes (1 año)									
				2.2 Diseño y elaboración y/o actualización de planes de manejo adaptados al cambio climático para todas las áreas protegidas (2 años)	Estación glaciológica operativa.								
				2.3 Instalación de estaciones de monitoreo de glaciares (2 años)									
				2.4 Integración de información en estudios hidrológicos. (2 años)									
A6	Fortalecimiento de la arborización regional	GORE RM	Municipalidades de la Región Metropolitana, SEREMI MA, Ministerio de Medio Ambiente, ONGs ambientales, Comunidades locales.	1. Establecer mesa de trabajo GORE RM - CONAF para definir sinergias entre iniciativas de arborización.	Mesa conformada								
		GORE RM		2. Implementar y proyectar proceso de arborización según Estrategia Regional de Arborización.	Cantidad de árboles plantados por año								
		GORE RM - CONAF		3. Fortalecer tecnificación del riego viveros CONAF e implementación de red de viveros municipales.	Por definir								
A7	Implementación de pavimentos permeables	GORE RM	MINVU, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Medio Ambiente, Municipios,	1. Identificar sitios estratégicos para la instalación de (o recambio por) pavimentos permeables, considerando criterios técnicos y ambientales.	Cantidad de sitios evaluados								
		GORE RM		2. Diseño conceptual iniciativa de infiltración.	Diseño conceptual ejecutado								

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
		GORE RM	Instituciones de investigación y academia, Fundación Chile.	3. Diseño detalle.	Diseño detalle ejecutado								
		GORE RM		4. Implementación proyecto(s) de pavimentos permeables.	Porcentaje de implementación de las obras.								
		GORE RM		5. Monitoreo	Por definir								
A8	Fiscalización y control de las obras que ejecutará Aguas Andinas para aumentar la autonomía del sistema de agua potable del Gran Santiago, afecto a eventos de alta turbiedad en el río Maipo en la RM.	SISS	Ministerio de Obras Públicas, Aguas Andinas, Ministerio de Salud, Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago (monitoreo y gestión de la medida en el marco del PARCC RM), Organizaciones de gestión de recursos hídricos.	Fiscalización obtención de terrenos. Indicador: Informe de avance cuatrimestral al GORE.	Informe de avance cuatrimestral al GORE.								
				Fiscalización tramitación ambiental del EIA en el SEA y elaboración ingeniería de detalle de las obras Indicador: Informe de avance cuatrimestral al GORE.	Informe de avance cuatrimestral al GORE.								
				Fiscalización construcción obras. Sujeto a obtención RCA. Indicador: Informe de avance cuatrimestral al GORE.	Informe de avance cuatrimestral al GORE.								
				Fiscalización construcción obras. Sujeto a obtención RCA. Indicador: Informe de avance cuatrimestral al GORE.	Informe de avance cuatrimestral al GORE.								
A9	Implementar sistemas de monitoreo y control de pérdidas de	SISS	SISS- Empresas sanitarias - Gobierno Regional de la Región	Diseño e instrucción de nuevos protocolos para informar producción y consumos por parte de empresas concesionarias.	Protocolos diseñados e instruidos a las empresas								



ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	agua en las redes de distribución de la RM, y mejorar la eficiencia en la gestión del agua potable en el sector urbano.		Metropolitana de Santiago (monitoreo y gestión de la medida en el marco del PARCC RM),	Recolección de datos de nuevos balances de agua, para cálculo de nuevos indicadores. Implementación de programa de Macromedición en todos los puntos de interés para construir los balances de agua.	Porcentaje de implementación de programa								
				Implementación de planes voluntarios de empresas sanitarias para reducción de pérdidas en aquellas localidades con índices más deficientes y que presentan estrés hídrico.	Porcentaje de implementación de planes voluntarios								
A10	Monitor de sequía regional.	GORE-DMC	Dirección General de	1. Mesa de trabajo DMC-GORE RM	Mesa conformada								
		DMC, UNEA, CIREN Gore	Aguas, Ministerio de Agricultura (Ciren, Unidad de emergencias Agrícolas, Senapred)	2. implementación del monitor de sequías regional	Monitor de sequías implementado a nivel regional. Porcentaje ejecutado.								
				2.1 Crear base de datos de la RM a nivel comunal. Apoyo con modelos grillados y/ o imágenes satelitales.									
				2.2 2. Construir índices de sequía según sector.									
				2.2 3. Crear en el monitor de sequías de Chile, una sectorización de la RM con los índices por sector más detallados para evaluar impactos.									
		Gore-DMC-Senapred		3. Revisión de protocolos de monitoreo, entrega de información a grupos vulnerables y comunicación.	Porcentaje de ejecución sobre el total planificado.								
		GORE-Municipios_DMC		4. Desarrollo de mesas de fortalecimiento de capacidades pequeños agricultores.	Porcentaje de ejecución sobre el total planificado.								

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
A11	Inversión de Saneamiento Básico Rural.	MOP	Servicios Sanitarios Rurales (SSR) - SUBDERE	MOP (Responsable) - GORE (Co-responsable). Comisión Evaluadora Convenio de Programación GORE RM-MOP (Gobernador Regional - GORE RM - CORE RM - SEREMI MOP)	Porcentaje de ejecución sobre el total planificado.								

### 10.1.2. Eje Mitigación

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	Fecha de Inicio y termino
M1	Desarrollo de proyectos de ERNC y almacenamiento para generación distribuida.	Ministerio de Energía	Gobierno Regional de la región Metropolitana, Municipalidades, Empresas de servicios eléctricos	<ol style="list-style-type: none"> <li>Definición del potencial de generación de energías renovables en la Región Metropolitana de Santiago (a la fecha existen estudios que han evaluado este potencial).</li> <li>Identificación de sitios adecuados para la instalación de proyectos de generación distribuida.</li> <li>Diseño y desarrollo de proyectos de energías renovables, como paneles solares y sistemas de almacenamiento.</li> <li>Consultoría técnica para la implementación de los proyectos.</li> <li>Participación ciudadana en la planificación y desarrollo de los proyectos.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad instalada de generación distribuida a partir de fuentes renovables.</li> <li>Número de proyectos implementados.</li> <li>Beneficiarios alcanzados por los proyectos.</li> </ul>	<p>Fecha de inicio: 2025</p> <p>Fecha de término: 2030</p>
M2	Electromovilidad en los sistemas de transporte público y privado (buses,	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (Subsecretaría)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno Regional Metropolitano de Santiago</li> <li>Agencia de Sostenibilidad</li> <li>Municipalidades de la Región Metropolitana</li> <li>Empresas de transporte público</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Establecer subsidios y beneficios tributarios para la compra de vehículos eléctricos.</li> <li>Construir y habilitar puntos de carga pública para vehículos eléctricos en lugares estratégicos.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de vehículos eléctricos incorporados en el transporte público y privado.</li> <li>Kilómetros</li> </ul>	<p>Fecha de inicio: 2024 para buses urbanos; 2025 para vehículos</p>

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	Fecha de Inicio y termino
	automóviles y vehículos de carga).		y privado - Gremios y asociaciones del sector automotriz	3. Desarrollar programas de capacitación para conductores y técnicos en la operación y mantenimiento de vehículos eléctricos. 4. Realizar campañas de difusión y educación sobre los beneficios de la electromovilidad 5. Realizar capacitaciones y campañas de difusión en el caso de emergencias de vehículos eléctricos (accidentes, por ejemplo) y vincular instituciones afines (bomberos y Carabineros, por ejemplo).	recorridos por vehículos eléctricos. - Potencia instalada	livianos y de carga Fecha de término: 2040 para buses urbanos; 2050 para vehículos livianos; 2045 para vehículos de carga.
M3	Electromovilidad en el sistema de transporte público menor (taxis y taxis colectivo).	Ministerio de Energía.	- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago - Agencia de Sostenibilidad - Municipalidades de la Región Metropolitana - Empresas de transporte público y privado - Gremios y asociaciones del sector automotriz	1. Establecer subsidios para la compra de vehículos eléctricos. 2. Construir y habilitar puntos de carga pública para vehículos eléctricos en lugares estratégicos. 3. Desarrollar programas de capacitación para conductores y técnicos en la operación y mantenimiento de vehículos eléctricos. 4. Realizar campañas de difusión y educación sobre los beneficios de la electromovilidad 5. Realizar capacitaciones y campañas de difusión en el caso de emergencias de vehículos eléctricos (accidentes, por ejemplo) y vincular instituciones afines (bomberos y Carabineros, por ejemplo)	- Número de vehículos eléctricos incorporados en el transporte público menor. - Kilómetros recorridos por vehículos eléctricos. - Potencia instalada	Fecha de inicio: 2024 Fecha de término: 2040

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	Fecha de Inicio y termino
M4	Implementar programas de separación, tratamiento y valorización de residuos orgánicos.	Gobierno regional RM	Municipalidades de la Región Metropolitana de Santiago, Ministerio de Salud, Ministerio del Medio Ambiente, Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), organizaciones de reciclaje, organizaciones de la sociedad civil.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar un diagnóstico del potencial de separación y reciclaje de residuos orgánicos en la Región Metropolitana.</li> <li>2. Diseñar e implementar programas de separación de residuos en hogares, instituciones y empresas.</li> <li>3. Establecer sistemas de recolección diferenciada de residuos orgánicos en las comunas donde se construirán las plantas de compostaje.</li> <li>4. Promover el compostaje doméstico y comunitario como forma de valorización de residuos orgánicos.</li> <li>5. Diseñar plantas de compostajes.</li> <li>6. Construir, habilitar y equipar plantas de compostaje en comunas beneficiarias, incluyendo la obtención de autorizaciones (sanitarias y otras) para su operación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de composteras y/o vermicomposteras entregadas.</li> <li>- Cantidad de plantas de compostaje construidas.</li> <li>- Porcentaje de residuos separados y recolectados de forma diferenciada.</li> <li>- Toneladas de residuos valorizados en plantas de compostaje.</li> <li>- Número de programas educativos implementados para fomentar la separación de residuos y el reciclaje.</li> </ul>	<p>Fecha de inicio: 2025</p> <p>Fecha de término: 2030</p>

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	Fecha de Inicio y termino
M5	Infraestructura de bicicleta.	Gobierno Regional RM	<ul style="list-style-type: none"> <li>=- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones</li> <li>- Municipalidades de la Región Metropolitana</li> <li>- Subsecretaría de Desarrollo Regional- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones</li> <li>- Municipalidades de la Región Metropolitana</li> <li>- Subsecretaría de Desarrollo Regional</li> <li>- Ministerio de Medio Ambiente</li> <li>- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito</li> <li>- Agencia de Sostenibilidad Energética</li> <li>- Ministerio de Salud</li> <li>- Ministerio de Energía</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementación de una campaña de promoción del uso de la bicicleta.</li> <li>2. Mejora de la infraestructura ciclista mediante la construcción de ciclovías interconectadas, la implementación de medidas para promover la convivencia vial y la disponibilidad de señalización adecuada y efectiva.</li> <li>3. Implementación de sistemas de préstamo de bicicletas en puntos estratégicos de la ciudad.</li> <li>4. Creación de estacionamientos seguros para bicicletas en lugares de alta demanda.</li> <li>5. Capacitación y educación vial para ciclistas y conductores.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kilómetros de nuevas ciclovías construidas.</li> <li>- Porcentaje de incremento en el uso de la bicicleta como medio de transporte en la Región Metropolitana.</li> </ul>	<p>Fecha de inicio: 2025. Fecha de término: 2035</p>
M6	Reacondicionamiento térmico de viviendas.	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerio de Energía</li> <li>- Municipalidades</li> <li>- Ministerio de Desarrollo Social</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Campaña de promoción y difusión: difusión del programa y de los beneficios asociados al reacondicionamiento térmico.</li> <li>2. Evaluación y planificación: Selección y caracterización de viviendas objetivo a reacondicionar.</li> <li>3. Desarrollo técnico de proyectos: elaboración de propuestas técnicas de reacondicionamiento térmico por vivienda y entrega de información de alternativas a propietarios.</li> <li>4. Contratación de profesionales: contratación de empresas especializadas en eficiencia energética y reacondicionamiento térmico para llevar a cabo los</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de viviendas reacondicionadas</li> </ul>	<p>Fecha de inicio: 2025. Fecha de Término: Continua</p>

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Indicador	Fecha de Inicio y termino
				reacondicionamientos. 5. Ejecución de obras: Ejecución de reacondicionamientos en viviendas. 6. Monitoreo y evaluación: Implementación de un sistema de seguimiento para medir el impacto de las mejoras realizadas.		

### 10.1.3. Eje Medios de Implementación

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Subactividades	2024	2025	2026	2027	2028
I1	Programas de capacitación y certificación para la integración de la institucionalidad del cambio climático en el nivel municipal y servicios públicos regionales.	Gobierno Regional Metropolitano de Santiago	Municipalidades de la Región Metropolitana, SUBDERE, SEREMI MA, MMA, Servicios Públicos relacionados con el cambio climático y gestión de riesgos de desastres.	1. Implementar programas de certificación SCAM para todos los municipios (indicativa, sujeta a participación de los actores municipales). 2. Fomentar la adopción de la certificación Huella Chile en municipios (indicativa, sujeta a participación de los actores municipales). 3. Implementar programas de capacitación en adaptación y mitigación al cambio climático para encargados de medio ambiente en las municipalidades. 4. Capacitación en el reglamento actualizado de	1.1 Desarrollar programa de certificación SCAM.					
					1.2 Implementar programa de certificación SCAM en los municipios.					
					2.1 Promover y difundir la certificación Huella Chile en municipios.					
					2.2 Implementar programa de capacitación para la adopción de la certificación Huella Chile.					
					3.1 Desarrollar programa de capacitación en adaptación y mitigación al cambio climático.					
					3.2 Implementar programa de capacitación en adaptación y mitigación al cambio climático en las municipalidades.					
					4.1 Desarrollar material de capacitación sobre el reglamento actualizado.					

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Subactividades	2024	2025	2026	2027	2028
				incorporación de cambio climático en la evaluación de proyectos del SEA para las comunas y servicios públicos	4.2 Realizar talleres de capacitación sobre la incorporación de cambio climático en la evaluación de proyectos del SEA.					
I2	Fortalecimiento de capacidades para la gestión y planificación territorial comunal del cambio climático.	Gobierno Regional Metropolitano de Santiago	Municipalidades de la Región Metropolitana, SEREMI MA, SUBDERE, Ministerio del Medio Ambiente, SEREMI MINVU, SENAPRED, ASCC.	1. Incentivar y apoyar a todas las comunas para que inicien un proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para actualizar sus IPTs e incorporar variables de cambio climático.	1.1 Realizar capacitaciones a los equipos técnicos de las comunas sobre la importancia de la Evaluación Ambiental Estratégica y su vinculación con el cambio climático.					
					1.2 Brindar asesoría técnica a las comunas en la elaboración de los Informes de Evaluación Ambiental Estratégica, incorporando variables de cambio climático y riesgos asociados.					
					1.3 Monitorear y evaluar el avance de las comunas en la actualización de sus Informes de Evaluación Ambiental Estratégica.					
				2. Alinear los Planes de Desarrollo Comunal (PLADECO) de todas las comunas al Plan de Acción del PARCC RM y a objetivos climáticos de los instrumentos regionales y locales.	2.1 Realizar talleres de sensibilización y capacitación a los equipos técnicos de las municipalidades sobre la importancia de alinear los PLADECO al PARCC RM y a los objetivos climáticos.					
					2.2 Apoyar técnicamente a las comunas en la revisión y actualización de sus PLADECO para integrar medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.					
					2.3 Monitorear la implementación y avance de los PLADECO alineados con el PARCC RM y los objetivos climáticos.					
				3. Promover la creación y actualización de Planes de Acción Comunal ante el Cambio	3.1 Realizar talleres participativos para sensibilizar a las comunidades y autoridades locales sobre la importancia					

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Subactividades	2024	2025	2026	2027	2028
				Climático (PACCC) en todas las comunas, considerando los lineamientos y objetivos del PARCC RM.	de los PACCC y su vinculación con el PARCC RM.					
					3.2 Brindar asistencia técnica a las comunas en la elaboración y actualización de sus PACCC, incorporando medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.					
					3.3 Monitorear la implementación y avance de los PACCC en las comunas, promoviendo la difusión de buenas prácticas y lecciones aprendidas.					
				4. Promover el desarrollo y actualización de las Estrategias Hídricas Locales (EHL) de todos los municipios de la RM.	4.1 Realizar capacitaciones a los equipos técnicos municipales sobre la importancia de las EHL y su integración con las políticas de cambio climático.					
					4.2 Apoyar técnicamente a los municipios en la elaboración y actualización de sus EHL, considerando los objetivos del PARCC RM y las medidas de adaptación y mitigación.					
					4.3 Evaluar y monitorear la implementación de las EHL en los municipios, promoviendo la integración de las medidas propuestas en los proyectos y programas municipales.					
				5. Promover el desarrollo y actualización de los planes de emergencia comunales de todos los municipios de la RM.	5.1 Realizar capacitaciones a los equipos de emergencia municipales sobre la importancia de los planes de emergencia ante el cambio climático.					
					5.2 Brindar asesoría técnica a los municipios en la elaboración y actualización de sus planes de emergencia, considerando escenarios climáticos futuros.					



ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Subactividades	2024	2025	2026	2027	2028
					5.3 Monitorear y evaluar la implementación de los planes de emergencia comunales, promoviendo la coordinación intermunicipal y la integración con los sistemas de alerta temprana.					
I3	Integración de la sociedad civil en el Consejo Regional de Cambio Climático (CORECC).	Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago (responsable)- Consejo Regional de Cambio Climático CORECC RM (responsable) SEREMI MA (co-responsable).	Consejo de la Sociedad civil del Gobierno Regional Metropolitano de Santiago - CORESOC (co-responsable) - Comité Ambiental Comunal CAC (co-responsable), Municipalidades, organizaciones no gubernamentales (ONG), Sociedad civil, instituciones académicas, sector privado, MINEDUC, MMA, etc.	1. Definir el registro público de organizaciones de la sociedad civil según la Ley Marco de Cambio Climático	1.1 Establecer mecanismos de articulación con CORESOC y CACs					
					1.2 Llamado público organizaciones (según reglamento)					
					1.3 Determinación de Categorías de organizaciones de la sociedad civil (según reglamento)					
					1.4 Desarrollo de proceso eleccionario					
					1.5 Capacitaciones					
I4	Fortalecimiento de las comunidades escolares SNCAE	SEREMI MA	GORE RM, SEREMI Educación	1. Elaboración de instrumentos de planificación educativa que incorporen el CC, esto es a través de apoyo técnico en cuanto a formulación de documentos orientadores que permitan instalar la gestión del	Por definir					

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Subactividades	2024	2025	2026	2027	2028
				CC en instrumentos de planificación propios de los establecimientos educacionales. PISE y otros.						
				2. Realización de campañas o jornadas educativas en estas materias, las cuales pueden ser coordinadas por nuestra Seremi y Seremi Educación, entre otros servicios. Promoción del uso público sostenible de humedales urbanos.	Por definir					
				3. Educar a las comunidades educativas en cuanto a los desafíos que se deben abordar para enfrentar el cambio climático a escala local y regional. Se incluirán capacitaciones sobre prevención de incendios, con énfasis en el manejo adecuado de bosques y parques, en el currículo de todos los colegios de SNCAE	Por definir					

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Subactividades	2024	2025	2026	2027	2028
				<p>4. Elaboración de material pedagógico que sirva de guía para que profesores y docentes incorporen estas materias de manera curricular FNDR). - Elaborar documentos orientadores en cuanto a PISE (plan integral de seguridad escolar) donde incorpore elementos de riesgos climáticos, medidas de adaptación e implementación a escala del establecimiento educacional.</p> <p>Este documento lo puede elaborar el MINEDUC y MMA con apoyo de SENAPRED para apoyar la definición de medidas al interior de las escuelas dado que cada escuela debe contar con este instrumento.</p>	Por definir					
15	Actualización de análisis de riesgos climáticos en ARCLIM para la Región.	Gobierno Regional Metropolitano de Santiago (responsable) - Seremi MA (co-responsable).	MMA, Todas las SEREMIs de los sectores involucrados en las cadenas de impacto (LMCC).	1. Realizar un estudio para definir 20 nuevas cadenas de impacto para sistemas específicos de la RM (2 por sector LMCC).	<p>1.1 Identificación de sistemas clave para el estudio y elaboración de términos de referencia.</p> <p>1.2 Recopilación y análisis de datos relevantes. Definición de indicadores de amenaza, exposición, vulnerabilidad de los sistemas y propuesta de cálculo de cadenas de impacto.</p> <p>1.3 Elaboración de informe final con las cadenas de impacto identificadas y bases de datos SIG. 12 meses. Incluye elaboración de bases de datos en formato shapefile para integrar en ARCLIM.</p>					

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Subactividades	2024	2025	2026	2027	2028
16	Actualización de estudios de riesgo para la Planificación del área Metropolitana.	SEREMI MINVU (responsable) - Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago (co-responsable_Imagen Objetivo y consulta pública).	Municipalidades, servicios públicos relevantes y organizaciones de la sociedad civil.	1. Estudio de riesgos PRMS	1.1 Elaboración de Términos de Referencia					
					1.2 Desarrollo Estudio					
17	Fortalecimiento de los sistemas de gestión de salud frente a riesgos climáticos.	SEREMI Salud (responsable) - GORE RM (corresponsable).	Oficinas provinciales SEREMI de Salud; Servicios de salud, Municipios, SISS, Academia, SAG, SENAPRED.	1. Fortalecimiento de los sistemas de salud en zonas de sacrificio.	1.1 Proyecto de fortalecimiento de sistema de unidades móviles de la SEREMI de Salud para procesos de monitoreo de condiciones sanitarias.					
					1.2 Proyecto de fortalecimiento de vigilancia GORE RM - SEREMI Salud RM					
				2. Diseñar y ejecutar programas de educación sanitaria para fomentar el consumo seguro y responsable de agua potable en los hogares, incluyendo la promoción de prácticas de conservación del agua y la prevención de la contaminación del agua.	2.1 Fortalecer programas de educación sanitaria para promover el consumo seguro y responsable de agua en los hogares.					
					2.2 Fortalecer programa de toma y análisis de muestras de la SEREMI de Salud RM en Servicios Sanitarios Rurales. Apoyo a financiamiento de móvil de toma de muestras.					
				3. Conformación de grupos interdisciplinarios que generen acciones de comunicación de riesgo en temáticas de agua, zoonosis y enfermedades vectoriales emergentes y reemergentes, con el fin de informar y concientizar a las comunidades acerca de los	3.1 Conformar grupos interdisciplinarios para generar acciones de comunicación de riesgo en temas de agua, zoonosis y enfermedades vectoriales.					
					3.2 Desarrollar y ejecutar acciones de comunicación de riesgo para informar y concientizar a las comunidades sobre los riesgos asociados al agua, zoonosis y enfermedades vectoriales.					

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Subactividades	2024	2025	2026	2027	2028
				riesgos asociados, y fomentar medidas de autocuidado. Foco Provincia de Chacabuco.						
18	Programa de generación de capacidades municipales para la instalación y mantenimiento de áreas verdes con diseños de bajo requerimiento hídrico en comunas vulnerables.	Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago.	Municipalidades, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Servicio de Vivienda y Urbanización (SERVIU), Organizaciones comunitarias, Organizaciones de conservación ambiental, CONAF, programa Jardines por la Biodiversidad de CAPES UC y Jardín Botánico Chagual.	1. Diseño de capacitaciones	Curriculum de capacitaciones diseñado y aprobado.					
				2. Implementación de capacitaciones	Cantidad de funcionarios capacitados por año					
19	Fortalecimiento de institucionalidad para la seguridad hídrica.	GORE RM - Grupo Promotor para el Consejo de Cuenca del Río Maipo.	MOP, MMA, ASCC, MINSAL, SISS, MINAGRI, SENAPRED, Municipalidades, MINVU, OUA, SSR, FHC, Privados, organizaciones sociales.	1. Formalización Consejo de Cuenca.	Formalización de Consejo de Cuenca aprobado. Cantidad de Sesiones del Consejo de Cuenca por año.					

ID	Nombre medida	Responsable	Instituciones Colaboradoras	Acciones	Subactividades	2024	2025	2026	2027	2028
110	Promover declaratoria de humedales urbanos.	SEREMI MA	Comité Regional de Humedales, Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Corporación Nacional Forestal (CONAF), municipalidades de la Región Metropolitana, colegios del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE), GORE RM, MINEDUC.	1. Definir criterios comunes de identificación, clasificación y monitoreo de humedales en la RM (incorporación de información reciente). 1 mes. Encargado: Comité Regional de Humedales.						
				2. Estudio de Declaratoria de Humedal Urbano Río Mapocho (13 comunas). Encargado: Comité Regional de Humedales. Colaboran: Comités Comunales de Humedales. Financia: GORE RM	2.1 Definición de términos de referencia					
					2.2 Licitación estudio					
				3. desarrollo de orientaciones para la gestión municipal de humedales y su gobernanza	3.1 Desarrollo de 1 seminario anual de experiencias para la gestión de humedales urbanos. Plazo: 36 meses. Encargado: Comité Regional de Humedales. Foco en comités comunales de humedales.					
				3.2 Desarrollo de guía para la promoción del desarrollo de ordenanzas municipales para la gestión y conservación de humedales. Plazo: 24 meses. Encargado SEREMI MA						

### 10.1.4. Socialización y comunicación del Plan

La siguiente sección sintetiza las actividades que se establecen para la socialización y comunicación del Plan, iniciando con el proceso de consulta pública establecido en la LMCC. Una vez subsanadas las observaciones de la consulta pública, tras el proceso de aprobación que establece la LMCC, se define una serie de acciones relacionadas a la sensibilización y comunicación del Plan.

Socialización y comunicación del Plan				
Actividad	Meta resultados o productos esperado	Indicadores	Responsable(s)	Plazo
Actividad 1: Proceso de consulta pública del Plan	La LMCC establece un período de consulta pública, donde la sociedad civil podrá realizar observaciones al anteproyecto del PARCC RM. Este proceso será difundido y facilitado a través de las plataformas del GORE RM.	-N° de participantes de la plataforma web.	GORE RM	1 mes
Actividad 2: Realizar talleres, seminarios y difusión (web y otros medios) respecto de los resultados obtenidos a la población.	Promover la adopción por parte de la población de comportamientos y prácticas que contribuyan a la lucha contra el cambio climático.	-N° de asistentes a Seminarios de difusión. -N° de visitas a sitio web.	GORE RM	3 meses
Actividad 3: Realizar capacitaciones y talleres para formación de capacidades.	Lograr sensibilizar a los profesionales en los diferentes niveles, tanto en el sector público como privado.	-N° de profesionales capacitados. -N° de capacitaciones realizadas.	Actores sectoriales, coordinado por GORE RM.	Permanente
Actividad 4: Talleres para fomento de la implementación del plan.	Facilitar el intercambio de conocimientos y de buenas prácticas, y creación de oportunidades de inversión.	-N° de talleres realizados. -Inversión pública en el plan (\$). -Inversión privada en el plan (\$)	Actores sectoriales, coordinado por GORE RM.	Permanente

## 11. Estructura operativa para la implementación del Plan

A continuación, se sintetiza la estructura operativa relativa a los responsables de las medidas con los co-responsables y actores relevantes para lograr la ejecución integral de las medidas. Se entiende por responsable el actor encargado de la implementación de la medida. Los actores co-responsables a menudo son aquellos que tienen incidencia en actividades específicas de la medida con los cuales se requiere una coordinación para su logro. Entre los actores relevantes puede encontrarse organismos relacionados al financiamiento, involucramiento ciudadano, coordinación, información, etc. Esta estructura refleja los acuerdos institucionales que se han establecido y validado a lo largo del proceso de desarrollo del presente

documento. El GORE RM será el encargado de monitorear y reportar los avances de las medidas del PARCC RM.

Tabla 36: Estructura operativa.

ID	Nombre medida	Responsable	Co-responsable	Colaboradora	Monitoreo y reporte medidas PARCC
A5	Creación y gestión de áreas protegidas (Parque Nacional Glaciares)	CONAF	SEREMI MA	DMC-DGA	GORE RM
A10	SGRC (Sistema Gestión Riesgos Climáticos) - Monitor de sequías	DMC			
A6	Arborización urbana	GORE RM	CONAF	SEREMI MA	
A7	Pavimentos permeables (infiltración)				
M4	Gestión de residuos orgánicos		SEREMI MA		
M5	Infraestructura de bicicleta		SEREMI MTT		
I2	IPT comunal y Cambio Climático		SEREMI MA	SEREMI MINVU	
I3	Institucionalidad Sociedad civil en el CORECC		SEREMI MA		
I5	CDI - cadenas de Impacto RM		SEREMI MA		
I8	Capacidades para elevar estándar hídrico Áreas verdes		SEREMI MINVU		
I9	Institucionalidad para la Seguridad hídrica		Varios		
A1	SGRC (Sistema Gestión Riesgos Climáticos) - Calor Extremo		SENAPRED	SEREMI Salud	
A2	SGRC (Sistema Gestión Riesgos Climáticos) - Aluviones	SERNAGEOMIN		DMC-DGA - SERNATUR	
A3	SGRC (Sistema Gestión Riesgos Climáticos) - Incendios forestales	CONAF			
A4	Restauración de vegetación y fauna nativa	SEREMI MA	CONAF		
I1	Capacidad y certificación comunal (municipal)		GORE RM		
I4	Fortalecimiento de las comunidades escolares SNCAE		SEREMI Educación		
I10	Mapocho Humedal Urbano				
M1	ERNC y almacenamiento para generación distribuida	SEREMI MEN			



M3	Electromovilidad Taxis				
M6	Reacondicionamiento térmico de viviendas	SEREMI	SEREMI MEN		
I6	Planificación regional y urbana - Riesgo PRMS	MINVU	GORE RM		
A11	Servicios Sanitarios Rurales (SSR)	SEREMI MOP	GORE RM		
M2	Electromovilidad buses	SEREMI MTT -DTPM	SEREMI MEN		
I7	Fortalecimiento Sistemas Salud	SEREMI Salud	GORE RM		
A8	Monitoreo obras de contingencia turbiedad del agua sector sanitario	SISS			
A9	Monitoreo y control de pérdida de distribución de agua potable				

A	Código medidas de adaptación
M	Código medidas de mitigación
I	Código medidas de medios de implementación

## 12. Bibliografía

- ARClím, MMA. (2020). *ARClím, el Atlas de Riesgos Climáticos*. Recuperado el 30 de November de 2022, de ARClím, el Atlas de Riesgos Climáticos: <https://arclim.mma.gob.cl/>
- Arnstein, S. (1969). *Ladder of Citizen Participation – Organizing Engagement*. Recuperado el 21 de March de 2023, de Organizing Engagement: <https://organizingengagement.org/models/ladder-of-citizen-participation/>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our common future; by world commission on environment and development*.
- Bryson, J. M. (2018). *Strategic planning for public and nonprofit organizations: A guide to strengthening and sustaining organizational achievement*. John Wiley & Sons.
- Centro de Cambio Global. (2022). *Desarrollo de Indicadores para el Monitoreo y Evaluación del Progreso de la Adaptación al Cambio Climático a Nivel Nacional*.
- CONAF. (22 de November de 2019). *Planificación Catastral*. Recuperado el 29 de November de 2022, de IDE minagri: <https://ide.minagri.gob.cl/geoweb/2019/11/22/planificacion-catastral/>
- CONAF. (s.f.). *CONAF*. Recuperado el 24 de January de 2023, de CONAF: <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>
- CR2. (2015). *Informe a la Nación La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro*. Obtenido de <https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2015/11/informe-megasequia-cr21.pdf>
- DGA. (2021). *PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN HÍDRICA EN LA CUENCA DEL MAIPO*. Obtenido de <file:///C:/Users/camil/Downloads/ADM5947v1.pdf>
- DGA. (s.f.). *Ministerio de Obras Públicas*. Recuperado el 30 de November de 2022, de Ministerio de Obras Públicas - Dirección de General de Aguas: <https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/decretosZonasEscasez/Paginas/default.aspx>
- DIPRES. (2020). *GUÍA METODOLÓGICA DEFINICIONES ESTRATÉGICAS E INDICADORES DE DESEMPEÑO 2021*. Recuperado el 20 de March de 2023, de GUÍA METODOLÓGICA DEFINICIONES ESTRATÉGICAS E INDICADORES DE DESEMPEÑO 2021: [https://www.dipres.gob.cl/598/articles-36280\\_doc\\_pdf.pdf](https://www.dipres.gob.cl/598/articles-36280_doc_pdf.pdf)
- DMC. (2016). *Explorador climático CR2*. Obtenido de Explorador climático CR2: <https://explorador.cr2.cl/>
- DMC. (2022). *Eventos de Olas de Calor de la Estación (Diurna)*. Recuperado el 21 de 11 de 2022, de Eventos de Olas de Calor de la Estación (Diurna): <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/olaDeCalorEstacion/330020>
- Estadísticas productivas - Odepa*. (s.f.). Recuperado el 13 de January de 2023, de ODEPA: <https://www.odepa.gob.cl/estadisticas-del-sector/estadisticas-productivas>
- GIZ. (2015). *Metodología para la Priorización de Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático*. Recuperado el 6 de February de 2023, de Gobierno de México: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/223039/metodologia-priorizacion\\_guia-uso-difusion.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/223039/metodologia-priorizacion_guia-uso-difusion.pdf)
- GIZ. (2017). *Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook*. Recuperado el 6 de December de 2022, de Partnership on Transparency in the Paris Agreement: [https://transparency-partnership.net/system/files/document/GIZ%20EURAC\\_2017\\_Risk%20supplement%20to%20the%20vulnerability%20sourcebook.pdf](https://transparency-partnership.net/system/files/document/GIZ%20EURAC_2017_Risk%20supplement%20to%20the%20vulnerability%20sourcebook.pdf)

- Gobierno de Chile. (31 de August de 2021). *Estrategia Climática de Largo Plazo*. Recuperado el 28 de November de 2022, de Ministerio del Medio Ambiente: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/ECLP-LIVIANO.pdf>
- Huneus, Á., & Opazo, M. (2022). High-resolution inventory of atmospheric emissions from transport, industrial, energy, mining and residential activities in Chile. *14*, 361-379. Earth System Science Data.
- INE. (marzo de 2019). *Ciudades, Pueblos, Aldeas Y Caseríos 2019*. Obtenido de INE -Geodatos abiertos: [geoarchivos.ine.cl/File/pub/Cd\\_Pb\\_Al\\_Cs\\_2019.pdf](https://geoarchivos.ine.cl/File/pub/Cd_Pb_Al_Cs_2019.pdf)
- Inostroza, L., Palme, M., & de la Barrera, F. (8 de September de 2016). *A Heat Vulnerability Index: Spatial Patterns of Exposure, Sensitivity and Adaptive Capacity for Santiago de Chile*. Recuperado el 12 de January de 2023, de PLOS: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0162464>
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Aporte al Grupo de Trabajo I del Informe de la Cuarta Evaluación del Panel Intergubernamental del Cambio Climático. Cambridge University Press.
- IPCC -Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White. (2014). *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos*. Ginebra (Suiza): Organización Meteorológica Mundial.
- Lemoine-Rodríguez, R. I. (2022). *Intraurban heterogeneity of spacetime land surface temperature trends in six climate-diverse cities*. *Science of The Total Environment*.
- Ley N°19.300 . (13 de junio de 2022). *Ley N°19.300 Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente / Ley Chile*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Obtenido de BCN: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667>
- LMCC. (13 de Junio de 2022). *Ley 21455 (13-jun-2022) M. del Medio Ambiente | Ley Chile*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Recuperado el 28 de November de 2022, de BCN: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>
- Mattar, J., & Cuervo, L. M. (2017). *Planificación para el desarrollo en América Latina y el Caribe: enfoques, experiencias y perspectivas*. Libros de la CEPAL, N° 148 (LC/PUB.2017/16-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2017. Recuperado el 21 de March de 2023, de Repositorio CEPAL: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42139/10/S1700693\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42139/10/S1700693_es.pdf)
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021). *Reporte del Estado del Medio Ambiente 2021*. Obtenido de <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/REMA2021.pdf>
- MMA. (2022). *Diseño e implementación del Sistema Nacional de Prospectiva de Gases de Efecto Invernadero de Chile (SNP) para el seguimiento del progreso de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) bajo el Acuerdo de París*.
- ODEPA. (2017). *CATASTRO FRUTÍCOLA*. Recuperado el 12 de January de 2023, de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2016/12/Metropolitana.pdf>
- Pica-Téllez, A., Garreaud, R., Meza, F., Bustos, S., Falvey, M., Ibarra, M., . . . Silva, I. (2020). *Informe Proyecto ARCLim: Atlas de Riesgos Climáticos para Chile*. C. Recuperado el 14 de December de 2022, de Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia – CR2: [https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2021/03/Informe\\_ARCLIM\\_Consolidado.pdf](https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2021/03/Informe_ARCLIM_Consolidado.pdf)

- Romero, H. &. (2020). *Ondas de calor, cambio climático y ciudades: una revisión de literatura*". *Revista de Estudios Urbanos y Regionales*, 44(1), 101-126.
- Sapiains, R. (17 de January de 2020). *Exploring the contours of Climate Governance: An interdisciplinary systematic literature review from a Southern perspective*. Recuperado el 28 de November de 2022, de Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/eet.1912>
- Sarricolea, P., Herrera, M., & Meseguer-Ruiz, O. (03 de 2017). Climatic regionalisation of continental Chile. Obtenido de ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/310801438\\_Climatic\\_regionalisation\\_of\\_continental\\_Chile](https://www.researchgate.net/publication/310801438_Climatic_regionalisation_of_continental_Chile)
- Sen, A. (1999). Development as freedom.
- Vargas, X., Ricchetti, F., & Jerez, C. M. (2020). *Informe Proyecto ARClím: Hidrología. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile coordinado por Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia y Centro de Cambio Global UC pa.*