



PROPUESTA ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE LARGO PLAZO DE CHILE

Camino a la carbono neutralidad y resiliencia al 2050

Documento en Consulta Pública

Contenido

Contenido.....	1
1. Antecedentes.....	3
1.1. Acuerdo de París y Estrategias de Largo Plazo	3
1.2. Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático	3
1.3. Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) y Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	4
1.4. Tendencias de los gases de efecto invernadero nacionales	4
1.5. Chile, país vulnerable	7
2. Visión de largo plazo de Chile: Transición al desarrollo sustentable e inclusivo al 2050	12
2.1. Chile, Carbono neutral al 2050	12
2.2. Chile, resiliente al cambio climático al 2050.....	13
2.3. Fundamentos de construcción de la ECLP	14
2.4. Elaboración participativa	20
3. Mitigación: Camino a la Carbono Neutralidad al 2050.....	23
3.1. Contexto de los presupuestos de carbono o meta de emisiones acumuladas	23
3.2. Metodología para la asignación de presupuestos de carbono y esfuerzos de reducción de emisiones a nivel sectorial	24
3.3. Vinculación de los esfuerzos de mitigación sectorial en los territorios.....	31
3.4. Componente Carbono Negro	34
4. Adaptación: Camino a la resiliencia climática.....	37
4.1. Marco conceptual de vulnerabilidad y adaptación.....	37
4.2. Lineamientos de la adaptación a nivel nacional, sectorial y subnacional	39
4.3. Evaluación de los riesgos climáticos - Plataforma Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím).....	42
4.4. Indicadores para el Monitoreo y Evaluación de la Adaptación en el largo plazo	43
5. Contribuciones sectoriales y componentes de integración.....	46
5.1. Energía	46
5.2. Transportes	49
5.3. Minería.....	54
5.4. Silvoagropecuario	55
5.5. Salud.....	60
5.6. Residuos y Economía circular.....	62

5.7.	Edificación y ciudades	64
5.8.	Infraestructura	69
5.9.	Biodiversidad.....	71
5.10.	Recursos hídricos	74
5.11.	Turismo	78
5.12.	Pesca y acuicultura.....	81
5.13.	Borde costero.....	84
5.14.	Océano	86
6.	Gestión del cambio climático a nivel subnacional: Una cuestión territorial e intersectorial	90
6.1.	Integración vertical y horizontal de los instrumentos de gestión del cambio climático	90
6.2.	Fortalecimiento de capacidades para la gestión subnacional del cambio climático	92
6.3.	Articulación de mecanismos de financiamiento para acción climática subnacional.....	92
6.4.	Acciones Ciudadanas en la ECLP: Motor de ambición e implementación	94
7.	Evaluación costo efectividad (económica, ambiental y social) para la carbono neutralidad y resiliencia al 2050.....	97
7.1.	Costos de la Inacción en cambio climático	97
7.2.	Costos de la Carbono Neutralidad	103
8.	Medios de implementación y seguimiento de la ECLP	108
8.1.	Medios de implementación	108
8.2.	Monitoreo, reporte y verificación de la ECLP	113
9.	Anexos.....	117
9.1.	Anexo 1: Profundizando en la elaboración participativa de la ECLP	117

1. Antecedentes

1.1. Acuerdo de París y Estrategias de Largo Plazo

Chile ha enfrentado el cambio climático como una Política de Estado, manteniendo una posición proactiva en la agenda y negociaciones internacionales de cambio climático, con un incremento sostenido de su importancia en la política pública y también en la ambición de los compromisos que el país ha adquirido.

Es por ello que Chile se ha comprometido a presentar en la COP26 su Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) de manera de consolidar la visión de Estado para enfrentar el cambio climático y cumplir con lo establecido en el Artículo 4(19) del Acuerdo de París que señala que las partes deberían formular sus ECLP tomando en cuenta el objetivo de temperatura establecido en dicho acuerdo y “tomando en consideración sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales”¹.

Si bien el Acuerdo de París no define en detalle el formato ni contenido de las ECLP, los esfuerzos colectivos de los países (29 de los cuales han entregado estrategias hasta la fecha²), instituciones internacionales y otros expertos han establecido algunos principios fundamentales y mejores prácticas. A partir de esta experiencia y considerando la realidad nacional, Chile ha establecido en su Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático los principales contenidos de la ECLP, siendo éste el instrumento de largo plazo, que permitirá definir cómo se logrará la meta de la neutralidad de GEI y aumento de resiliencia al 2050.

1.2. Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático³

Considerando la importancia que ha alcanzado la problemática del cambio climático a nivel nacional y de la vulnerabilidad del país a sus impactos, el Ministerio del Medio Ambiente, a través de la Oficina de Cambio Climático y la División Jurídica, lideró a partir de julio de 2018, un proceso participativo amplio, multisectorial y multiactor para elaborar el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, basado en la visión y experiencia de los diferentes actores de la sociedad.

El Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, ingresado con suma urgencia, al Congreso Nacional el 13 de enero de 2020, establece como objetivo el lograr y mantener la carbono neutralidad y avanzar a la resiliencia al cambio climático al 2050. Junto con ello establece principios, sistema de gobernanza, instrumentos de gestión y sistemas de información y participación adecuados, que permitan transitar hacia un desarrollo neutro en emisiones de gases de efecto invernadero, reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia y garantizar el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile para hacer frente a los desafíos que impone el Cambio Climático.

Este proyecto de ley fue aprobado en general por la sala del Senado en agosto del 2020, y está actualmente en su proceso de tramitación en particular. El proyecto de ley se constituye como la principal

¹ https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf

² <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>

³ https://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13191-12

política de Estado climática del país, el cual destaca por su transversalidad, habiendo sido firmado por 15 ministerios⁴.

Uno de los instrumentos de gestión del cambio climático establecidos en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, corresponde a la Estrategia Climática de Largo Plazo, instrumento que define los lineamientos generales de largo plazo que seguirá el país de manera transversal e integrada, estableciendo cómo Chile logrará el cumplimiento del objeto de este proyecto de ley, siendo la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) la meta intermedia en este camino.

1.3. Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC)⁵ y Objetivos de Desarrollo Sostenible

El nueve de abril de 2020, en medio de la pandemia por el COVID19 y manteniendo su compromiso para enfrentar el cambio climático, Chile presentó la Actualización de su NDC, la cual fue construida a través de un proceso que involucró a actores del sector público, privado, la academia y la sociedad civil, tanto a nivel nacional, como subnacional.

La recientemente actualizada NDC incorpora diversas metas al año 2030 en materia de mitigación de GEI y de contaminantes climáticos de vida corta (en adelante forzantes climáticos), de adaptación y resiliencia, océanos, economía circular, bosques, turberas y ecosistemas; todo ello para avanzar hacia una visión integrada y sinérgica en el diseño e implementación de la acción climática de Chile. La diversidad de compromisos que asumió Chile en su NDC, corresponden a metas intermedias hacia el camino de largo aliento que ya ha definido el país para el 2050.

Para transitar como país hacia aquella visión, la NDC incorporó un inédito pilar social sobre transición justa y desarrollo sostenible, que establece como prioridad maximizar las sinergias entre los compromisos climáticos con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que, a través de sus 17 objetivos y 169 metas, busca lograr un desarrollo equilibrado e integrado en las dimensiones económica, social y ambiental.

A través de la Presidencia de la COP25, Chile ha sido un prominente defensor del Acuerdo de París a nivel internacional, contemplando a la ciencia como base para la toma de decisiones y llamando a todas las partes a entregar NDC ambiciosas y ECLP antes de la COP26.

1.4. Tendencias de los gases de efecto invernadero nacionales⁶

En el 2018, las emisiones de gases de efecto invernadero totales del país (excluyendo UTCUTS (Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura)) fueron de 112.313 kt CO₂ eq, incrementándose en un

⁴ Ministerio del Interior y Seguridad Pública; Ministerio de Relaciones Exteriores; Ministerio de Defensa Nacional; Ministerio de Hacienda; Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; Ministerio de Educación, Ministerio de Obras Públicas; Ministerio de Salud; Ministerio de Vivienda y Urbanismo; Ministerio de Agricultura; Ministerio de Minería; Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; Ministerio de Energía; Ministerio del Medio Ambiente; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

⁵ https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf

⁶ Los sectores referidos en esta sección corresponden a los definidos en el Informe del Inventario nacional de gases de efecto invernadero de Chile, serie 1990-2018. Las definiciones además están en línea con las Directrices del IPCC de 2006 para la elaboración de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. El sector Energía incluye todas las emisiones por quema de combustibles fósiles y emisiones fugitivas relacionadas con el procesamiento y distribución de los mismos; el sector Procesos industriales y uso de productos (IPPU) que considera las emisiones por las transformaciones fisicoquímica durante la producción y el uso de productos; el sector Agricultura que incluye emisiones por fermentación entérica, manejo del estiércol y uso de

128% desde 1990 y en un 2% desde 2016. El principal GEI (Gas Efecto Invernadero) emitido fue el CO₂ (78%), seguido del CH₄ (13%), N₂O (6%), y los Gases fluorados (3%).

El sector Energía es el principal emisor de GEI representando el 77% de las emisiones totales en 2018, mayoritariamente por las emisiones producto de la quema de carbón mineral y gas natural para la generación eléctrica; y de combustibles líquidos para el transporte terrestre. Chile es responsable de un 0,25% de las emisiones mundiales por la quema de combustibles fósiles con fines energéticos.

El sector UTCUTS, único que absorbe GEI en el país, corresponde al sector forestal y se mantiene como sumidero durante toda la serie temporal. En el 2018, el balance de GEI contabilizó -63.992 kt CO₂ eq debido principalmente al incremento de la biomasa forestal y a los productos madereros. Se destaca un máximo de emisiones del sector en 2017 cuando fueron afectadas 570.000 ha por incendios en Tierras forestales, Tierras de cultivo y Pastizales.

Con esto el balance entre emisiones y absorciones de GEI de Chile (es decir, incluyendo UTCUTS) alcanzó los 48.321 kt CO₂ eq. Los principales causantes de esta tendencia son la quema de combustibles fósiles y las Tierras forestales. Los valores que escapan de la tendencia en el balance (Tabla 1 y Figura 1) son consecuencia, principalmente, de los incendios forestales contabilizados en el sector UTCUTS.

Tabla 1 INGEI de Chile: balance y emisiones totales de GEI (kt CO₂eq) por sector, serie 1990-2018.

Sector	1990	2000	2010	2013	2016	2017	2018
1. Energía	33.631,4	51.746,4	66.607,7	79.901,3	86.191,0	86.896,1	86.954,3
2. IPPU	2.224,2	4.803,6	4.279,6	5.084,5	5.977,1	6.079,8	6.611,3
3. Agricultura	11.834,8	13.708,9	12.921,1	12.597,4	11.881,3	11.724,0	11.789,4
4. UTCUTS	-60.152,6	-73.364,3	-76.966,4	-77.561,5	-74.697,9	-11.710,3	-63.991,9
5. Residuos	1.519,0	2.742,6	4.133,6	5.095,1	6.106,6	6.515,7	6.957,6
Balance ⁷	- 10.943,1	- 362,9	10.975,6	25.116,9	35.458,2	99.505,3	48.320,7
Total ⁸	49.209,5	73.001,4	87.942,1	102.678,4	110.156,0	111.215,6	112.312,6

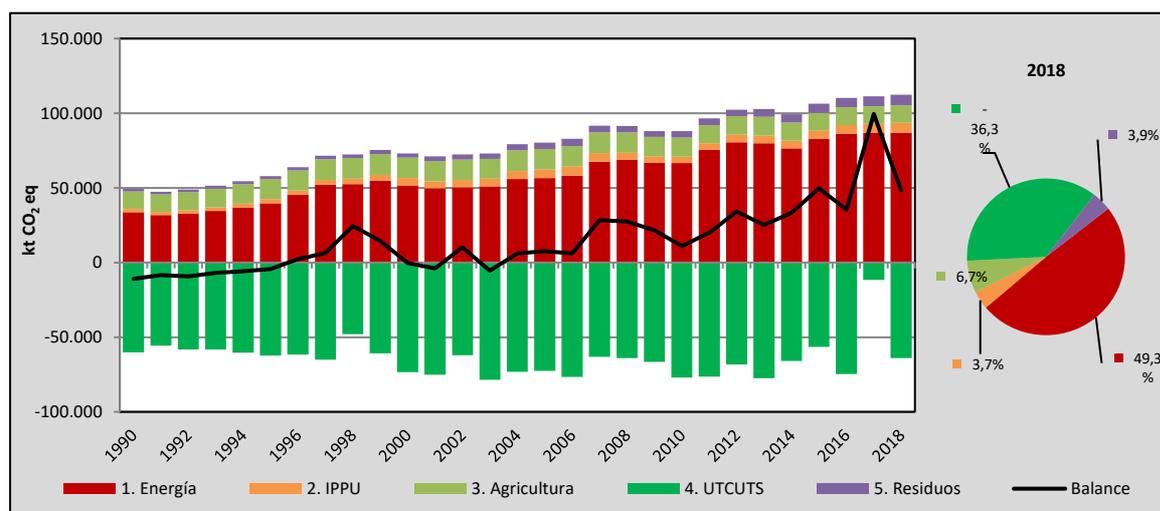
Fuente: 4to Informe Bienal de actualización de Chile sobre Cambio Climático.

fertilizantes; el sector UTCUTS corresponde a todas las emisiones referidas al uso de la tierra y sus cambios; y el sector Residuos incluye las emisiones por los procesos de metanogénesis de los componentes orgánicos de los residuos sólidos y líquidos.

⁷ El término «balance de GEI» se refiere a la sumatoria de las emisiones y absorciones de GEI, expresadas en dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq). Este término incluye al sector UTCUTS en su totalidad.

⁸ El término «emisiones de GEI totales» refiere solo a la sumatoria de las emisiones de GEI nacionales, expresadas en dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq). Este término excluye las fuentes de emisiones y sumideros de absorción del sector UTCUTS.

Figura 1 INGEI de Chile: balance de GEI (kt CO₂ eq) por sector, serie 1990-2018.



Fuente: 4to Informe Bienal de actualización de Chile sobre Cambio Climático.

Tendencia sectorial⁹

El sector Energía alcanza un 77% del total nacional de emisiones, habiendo incrementado sus emisiones al 2018 en 159% desde 1990 y en 1% desde el 2016, respectivamente. Estos datos corresponden al comportamiento del consumo energético del país, incluyendo el consumo de carbón mineral y gas natural para la generación eléctrica y el consumo de combustibles líquidos para transporte terrestre mayormente diésel y gasolina. Desde 2016 se observa una estabilización en las emisiones de este sector por la entrada de plantas de gas natural y de nuevas fuentes de energía renovables (destacándose la energía eólica y solar que crecieron en conjunto un 73% alcanzando los 31.685 TJ al 2018, lo que equivale a un 2,3% del consumo bruto de energéticos primarios) que han reemplazado la generación eléctrica en base a carbón. Esta disminución se ve contrarrestada por el crecimiento del consumo de bencinas y diésel en el transporte terrestre. Las principales subcategorías son Industrias de la energía (generación electricidad) con el 39% de participación, seguida de un 33% de Transporte, 18% de Industrias manufactureras y de la construcción y 9% de Otros sectores. El 1% restante corresponde a la categoría Emisiones fugitivas de combustible.

El sector Procesos industriales y uso de productos (IPPU por sus siglas en inglés), 6% del total de emisiones en 2018, incrementó en un 197% desde 1990 y en un 11% desde 2016. Esto se explica debido principalmente al aumento del uso de los hidrofluorocarburos (HFC) en la refrigeración, sumado al crecimiento sostenido, aunque irregular, de las emisiones de las industrias del cemento, cal y el vidrio. En 2018 el 58% de las emisiones de GEI corresponden a la categoría Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono, seguido de un 23% de Industria de los minerales, 8% Industria de los metales, 8% Industria química, 2% Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes y un 1% de Manufactura y utilización de otros productos.

⁹ Para un mayor detalle de las emisiones y la metodología para la estimación, se sugiere revisar el *Informe del Inventario nacional de gases de efecto invernadero de Chile, serie 1990-2018*, recurso en línea: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/7305681_Chile-BUR4-1-2020_IIN_CL.pdf

El sector Agricultura representó el 11% de las emisiones de GEI totales en 2018, disminuyendo en un 0,4% desde 1990 y en un 0,8% desde 2016, debido mayormente a la baja de la población del ganado bovino y ovino que se ha registrado durante la última década. Respecto a las categorías, el 42% de las emisiones de GEI corresponden a Fermentación Entérica, le siguen con 40% de Suelos Agrícolas y 13% por Gestión del Estiércol. Las categorías minoritarias corresponden a 3,1% por Aplicación de Urea, 1,3% de Cultivo de Arroz, 0,6% por Encalado y 0,3% correspondiente a Quema de residuos agrícolas en el campo.

El sector UTCUTS es el único que consistentemente absorbe CO₂ en el país, convirtiéndose en uno de los más relevantes por su potencial de mitigación. Al 2018 aumentó su condición de sumidero en un 6% desde 1990 y disminuyó en un 14% desde 2016. Las categorías de Tierras forestales y los Productos de madera recolectada son las más importantes del sector en términos absolutos entre emisiones y absorciones del sector con un 83% y un 10% respectivamente. Le siguen 4,5 % de Pastizales, 1,3 % de Tierras de cultivo, 0,4% de Asentamientos, 0,4% de Otras tierras, y, finalmente, 0,005% correspondiente a Humedales. Los incendios forestales tienen un efecto importante en la tendencia de las emisiones y absorciones de GEI debido a que son capaces de alterar las tendencias, generando máximas de emisiones en 1998, 1999, 2002, 2015 y 2017.

El sector Residuos representó el 6% de las emisiones de GEI totales en 2018, incrementándose en un 358% desde 1990 y en un 14% desde 2016, debido al aumento de la población y sus residuos generados y al aumento de residuos industriales. El 67% de sus emisiones corresponden a la categoría Disposición de residuos sólidos seguido del Tratamiento y descarga de aguas residuales con un 30%. Luego un 1,4% y un 1,1% corresponden a Incineración y quema abierta de residuos y a Tratamiento biológico de residuos sólidos respectivamente.

1.5. Chile, país vulnerable

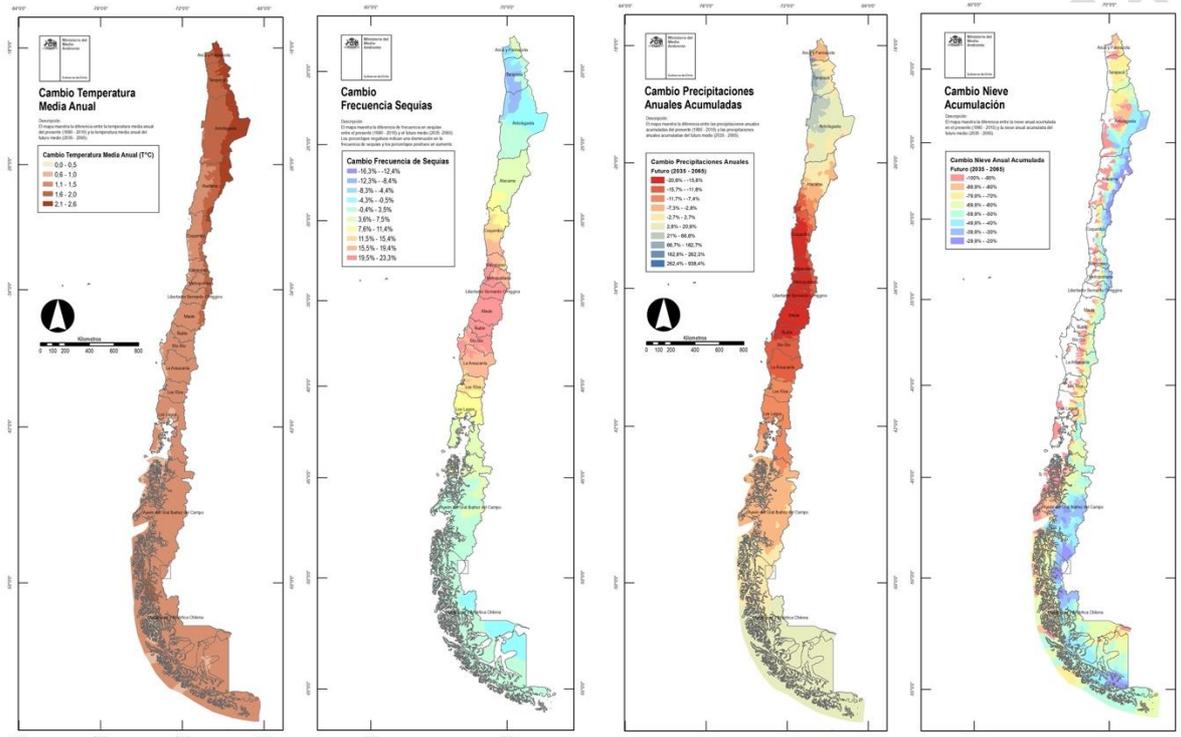
Chile es considerado un país altamente vulnerable al cambio climático de acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC, 1992), pues presenta siete de las nueve características definidas por este organismo: zonas costeras bajas; zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal; zonas propensas a los desastres naturales; zonas expuestas a la sequía y a la desertificación; zonas de alta contaminación atmosférica urbana y zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos.

Los impactos derivados del cambio climático afectan el hábitat natural y a la sociedad a lo largo del territorio, y de manera transversal a diversos sectores fundamentales del quehacer nacional. Por ello el país ha ido desarrollando herramientas para evaluar y monitorear las amenazas climáticas, los riesgos asociados y la vulnerabilidad de los diversos territorios y sectores, entre los que destaca la Plataforma de Adaptación "Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím)" a nivel comunal, recientemente lanzada en noviembre del 2020. Esta plataforma contiene proyecciones climáticas presentadas a través del Explorador de Amenazas Climáticas y los Mapas de Riesgo Climáticos, información que sirve de base para planificar medidas de adaptación para enfrentar los riesgos climáticos que afectan al territorio nacional.

De acuerdo al Explorador de Amenazas Climáticas, se proyecta una continuación en la tendencia al alza de las temperaturas en el periodo 2035-2065, con aumentos de los 1,15°C a los 2°C con respecto al periodo histórico 1980-2010. Esta alza se refleja también en un aumento en las temperaturas extremas, tendencia que se mantiene en las proyecciones. Todo lo anterior tiene sus efectos en la altura de la isoterma 0°C, quedando de manifiesto en las proyecciones de ARClím con respecto al cambio en la

acumulación de nieve entre el promedio histórico y el futuro medio: se espera que la nieve acumulada en la cordillera de los Andes pudiese llegar a disminuir un 100% en zonas de la precordillera y fiordos del extremo sur. En cuanto a las precipitaciones, el déficit hídrico de Chile acumula 14 años consecutivos secos. De acuerdo a los datos que entrega la plataforma, las precipitaciones acumuladas en la zona de Chile central disminuirán en promedio 15% en el futuro medio con respecto a los valores históricos. Adicionalmente se proyecta que la frecuencia de sequías aumente en un 10% -23% entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos en el futuro medio.

Figura 2 Cambio en la Temperatura Media Anual, Cambio en Frecuencia de Sequías, Cambio en las Precipitaciones Anuales Acumuladas y Cambio en Nieve Acumulada (2035-2065)

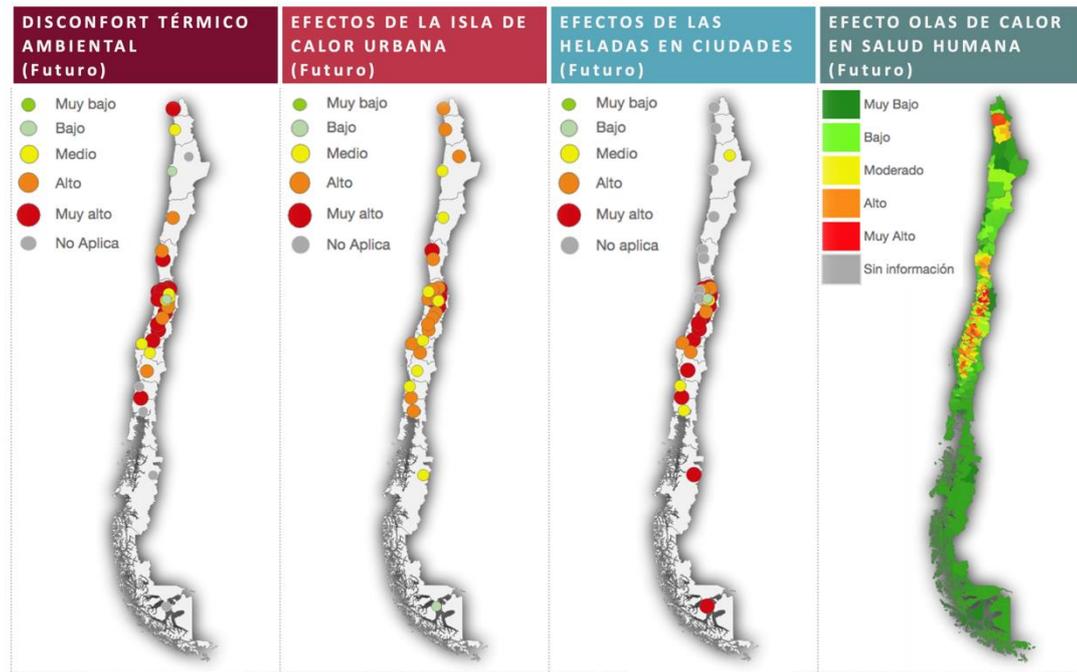


Fuente: Plataforma Atlas de Riesgos Climáticos ARClím. Más información en: <https://arclim.mma.gob.cl/amenazas/>

Respecto a los Mapas de Riesgos Climáticos a nivel comunal, se presentan los impactos y riesgos proyectados para todo el territorio nacional para Asentamientos humanos, Salud, Ciudades, Zonas Costeras, Acuicultura y Pesca costera, Hidrología, Recursos hídricos, Biodiversidad, Bosques y Plantaciones, Agricultura, Generación y Transmisión Eléctrica, Minería y Turismo. Dentro de los principales resultados, se tiene que, de un total de 345 comunas a lo largo del país, el 84% de ellas presentan uno o más riesgos climáticos altos. Respecto a los sistemas que concentran más comunas con niveles de riesgos altos, se encuentran los asociados a Salud y asentamientos humanos, Biodiversidad, Agricultura, Bosques y Recursos hídricos.

El análisis de los riesgos climáticos para las Ciudades y Asentamientos humanos obtenidos a través de ARClím permite entender los efectos del cambio climático en el componente humano, dejando en evidencia la gran variedad de amenazas y la heterogeneidad del efecto sobre el riesgo en las distintas zonas geográficas de Chile.

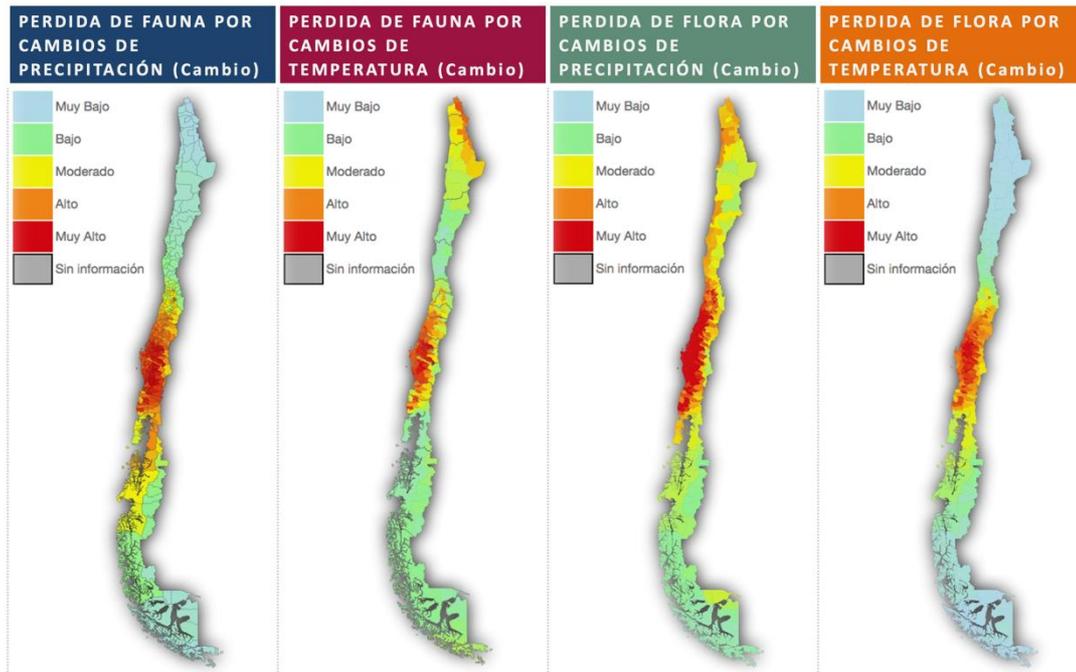
Figura 3 Riesgos relativos climáticos Confort térmico, Islas de Calor Urbana, Heladas y Efecto Olas de Calor en Salud Humana (futuro)



Fuente: Plataforma Atlas de Riesgos Climáticos ARCLIM. Más información disponible en: https://arclim.mma.gob.cl/atlas/sector_index/salud_humano/

Respecto a los riesgos para la Biodiversidad, se analiza la pérdida de flora y fauna por cambios en las precipitaciones y las temperaturas, y se evalúa el impacto específico en la distribución geográfica de ciertas especies, analizando su movimiento espacial a futuro, esperado a partir de la distribución actual y de la proyección de las variables climáticas. Los resultados indican que el riesgo más alto está concentrado entre la Región del Ñuble y la Región de Los Ríos. La zona centro sur de Chile continental se identifica como la zona con un mayor riesgo relativo al cambio climático, el cual se interpreta como una menor capacidad de las especies de flora y fauna para persistir en las zonas de su actual distribución. Así, las especies que actualmente se encuentran en la zona centro sur serían las más afectadas negativamente. Esto plantea la oportunidad de agilizar la preservación de ecosistemas y de evitar mayores presiones antrópicas sobre los mismos.

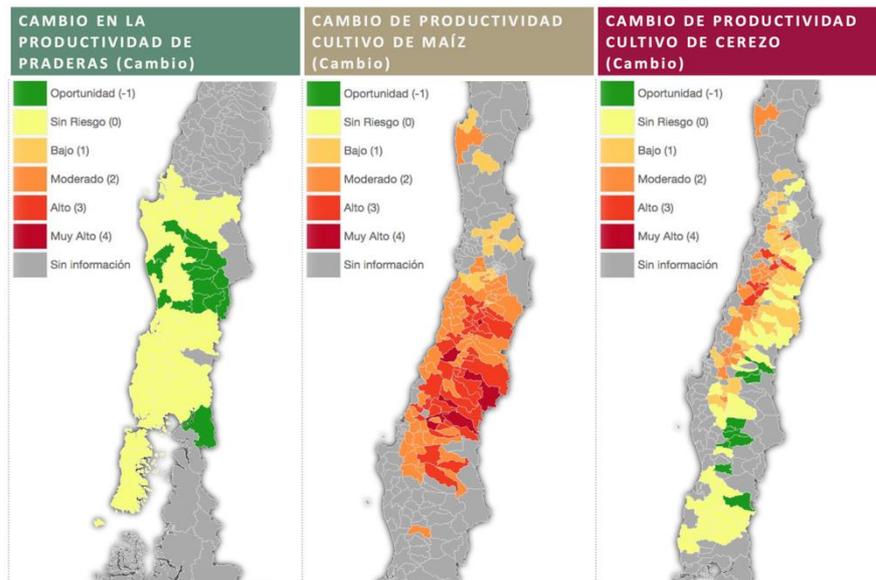
Figura 4 Riesgos relativos climáticos para Fauna y Flora por cambios en precipitaciones y temperatura (cambio)



Fuente: Plataforma Atlas de Riesgos Climáticos ARClím. Más información disponible en: https://arclim.mma.gob.cl/atlas/sector_index/biodiversidad/

Para la Agricultura del país, se analiza el riesgo en la productividad de cultivos anuales representativos del sistema productivo nacional (Trigo, Maíz, Poroto, Papa), Frutales (Almendro, Nogal, Cerezo, Manzano) y Praderas naturales y capacidad de carga animal, dada la variación climática de la temperatura, precipitación, radiación, humedad relativa y velocidad del viento. Los resultados obtenidos varían entre un subsistema y otro. Para cultivos anuales se estima que todos presentarán riesgos. En general, si el cultivo se produce bajo riego, el mayor riesgo relativo se ve en zonas costeras y del centro-norte del país, mientras que, si es en secano, el mayor riesgo relativo se encuentra en el sector cordillerano de la zona sur. Con respecto a praderas y capacidad de carga animal, se estima que la productividad a causa del cambio climático aumente en las zonas estudiadas. Finalmente, a partir de los resultados de frutales, se estima que la tendencia posiciona la zona costera y la depresión intermedia entre las regiones de Coquimbo y el Biobío como las áreas de mayor riesgo relativo a consecuencia del cambio climático.

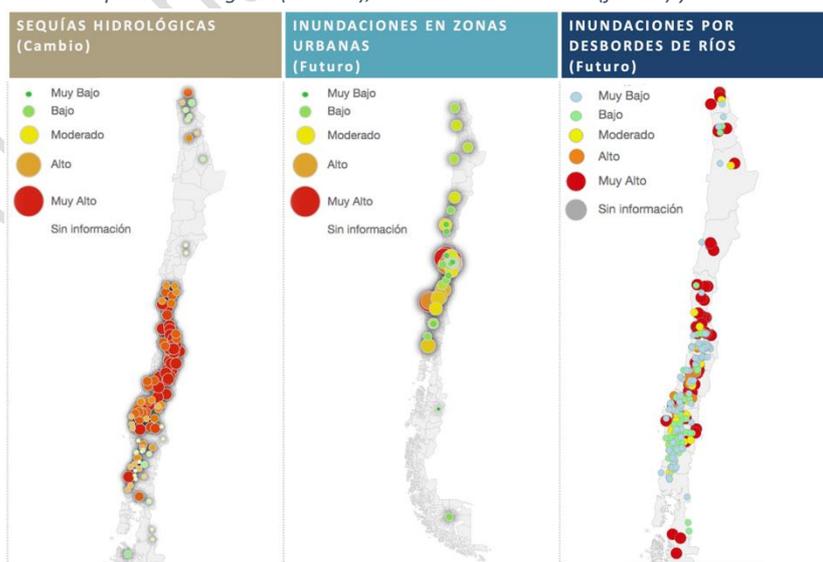
Figura 5 Riesgos relativos en la productividad de cultivos anuales (cambio)



Fuente: Plataforma Atlas de Riesgos Climáticos ARClím. Más información disponible en: https://arclim.mma.gob.cl/atlas/sector_index/agricultura/

Los riesgos climáticos para los Recursos hídricos consideran como principales amenazas las precipitaciones extremas y la sequía. En el caso de inundaciones, entre la región de Atacama y Valparaíso se ven los mayores niveles de riesgo relativo, debido a la precariedad y falta de infraestructura crítica para mitigar efectos de crecidas. Entre la región del Maule y Biobío los niveles altos de riesgo se deben principalmente a las magnitudes de las crecidas. La magnitud de eventos de precipitación extrema aumentará en el futuro, y los sectores con mayor riesgo serán aquellos que poseen una precaria o nula infraestructura capacitada para portear el agua a los cauces receptores o mitigar los efectos. De los resultados obtenidos en sequía hidrológica, se observa que la zona centro-norte del país es la que presenta mayor riesgo, con proyecciones de aumento tanto en la frecuencia como en severidad.

Figura 6 Riesgos relativos de sequías hidrológicas (cambio), inundaciones urbanas (futuro) y desbordes de río (futuro)



Fuente: Plataforma Atlas de Riesgos Climáticos ARClím

2. Visión de largo plazo de Chile: Transición al desarrollo sustentable e inclusivo al 2050

La ECLP será el eje orientador de la política climática para alinearla con la visión y meta de largo plazo definida para Chile, en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático (PLMCC), que establece donde se debe llegar hacia mediados de siglo para ser coherentes con los esfuerzos mundiales de controlar los efectos del aumento de temperatura global. Chile se ha comprometido a alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI y aumentar su resiliencia hacia 2050, lo que requiere de un esfuerzo de coordinación y sinergia sin precedente en materia de política ambiental en el país.

La ECLP busca que todos los territorios y sectores de la economía nacional **incorporen el cambio climático en su gestión diaria y en su planificación en el mediano y largo plazo**, en virtud de las bases legales que propone el PLMCC, para una gestión eficaz del cambio climático. Para ello, la Estrategia define los **lineamientos, objetivos y metas en materia de cambio climático, de manera transversal e integrada**. En este sentido, dichos lineamientos, objetivos y metas de largo plazo en materia de cambio climático de la ECLP posteriormente se alcanzarán a través de diversos instrumentos de ejecución, que contendrán acciones y medidas concretas sobre mitigación y adaptación al cambio climático, **tales como**:

- **Planes Sectoriales de Mitigación:** establecerán el conjunto de acciones y medidas para reducir o absorber GEI y no sobrepasar el presupuesto sectorial de emisiones.
- **Planes Sectoriales de Adaptación:** establecerán el conjunto de acciones y medidas para lograr adaptar al cambio climático aquellos sectores con mayor vulnerabilidad.
- **Planes de Acción Regional y Comunal de Cambio Climático:** responsables de colaborar en la gestión de dicha materia a nivel regional y comunal.

Esta estrategia corresponde al instrumento de gestión del cambio climático de mayor jerarquía a nivel nacional, estableciendo objetivos, metas y lineamientos de largo plazo en materia de cambio climático, los que posteriormente se materializarán a través de diversos instrumentos de ejecución, que contendrán acciones y medidas concretas sobre mitigación y adaptación al cambio climático.

2.1. Chile, Carbono neutral al 2050

En 2019 el gobierno de Chile anunció la intención de que el país se convirtiera en carbono neutral en 2050 siguiendo con las recomendaciones de la ciencia y en línea con el Acuerdo de París. Este anuncio se materializó en la meta establecida en el artículo 4 del Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático presentado ante el Congreso Nacional para su tramitación legislativa, con el objetivo de convertir a Chile en el primer país en desarrollo en establecer esta meta en una iniciativa legal y fortaleciendo la política climática como una política de Estado.

Una meta de neutralidad de emisiones no sólo significa un importante compromiso con el desarrollo sostenible del país, también confirmar el compromiso de Chile de unirse firmemente a los acuerdos globales por mantener controlado el aumento de temperatura, siguiendo además las recomendaciones hechas por el panel de expertos sobre cambio climático (IPCC) en su informe sobre la meta de 1.5°C (SR1.5).

Es así como este compromiso se transforma no sólo en la meta más importante de Chile en materia de mitigación, sino que además es parte de la visión climática a largo plazo, que orienta no solo las políticas ambientales del país, sino que también las económicas y sociales.

Alcanzar esta meta implica un trabajo sostenido para Chile en dos líneas de acción igualmente relevantes: i) conseguir una disminución sostenida de emisiones de GEI; y ii) aumentar y mantener los sumideros de carbono. Para conseguir esto, la ECLP establece metas e hitos sectoriales al 2030 a partir de la meta nacional definida en la NDC e identifica instrumentos de gestión a nivel nacional, sectorial y subnacional que deberán usarse y mejorarse para lograr estas metas.

Es preciso reconocer el considerable esfuerzo que deberá realizarse a nivel multisectorial y territorial para conseguir que se implementen las políticas y medidas necesarias para poder conseguir una reducción sostenida de las emisiones de GEI, lo que implicará una descarbonización progresiva de la matriz eléctrica y de procesos productivos, y a la vez un cambio en los patrones de consumo relevando la importancia de la economía circular. En relación a las capturas, se deberá trabajar en instrumentos que permitan mantener e incrementar los sumideros naturales de carbono, considerando además los múltiples servicios ecosistémicos que proveen (conservación y protección de la biodiversidad, de recursos hídricos, de ecosistemas, disminución de impactos por desastres, entre otros).

2.2. Chile, resiliente al cambio climático al 2050

La resiliencia del país, entendida como su capacidad para enfrentar y soportar los impactos del cambio climático, manteniendo sus características culturales, sociales y ambientales, y permitiéndole un desarrollo sustentable, es una de las metas fundamentales de esta estrategia. El aumento en la resiliencia se alcanzará a través de acciones de adaptación al cambio climático, y de todas aquellas acciones habilitantes que permitan enfrentarnos a este fenómeno minimizando los riesgos y evitando daños, y al mismo tiempo, aprovechando las oportunidades que se presenten en los territorios.

Para avanzar hacia la construcción de un país resiliente a los efectos del cambio climático, la ECLP establece objetivos y metas de adaptación de mediano y largo plazo, avanzando sobre la base de la NDC que establece metas intermedias basadas en el desarrollo de planes de adaptación sectoriales y regionales, la generación de información de riesgos a escala comunal, el desarrollo de indicadores para su monitoreo, evaluación y reporte, así como también en la definición de áreas de mayor urgencia para avanzar en la capacidad de respuesta frente a eventos climáticos extremos y en la meta de seguridad hídrica. Además, en la ECLP se reconoce la estrecha relación con el Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres y las Metas AICHI del Convenio sobre la Biodiversidad Biológica. La complejidad de la adaptación en el contexto de nuestro país nos enfrenta a la necesidad de cumplir una serie de condiciones, entre las que se destacan poder contar con:

- Una sólida base científica de escenarios climáticos y proyecciones de impacto, de la sensibilidad de los sistemas afectados por el cambio climático y de opciones de adaptación en los diversos sectores, dispuestos en plataformas de uso público que apoye la toma de decisiones.
- Una gobernanza climática amplia y representativa de los diferentes actores sociales, que permita una capacidad de respuesta dinámica y flexible, que considere la incertidumbre y la velocidad de los cambios.

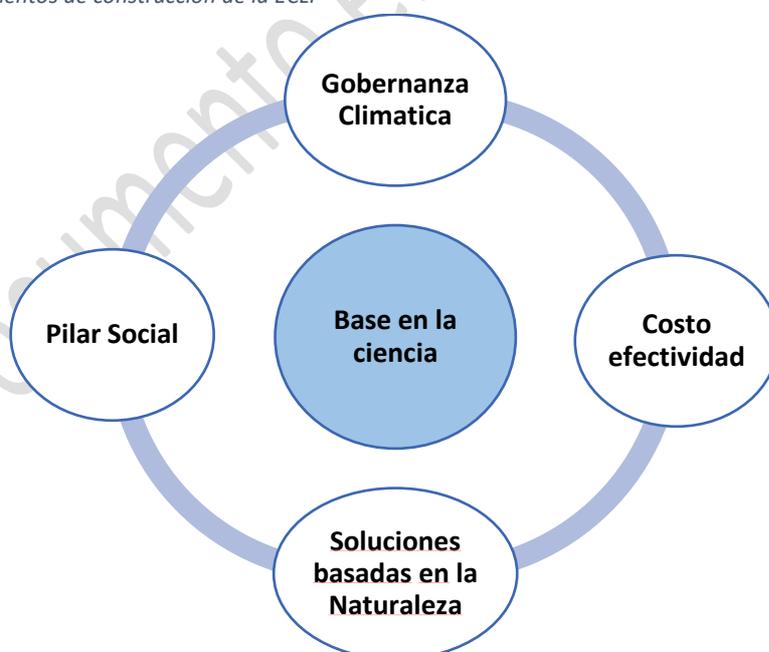
- Procesos participativos inclusivos y transparentes, de manera que atiendan a las necesidades específicas de los territorios frente a los impactos del cambio climático, considerando sus características sociales, culturales y expectativas de desarrollo.
- Generación de alianzas entre el sector público y privado para optimizar el diseño e implementación de acciones de adaptación.
- Sistemas de monitoreo y evaluación de la vulnerabilidad y adaptación que canalice el aprendizaje y ajustes permanente en base a los nuevos conocimientos y experiencias; y que además permita el reporte oportuno de los resultados y experiencias.
- Reconocimiento de la transversalidad e intersectorialidad de la adaptación, su amplitud de actores y ámbitos de acción, la cual debe permear la política pública nacional, en ámbitos tan diversos como el ordenamiento territorial, la evaluación ambiental de proyectos, la gestión de riesgos de desastres, entre otros.

Con lo anterior la visión de largo plazo en términos de adaptación y resiliencia es que Chile, alineado con los objetivos del Acuerdo de París, logre disminuir los riesgos producto de los impactos del cambio climático, aumentando la capacidad de adaptación y disminuyendo su vulnerabilidad, avanzando hacia la seguridad hídrica y alimentaria, buscando el bienestar social y la protección, conservación y restauración de la biodiversidad.

2.3. Fundamentos de construcción de la ECLP

Para avanzar hacia la visión climática de largo plazo descrita, esta estrategia se construye sobre la base de 5 fundamentos principales que orientan los compromisos con la visión de largo plazo, dichos fundamentos se definieron considerando los 4 pilares de la sostenibilidad (económica, social, institucional y medioambiental) con una base clara en la información científica tal como lo muestra la siguiente figura.

Figura 7 Fundamentos de construcción de la ECLP



Fuente: Elaboración propia.

2.3.1 Base en la ciencia

La visión de la ECLP ha sido construida en base a la ciencia, contando con la colaboración del comité científico de la COP25 y tomando como base las recomendaciones del IPCC. Considerar como base la ciencia para la ECLP implica además que las medidas apropiadas y eficaces de mitigación y/o adaptación se adoptarán sobre la base de la mejor información científica disponible.

Debido a la extensión del territorio de Chile, existen diversos climas y por lo tanto distintos riesgos y características de vulnerabilidad. El estudio e investigación de los impactos del cambio climático en el territorio nacional se ha vuelto primordial a la hora de elaborar políticas climáticas. Por esta razón, Chile a través del Ministerio de Ciencia creará un Observatorio de cambio climático¹⁰, que cumplirá con la función de poner a disposición de la ciudadanía y los expertos datos de cambio climático, bajo estándares de interoperabilidad, con objeto de aprovechar la información existente en el país.

Contar con un observatorio de datos climáticos favorecerá la modelación predictiva y estadística de procesos asociados al cambio climático, facilitará la elaboración de estudios de mitigación de efectos económicos y sociales entre otros beneficios de la información científica. Para esto el Observatorio contará con 3 componentes:

- i. Una Red Integrada de Sensores y Datos a lo largo del territorio nacional, que incluirá inicialmente los instrumentos ya existentes que monitorean nuestro territorio y sus datos, comenzando por océanos y criósfera.
- ii. Una Plataforma de Acceso a Datos, que de manera virtual y descentralizada integrará los datos de observación de la Tierra, conectada a las diversas fuentes de dicha información (e.g. servicios públicos y centros de investigación).
- iii. Gobernanza del alto nivel y Equipo Técnico.

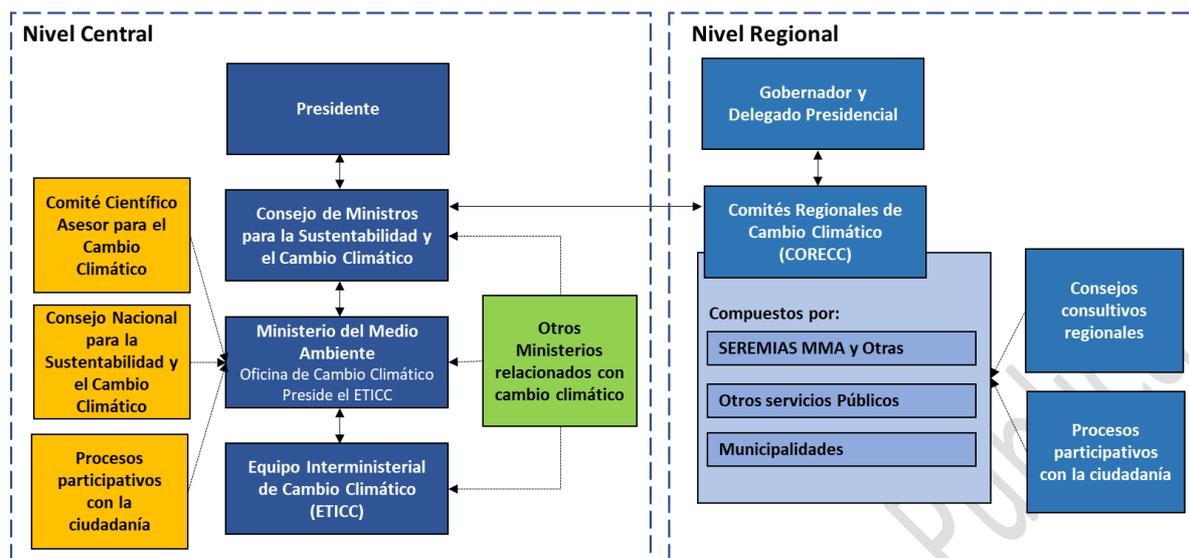
2.3.2 Gobernanza climática (multinivel y multiactor)

Las metas y objetivos considerarán la nueva y robustecida gobernanza propuesta en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático que contempla una estructura vertical (nacional y subnacional) y horizontal incorporando las instituciones estatales y también la participación de los actores no estatales, relevando la importancia de la ciencia.

A nivel nacional se reconocen diferentes roles y responsabilidades para enfrentar el cambio climático, respondiendo tanto a los requerimientos internacionales, como a las características propias del país y sus regiones. La siguiente figura, muestra los principales actores de la gobernanza climática, así como los principales vínculos entre ellos. Destacan distintos actores: públicos o estatales (tanto centrales como regionales y locales; técnicos y tomadores de decisión); No estatales (academia y ciudadanía, es decir la sociedad civil en su conjunto, organizaciones no-gubernamentales y el sector privado).

¹⁰ <https://www.gob.cl/noticias/gobierno-anuncia-observatorio-de-cambio-climatico/>

Figura 8 Gobernanza climática



Fuente: Elaboración propia, en base a gobernanza propuesta en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático.

A nivel central, el Presidente de la República tiene el rol de establecer los principales ejes de trabajo, así como facilitar la coordinación entre los diferentes ministerios. Este rol es secundado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático¹¹, que tiene por objetivo impulsar políticas y regulaciones con eje en la sustentabilidad. El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) tiene un rol central puesto que además de colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental se encarga de coordinar el trabajo de los ministerios e instituciones en materia de cambio climático, por medio de la Oficina de Cambio Climático. Para ello, el MMA preside el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC), instancia de coordinación interministerial cuyos integrantes son puntos focales de los ministerios competentes en materia de Cambio Climático.

El trabajo de las instituciones gubernamentales a nivel central es apoyado la comunidad científica a partir del Comité Científico de Cambio Climático, y también de actores no estatales que contemplan representantes de los gremios, organizaciones no gubernamentales, jóvenes, y ciudadanía en general a partir del Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático. Como complemento al trabajo desarrollado por estos consejos se contempla que todos los instrumentos de cambio climático deben considerar participación ciudadana activa y transparente.

A nivel de cada región administrativa, los Consejos Regionales de Cambio Climático (CORECC) son la principal entidad articuladora, en donde participa el intendente junto al resto de las autoridades regionales, municipales y la ciudadanía a través de los Consejos Consultivos Regionales, permitiéndoles manifestar su liderazgo en materia climática, siendo de alguna manera reflejo de la gobernanza a nivel central.

¹¹ El Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y Cambio Climático es presidido por la Ministra del Medio Ambiente e integrado por sus pares de Agricultura; Hacienda; Salud; Economía, Fomento y Turismo; Energía; Obras Públicas; Vivienda y Urbanismo; Transportes y Telecomunicaciones; Minería y de Desarrollo Social.

2.3.3. Pilar social

La NDC de Chile establece de manera inédita un pilar social, que contempla la sinergia de cada compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), e incorpora criterios y compromisos específicos respecto a Transición justa, Equidad social y de género, Seguridad hídrica, Participación activa y conocimientos ancestrales.

La ECLP, al igual que en la NDC, reconoce la necesidad de maximizar las sinergias entre esta política de estado y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Es por esta razón que se identificarán a que ODS aportará cada objetivo y meta de la estrategia y de qué forma se podrán reportar dichos aportes mediante el sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de la ECLP.

El compromiso del Pilar Social es parte de esta estrategia de largo plazo, y se puede ver reflejado y reforzado en los siguientes capítulos. Específicamente respecto a los conocimientos tradicionales, la ECLP de Chile establece un nuevo compromiso específico que busca permear todo el proceso de transición al desarrollo sustentable e inclusivo a nivel nacional, sectorial y subnacional considerando el rol grupos más vulnerables y su doble condición frente a los impactos del cambio climático. En este contexto tenemos a las comunidades locales y los pueblos originarios que habitan territorios ricos en biodiversidad y cuentan con conocimientos ancestrales y buenas prácticas basadas en la naturaleza que son un aporte en su conservación, la mitigación y adaptación del cambio climático. Por otra parte, la presión del cambio climático sobre los ecosistemas que habitan los hace especialmente vulnerables frente a estas amenazas.

Considerando lo anterior y siguiendo las directrices del Acuerdo de París y los avances de la Plataforma de Comunidades Locales y Pueblos Indígenas (LCIPP), la ECLP establece 2 compromisos para la incorporación de los pueblos originarios en la gestión del cambio climático:

- a) **Visibilizar conocimientos ancestrales para promover su incorporación en la elaboración de instrumentos de gestión del cambio climático a nivel nacional, sectorial y subnacional.** Al 2023, se compromete la creación y mantención de una plataforma web para visibilizar y difundir los conocimientos ancestrales y buenas prácticas de comunidades locales y pueblos indígenas sobre protección de la biodiversidad, mitigación y adaptación al cambio climático. Con la finalidad de complementar la información basada en la evidencia científica con el conocimiento empírico de comunidades locales y pueblos ancestrales.

Esta plataforma buscará hacer disponible estos saberes y experiencias para promover su incorporación en el diseño e implementación de los diferentes instrumentos de gestión del cambio climático del sector público. Adicionalmente, siendo una plataforma abierta, podrá servir para fomentar que otras comunidades o miembros de la sociedad civil a lo largo del país repliquen dichas prácticas a lo largo del país, las cuales están arraigadas en una profunda conexión y comprensión de la naturaleza.

Para la construcción de esta plataforma se utilizará como base lo avanzado en el **Catastro de Buenas Prácticas de Comunidades Locales y Pueblos Indígenas**, en desarrollo desde el año 2020 entre el Ministerio del Medio Ambiente; Ministerio de Desarrollo Social y Familia; Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación; y Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, proyecto enmarcado en la Presidencia de la COP25.

De manera transversal se fomentará la participación de las comunidades locales y pueblos originarios en la elaboración e implementación de los instrumentos de gestión del cambio climático, dado su sabiduría ancestral y conocimiento local. Estos procesos de participación alimentarán el catastro en caso de que se identifiquen buenas prácticas que puedan ser replicadas.

Una vez dictada la ECLP, se desarrollará el diseño, elaboración, implementación y gobernanza de la plataforma señalada previamente. Lo anterior, sin perjuicio de que el periodo de consulta pública de la ECLP facilitará asimismo un proceso de participación que permitirá incorporar las visiones de diversos actores pertenecientes a comunidades locales y pueblos originarios, con el objetivo de recoger elementos para esta iniciativa.

- b) **Evaluar la vulnerabilidad de las comunidades locales y pueblos originarios frente al cambio climático considerando posibles soluciones de adaptación propias de su cultura y sociedad**, con el objetivo de incorporar soluciones de adaptación que atiendan a sus necesidades específicas y les permita aumentar su resiliencia frente a los riesgos climáticos que están expuestos.
- Dicha evaluación se desarrollará a través de un proceso participativo, mediante diálogos indígenas considerando el apoyo técnico y financiero del fondo verde del clima. Las medidas identificadas serán evaluadas para ser consideradas en los instrumentos de adaptación del país e incluirán indicadores de reducción de la vulnerabilidad e incremento de la capacidad adaptativa de los pueblos indígenas. De esta manera, será el Plan Nacional de Adaptación actualizado, el instrumento que abordará esta importante materia sobre evaluación de comunidades locales y pueblos originarios frente al cambio climático y soluciones de adaptación.

2.3.4. Costo Efectividad

La gestión del cambio climático priorizará aquellas medidas que, siendo eficaces para la mitigación y adaptación, sean las que representen menores costos económicos, ambientales y sociales.

Dimensionar los beneficios de invertir en adaptación al cambio climático para fortalecer la resiliencia en los territorios, así como identificar y valorizar los cobeneficios percibidos localmente por la implementación de políticas climáticas globales, dan cuenta de la importancia de la coherencia en el diseño de políticas nacionales y su apropiación subnacional para lograr el cumplimiento de metas costo efectivas en la gestión climática.

La ECLP visualiza que la eficacia en la mitigación y adaptación requiere del reconocimiento diferenciado de los impactos del cambio climático en los territorios, y posiblemente, de una implementación no uniforme de objetivos de largo plazo establecidos para el país. Lo anterior es clave pues fortalece la visión de una integración subnacional y regional, que contará con la habilitación de instrumentos climáticos de planificación estratégica regional y local (Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) y Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)) que permitan a los actores en los territorios aportar en la construcción de compromisos relevantes a sus comunidades y circunstancias.

2.3.5. Soluciones Basadas en la Naturaleza

El país privilegiará la incorporación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático que se implementen en nuestro país, a través de las políticas, planes y programas de gestión del cambio climático a nivel nacional y sectorial, regional y local, por ser alternativas que, tal como se establece en nuestra NDC, permiten transversal e integradamente reducir emisiones, potenciar la captura y secuestro de carbono, promover la adaptación al cambio climático, generar cobeneficios para la biodiversidad, proveer servicios ecosistémicos y bienestar social.

Constituyen opciones costo-efectivas para proteger, restaurar y gestionar de manera sostenible los sistemas, al mismo tiempo que contribuyen a alcanzar la carbono neutralidad y aumentar la resiliencia del país al año 2050 de manera integrada.

Para la elaboración participativa de la ECLP se trabajó sobre el rol de las funciones ecosistémicas y las SbN en la visión de largo plazo de la acción climática nacional, en la cual se abordaron lineamientos transversales para funciones ecosistémicas y SbN, entre éstos:

- Mejorar marcos normativos y regulatorios en la planificación territorial para incorporar infraestructura ecológica y SbN, favoreciendo la participación ciudadana y de comunidades locales.
- Incorporar las SbN en los instrumentos de gestión frente al cambio climático.
- Manejo integrado de los territorios para incrementar la resiliencia, incorporando actores multisectoriales y comunidades locales.
- Mejorar el manejo de áreas protegidas y servicios ecosistémicos.
- Gestión integrada del recurso hídrico y bosques nativos a nivel de cuencas.
- Recopilar saberes locales, conocimientos ancestrales de pueblos originarios e información científica para la toma de decisiones en estas materias.
- Fomentar la educación ambiental e investigación en SbN y servicios que entrega la naturaleza.

Por su parte, el Comité Científico Asesor para el Cambio Climático contribuyó con la elaboración del informe *“Documento de alcances: Soluciones basadas en la Naturaleza”* (2021), con el objetivo de aportar evidencia científica que guiará su incorporación en la acción climática del país. Considerando lo planteado por este comité y la literatura internacional, particularmente la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se definen las SbN como *“acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados, que abordan desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria e hídrica o el riesgo de desastres, de manera eficaz y adaptativa, al mismo tiempo que contribuyen al desarrollo sustentable entregando bienestar a los seres humanos y beneficios a la biodiversidad”*.

Las SbN son abordadas explícitamente a través de los objetivos y metas sectoriales presentados en el *Capítulo 5: Contribuciones sectoriales y componentes de integración*, las cuales van en línea con las recomendaciones del Comité Científico. A modo de resumen, se destacan las siguientes relaciones con las propuestas del comité:

- **Bosques:** El Comité propone abordar SbN para evitar incendios forestales, recomendaciones para la prevención de incendios, junto con la implementación de reforestación y restauración de bosques. Por lo tanto, se incorporan estas SbN en los sectores de Biodiversidad y Silvoagropecuario.

- **Agricultura:** El Comité propone abordar SbN a través del manejo sustentable de la tierra, entre los que destaca la generación y adición en los suelos de biocarbón derivado de residuos de la actividad agrícola asociada a cultivos, manejo de nutrientes y reducción del uso de fertilizantes, integración de árboles en tierras de cultivo y mejora del carbono en suelos de pastoreo. Por lo tanto, el sector Silvoagropecuario incorpora el manejo sustentable de la tierra dentro de la Estrategia.
- **Humedales:** Proveen una multitud de servicios de gran valor, entre los que se destacan la reducción de la degradación y transformación de humedales, restauración de humedales y la incorporación de humedales artificiales, dada su importancia para el secuestro de carbono y sus múltiples funciones ecosistémicas. La ECLP incorpora la protección y restauración de humedales en los sectores de Borde costero, Biodiversidad, Océanos y Recursos hídricos
- **Ecosistemas marinos:** Dada la importancia de estos ecosistemas en el almacenamiento de carbono, se propone la inclusión de los hábitats y ecosistemas marinos (carbono azul)¹² en los presupuestos nacionales de GEI, la protección y restauración de bosques de algas pardas, y la creación de refugios climáticos con especial énfasis en la Patagonia Chilena. Por su parte, la ECLP los incorpora estos ecosistemas en Biodiversidad y Borde costero, y además propone una sección específica para el desarrollo de los ecosistemas marinos en Océanos, incluyendo visión, objetivos y metas.
- **Soluciones para ciudades basadas en la naturaleza:** se destacan como alternativas para abordar una variedad de problemas urbanos, sobre todo los ligados al proceso de adaptación, como son el drenaje, su potencial para lograr ciudades vibrantes, saludables, resilientes y sostenibles, incorporando en el diseño y planificación de las ciudades los corredores verdes, techos verdes, reforestación de zonas urbanas, manejo de aguas incorporando ecosistemas acuáticos en ambientes urbanos y periurbanos y restauración de cerros isla urbanos. La ECLP incorpora estas soluciones en las propuestas de Infraestructura y Edificación y Ciudades.
- **Criósfera andina:** se recomienda impedir la intervención directa en glaciares y minimizar posibles impactos indirectos de actividades humanas en glaciares, dada su importancia para proteger su rol en la provisión de varios servicios ecosistémicos, incluido el suministro de agua. Se recomienda potenciar los sistemas de monitoreo, por ejemplo, el sistema de monitoreo glacial y el sistema de alerta de riesgos hidro-geológicos de origen glaciar, avanzar en la creación de nuevos sistemas de monitoreo y estudios para determinar la cantidad y características del permafrost y de las áreas periglaciares en el país. El sector de Recursos hídricos de la ECLP considera mejorar las redes de monitoreo de glaciares para hacer análisis a partir de datos robustos y estables en el tiempo.

2.4. Elaboración participativa

El proceso de diseño y construcción de la ECLP contempló un proceso de participación multiactor, multinivel, transversal y transparente a través de diversas instancias participativas, buscando construir una visión inclusiva y representativa a través del aporte de diversos actores durante el proceso. Este proceso participativo cuenta con el apoyo técnico y financiero de los siguientes organismos

¹² Mas información sobre carbono azul en [Virtual Blue COP | An Initiative of Future Earth \(virtualbluecop25.org\)](https://virtualbluecop.org/); [La Blue COP comienza a materializarse en Madrid – COP25 \(mma.gob.cl\)](https://mma.gob.cl/)

internacionales: UNEP, GEF, Banco Mundial, BID, Euroclima+, Unión Europea, GIZ, NDC *Partnership*, PNUD, AECID, NDC *Support Facility*.

Este esfuerzo, se refleja en todo el documento, el cual fue elaborado a partir de diferentes instancias de coordinación, diálogo, análisis, discusión e involucramiento del sector público, autoridades locales, sociedad civil, organizaciones sociales, jóvenes, pueblos indígenas, gremios, sector privado y academia; quienes dialogaron y debatieron intensamente en torno a la visión de Chile de “Transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, hasta alcanzar y mantener la neutralidad; reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático al 2050”. La multiplicidad de instancias participativas llevadas a cabo para elaborar la ECLP, se enmarcan en los siguientes principios:

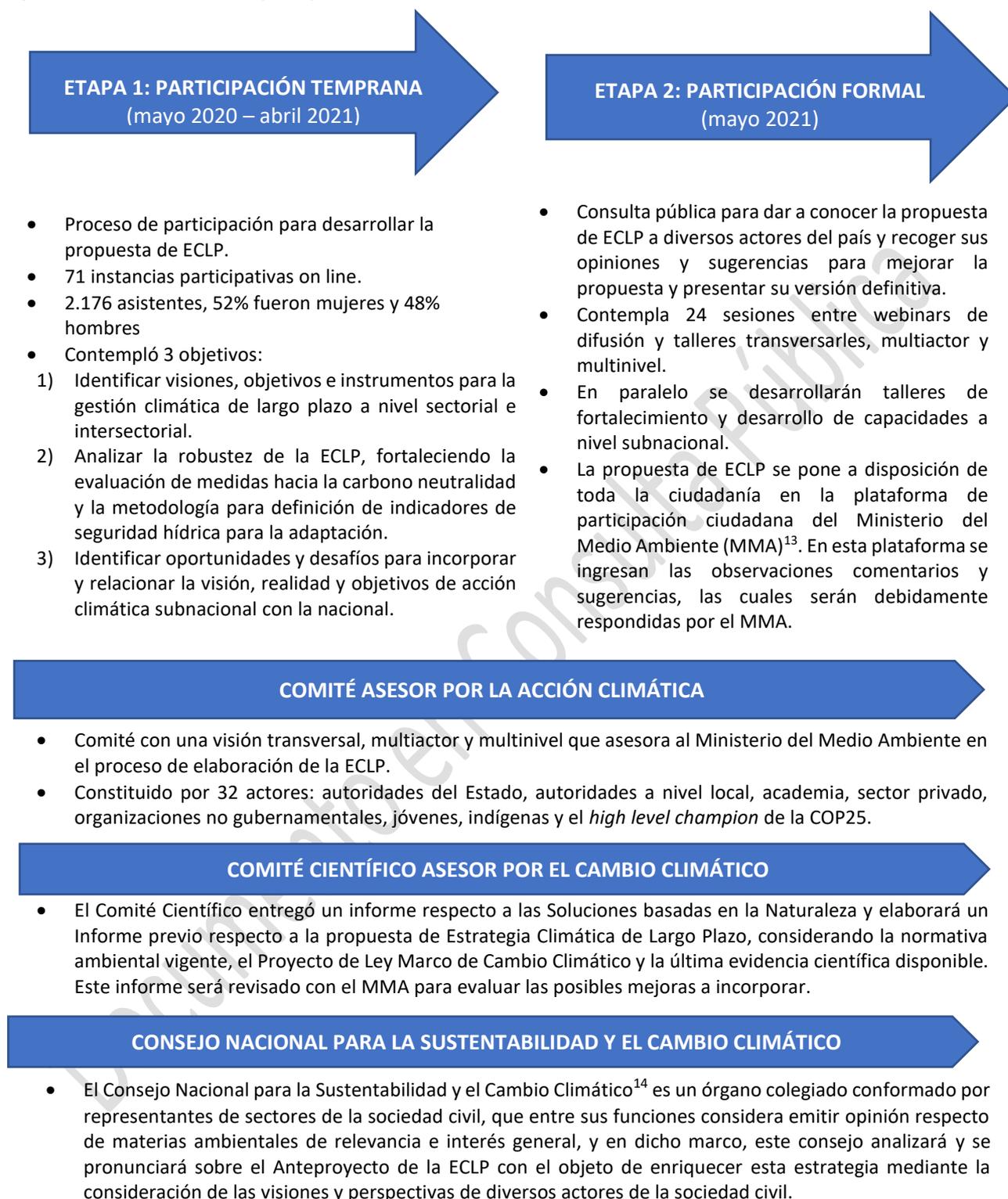
Principios de la participación ciudadana en la gestión del cambio climático

- ✓ *Fomentar la participación de toda persona o agrupación de personas, de manera informada, en la elaboración, revisión y actualización de los instrumentos de gestión del cambio climático.*
- ✓ *Facilitar las instancias de participación ciudadana, de manera abierta e inclusiva, teniendo especial consideración con los sectores y comunidades vulnerables, aplicando un enfoque multicultural y de género.*
- ✓ *Permitir el acceso oportuno y por medios apropiados, a la información necesaria para un efectivo ejercicio de este derecho.*

El siguiente diagrama presenta las etapas que constituyen el proceso participativo de la ECLP, los hitos y actores involucrados. En el *Anexo 1: Profundizando en la elaboración participativa ECLP* se presenta el detalle de las instancias participativas, su fecha, objetivos, participantes y principales resultados.

Todas las instancias que contempló el proceso de elaboración participativa (fechas, presentaciones, listas de asistentes, reportes, etc.) se encuentra disponible en detalle en el expediente público de la ECLP, disponible en: [[Expediente electrónico del proceso – Cambio Climático \(mma.gob.cl\)](#)].

Figura 9 Proceso de construcción participativa de la ECLP



Fuente: Elaboración propia.

¹³ Disponible en: <https://consultaciudadanas.mma.gob.cl/portal>

¹⁴ Actual Consejo Consultivo del Ministerio del Medio Ambiente.

3. Mitigación: Camino a la Carbono Neutralidad al 2050

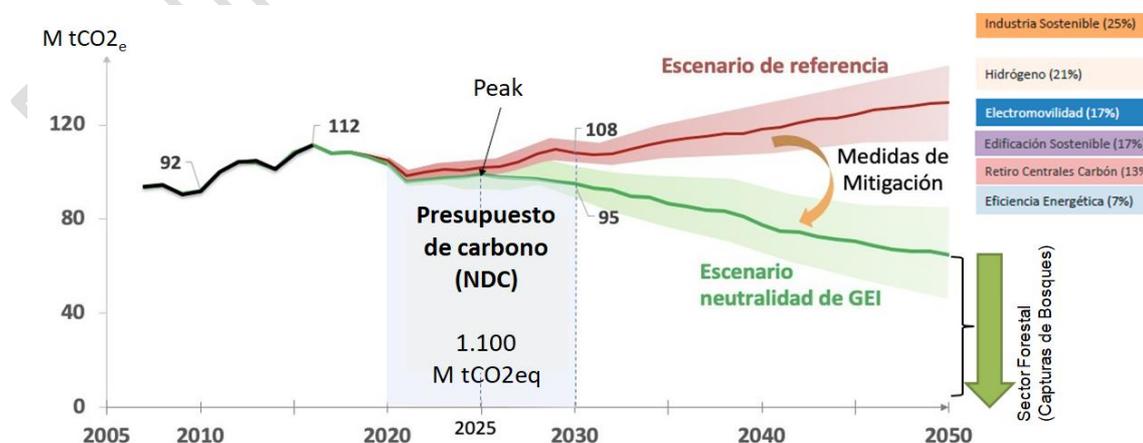
Chile ha establecido su meta de carbono neutralidad al 2050 en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, estableciéndose la NDC como la meta intermedia al año 2030 con la finalidad de asegurar la ruta establecida para lograr el camino a la carbono neutralidad, definiendo el *peak* de emisiones a más tardar al año 2025 y un presupuesto nacional de 1.100 millones TonCO₂eq entre 2020 y 2030.

3.1. Contexto de los presupuestos de carbono o meta de emisiones acumuladas

Los últimos informes del IPCC confirman muy claramente que el aumento de temperatura está directamente relacionado con las emisiones acumuladas de CO₂ y no con el nivel de dichas emisiones en un determinado año. La cantidad de emisiones acumuladas de CO₂ que resultan en un determinado aumento de temperatura; se conoce como presupuesto global de carbono (PGC). En otras palabras, el IPCC determina el PGC para identificar cuánta es la masa total de CO₂eq que se puede emitir a la atmósfera con tal de no sobrepasar un escenario de 1.5°C de aumento de temperatura media atmosférica. Este enfoque de presupuestos de carbono ha sido adoptado por diversos países en el mundo, Chile lo incorporó en su compromiso establecido en la última actualización de su NDC contemplando los sectores emisores netos.

Es importante aclarar que el compromiso de carbono neutralidad, se alcanza no sólo gracias a los esfuerzos de mitigación de los sectores emisores netos de GEI, sino que también con las capturas asociadas al sector forestal, tal como se observa en la siguiente figura. En este sentido, en la NDC se estableció que al 2030 el sector forestal se compromete al manejo sustentable de 200.000 hectáreas que representarán capturas del orden de 0,9 a 1,2 MtCO₂eq y a forestar de manera sustentable 200.000 hectáreas, que representarán capturas de entre 3,0 a 3,4 MtCO₂eq; ambos compromisos contemplan claras condiciones que se deben cumplir para relevar los beneficios de adaptación al cambio climático. Asimismo, se compromete reducir las emisiones del sector forestal por degradación y deforestación del bosque nativo en un 25% al 2030, estableciendo acciones como el potenciamiento de modelos de gestión en prevención de incendios forestales y restauración de áreas quemadas, junto con modelos de gestión de sustentabilidad del uso de recursos naturales, entre otras.

Figura 10 Escenario de referencia y de carbono neutralidad, junto con el presupuesto de carbono definido en la NDC



Fuente: Elaboración propia.

El área gris representada en la figura anterior corresponde al área bajo la trayectoria de carbono neutralidad estimada en la NDC de Chile, es decir las emisiones acumuladas y por ende al presupuesto de carbono contemplado para el respectivo período de tiempo. De acuerdo con lo establecido en la NDC, el presupuesto de carbono nacional contempla a los sectores emisores netos del inventario de gases de efecto invernadero, en el caso de Chile el sector forestal es un capturador neto por lo cual no está considerado dentro del presupuesto de emisiones definido en la NDC, en efecto la NDC define metas específicas para este sector (como se detalló en el párrafo anterior).

Cabe destacar que el compromiso de Chile de trabajar con presupuestos de carbono queda establecido en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, que especifica que la ECLP debe definir los presupuestos de carbono sectoriales a partir del presupuesto nacional definido en la NDC.

La presente ECLP constituye el primer esfuerzo que realiza Chile por asignar presupuestos sectoriales a partir de la NDC, por lo tanto, se constituye en una base que podrá ser mejorada y complementada considerando las futuras actualizaciones y definiciones que contengan las nuevas NDC, en particular considerando por ejemplo el evaluar incluir las capturas del sector forestal en la metodología de los presupuestos al 2025.

3.2. Metodología para la asignación de presupuestos de carbono y esfuerzos de reducción de emisiones a nivel sectorial

El Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático establece dos criterios fundamentales bajo los cuales se debe realizar la asignación de presupuestos de carbono sectoriales: costo-efectividad y equidad de las cargas.

El principio de costo-efectividad tiene relación con que la gestión del cambio climático priorizará aquellas medidas que, siendo eficaces para la mitigación, sean las que representen menores costos económicos, ambientales y sociales. Es decir, este criterio corresponde al potencial de reducción de emisiones de GEI y la rentabilidad de las medidas de mitigación que se definan.

Asimismo, el principio de equidad está asociado a que es deber del Estado procurar una justa asignación de cargas, costos y beneficios, resguardando la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades, con enfoque de género y especial énfasis en sectores, territorios, comunidades y ecosistemas vulnerables al cambio climático. Es así como este criterio da cuenta de que es necesario ampliar la mirada más allá de la costo efectividad, con tal de garantizar una asignación justa de los presupuestos de carbono relacionada con la oportunidad y factibilidad que tienen los sectores y territorios respecto de implementar las medidas de mitigación.

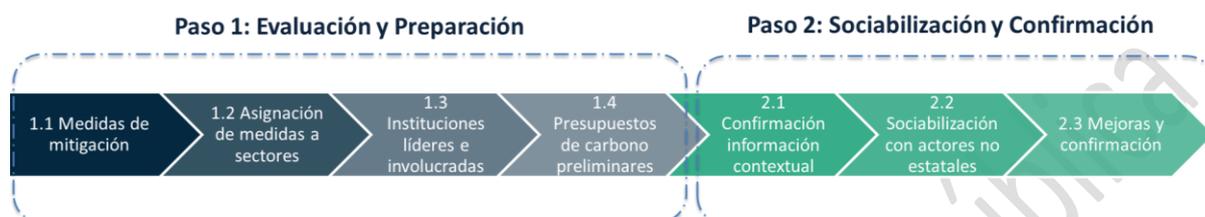
Ambos conceptos corresponden a los principios rectores bajo los cuales se debe realizar la asignación sectorial, y se evalúan mediante la capacidad de mitigación del sector. Esta abarca el potencial de reducción total y su respectiva costo-efectividad, la que puede atribuirse a los sectores directamente por medio de las medidas de mitigación que lleven a cabo.

Además, se deben contemplar las necesidades de desarrollo del sector, ya que algunos podrían necesitar un mayor desarrollo para contribuir de manera óptima al desarrollo sustentable e incluso a nivel nacional o subnacional.

La ECLP presenta el primer ejercicio de asignación de presupuestos de carbono sectoriales a partir del presupuesto de carbono nacional de la NDC entre 2020 a 2030, en base a una metodología desarrollada tomando en cuenta tanto la mejor experiencia internacional como la realidad nacional.

Considerando lo anterior, se define la siguiente metodología que cuenta con dos principales etapas: (1) Evaluación y Preparación y (2) Sociabilización y Confirmación.

Figura 11 Esquema metodología de asignación de presupuestos sectoriales.



Fuente: Elaboración propia.

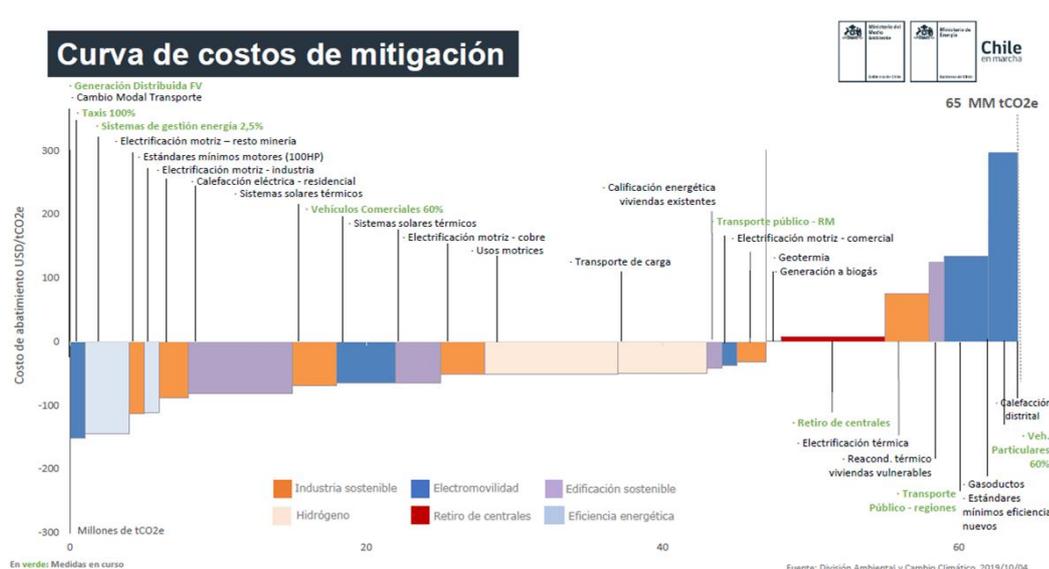
La actual propuesta de ECLP contempla el trabajo y resultados alcanzados hasta el punto 2.1 (confirmación información contextual) de la metodología, la consulta pública corresponde al punto 2.2 que luego permitirá concretar el punto 2.3 (mejoras y confirmación), y contar con la versión final de la asignación sectorial de presupuestos de carbono que será presentada en la ECLP (final).

Paso 1: Evaluación y Preparación

El primer paso de la metodología contempla la base del análisis de la capacidad de mitigación del sector. Este tiene directa relación con las **medidas de mitigación potenciales (1.1)** contempladas en el escenario de carbono neutralidad expuesto en la NDC de Chile, las que representan la oportunidad del país para alcanzar tal objetivo, en cuanto a sus reducciones de emisiones y los costos de inversión y operación. Esta información es indicativa en cuanto a las medidas, pero al ser definida mediante una curva de costo abatimiento cumple con los criterios definidos anteriormente para determinar la capacidad de mitigación de cada sector.

Cabe señalar que una curva de abatimiento o curva MAC (por sus siglas en inglés) contiene la información de las reducciones (ancho de la barra) y costo-beneficio (altura de la barra) de un conjunto de medidas de mitigación. La siguiente figura corresponde a la curva MAC presentada en la NDC.

Figura 12 Curva de costos marginales de mitigación (MAC) de la NDC de Chile



Fuente: Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile. Actualización 2020.

A partir de esta curva MAC se tiene información respecto al potencial de mitigación requerido al 2030 para cumplir con la NDC, en base a lo anterior se pueden determinar medidas costo efectivas de mitigación, estas medidas no corresponden sólo a una institución es especial sino que corresponden a más de una institución, por lo cual se realiza una **asignación de instituciones líderes e involucradas (1.2)**, de acuerdo al ámbito de acción para cada una de estas medidas.

A partir del análisis y asignación de medidas se identifican los impactos y grados de involucramiento permitiendo estimar los **Esfuerzos de mitigación (1.3)** sectoriales. Es importante volver a recalcar que las medidas consideradas son indicativas del nivel de esfuerzo que puede realizar cada institución, es decir se utilizan como base de cálculo, pero en ningún momento en esta ECLP se impone la ejecución de estas medidas a las autoridades sectoriales, ya que son las autoridades las que deben elaborar sus planes sectoriales donde deben especificar las medidas a desarrollar e implementar para lograr los esfuerzos de mitigación establecidos en la ECLP.

La siguiente tabla da cuenta de la asignación de las medidas de mitigación. Esta asignación permite identificar a las autoridades sectoriales que cuentan con un liderazgo dadas sus atribuciones ministeriales y considerando su rol implementador. **Este grado de responsabilidad, entre paréntesis en la tabla, se cuantifica entre 1 a 4, siendo 4 un valor para institución líder y de 1 a 3 para instituciones involucradas, donde 1 es el menor grado de involucramiento.**

Tabla 2 Tabla de asignaciones de medidas NDC

Medida NDC	Sector Inventario emisiones GEI	Min. Energía	MTT	Min. Minería	MINSAL	MINAGRI	MOP	MINVU
Generación distribuida	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Líder (4)						Involucrado (2)
Cambio modal transporte	Energía* - Transporte		Líder (4)				Involucrado (1)	Involucrado (2)
Sistemas de Gestión de Energía	Energía* - Industria y Minería	Líder (4)		Involucrado (2)				
Taxis eléctricos	Energía* - Transporte	Involucrado (3)	Líder (4)					Involucrado (1)
Electrificación motriz-resto minería	Energía* - Industria y Minería	Líder (4)		Involucrado (3)				
Fomento a renovación energética de viviendas	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Líder (4)						Involucrado (2)
Electrificación motriz-industria	Energía* - Industria y Minería	Líder (4)						
Vehículos comerciales eléctricos	Energía* - Transporte	Líder (4)	Involucrado (1)					
MEPS Motores hasta 100HP	Energía* - Industria y Minería	Líder (4)		Involucrado (2)				
Usos motrices en industria y minería – Hidrógeno	Energía* - Industria y Minería	Líder (4)		Involucrado (2)				
Transporte de carga – Hidrógeno	Energía* - Transporte	Líder (4)	Involucrado (1)					
Calefacción eléctrica público comercial	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Líder (4)						Involucrado (1)
Sistemas Solares Térmicos - Residencial y Público	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Líder (4)						Involucrado (2)
SST Industria y Minería	Energía* - Industria y Minería	Líder (4)		Involucrado (2)				
Electrificación motriz-minería cobre	Energía* - Industria y Minería	Líder (4)		Involucrado (3)				
Electrificación motriz-comercial	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Líder (4)						
Transporte público – RM	Energía* - Transporte	Involucrado (1)	Líder (4)					

Medida NDC	Sector Inventario emisiones GEI	Min. Energía	MTT	Min. Minería	MINSAL	MINAGRI	MOP	MINVU
Bombas Geotérmicas de calor	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Líder (4)		Involucrado (1)			Involucrado (1)	Involucrado (1)
Usos lodos plantas tratamiento aguas servidas, bioestabilizador forestal	Residuos				Involucrado (1)	Involucrado (2)	Involucrado (3)	
Generación biogás	Energía* - Generación eléctrica	Líder (4)			Involucrado (1)		Involucrado (1)	
Asistencia técnica al uso eficiente de fertilizantes	Agricultura					Líder (4)		
Energías renovables en reemplazo de centrales térmicas	Energía* - Generación eléctrica	Líder (4)						
Biodigestores de purines porcinos	Agricultura	Involucrado (1)				Líder (4)		
Electrificación térmica	Energía* - Industria y Minería	Líder (4)		Involucrado (2)				
RT viviendas vulnerables	Energía* - Comercial, Público y Residencial							Líder (4)
Captura o uso de biogás de rellenos sanitarios	Residuos	Involucrado (2)			Líder (4)			
Transporte público - Regiones	Energía* - Transporte	Involucrado (1)	Líder (4)					
Uso térmico vía gasoductos - Hidrógeno	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Líder (4)						Involucrado (1)
Calefacción distrital	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Líder (4)		Involucrado (1)			Involucrado (1)	Involucrado (1)
MEPS nuevos	Energía* - Comercial, Público y Residencial	Líder (4)						
Vehículos particulares eléctricos	Energía*, Transporte	Líder (4)	Involucrado (1)					Involucrado (1)

* Energía como sector en el Inventario de GEI; corresponde a todas las actividades que contemplan consumo y producción de combustibles fósiles, tal como está definido por las guías de la UNFCCC para desarrollar inventario de GEI.

Fuente: Elaboración propia.

Tal asignación de roles por medida es la base para el establecimiento de esfuerzos de mitigación para cada autoridad sectorial, correspondiente a los porcentajes de responsabilidad para cada autoridad.

Luego de esto aplicando el principio de costo-efectividad, se realiza un ranking de las medidas según su costo de abatimiento, ordenándolas de menor a mayor. A partir de tal ranking, se seleccionan las medidas hasta completar las reducciones necesarias para alcanzar el presupuesto de carbono nacional del período 2020-2030 establecido en la NDC.

A partir de este análisis de las medidas costo efectivas, se determina el esfuerzo de mitigación con respecto al escenario de referencia que debe realizar cada autoridad sectorial, en base a sus competencias y ámbito de acción. Estos esfuerzos de mitigación son claves para el paso a la acción e implementación de los presupuestos de carbono ya que permitirá a las autoridades sectoriales avanzar en la elaboración del respectivo Plan Sectorial de Mitigación. Los esfuerzos de mitigación indicativos para el período 2020-2030 son clave para la asignación de presupuestos de carbono sectoriales del mismo periodo, pero también es relevante analizar como serían, en base a la información disponible actualmente, los futuros esfuerzos de mitigación (2031-2040 y 2041-2050). Los esfuerzos de mitigación por autoridad sectorial son los siguientes:

Tabla 3 Esfuerzos de mitigación indicativos por autoridad sectorial en el presupuesto sectorial de carbono

Autoridad Sectorial	Esfuerzo de mitigación indicativos		
	2020-2030 (Mt CO ₂ eq)	2031-2040 (Mt CO ₂ eq)	2041-2050 (Mt CO ₂ eq)
Ministerio de Energía	35 - 43	149 - 182	328 - 400
Ministerio de Minería	6 - 8	25 - 31	59 - 72
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	5 - 6	13 - 16	32 - 39
Ministerio Transporte y Telecomunicaciones	2.7 - 3.3	17 - 21	43 - 53
Ministerio de Salud	1.9 - 2.4	9 - 11	13 - 15
Ministerio de Obras Públicas	0,36 - 0,44	1,9 - 2,3	1,8 - 2,2
Ministerio de Agricultura	0,36 - 0,44	6 - 7	7 - 9

Fuente: Elaboración propia.

En siguientes períodos de asignación del presupuesto de carbono sectorial, el esfuerzo que deberán realizar las autoridades sectoriales será cada vez más exigente, dados los requerimientos para alcanzar la carbono neutralidad de Chile al 2050. A su vez, algunas autoridades deberán tomar un mayor protagonismo en los esfuerzos de mitigación en los siguientes períodos, con respecto a su rol en la asignación 2020-2030.

A partir del esfuerzo de mitigación sectorial, se calculan los **presupuestos de carbono sectoriales indicativos** para alcanzar la trayectoria requerida entre 2020-2030.

Cabe señalar que, para el seguimiento y actualización de estos presupuestos es necesario avanzar hacia un Sistema Nacional de Prospectiva de emisiones de GEI, tal como lo establece el Proyecto de Ley, que permita contar la apertura necesaria para realizar una asignación y seguimiento más preciso de presupuestos sectoriales y abordar los desafíos de interrelación entre sectores y distintas instituciones públicas, privadas y territoriales.

Tabla 4 Presupuesto sectorial de carbono indicativo 2020 – 2030, por autoridad sectorial

Autoridad Sectorial	Presupuesto de Carbono 2020-2030 (MtCO ₂ eq)
Ministerio de Minería	297-363
Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	257-314
Ministerio de Energía	126-154
Ministerio de Agricultura	111-135
Ministerio de Vivienda	82-100
Ministerio de Salud	59-73
Ministerio de Obras Públicas	23-28
TOTAL (Meta NDC)	1.100

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Sociabilización y Confirmación

Una vez asignados los presupuestos de carbono en el Paso 1, se pasa a la etapa de Sociabilización y Confirmación de los mismos, en la cual se lleva a cabo una **preparación de información contextual (2.1)** para cada sector, para levantar y analizar: emisiones del sector, aporte al Producto Interno Bruto, ejecución presupuestaria, necesidades de desarrollo, co-beneficios de las medidas de mitigación consideradas en la NDC, entre otros aspectos.

Uno de los antecedentes que juega un rol relevante en este punto, es el estudio de robustez del escenario de carbono neutralidad con la metodología Robust Decision Making (RDM), descrito en el *Anexo 1: Profundizando en la elaboración participativa ECLP*. Los resultados de este análisis confirman que la carbono neutralidad al 2050 es posible para Chile bajo distintos escenarios de incertidumbre. No obstante, existen algunos casos en donde la carbono neutralidad presenta variabilidad para su cumplimiento en 2050, debido a distintos factores de incertidumbre, en donde se identifica que los de mayor impacto son:

- Bajo rendimiento de bosques nativos
- Bajo rendimiento de plantaciones
- Alta frecuencia de cosecha forestal
- Baja electrificación del transporte privado
- Alto costo de la tecnología solar de concentración de potencia (CSP)
- Alta intensidad energética de la producción de cobre
- Baja electrificación en la minería de cielo abierto – cobre
- Baja penetración de hidrógeno en transporte de carga

Lo descrito previamente, también tiene impacto en las emisiones acumuladas del período 2020-2030, por lo que el cumplimiento del presupuesto de carbono propuesto también está sometido a condiciones de incertidumbre.

Dado lo anterior, el ejercicio realizado permite identificar opciones para fortalecer las trayectorias de carbono neutralidad bajo condiciones de incertidumbre.

En base a esta información, se analiza como fortalecer la implementación y penetración relacionada con medidas asociadas a los sectores de energía, transporte y forestal, entre otros. Lo que podría

desencadenar en posibles ajustes en la asignación de presupuestos sectoriales, con tal de robustecer su cumplimiento en el período 2020-2030. Este proceso de ajustes es parte del paso de Sociabilización y Confirmación de la asignación de presupuestos sectoriales. Además, este análisis permite a cada sector contar con más información para la definición de sus planes de mitigación a partir de los presupuestos sectoriales de carbono.

A partir de esta información, en paralelo se inicia un proceso de **sociabilización con actores no estatales (2.2)**, el que contempla la consulta pública a la que es sometida la presente propuesta de ECLP, lo que permite recoger nuevos insumos y comentarios para la asignación de presupuestos de carbono.

Este proceso de asignación de presupuestos de carbono sectoriales, finaliza con la incorporación de **mejoras a partir del proceso de participación y la confirmación (2.3)** por parte de las autoridades sectoriales definidas por el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático. Esto permitirá finalmente acotar los rangos de asignación de presupuestos sectoriales para cada autoridad sectorial.

Cabe destacar además que, si bien, el presupuesto de carbono nacional para el periodo 2020-2050 se puede determinar a partir de los esfuerzos de mitigación sectorial definidos anteriormente, el presupuesto nacional está fuertemente ligado al estudio de robustez de la carbono neutralidad y al proceso de sociabilización de estos esfuerzos, por lo tanto es este proceso de sociabilización y definición de esfuerzos sectoriales el que determinará la definición del presupuesto nacional de carbono 2020-2050 que será presentado en la ECLP (final).

3.3. Vinculación de los esfuerzos de mitigación sectorial en los territorios

Los esfuerzos de mitigación sectoriales se definen para las autoridades sectoriales tal como está propuesto en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático. En este sentido, para su implementación y cumplimiento las autoridades sectoriales deberán elaborar los respectivos Planes Sectoriales de Mitigación en donde deberán establecer el conjunto de acciones y medidas para reducir o absorber gases de efecto invernadero, de manera de no sobrepasar el presupuesto sectorial de emisiones asignado en la ECLP. **Estos planes sectoriales requieren para su implementación una coordinación transversal y multinivel de los organismos del Estado.**

La ECLP propone identificar al menos tres niveles de acción que incluyen a las autoridades sectoriales establecidas en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, así como a agencias implementadoras y autoridades locales. Estos dos niveles de acción corresponden a organismos relevantes para apoyar la implementación de las acciones de mitigación en los territorios.

Figura 13 Coordinación propuesta para el sector público respecto a la implementación de las acciones de mitigación



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, cabe hacer presente que el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Hacienda son contraparte técnica en el diseño y evaluación de los presupuestos de carbono. Estos Ministerios, si bien no tienen asignadas responsabilidades directas respecto a los presupuestos de carbono sectoriales, juegan un rol fundamental en los mismos, además de apoyar en la implementación de acciones y medidas respectivamente mediante la coordinación intersectorial, el desarrollo de normas de emisión de GEI, y mediante el desarrollo y fomento de instrumentos de financiamiento a nivel nacional e internacional. De manera complementaria, para apoyar a las autoridades sectoriales, se identifican agencias implementadoras del Estado y autoridades regionales y locales, como aquellas que apoyan y fomentan la implementación de la acción climática en los territorios, aprovechando las oportunidades y sinergias que la acción climática presenta para ellos

En este contexto, el plan debe contemplar la territorialidad a nivel de macro región, región o comuna respecto de donde se implementarán o focalizarán las medidas detalladas en este. A modo de lineamiento para los futuros planes de mitigación, a continuación, se presentan algunas de las medidas contempladas en la NDC para los distintos sectores, estableciendo cómo puede darse cuenta de su impacto territorial en las reducciones de GEI, para el período 2020 - 2030:

- Transporte: ejemplo, Reconversión de flotas de taxis por alternativas eléctricas.

El transporte de pasajeros mediante taxis corresponde a una modalidad que se encuentra presente generalmente en todas las regiones del país, principalmente concentrado en las capitales regionales o provinciales. Esta medida contempla la reconversión de las flotas de taxi que operan actualmente con motores de combustión (gasolina, diésel o gas natural) hacia alternativas eléctricas, lo cual representará una reducción de las emisiones. La evaluación de la reconversión buscará identificar que la reconversión de taxis ocurrirá en distintos periodos en distintas capitales regionales y provinciales, dando claros lineamientos a los territorios respecto a lo que se espera implementar y donde zonas geográficas específicas, conociendo donde se efectuarán las reducciones de emisiones de GEI.

- Minería: ejemplo, Introducción de camiones mineros en base a hidrógeno verde en la minería del cobre.

La minería del cobre cuenta con diferentes fuentes directas de emisiones de gases de efecto invernadero, una de las cuales corresponde a la operación de los camiones mineros de explotación de alto tonelaje (CAEX), los cuales son operados con diésel. Una medida asociada a estos podría ser su reemplazo por alternativas que operen en base a hidrógeno verde, llevando a cero a las emisiones de GEI relativas a su funcionamiento en faenas mineras. Dado que la minería del cobre, principalmente se encuentra concentrada en la macrozona norte del país, el impacto territorial de las reducciones de GEI asociadas a esta medida sería mayoritariamente en aquella zona geográfica, teniendo una menor incidencia en otras zonas del país, como por ejemplo las del centro-sur. Por lo tanto, el plan de mitigación deberá contemplar claros lineamientos para los territorios respecto a lo que se espera implementar.

- Energía: ejemplo, aumento en la penetración de sistemas fotovoltaicos en techos de edificaciones comerciales y públicas.

La generación distribuida cuenta con un gran potencial de penetración a nivel de techos de edificaciones comerciales y públicas, con tal de que estas puedan abastecerse de su propia electricidad e inyectar los respectivos excedentes. La introducción de este tipo de sistemas permite reducir las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero del consumo eléctrico, en caso de que su suministro no provenga de fuentes renovables. Dado que a lo largo del territorio nacional existen edificaciones de estos tipos, es posible considerar que el impacto estaría distribuido en gran parte del territorio. No obstante, la implementación de esta medida en el corto plazo puede contemplar que el potencial de generación solar es más alto en las macrozonas norte y centro.

- Vivienda: ejemplo, mejoramiento en exigencias de envolvente térmica en viviendas nuevas.

La aislación de las viviendas representa una oportunidad importante para la reducción del consumo energético por efectos de calefacción y así disminuir el consumo de energía en tal uso. Mediante la reducción del consumo energético, dependiendo de qué tipo de combustible se utiliza para calefacción, es posible obtener una reducción de los gases de efecto invernadero asociados al sector residencial. En vista de lo anterior, el impacto territorial que tendría una medida de este tipo estaría localizado en zonas del país donde las viviendas se calefaccionan (gran parte del territorio), pero su mayor relevancia la tendría en las macrozonas centro y sur, dado el alto consumo de calefacción en meses de invierno y se presentan considerables problemas de contaminación atmosférica.

Estos ejemplos ponen en evidencia la importancia de que los respectivos Planes Sectoriales de Mitigación sean construidos estableciendo la incidencia territorial de estas medidas o acciones. Es importante recalcar que las autoridades sectoriales deben considerar el impacto de sus acciones en los territorios considerando lo establecido anteriormente, así como también lo determinado por las mismas regiones y comunas en sus planes de acción respectivos, los cuales se establecen como instrumento de gestión del cambio climático a nivel subnacional en el proyecto de ley marco de cambio climático.

3.4. Componente Carbono Negro

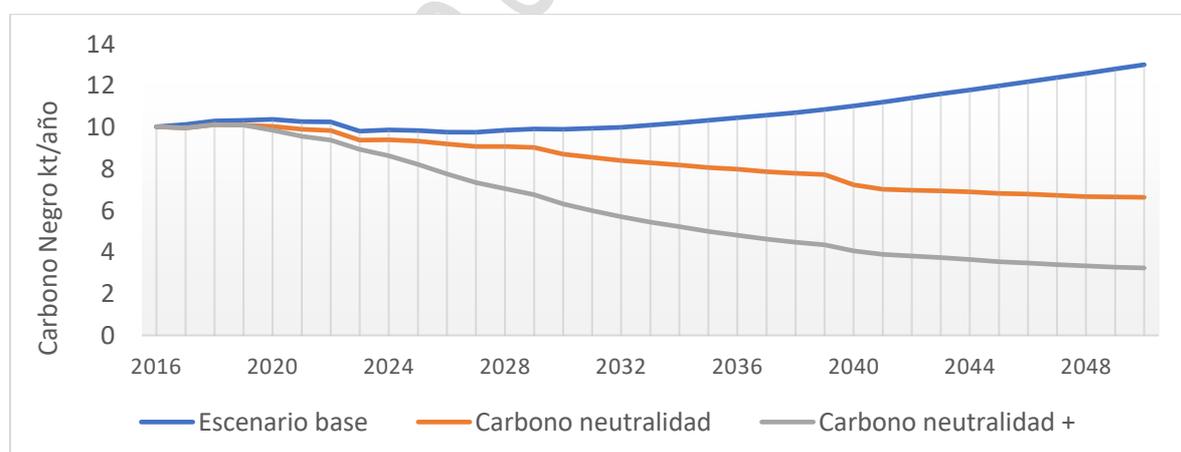
La mitigación de forzantes climáticos es esencial para cumplir las metas y compromisos para enfrentar el cambio climático. El carbono negro (CN) es un forzante climático, que forma parte del material particulado fino (MP2,5) principal contaminante atmosférico en Chile. El CN tiene una gran capacidad de absorber la radiación y emitirla en forma de calor, resultando en un calentamiento de la atmósfera, además, al ser parte del MP2,5 también es dañino para la salud de las personas. Considerando ambos efectos, el CN es de interés tanto para el cambio climático como para la calidad del aire. Por tanto, su mitigación es importante y ha sido considerada como una meta nacional en la NDC, **comprometiendo al 2030, una reducción de al menos un 25% respecto del 2016. En línea con este objetivo, a nivel nacional existen un conjunto de políticas de mitigación de contaminantes locales que permitirán contribuir a la reducción del carbono negro.**

El Carbono Negro en una mirada de largo plazo

Como mirada a largo plazo de las emisiones de carbono negro se tienen diferentes escenarios de mitigación de emisiones para la quema de combustibles, esto debido a que considera más del 90% de las emisiones de carbono negro de Chile.

Los escenarios considerados en la visión a largo plazo son tres, tal como se observa en la siguiente figura, siendo el primero un Escenario Base que considera todas las medidas de mitigación en implementación al 2018, el segundo corresponde a un escenario con medidas de mitigación focalizadas en GEI y que tiene por fin alcanzar la Carbono Neutralidad en Chile, y el tercer escenario considera las medidas anteriores más medidas adicionales de mitigación focalizadas en carbono negro, el que se denomina Carbono Neutralidad +.

Figura 14 Trayectorias de las emisiones de CN según los escenarios considerados en la actualización de la NDC de Chile (Gallardo et al., 2020).



Fuente: Adaptado de (Gallardo et al., 2020).

Considerando los escenarios previstos para las emisiones de carbono negro, se tiene una visión sectorial al 2030 de las reducciones esperadas de carbono negro, tal como se observa a continuación.

Tabla 5 Reducción de emisiones de carbono negro esperadas por sector.

Sector	Medidas ¹⁵	2030	Comentarios
Comercial, Público y Residencial (CPR)	<ul style="list-style-type: none"> • Edificación sostenible • Intensificación de calefacción distrital 	30 - 52%	Las reducciones de carbono negro del sector CPR provienen, en su mayoría, del cambio en el uso de energéticos, intensificando el uso de electricidad en las viviendas. Además, se contempla una reducción de demanda producto de la mejora de las viviendas.
Generación	<ul style="list-style-type: none"> • Retiro de centrales 	40 - 52%	La descarbonización de la matriz energética y la intensificación del uso de energías renovables reduce las emisiones de carbono negro.
Maquinaria fuera de ruta	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrógeno en usos motrices • Nueva normativa 	20 - 44%	Las reducciones provienen de la consideración de cero emisiones en el uso de hidrógeno.
Minería	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrógeno en usos motrices 	10 - 17%	El uso de hidrógeno y la intensificación en el uso de electricidad disminuyen las emisiones de carbono negro.
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Electromovilidad • Hidrógeno en transporte de carga 	60 - 75%	Se considera que el uso de vehículos eléctricos no genera emisiones. El aumento en el consumo eléctrico es considerado dentro del sector Generación.
Meta NDC		25%	Esta meta contempla al menos un 25% de reducción al 2030 con base al 2016.

Fuente: Elaboración propia.

Gestión del Carbono Negro en Chile

Chile cuenta con una importante batería de instrumentos de gestión ambiental para el control y reducción de contaminantes atmosféricos locales como el MP_{2,5}, que contribuyen de manera importante a reducir los niveles de carbono negro. Dentro de dichos instrumentos destacan normas de calidad del aire, normas de emisión, y planes de descontaminación atmosférica¹⁶.

Respecto de las normas de emisión¹⁷, Chile es uno de los primeros países de Latinoamérica en adoptar la normativa Euro 6 para vehículos livianos, medianos y pesados. Este avance normativo significa una mejora sustancial en las emisiones de carbono negro producto del transporte. Sumado a esto, el desarrollo de normativas más estrictas para maquinarias fuera de ruta y grupos electrógenos también significará un avance en la reducción de carbono negro y otros contaminantes locales. Los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA)¹⁸, por su parte, buscan mejorar la calidad de vida de las personas mejorando la calidad del aire de las ciudades saturadas por MP_{2,5}. Las medidas incluidas en los planes tienen directo impacto en las emisiones de carbono negro, siendo uno de los instrumentos que ayuda tanto a mejorar la calidad del aire en distintas ciudades, como a mitigar el cambio climático.

¹⁵ Medidas consideradas en la actualización de la NDC de Chile. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf

¹⁶ Instrumentos para la gestión ambiental – SINIA (mma.gob.cl)

¹⁷ Programa de Regulación Ambiental 2020-2021: [Publicación diario oficial de Programa de Regulación Ambiental 2020-2021](http://publicacion.diario.official.de/Programa%20de%20Regulaci%20n%20Ambiental%202020-2021) (mma.gob.cl)

¹⁸ PPDA – Planes de prevención y/o descontaminación atmosférica (mma.gob.cl)

La mayoría de las medidas incluidas en los planes contempla la disminución de las emisiones producto de la quema de leña, pero también se incluyen medidas con el recambio de buses y filtros para maquinarias fuera de ruta.

En relación con los instrumentos de medición y seguimiento de las emisiones de carbono negro (CN), Chile cuenta con dos herramientas:

- i) El **Inventario Nacional de Carbono Negro**, que permite conocer y reportar las emisiones de CN de tal manera de verificar el avance en la reducción y el cumplimiento de los compromisos de reducción de CN, en conjunto al inventario de GEI.
- ii) El **Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire**¹⁹, el cual monitorea las concentraciones de MP_{2,5} y otros contaminantes a lo largo de todo Chile. Adicionalmente, se cuenta con equipos de medición de concentraciones de CN que permiten mejorar el entendimiento local del carbono negro generando series de tiempo consistentes para constatar.

Desafíos para robustecer la gestión del Carbono Negro al 2030

La ECLP fortalece la visión de largo plazo en la gestión del carbono negro, y con miras al cumplimiento de la meta de reducción comprometida en la NDC, plantea los siguientes objetivos en cuanto al control y verificación de las emisiones de carbono negro.

- i) Sistema de información y reporte Carbono Negro, nacional y regional, 2022
 - a. Actualización bianual del Inventario de Carbono Negro de acuerdo con los reportes a la CMNUCC. El inventario será actualizado acorde a la realidad del país, considerando información actualizada de todos los sectores.
 - b. Regionalización de Emisiones de Carbono Negro. Se presentará el inventario regionalizado en los reportes a la CMNUCC.
 - c. Sistema de Proyección de emisiones de Carbono Negro. Se desarrollará en línea con la implementación del Sistema Nacional de Prospectiva, que busca coordinar y estandarizar la capacidad prospectiva de emisiones de GEI y de carbono negro de Chile. El sistema tendrá un alcance nacional, desagregado a escala regional.
- ii) Generación de conocimiento
 - a. Actualización de elementos de decisión. Levantamiento y actualización de factores de emisión locales de carbono negro y otros contaminantes, deterioro de tecnología, etc.
 - b. Impactos en la salud y ecosistemas para Chile.
- iii) Mediciones de carbono negro
 - a. Se buscará colaboración internacional para publicación en línea de mediciones de carbono negro y la extensión de la red de medición a regiones.

¹⁹ <https://sinca.mma.gob.cl/>

4. Adaptación: Camino a la resiliencia climática

Considerando la vulnerabilidad del país frente al cambio climático, se hace relevante contar con planes de adaptación nacionales y subnacionales para anticipar y hacer frente a los impactos proyectados del cambio climático. El objetivo mundial sobre la adaptación establecido en el Acuerdo de París (Art. 7) considera el fortalecimiento de la resiliencia a través del aumento de la capacidad de adaptación y la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático, reconociendo la importancia de evitar, o reducir al mínimo, las pérdidas y los daños relacionados con los efectos adversos del cambio climático (Art. 8).

Chile ha impulsado la incorporación de la adaptación en la política pública a través del desarrollo de un Plan Nacional de Adaptación y una serie de Planes sectoriales desde el año 2013. Ello ha quedado plasmado en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, que establece como uno de sus objetivos centrales reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del país frente a los efectos adversos del cambio climático, indicando los instrumentos de gestión y los organismos responsables. Adicionalmente, queda establecido dentro del proyecto de ley que, a través de la ECLP, se establecen los principales lineamientos, objetivos y metas para avanzar hacia la resiliencia climática al 2050. Este capítulo contiene los lineamientos para el proceso de adaptación y la definición de indicadores, y el *Capítulo 5: Contribuciones sectoriales y componentes de integración* detalla los objetivos y metas de adaptación y mitigación que compromete el país en diversos sectores y componentes de integración.

4.1. Marco conceptual de vulnerabilidad y adaptación

La **adaptación** es un proceso de planificación del desarrollo a nivel de país, región y comuna para hacer frente a los impactos y riesgos climáticos, con el objeto de reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático. Este proceso se inicia con la **identificación y evaluación de los riesgos climáticos** presentes y futuros que afectan los territorios, sistemas naturales, humanos y productivos. Contando con esta base de información, se inicia una fase de **identificación y diseño de medidas de adaptación**, cuyo objetivo es enfrentar y minimizar los riesgos identificados. La **implementación** de estas medidas puede abocarse a reducir los grados de exposición frente a las amenazas, o a disminuir la vulnerabilidad frente a ellas o aumentar la capacidad de adaptación, de acuerdo con lo que resulte como solución más adecuada y costo efectiva. Posteriormente, la fase de **monitoreo y evaluación** busca hacer el seguimiento, medir la efectividad de estas medidas e incorporar los aprendizajes, en un ciclo continuo que nos permita aumentar la **resiliencia del país**, tal como se representa en la siguiente figura.

Figura 15 Procedimiento del paso de esfuerzos de mitigación a presupuestos sectoriales por autoridad.



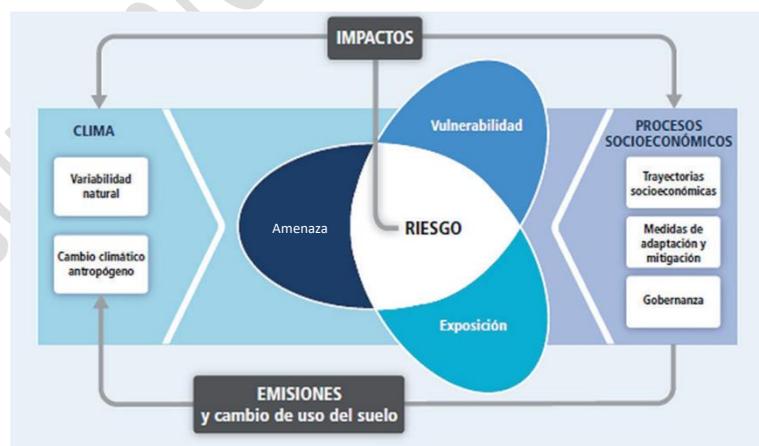
Fuente: Elaboración propia.

El **marco conceptual de riesgo climático** que consideramos corresponde al desarrollado en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (2014). Dentro de este marco, se entiende por riesgo climático la probabilidad de ocurrencia de impactos sobre un territorio, y los sistemas sociales y naturales que lo habitan, producto de eventos o tendencias climáticas, así como de las acciones de respuesta humanas ante las mismas. Los factores que lo determinan y que deben estar presentes simultáneamente para que este se produzca son la **amenaza, exposición y vulnerabilidad**, los cuales se definen a continuación y cuyas relaciones son esquematizadas más adelante²⁰:

- **Amenaza:** Condición climática cuya potencial ocurrencia puede resultar en pérdida 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.
- **Exposición:** La presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales, en lugares y momentos que podrían verse afectados negativamente.
- **Vulnerabilidad:** La propensión o predisposición a verse afectado negativamente. A su vez, ésta se compone por la Sensibilidad, determinada por todos los factores no climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático (lo que incluye atributos físicos, sociales, económicos y culturales del sector o sub-sector), y la Capacidad Adaptativa, entendida como la capacidad de las personas, instituciones, organizaciones y sectores para enfrentar, gestionar y superar condiciones adversas en el corto y mediano plazo, utilizando las habilidades, valores, creencias, recursos y oportunidades disponibles.

De esta forma, la Sensibilidad, la Capacidad Adaptativa y la Exposición son los elementos que pueden modificarse a través de las medidas de adaptación, buscando reducir el riesgo climático.

Figura 16 Conceptualización de Vulnerabilidad del Quinto Informe de Evaluación del IPCC



Fuente: IPCC (2014, p.3).

²⁰ ARClím, 2020; en base a GIZ Eurac, 2017 e IPCC, 2014

4.2. Lineamientos de la adaptación a nivel nacional, sectorial y subnacional

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (NAP)²¹ es el instrumento referente para la implementación de la adaptación a nivel nacional, sectorial y subnacional. Este plan entrega el marco conceptual de la adaptación, define la estructura operacional, los lineamientos y procesos a seguir, como también los sectores que, dada su vulnerabilidad, deben tener planes de adaptación. El NAP y los 11 Planes Sectoriales de adaptación son políticas públicas del gobierno central, que buscan adaptar al cambio climático el quehacer de cada sector, de manera de minimizar los efectos negativos y aprovechar oportunidades, en los sectores Silvoagropecuario, Biodiversidad, Pesca y Acuicultura, Salud, Infraestructura, Energía, Ciudades, Turismo, Recursos hídricos, Minería y Borde costero.

Estos planes de adaptación son responsabilidad de las autoridades sectoriales competentes, quienes coordinan su diseño e implementación en conjunto con el Ministerio del Medio Ambiente y otros actores relevantes. Luego de 5 años de implementación, deben contar con una evaluación final externa y ser actualizados para un siguiente periodo, incorporando los aprendizajes a la fecha.

El desarrollo de estos planes ha logrado instalar el trabajo en materias de adaptación en cada Ministerio responsable, generando capacidades en las instituciones, incorporando el cambio climático en sus programas, políticas, visiones, y en su estructura. Por otra parte, a través del NAP se han generado instancias de coordinación intersectorial a distintas escalas, que son reconocidas y fortalecidas en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, como es el ETICC y CORECC.

Sumado a lo anterior se debe agregar que la planificación de la adaptación a nivel subnacional es fundamental para avanzar hacia una sociedad resiliente al clima. La necesidad de contar con instrumentos para enfrentar el cambio climático de manera territorial ha fundamentado la creación de los Planes de Acción Regional de Cambio Climáticos (PARCC) y los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), que deben ser elaborados y aprobados por los CORECC y Municipios, respectivamente. Los PARCC se elaborarán e implementarán en las 16 regiones del país en el 2030 y en 10 regiones al 2025, de acuerdo a lo comprometido en la NDC (2020), encontrándose 4 de ellos actualmente en elaboración a nivel de piloto. Todos estos planes orientarán sus medidas de adaptación buscando cubrir una amplia gama de requerimientos y necesidades específicas, en concordancia con los objetivos y metas de largo plazo comprometidos en esta estrategia.

Todas estas medidas se organizarán de acuerdo a las líneas estratégicas planteadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)²² y recogida en Chile a través del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático:

- **Investigación en impactos y escenarios climáticos:** medidas de investigación que proporcionen herramientas de análisis, monitoreo y predicción, para la identificación e implementación de las medidas de adaptación adecuadas.
- **Educación, capacitación y concientización:** medidas de difusión de información e instalación de capacidades en temas de cambio climático y en la elaboración de medidas de adaptación.

²¹ Plan elaborado en el marco del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012 y aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático el 1 de diciembre de 2014, disponible en: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/02/Plan-Nacional-Adaptacion-Cambio-Climatico-version-final.pdf>

²² MMA, 2014; OCDE, 2012.

- **Manejo político-administrativo del cambio climático:** medidas que buscan integrar el cambio climático a nivel de leyes y políticas públicas.
- **Coordinación intersectorial e interinstitucional:** medidas que fomentan la coordinación y participación en la elaboración e implementación de las actividades de adaptación.
- **Reducción de riesgos climáticos:** medidas que reducen en forma directa la vulnerabilidad y exposición a las amenazas climáticas.

La adaptación a nivel sectorial

Los sectores priorizados para la Adaptación a nivel nacional cuentan en su conjunto con 46 objetivos de largo plazo en esta Estrategia, las cuales son presentadas sectorialmente junto a los objetivos de Mitigación e Integración en el *Capítulo 5: Contribuciones sectoriales y componentes de integración*. Los objetivos planteados para los distintos sectores reflejan necesidades de respuestas similares de acuerdo a las 5 líneas estratégicas presentadas, con especificidades que pueden resumirse de la manera siguiente:

- Fortalecer la gobernanza sectorial a diferentes escalas del territorio, instalando capacidades en las instituciones públicas y en los diferentes actores involucrados en cada sector, y profundizando la participación ciudadana en el desarrollo de las políticas de cambio climático sectoriales.
- Profundizar y ampliar el conocimiento científico, así como el desarrollo tecnológico en los distintos sectores, así como en la interacciones y sinergias entre ellos, para respaldar la toma de decisiones
- Reducir del riesgo frente a los impactos del cambio climático, a través de un enfoque integrado en las políticas e instrumento, que reduzca la vulnerabilidad, la exposición y aumente la capacidad de adaptación, y monitoreando la evolución del riesgo en función de las amenazas climáticas cambiantes.
- Integración del cambio climático en los instrumentos de política sectorial a escala del territorio, reconociendo la diversidad de impactos y de realidades locales.
- Implementar acciones privilegiando las Soluciones basadas en la naturaleza.
- Proteger, restaurar y evitar, reducir y revertir la degradación de los ecosistemas mediante la promoción del uso, producción y consumo sustentable de los recursos naturales.
- Fomentar competencias productivas sustentables en el sector pesquero y acuícola, agrícola y forestal, considerando la adaptación al cambio climático de manera de contribuir a la seguridad alimentaria y a la sustentabilidad de los recursos naturales.
- Promover la seguridad hídrica, priorizando el abastecimiento para consumo humano, seguido de la provisión de agua para los ecosistemas y las actividades productivas, y contribuir al uso eficiente de los recursos hídricos en los territorios.

Temáticas transversales para el diseño e implementación de la adaptación en los territorios

Para el diseño e implementación de las medidas de adaptación será prioritario considerar aquellas que generen sinergias entre adaptación y mitigación, optimicen los recursos, promuevan la utilización de soluciones basadas en la naturaleza, consideren acciones que permitan enfrentar el riesgo ante los eventos climáticos extremos, incluyan enfoque de género, consideren los conocimientos ancestrales

de las comunidades locales y los pueblos originarios de nuestro país y promuevan el involucramiento del sector privado en el proceso de adaptación del país.

- **Reducción del Riesgo de Desastres (RRD)**

Los desastres climáticos afectan al país de manera más intensa y frecuente cada vez, siendo prioritario evitar, minimizar y abordar las pérdidas y daños que estos puedan ocasionar, a través de soluciones de adaptación planificadas de forma temprana.

La construcción de soluciones de adaptación que apunten a la reducción del riesgo de desastres debe considerar el Manejo Integrado de Riesgos, abordando peligros de variada naturaleza, y en el caso de las amenazas climáticas, considerando los eventos extremos y aquellos de desarrollo lento. También es de interés trabajar en lo que respecta a pérdidas no económicas (vidas humanas, salud y bienestar, aspectos sociales, ambientales, culturales, espirituales, entre otros) y la movilidad humana producto del cambio climático. Al respecto de esta última, existe la Mesa de Movilidad Humana Cambio Climático y Desastres, organismo que entregará los lineamientos para el avance en la materia, coordinada por la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI) del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, institución responsable de la implementación en el país del Marco de Sendai y de la Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastre (PNRRD)²³.

El cumplimiento de las metas de adaptación de la presente estrategia, con un enfoque en la reducción del riesgo de desastres, permitirá reducir las pérdidas y daños. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y la Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres y su Plan Estratégico Nacional 2020-2030 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, y sus futuras actualizaciones, son instrumentos clave, a través de los cuales se integrarán soluciones de adaptación y de reducción del riesgo de desastre, lo que permitirá cumplir los objetivos y metas de largo plazo.

- **Necesidades de adaptación de los grupos más vulnerables al cambio climático**

El cambio climático afectará especialmente a los grupos más vulnerables, agravando condiciones de vulnerabilidad preexistentes. Es por ello que el diseño de instrumentos y medidas de adaptación deberán priorizar estos grupos, incorporando enfoques e indicadores diferenciados que permitan evaluar su vulnerabilidad, con el objetivo de identificar sus necesidades específicas de adaptación.

Los pueblos indígenas tienen una especial vulnerabilidad debido a la relación y dependencia con los recursos naturales que están siendo afectados por el cambio climático, mientras que al mismo tiempo se reconoce que sus saberes ancestrales pueden constituir soluciones y aportes a la adaptación, tal como se especificó en el *Capítulo 2: Visión de largo plazo de Chile: Transición al desarrollo sustentable e inclusivo al 2050*.

De manera complementaria, mediante el diseño e implementación de las medidas de adaptación, se buscará disminuir las brechas de género, comprendiendo de mejor forma el impacto diferenciado del cambio climático sobre hombres y mujeres, promoviendo la participación cualitativa y cuantitativa de las mujeres. Durante el proceso de elaboración de esta estrategia se identificaron las brechas de géneros asociados a los diversos sectores, entre los que se destacan la desigualdad de género en el

²³ <https://www.onemi.gov.cl/plataforma-de-reduccion-de-riesgos-de-desastres/>

acceso a la participación y toma de decisiones; a la propiedad y uso de los recursos naturales (agua, tierra, mar y energía de buena calidad); a salario equitativo, trabajo formal y acceso a créditos; y a la información, capacitación, tecnologías y uso de tecnologías; así como también brechas de información de los impactos del cambio climático desagregados por sexo que sirva para la toma de decisiones; falencias en el uso del lenguaje y en el reconocimiento de los saberes locales y ancestrales.

- **Facilitación de la participación del sector privado en la adaptación al cambio climático**

Así como se ha avanzado en el desarrollo de la adaptación en el sector público, a nivel nacional y subnacional, se torna cada vez más relevante que las empresas privadas participen en la planificación, implementación, seguimiento y evaluación de la adaptación del país.

Dependiendo de su actividad y el sector al cual pertenecen, pueden verse fuertemente afectadas por impactos directos o indirectos sobre sus propias operaciones o sobre otros componentes de su cadena de valor, afectando a sus clientes, proveedores, a su entorno territorial y las comunidades en donde desarrollan sus actividades o debido a cambios normativos o los patrones de consumo de sus productos²⁴. Asimismo, las empresas se encuentran en una excelente posición respecto a visualizar y capitalizar los potenciales beneficios de la adaptación. Contar con una estrategia de largo plazo que fije lineamientos y prioridades de adaptación entrega una señal de claridad para el sector privado, evitando inversiones inconsistentes con un desarrollo resiliente y sustentable.

A la fecha se han desarrollado diversas instancias de intercambio y colaboración entre el sector público y el privado en esta materia, pero se requiere avanzar en su inclusión a lo largo de todo el proceso de adaptación²⁵. A través de los diversos instrumentos de adaptación se buscará promover la participación y colaboración de las empresas y actividades privadas en el diseño, financiamiento e implementación de las medidas de adaptación para contribuir a la resiliencia climática del país.

4.3. Evaluación de los riesgos climáticos - Plataforma Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim)

Debido a la incertidumbre y dinamismo de los impactos del cambio climático, la implementación de soluciones de adaptación debe ir acompañada de una evaluación periódica de la vulnerabilidad, que permita medir la efectividad de las medidas e identificar los factores que lo facilitan u obstaculizan, de modo de realizar adecuaciones para su mejora continua.

Considerando la diversidad del territorio nacional, donde existen importantes diferencias en términos de riesgo y vulnerabilidad entre sectores, ecosistemas, grupos y territorios, es fundamental contar con información sobre los impactos del cambio climático para la toma de decisiones. Con este propósito se creó el **Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim)**²⁶, una herramienta viva en forma de plataforma web integrada y dinámica con cobertura para todo el territorio nacional y resolución comunal, que presenta el riesgo relativo frente al cambio climático, considerando proyecciones bajo el escenario de emisiones de gases de efecto invernadero RCP8.5 del IPCC (AR5).

Esta herramienta utiliza el marco conceptual de riesgo climático previamente presentado y permite ser utilizada con el objetivo de mejorar el diseño e implementación de políticas y medidas de

24 Acción Empresas, 2018.

25 IISD, 2019. Extraído de nappglobalnetwork.org

26 <https://arclim.mma.gob.cl/>

adaptación. Desde la perspectiva del usuario, la plataforma cuenta con 2 secciones principales: los Mapas de Riesgo y el Explorador de Amenazas. Respecto a los Mapas de Riesgos, la plataforma contiene índices de riesgo formulados en base a 52 cadenas de impacto para bosques nativos, plantaciones forestales, minería, agricultura, infraestructura costera, recursos hídricos, turismo, pesca artesanal, acuicultura, biodiversidad, energía eléctrica, y salud y bienestar humano (salud, asentamientos humanos, ciudades y costas). El explorador de Amenazas climáticas es una herramienta cuyo objetivo es facilitar el acceso, visualización, análisis y descarga de índices climáticos. Esto permite el análisis de nuevas cadenas de impacto por parte de los diferentes usuarios.

La metodología de cadenas de impacto con la que fue construida permite evaluar el incremento del riesgo producto del impacto climático, comparando los riesgos para el período actual (1990-2010) y futuro (2035-2065). Los indicadores de riesgo pueden usarse a nivel desagregado por comunas o agregarse por región, lo cual permite orientar el diseño de las medidas de adaptación a diferentes escalas territoriales. Además, permite hacerlo de manera sectorial, asociado a los diversos sistemas evaluados.

Esta información deberá ser considerada por los encargados de planificación nacional, regional y comunal, tanto públicos como privados, para la identificación de zonas que requieren mayor atención de acuerdo al riesgo relativo que presentan. La diversidad de amenazas y de sistemas analizados permiten instalar en diversos actores la capacidad de anticipar las afectaciones que podrían ocurrir en su territorio y planificar adecuadamente las medidas de adaptación más pertinentes.

4.4. Indicadores para el Monitoreo y Evaluación de la Adaptación en el largo plazo

El monitoreo y evaluación es parte esencial del proceso de adaptación, pues permite identificar las necesidades de adaptación, medir avances en el progreso de la implementación de las medidas, la eficacia de estas, e incorporar los aprendizajes obtenidos en la evaluación, en un proceso de mejoramiento continuo que busca incrementar la resiliencia del país. Como se ve, los sistemas de indicadores de adaptación cumplen múltiples propósitos (IPCC, 2014), y en el contexto de una estrategia de largo plazo donde existen condiciones de incertidumbre, estos requieren una revisión permanente de su pertinencia, relevancia y trayectoria. Al ser sistemas dinámicos, son perfectibles y modificables a medida que se cuenta con mayor disponibilidad de información y cambian las necesidades, entre otros.

Durante los últimos años se han realizado esfuerzos para avanzar en el monitoreo de la implementación de los planes de adaptación, lo cual se refleja en los reportes nacionales que son presentados anualmente al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad. El trabajo desarrollado y el aprendizaje obtenido a la fecha permite avanzar hacia un sistema de indicadores que integre el monitoreo del progreso de las medidas con nuevos elementos, como los indicadores de vulnerabilidad, capacidad de adaptación y de riesgo, lo que permitirá contar con más y mejor información para la toma de decisiones en el largo plazo.

Por ello se releva la importancia de combinar el seguimiento de los procesos de implementación de los planes de adaptación y los demás instrumentos que la contengan, como también evaluar cuán efectivas han sido las medidas implementadas. De ahí que el país ha comprometido, a través de la NDC (2020), fortalecer el sistema de evaluación y monitoreo vigente, mediante la integración de

indicadores de proceso e indicadores de resultado para todos los instrumentos de adaptación al cambio climático.

Indicadores de proceso: Medición de la implementación de la adaptación

A través de los indicadores de proceso se mide el nivel de cumplimiento de las medidas de adaptación implementadas, y la integración de la adaptación en la institucionalidad pública y privada en distintos niveles de gobernanza. Mediante este tipo de indicadores el país ha estado monitoreando los avances de los instrumentos de cambio climático desde el año 2015, considerando los objetivos y medidas establecidas por los planes de adaptación, y midiendo los avances hacia el cumplimiento de estos.

Compromiso: Al 2023, en el marco del NAP se construirá el Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Evaluación de indicadores de proceso para la adaptación al cambio climático del país, el que incluirá medidas de adaptación a nivel nacional y de los planes sectoriales. Este sistema será una herramienta viva, que se actualizará de forma permanente, incorporando los resultados de la implementación de los planes señalados y sus actualizaciones correspondientes. El sistema será de acceso público y permitirá mejorar el reporte del progreso en adaptación a nivel nacional y territorial a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, mediante los Informes Bienales de Transparencia, las Comunicaciones Nacionales y la Comunicación de Adaptación.

Indicadores de resultado/eficacia: Evaluación de los riesgos climáticos

Para la construcción de un sistema de monitoreo y evaluación robusto, se debe complementar los indicadores de proceso que permiten monitorear la implementación de planes, programas y proyectos descritos anteriormente, con indicadores que midan la efectividad de los procesos de adaptación, ya sea a través de la reducción de la Sensibilidad, del aumento de la Capacidad Adaptativa o la reducción de la Exposición.

Considerando la experiencia acumulada a la fecha y el mejoramiento de la información disponible, el país se encuentra desarrollando este tipo de indicadores que buscan medir los logros respecto a la reducción de la vulnerabilidad y aumento de la Capacidad Adaptativa a nivel nacional y subnacional, por medio de índices de amenazas, exposición, sensibilidad, capacidad de adaptación y riesgo climático.

ARClím desarrolló este tipo de indicadores a través de las 52 cadenas de impacto evaluadas, constituyéndose en una primera línea base a nivel nacional, sobre la cual se podrán construir nuevas cadenas de impactos que complementen la información disponible. Si bien esta información es reciente y no fue parte de construcción de los planes de adaptación sectoriales existentes servirá de base para la actualización de estos y el desarrollo de los próximos que se elaboren, como también de los Planes de Acción Regionales y los Planes de Acción Comunales de Cambio Climático.

Para el desarrollo de este tipo de indicadores, se pondrá un foco especial en la disponibilidad futura de agua como uno de los mayores desafíos pendientes en Chile, que considere una visión intersectorial del recurso hídrico, donde prácticas "sin arrepentimiento" (*no regrets*) como las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y la Gestión de Recursos Hídricos (GRH), entre otras, se asumen como claves en una mirada de largo plazo. También se avanzará en el desarrollo de indicadores que den cuenta de la relación de género y cambio climático, los cuales serán integrados en la plataforma de Mapas de Riesgos Climáticos de ARClím.

Compromisos:

- Al 2022, Chile se compromete a desarrollar, al menos, un indicador de eficacia por cada uno de los 11 sectores priorizados en materia de adaptación, avanzando hacia la evaluación de la eficacia de la adaptación.
- Al 2022, se habrá definido un marco de gobernanza y una hoja de ruta de largo plazo para la construcción de un sistema de indicadores de vulnerabilidad y adaptación, que permita consensuar un trabajo permanente y sostenido en el tiempo, con criterios comunes y con una participación amplia de los actores claves, de manera de disponer de un sistema de monitoreo, reporte y evaluación robusto, legitimado y transparente de la adaptación²⁷.
- Al 2025, se contará con un sistema de indicadores de vulnerabilidad y adaptación, a través de indicadores de progreso y de resultado para todos los instrumentos de adaptación al cambio climático. Esto se traducirá en una herramienta viva, de acceso público y con actualización permanente, que permitirá mejorar el reporte de la eficacia en adaptación a nivel nacional y territorial.

²⁷ Este trabajo, en ejecución durante 2020-2021, está en marco del proyecto Capacity Building Initiative for Transparency (CBIT).

5. Contribuciones sectoriales y componentes de integración

La transición de Chile hacia la carbono neutralidad y la resiliencia al cambio climático durante las tres próximas décadas será el resultado de una serie de transformaciones sociales, institucionales y sectoriales, implementadas a través de medidas de mitigación y adaptación en organizaciones, industrias, infraestructura y ecosistemas clave. El presente capítulo expone las visiones de largo plazo concebidas para dichas transformaciones, señalando los objetivos y metas de mediano y largo plazo que comprometen para el proceso de transición nacional y describiendo los principales instrumentos e instituciones involucradas.

La descripción de visiones, objetivos y metas en la ECLP corresponden, en su mayoría, a la clasificación sectorial establecida en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, permitiendo de este modo contar con un organismo de la Administración del Estado líder para la ejecución, seguimiento y reporte. Dicho organismo corresponde a la que posee mayores atribuciones para la implementación y coordinación de políticas públicas asociadas. No obstante, es importante advertir que la implementación de las acciones requeridas para el cumplimiento de metas y objetivos demanda corresponsabilidades entre distintas instituciones del Estado.

Por ejemplo, si bien el Ministerio del Medio Ambiente tiene un rol central en la definición y desarrollo de las políticas públicas de adaptación y resiliencia a nivel nacional, en la práctica éstas son el producto de una estrecha colaboración entre múltiples organismos estatales, responsables de promover las soluciones basadas en la naturaleza, regular la infraestructura nacional, y estudiar la vulnerabilidad climática de distintos ecosistemas y sectores productivos, entre otras competencias cruciales.

A su vez, acciones de mitigación relacionadas con el consumo de combustibles son lideradas principalmente desde el ámbito de Energía, pero también están estrechamente relacionadas con otros ámbitos, como transporte y minería. Lo mismo ocurre en el ámbito de residuos/economía circular, el cual vincula temas que se relacionan estrechamente con ciertas atribuciones en salud en materia de transporte y disposición final de residuos. Este tipo de medidas serán abordadas de forma conjunta con los distintos organismos involucrados.

En consideración a lo anterior, a continuación, se presentan las diferentes visiones y objetivos climáticos de largo plazo en torno a los ámbitos de Energía, Transportes, Minería, Silvoagropecuario, Salud, Residuos y Economía Circular, Edificación y Ciudades, Infraestructura, Biodiversidad, Recursos hídricos, Turismo, Pesca y Acuicultura, Borde costero y Océano.

5.1. Energía

La energía se presenta como un elemento base y fundamental para alcanzar la carbono neutralidad de Chile al 2050, siendo el sector con mayor emisión de gases de efecto invernadero en el país, responsable del 77% de las emisiones totales en el año 2018, pero a su vez, teniendo el mayor potencial de mitigación de emisiones. La transición energética que vive el país y la visión de largo plazo en materia de energía, se alinean plenamente con los compromisos de la NDC 2020 de Chile, siendo la incorporación masiva de energías renovables, el retiro voluntario de centrales termoeléctricas a carbón, la eficiencia energética, la electromovilidad y la incorporación de hidrógeno verde, las piedras angulares de esta transición.

Lograr la meta de carbono neutralidad al 2050 será posible si se promueven y materializan las acciones y políticas más costo efectivas identificadas en la proyección de escenarios de largo plazo. El Ministerio de Energía tiene la mayor participación en el diseño e implementación de dichas acciones, algunas de las cuales se encuentran reflejadas en la NDC 2020, tanto en el ámbito de mitigación como de adaptación.

La integración y articulación de las medidas de mitigación se lleva a cabo a través del establecimiento de instrumentos de política pública de largo plazo liderados por el Ministerio de Energía, como son la política energética nacional y los mecanismos regulatorios de planificación energética, nutridos tanto por las estrategias de desarrollo definidas para el hidrógeno verde, la electromovilidad, la transición energética de usos a nivel residencial, y aquellas leyes y programas con impacto directo en el cumplimiento de las metas de carbono neutralidad como es la ley de eficiencia energética, entre otros.

Dado el dinamismo y enorme potencial en el desarrollo de energías renovables en Chile, se realizan esfuerzos permanentes para la innovación e integración de nuevas tecnologías. Se reconoce una institucionalidad regulatoria sólida que ha logrado materializar una importante cantidad de iniciativas, incluyendo leyes, estrategias, programas y proyectos que aportan sustancialmente a la mitigación directa de emisión de gases de efecto invernadero (ver detalles de las medidas en el capítulo III del *4to Informe Bienal de actualización de Chile sobre Cambio Climático*²⁸). En este contexto, una importante cantidad de acciones en materia energética han sido consideradas en la modelación de escenarios que permitirían alcanzar la carbono neutralidad, en donde se categorizan a las medidas en cuatro grandes ámbitos: energías renovables, eficiencia energética, electromovilidad, e hidrógeno verde. Además, el plan de retiro voluntario de centrales termoeléctricas a carbón representa la principal acción habilitadora para la efectividad de las medidas de la carbono neutralidad.

En el contexto de adaptación, de acuerdo al Plan de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Energía (Ministerio de Energía, 2018), la experiencia nacional e internacional demuestra que el cambio climático tendrá impactos considerables, afectando la disponibilidad de recursos energéticos, la infraestructura de generación y el transporte de energía tanto eléctrica como de combustibles y su uso final, incluyendo por ejemplo mayor variabilidad en la disponibilidad de agua para generación hidroeléctrica, efectos en las líneas de transmisión y de los sistemas logísticos de combustibles por fenómenos como marejadas, inundaciones e incendios, entre otros.

En el cumplimiento de los compromisos de mitigación de la NDC, el ámbito de la energía tiene un rol importante, específicamente en las metas de reducción de emisiones de GEI y del carbono negro al año 2030 a nivel nacional. También hace un aporte significativo en el avance del pilar social de la NDC, con la Estrategia de Transición Justa, liderada por el Ministerio de Energía. Dentro de las consideraciones de justicia y ambición a la luz de las circunstancias nacionales, se reconoce la importancia de la entrada en funcionamiento de nuevas líneas de transmisión eléctrica, cuya regulación se aborda en los procesos de Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) del Ministerio de Energía y de la expansión de la transmisión de la Comisión Nacional de Energía. En su componente de adaptación, la NDC establece que se actualizará el plan de adaptación al cambio climático para el

²⁸ Disponible en https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/574160_Chile-BUR4-1-Chile_4th%20BUR_2020.pdf

sector de energía al año 2023 y al 2028. Este plan establecerá las acciones con que se deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR ENERGÍA	ODS
Objetivo 1: Alcanzar una matriz energética baja en carbono al 2050.	
<p>Meta 1.1: Retiro y/o reconversión del 50% de las unidades generadoras termoeléctricas a carbón al 2025 y retiro total y/o reconversión antes del 2040.</p> <p>Meta 1.2: 70% de la generación eléctrica del país proviene de energías renovables al 2030 (proyecciones PELP 2020 y Carbono Neutralidad).</p> <p>Meta 1.3: 90% de la generación eléctrica del país proviene de energías renovables al 2050 (proyecciones PELP 2020 y Carbono Neutralidad).</p> <p>Meta 1.4: En línea con la meta adquirida con la Organización Marítima Internacional (OMI), se reducen las emisiones del transporte marítimo nacional en un 50% al año 2050, en base al 2008.</p>	
Objetivo 2: Establecer la eficiencia energética como pilar de desarrollo en sectores industrial, residencial, entre otros. Eficiencia energética como acción habilitadora fundamental para la descarbonización.	
<p>Meta 2.1: 10% reducción de intensidad energética del país al 2030, con respecto al año 2019 (Ley de Eficiencia Energética).</p> <p>Meta 2.2: Al 2030, desarrollar y actualizar Estándares Mínimos de Rendimiento Energético (MEPS, por sus siglas en inglés) asociados a equipos de aire acondicionado y refrigeración en el sector residencial. Avanzar en la elaboración de métricas para establecer requisitos de desempeño y buenas prácticas en la instalación de equipos del sector comercial y público.</p> <p>Meta 2.3: Al 2050, establecer MEPS para todos los equipos de refrigeración, aire acondicionado y climatización.</p> <p>Meta 2.4: [Una meta al 2050 se trabajará durante la elaboración del Plan de Acción de Eficiencia Energética que se elaborará durante 2021 (Ley de Eficiencia Energética)].</p>	
Objetivo 3: Incrementar el uso de tecnologías y energéticos bajos en emisiones, como por ejemplo el uso de hidrógeno verde, en todos los sectores de la economía.	
<p>Meta 3.1: Al 2030, el 30% de las ventas de vehículos es cero emisiones (Campaña EV30@30 del Clean Energy Ministerial).</p> <p>Meta 3.2: Al 2040, el 100% del transporte público urbano es cero emisiones (Estrategia Electromovilidad).</p> <p>Meta 3.3: Al 2050, el 40% de las ventas de vehículos particulares es cero emisiones (Estrategia Electromovilidad).</p>	
Objetivo 4: Lograr el acceso equitativo a servicios energéticos de calidad que permitan satisfacer las necesidades energéticas de las personas y contribuir al desarrollo humano.	
<p>Meta 4.1: [En la actualización de la PEN se están definiendo metas relacionadas a alcanzar un acceso universal a servicios de energización a partir de energías sostenibles]</p>	
Objetivo 5: Descentralización y diversificación de los recursos energéticos para un sector energético más resiliente y bajo en emisiones, incluyendo tanto el autoconsumo de energía como las tecnologías renovables de gran escala.	
<p>Meta 5.1: Al 2030, 70% de la generación eléctrica del país proviene de energías renovables.</p> <p>Meta 5.2: Al 2050, 90% de la generación eléctrica del país proviene de energías renovables.</p>	

	
Objetivo 6: Reducir la vulnerabilidad al cambio climático y facilitar su integración en el desarrollo y gestión del sector energía.	
Meta 6.1: [En la actualización de la PEN se están definiendo metas relacionadas a incorporar la adaptación al cambio climático en la regulación energética, que las empresas del sector incorporen planes de adaptación, y que el Programa Comuna Energética incorpore acciones de resiliencia energética, entre otros].	 
Objetivo 7: Diseñar y promover el uso de instrumentos económicos, incorporando mejoras en los existentes, para acelerar la transición energética en línea con los objetivos climáticos y lo que mandata la ciencia.	
Meta 7.1: Al 2030, implementar un sistema integral de instrumentos de precio al carbono (como impuestos a combustibles, impuestos a emisiones, instrumentos de mercado, entre otros) diseñado para reducir las emisiones de GEI de Chile de acuerdo a las exigencias del cambio climático, que incorpore las externalidades negativas de las emisiones cubiertas, rediseñando instrumentos existentes y articulando los otros potenciales.	 
Meta 7.2: Al 2050, toda generación eléctrica con atributo renovable se encuentra certificada por esquemas reconocidos por el Ministerio de Energía.	

5.2. Transportes

El Sector Transportes, entendido como el ámbito que agrupa todas las actividades relacionadas con el desplazamiento de personas, bienes y servicios, a través de diferentes modos y sistemas de transporte, y que ocurren como consecuencia de la localización de las actividades urbanas e interurbanas, tiene una incidencia decisiva en la transición hacia la carbono neutralidad y en la promoción del desarrollo sostenible. El cumplimiento de las metas nacionales de reducción de GEI (NDC Chile, 2020), implican transformaciones profundas en la esfera de la movilidad. El uso y masificación de tecnologías limpias (Normas de Emisiones, Electromovilidad e Hidrógeno Verde), la promoción de la movilidad activa y la convivencia vial (peatones y ciclovías), la adopción de innovaciones asociadas al modelo de “movilidad inteligente”, así como el desarrollo de un ordenamiento territorial que origine patrones de movilidad más eficientes, constituyen componentes clave para avanzar progresivamente en un desarrollo más sostenible y menos dependiente del uso de combustibles fósiles, responsables del calentamiento global. Dada la complejidad del conjunto de acciones necesarias, así como la intensidad y el sentido de urgencia con que se requiere actuar, resulta ineludible fortalecer la coordinación de estrategias, que van más allá del ámbito público institucional y que debe involucrar al mundo privado y a la ciudadanía, en un impulso a escala nacional, regional y comunal, coordinando metas y objetivos de corto, largo y mediano plazo, y diseñando de los instrumentos técnico-financieros habilitantes para su desarrollo.

Visión de Movilidad

La movilidad debe estar orientada al desarrollo integral del ser humano, colaborando en alcanzar un mayor bienestar social y económico. Asimismo, debe ser ambientalmente sostenible, contribuyendo de manera continua a la reducción de la contaminación ambiental, a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y a la adaptación a un contexto climatológico cambiante; la movilidad debe ser económicamente sostenible, facilitando el acceso de personas a sus lugares de destino,

mejorando el desempeño de las cadenas logísticas, fortaleciendo la activación de economías locales y globales, promoviendo la innovación y adopción de nuevas tecnologías. Estos principios deben considerar además enfoques de inclusión y género, equidad y participación, los que se alcanzan potenciando sistemas de transporte sostenibles, limpios, eficientes y seguros que amplifiquen el acceso a las oportunidades, especialmente de los grupos más vulnerables.

Las emisiones de GEI del Sector Transporte se generan por la quema de combustibles fósiles en la operación de medios de transporte aéreos, terrestres, ferroviarios, marítimos y fluviales. En 2018, las emisiones de GEI contabilizaron 28.615 kt CO₂eq, incrementándose en un 215% desde 1990 y en un 8% desde 2016, debido al crecimiento del parque automotriz nacional, inducido por la expansión de la población y la mayor actividad económica, el mayor poder adquisitivo y el mejoramiento de la infraestructura vial en el país. Adicionalmente, el sector tiene responsabilidad en las emisiones de contaminantes atmosféricos locales (material particulado y gases precursores) que impactan directamente la salud de los habitantes de los grandes centros urbanos. El trabajo regulatorio y de fiscalización de las autoridades ambientales y de transporte se ha focalizado en este tipo de contaminantes, a fin de lograr reducciones en sus concentraciones y la descontaminación de territorios históricamente comprometidos.

Las estrategias de mitigación del cambio climático para el Sector Transporte dependen de una gestión multisectorial y multinivel, por cuanto requieren de profundas modificaciones en diversos ámbitos: en los patrones de usos de suelo, regulados por la normativa urbana (MINVU); avances en la investigación, fomento y uso de nuevos combustibles y nuevas fuentes de energía, en desarrollo de redes de infraestructura eléctrica habilitantes para el modelo de electromovilidad (MINENERGIA), en el apoyo y financiamiento de mercados y servicios para nuevas tecnologías (MINECON), el desarrollo de infraestructura sostenible interurbana: carreteras, puertos, plataformas logísticas (MOP); ejecución de infraestructura vial urbana (MINVU- SERVIU), entre otras atribuciones radicadas en diferentes órganos del Estado y múltiples niveles de la administración de gobierno (nacional, regional y comunal). Entre estas instituciones destaca el rol del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT), cuyas atribuciones le permiten actuar desde las políticas nacionales y la planificación de transporte, en materias de supervisión de las empresas públicas y privadas que operen medios de transporte, la promoción del desarrollo y planificación de la infraestructura, además de velar por los aspectos normativos del sector.

Dentro de este ámbito institucional, el MTT se encuentra desarrollando dos instrumentos clave que orientarán el actuar sectorial en materia de sostenibilidad ambiental, en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. El primero es la “Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible”, que orientará las decisiones y acciones en movilidad sostenible y permitirá fortalecer la gobernanza sectorial, en concordancia con los compromisos establecidos en materia climática en la NDC y la ECLP; el segundo es el “Programa Nacional de Movilidad Urbana para la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático”, que se concibe como un instrumento técnico-financiero que permitirá sistematizar, organizar y financiar iniciativas de movilidad sostenible, para que las regiones del país puedan diseñar, implementar y monitorear sus Planes de Movilidad Sostenible, en línea con el Acuerdo de París.

De modo complementario, el MTT cuenta con una serie de instrumentos que favorecen el desarrollo sostenible del sector y que se orientan a cumplir objetivos climáticos de largo plazo, entre los que se encuentran: los Planes Maestros de Movilidad (o Planes Maestros de Transporte, de acuerdo a su

anterior denominación) y los Planes Maestros de Infraestructura de Transporte Público (PMITP), ambos instrumentos que disponen de un enfoque de sostenibilidad; los Planes de Accesibilidad Peatonal, los Planes Maestros de Infraestructura Ciclo-inclusiva y los Planes de Gestión de Tránsito, los que se complementan con los Planes de Inversión en Infraestructura de Movilidad y Espacio Público que se desarrollan a nivel municipal y en alianza con MINVU; el Programa de Fomento a la Electromovilidad; el Programa de Renovación de Flota, como “Renueva tu micro” y “Renueva tu colectivo” y las Metodologías de Estimación y Evaluación Económica de Emisiones de Fuentes Móviles (MODEM y MODEC). Todos ellos se conciben como un conjunto de recursos e instrumentos complementarios para alcanzar un desempeño integral de la movilidad.

El Sector Transporte tiene un rol crucial en el cumplimiento de los compromisos de mitigación de la NDC, dada su gran incidencia en la generación de emisiones GEI, Material Particulado y Gases Precursores. El transporte como variable dependiente de los sistemas de actividades, requiere diseñar y aplicar aproximaciones holísticas y multisectoriales que permitan abordar la solución considerando tres estrategias fundamentales: (1) Evitar (reducir viajes y gestionar la demanda), (2) Cambiar (utilizar modos más sostenibles), y (3) Mejorar (introducir mejoras progresivas en tecnologías limpias). Es por ello que las metas previstas y sus soluciones deben ser abordadas por actuaciones multisectoriales (coordinadas desde diferentes ministerios y organismos públicos), multinivel y adaptadas a las diferentes realidades territoriales. Su éxito depende de la coordinación y co-responsabilidad de múltiples actores públicos y privados, que promuevan una cultura de movilidad basada en la educación, la gobernanza, la participación y conciencia ambiental.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR TRANSPORTES	ODS
<p>Objetivo 1: Orientar las decisiones en materia de movilidad y desarrollo urbano, a fin de priorizar los modos de desplazamiento más sustentables y eficientes, utilizando para ello sistemas de movilidad integrados, multimodales y orientados al bienestar social y la calidad de vida, poniendo en el centro a los usuarios y atendiendo la dimensión social de la movilidad. [Estrategia 1: Evitar]</p>	
<p>Meta 1.1: Al 2030, lograr que todos los órganos del Estado que elaboran y actualizan los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) y promueven obras de infraestructura vial urbanas, comunales, intercomunales y metropolitanas, que se desarrollen y/o actualicen a partir de 2022, incluyan la dimensión de la movilidad sostenible, a fin de dar cabida en el espacio vial a los requerimientos para el desarrollo de los modos sostenibles.</p>	
<p>Objetivo 2: Incorporar en los procesos de formulación de los instrumentos de ordenamiento y planificación urbana y territorial, objetivos de movilidad sostenible y de cambio climático (ej., planificación integrada considerando componentes de movilidad y transporte, incentivar el desarrollo de ciudades compactas, policéntricas y con mixtura de usos de suelo, patrones de viajes más eficiente). [Estrategia 1: Evitar]</p>	
<p>Meta 2.1: Al 2030, haber incluido metodológica y normativamente el concepto de movilidad sostenible en todas las elaboraciones y actualizaciones de IPT y PROT,²⁹ desarrollados a partir del año 2025.</p>	

²⁹ PROT: Planes Regionales de Ordenamiento Territorial

Objetivo 3: Promover acciones en el ámbito de la movilidad, para que los usuarios prefieran transporte público y modos de transporte activo, eficientes y sostenibles por sobre el uso de vehículos particulares. [Estrategia 2: Cambiar]

Meta 3.1: Al 2030, tener actualizados los Planes Maestros de Movilidad en las principales ciudades del país sobre 50 mil habitantes y los Planes Maestros de Infraestructura de Transporte Público en las ciudades pertenecientes a las actuales Áreas Metropolitanas, concebidos con un enfoque de movilidad sostenible y con metas específicas de reducción de emisiones para cada ciudad.

Meta 3.2: Al 2030, tener desarrollados los Planes Estratégicos de Estaciones de Intercambio Modal, en las Áreas Metropolitanas del Gran Valparaíso y Gran Concepción, y contar con el Plan del Gran Santiago actualizado.

Meta 3.3: Al 2030, mantener y aumentar, cuando ello sea factible, la partición modal del transporte público en todas las regiones, con relación al año base (2017).

Meta 3.4: Al 2030, haber desarrollado Planes de Movilidad Peatonal en las ciudades y barrios que presenten las mayores limitantes y barreras al modo peatón.

Meta 3.5: Al 2030, haber desarrollado en conjunto con MINVU, en las principales ciudades del país (sobre 50 mil habitantes), los Planes Maestros de Infraestructura Ciclo-inclusiva.

Meta 3.6: Al 2050, haber revertido la tendencia decreciente en la partición modal de los modos sostenibles, respecto del año de referencia (2017).

Meta 3.7: Al 2050, lograr que todas las ciudades del país dispongan de una oferta vial para el peatón y los ciclos con niveles de seguridad, calidad y confort de acuerdo con los estándares normativos.



Objetivo 4: Fortalecer la planificación, gestión y operación de los sistemas de transporte público urbanos, de manera que puedan transformarse en alternativas atractivas, efectivas y eficientes frente al transporte individual. [Estrategia 2: Cambiar]

Meta 4.1: Al 2030, haber desarrollado los Planes Maestros de Infraestructura de Transporte Público en las 9 Áreas Metropolitanas potencialmente promulgadas.

Meta 4.2: Al 2050, haber consolidado el modelo de planificación, gestión y operación de la electromovilidad del transporte público, incluidas las infraestructuras de apoyo, como electro-corredores, infraestructura menor y redes, equipamientos de estaciones de carga y terminales, que soporten los requerimientos del sistema y que proyecten su desarrollo futuro.



Objetivo 5: Potenciar el uso de innovaciones tecnológicas como aliadas para el desarrollo sostenible, en pro de una mayor eficiencia, flexibilidad y adaptabilidad de los sistemas de transporte en términos de cobertura, accesibilidad, seguridad, operatividad, monitoreo y planificación. [Estrategia 3: Mejorar]

Meta 5.1: Al 2030, disponer como MTT de mecanismos de captura, recolección, tratamiento y almacenamiento de datos de movilidad, por medios pasivos y digitales, que permitan la analítica de datos estandarizados, continuos y abiertos.

Meta 5.2: Al 2030, mejorar la disponibilidad de datos abiertos para la toma de decisiones, avanzado hacia la transformación digital de la gestión del tránsito, a través de la automatización de procesos y mediante la aplicación de sistemas predictivos, gestionados desde Observatorios de Movilidad ya sean público o privados.

Meta 5.3: Al 2030, mejorar la accesibilidad universal en el espacio vial mediante sistemas tecnológicos que faciliten la movilidad, a través de la extensión de cobertura de intersecciones semaforizadas para personas con discapacidad visual.

Meta 5.4: Al 2030, impulsar una cultura de movilidad basada en la información, concebida como un recurso de integración, seguridad y responsabilidad medioambiental, fortaleciendo los servicios de información a la ciudadanía, ampliando su cobertura y mejorando sus canales.



<p>Metas 5.5: Al 2030, haber promovido iniciativas para la conformación de ecosistemas de innovación y transferencia tecnológica que promuevan el desarrollo de nuevos modelos de negocio bajo el concepto de movilidad como servicio, a través de la exploración y el pilotaje de proyectos, para contar con la definición de modelos de negocio y marcos normativos respectivos.</p> <p>Meta 5.6: Al 2050, haber configurado un ecosistema de movilidad público-privado robusto e inclusivo, orientado al uso de los datos de transporte y movilidad para la toma de decisiones, fortaleciendo los acuerdos con universidades e instituciones de fomento de emprendimiento e innovación, a través de una política de disponibilidad de datos para soluciones.</p> <p>Meta 5.7: Al 2050, haber optimizado la operación de las redes viales en todas las ciudades principales de Chile mediante la integración de los semáforos a centros de control de tránsito.</p>	
<p>Objetivo 6: Aumentar el uso de tecnologías limpias (baja o cero emisión de carbono) en el transporte público urbano, transporte privado, transporte interurbano de pasajeros y transporte de carga urbano e interurbano. [Estrategia 3: Mejorar]</p>	
<p>Meta 6.1: Al 2030, haber dado inicio junto a MINENERGIA y MMA a las medidas de cambio hacia tecnologías limpias asociadas a la logística urbana e interurbana, acorde con las metas NDC 2030-2050, tanto en electromovilidad, incluyendo el hidrógeno verde, como en otras tecnologías limpias.</p> <p>Meta 6.2: Al 2030, tener actualizada la información de la actividad del transporte (MTT), esto es, flujos y velocidades, que es habilitante para el cálculo de estimaciones anuales de emisiones de las fuentes móviles que realiza MMA para las 23³⁰ principales ciudades de Chile, a fin de disponer del monitoreo, seguimiento y control de la evolución de las emisiones contaminantes en el ámbito urbano (MRV)³¹.</p> <p>Meta 6.3: Al 2040, reconversión del 100% del transporte público urbano mayor (buses) a un modelo de electromovilidad en todas las regiones del país.</p> <p>Meta 6.4: Al 2050, alcanzar un avance de la electromovilidad equivalente a un 60% del parque vehicular, tanto de vehículos particulares como comerciales.</p> <p>Meta 6.5: Al 2050, alcanzar un porcentaje de reconversión de un 71% ³²de los vehículos de carga en base a electromovilidad, incluyendo el hidrógeno verde.</p> <p>Meta 6.6: Al 2050, alcanzar la reconversión del 100% de los taxis básicos y taxis colectivos a un modelo de electromovilidad.</p>	  
<p>Objetivo 7: Incorporar en las decisiones y en la planificación una participación activa y efectiva de la ciudadanía, reforzando las identidades y valores locales, fortaleciendo la descentralización y la articulación multinivel, para avanzar en un desarrollo coherente y sinérgico de nuestro territorio. [Estrategias 1,2 y 3]</p>	
<p>Meta 7.1: Al 2030, haber implementado procesos participativos amplios y multi-estamentales en la elaboración de todos los instrumentos de planificación del transporte, así como en las pre-factibilidades y diseños definitivos de proyectos y sus procesos de ejecución de obras.</p> <p>Meta 7.2: Al 2030, haber diseñado e implementado una gobernanza multinivel para la movilidad sostenible, acorde con los cambios gubernamentales de fortalecimiento de la regionalización.</p>	 

³⁰ Esta información se provee anualmente a MMA para el proyecto RETC, y comprende los flujos vehiculares y velocidades de operación a partir de las modelaciones de transporte para 22 ciudades del país. Se espera incorporar la ciudad de San Antonio en el año 2023.

³¹ MRV: Monitoreo, Reporte y Verificación

³² Corresponde a la Descripción de Medida N°16 del Escenario de Carbono Neutralidad

Meta 7.3: Al 2050, haber consolidado una gobernanza multinivel y descentralizada para la movilidad, basada en un modelo participativo, plural y democrático, desarrollado de manera descentralizada e integrada.	
---	--

5.3. Minería

La minería, siendo un motor clave de la actividad económica en Chile y una industria intensiva en el uso de energía y agua, representa un ámbito crítico para la carbono neutralidad y la construcción de resiliencia climática en el país. Por esto, se propone reducir sustancialmente sus emisiones en las distintas etapas del proceso minero durante las próximas décadas, implementando gradualmente cambios en el suministro eléctrico y el uso de combustibles menos contaminantes, así como tecnologías y medidas innovadoras que permitan aumentar su eficiencia y, al mismo tiempo, adaptarse a las condiciones climáticas futuras, en particular la de la pequeña y mediana minería.

Debido al crecimiento sostenido de la extracción del cobre en las últimas décadas, la contribución de la minería y cantería a las emisiones de GEI a nivel nacional ha venido en aumento, alcanzando para el 2018, un 7% del total nacional, correspondiente a 7.981 kt CO₂ eq, producto de emisiones directas y un 10% del total nacional producto de emisiones indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica. De esta forma, representa un gran potencial para avanzar hacia la neutralidad al 2050. Adicionalmente, en la minería se deberán focalizar esfuerzos en enfrentar una de sus principales amenazas climáticas: los cambios en las precipitaciones por aumento en la ocurrencia de fenómenos climáticos extremos como aluviones o sequías prolongadas. Las altas precipitaciones a menudo provocan inundaciones y deslizamientos de tierra que causan daños a la infraestructura y las redes de suministro, paralización de las faenas mineras y contaminación ambiental, generando un riesgo para la salud y seguridad de las y los trabajadores. Por otro lado, bajas precipitaciones, o sequía, impactan el suministro de agua, lo que resulta en pérdida de productividad minera. Ante estas amenazas la Minería está comprometida en el desarrollo de soluciones que integren tanto la dimensión económica, como la sociocultural y ambiental a través de instrumentos de política, estrategias y planes de acción climática sectorial.

El Ministerio de Minería ejerce la gobernanza del sector y tiene el mayor interés en avanzar en materias relacionadas al cambio climático, actualmente se encuentra elaborando la primera Política Nacional Minera al 2050, la cual se espera sea publicada durante el 2021 y que sea el instrumento que va a orientar el desarrollo de la actividad minera en el corto, mediano y largo plazo, asegurando que incorpore criterios de sostenibilidad para potenciar y consolidar a la industria como un impulsor de desarrollo económico en Chile y de generación de empleo. En consecuencia y con el objetivo de generar la mayor coherencia en el diseño de políticas sectoriales, en esta propuesta de ECLP no se detallan las metas del Ministerio de Minería, estas metas serán incluidas en la versión final de la ECLP una vez concluido el proceso de elaboración de la Política Nacional Minera. Es importante considerar que el proceso de elaboración de la Política Nacional Minera contempla Evaluación Ambiental Estratégica buscando asegurar la coherencia con la política y metas de ambientales y climáticas, y contemplando procesos de participación ciudadana. Adicionalmente, está comprometido a desarrollar un Plan de Adaptación al Cambio Climático para el Sector Minería el año 2022 de acuerdo

con la NDC (2020) y deberá contar con un Plan de Mitigación de Minería de acuerdo con el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático.

Desde la minería se contribuirá al cumplimiento de los compromisos de mitigación de la NDC, específicamente su meta de reducción de emisiones de GEI al año 2030 a nivel nacional. En su Componente de Adaptación, la NDC establece que al año 2022 se habrá elaborado y comenzado a implementar el primer Plan de Adaptación para el sector de minería. Este plan establecerá las acciones con que el sector deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento.

A continuación, se presentan los objetivos sectoriales de largo plazo del sector minería:

SECTOR MINERÍA	ODS
Objetivo 1: Fomentar la participación de los pueblos indígenas en la elaboración e implementación de las estrategias, a través de un diálogo constante con las empresas mineras y el sector público.	 
Objetivo 2: Transitar de manera gradual, desde un modelo económico lineal, de extraer-usar-desechar, hacia uno de economía circular, en las operaciones mineras, con un foco en el desarrollo de soluciones locales y de reutilización de la infraestructura.	 
Objetivo 3: Impulsar el cambio de la matriz de generación eléctrica mediante contratos de suministro basados en fuentes renovables y el desarrollo de las energías renovables no convencionales.	 
Objetivo 4: Promover investigación y desarrollo tecnológico (I+D) en iniciativas públicas - privadas que promuevan el uso de tecnologías bajas en emisiones y la utilización de combustibles alternativos, orientando la investigación con alta relevancia en regiones. Además de facilitar que se puedan implementar las nuevas tecnologías (creación de capacidades y políticas necesarias).	
Objetivo 5: Fomentar el uso de las Soluciones Basadas en la Naturaleza para adaptarse a los impactos del cambio climático en la minería.	 
Objetivo 6: Incorporar criterios de adaptación y riesgo al cambio climático en el diseño y operación de las faenas mineras con un foco multidisciplinario y local (considerando toda la infraestructura necesaria: faenas de alta montaña y en borde costero).	
Objetivo 7: Propender a reducir las presiones de agua dulce fresca en las operaciones mineras integrando acciones con otros sectores para una mayor eficiencia hídrica.	 

5.4. Silvoagropecuario

En materia silvoagropecuaria se tiene como visión al 2050, en el ámbito agrícola, contribuir al desarrollo económico sustentable de las actuales y futuras generaciones, promoviendo un modelo agroalimentario resiliente a los efectos del cambio climático y bajo en emisiones de GEI a través del uso eficiente y sustentable de los recursos naturales que asegure la producción de alimentos. El sector deberá ser capaz de adaptarse a las condiciones climáticas futuras, tales como la sequía y los eventos hidrometeorológicos, y en particular aumentar la capacidad de adaptación de las y los agricultores más vulnerables. En el ámbito forestal, se mantendrá y aumentará el rol absorbedor neto de GEI del

sector, así como sus funciones adaptativas y resilientes, promoviendo políticas y acciones integrales que contribuyan tanto a la mitigación como a la adaptación, considerando las diferentes características del territorio, la flora y la fauna, las comunidades y grupos vulnerables. Es importante y necesario avanzar en instrumentos financieros que permitan incentivar la forestación, restauración y manejo sustentable de bosques, de manera de sumar esfuerzos para alcanzar los compromisos adquiridos.

Las emisiones de GEI para la agricultura corresponden en su mayoría (55%) a la fermentación entérica y a la gestión de estiércol, y en un 40% a los suelos agrícolas³³. Por su parte, los ecosistemas boscosos tienen la capacidad de capturar y secuestrar grandes cantidades de CO₂ a través de la acumulación de biomasa aérea y subterránea, y el depósito de materia orgánica acumulada en el suelo. En este sentido, el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) es el único sector del Inventario Nacional de GEI que se mantiene como sumidero neto para la serie 1990-2018. En este último año alcanza las -63.992 kt CO₂eq, principalmente debido al incremento de la biomasa en renovales de bosque nativo y en plantaciones forestales. Esta capacidad del sector UTCUTS, donde el sector forestal representa más de un 80% en términos absolutos, es fundamental para alcanzar la carbono-neutralidad del país al 2050.

Una de las principales amenazas climáticas en materia silvoagropecuaria es la disminución de la precipitación. Este fenómeno se ha experimentado intensamente en las zonas centro y norte del país desde el año 2007, provocando severos impactos como por ejemplo el aumento de la degradación de suelos, del estrés del ganado, de plagas, parásitos y enfermedades para cultivos, y también del riesgo de incendios forestales. Por otra parte, los cambios de temperatura y precipitación pueden reducir el vigor o verdor de los bosques, lo que es una aproximación de la capacidad fotosintética y potencial de crecimiento de las plantas. Por lo tanto, el sector tiene un rol clave en la adaptación del país al cambio climático, también siendo crucial la gestión sostenible de tierra agrícola y forestal para la regulación de caudales y la seguridad hídrica.

El principal responsable en materia silvoagropecuaria es el Ministerio de Agricultura (MINAGRI), que cuenta con diversos instrumentos relevantes para los objetivos de esta estrategia. Entre estos se destaca la Política Nacional de Desarrollo Rural desde el 5 de mayo del 2020, cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida y aumentar las oportunidades de la población que habita en territorios rurales, generando las condiciones adecuadas para su desarrollo integral, a través de la adopción gradual, planificada y sostenida de un paradigma que concibe un accionar público con enfoque territorial e integrado en distintos niveles, y que propicia sinergias entre iniciativas públicas, privadas y de la sociedad civil. De esta forma, se espera contribuir a lograr un mayor equilibrio territorial en el país, potenciando particularmente el desarrollo sostenible de sus asentamientos poblados de menor tamaño. Adicionalmente, MINAGRI actualmente se encuentra elaborando la Estrategia Agroalimentaria, la cual se espera sea publicada durante el año 2021, y se encuentra actualizando el Plan de Adaptación del sector Silvoagropecuario, que se finalizará en el año 2022.

Por su parte, la Corporación Nacional Forestal (CONAF), dependiente de MINAGRI, administra la política forestal de Chile. CONAF ha trabajado desde 2013 en la Estrategia Nacional de Cambio

³³ Información INGEI, 2020.

Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV), que busca mediante una adecuada gestión de los recursos vegetacionales, evitar o disminuir las tasas históricas de deforestación, de vegetación y degradación de bosques nativos, formaciones xerófitas y otros recursos vegetacionales; así como también fomentar la recuperación, forestación, revegetación y manejo sustentable de estos recursos nativos de Chile.

Se contribuirá al cumplimiento de los compromisos de mitigación de la NDC, específicamente sus metas de reducción de emisiones y de aumento de absorciones de GEI al año 2030. En su Componente de Adaptación, la NDC establece que se actualizará el plan de adaptación al cambio climático para el sector silvoagropecuario al año 2021. Este plan establecerá las acciones que el sector deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en la ECLP.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR SILVOAGROPECUARIO	ODS
Objetivo 1: Fortalecer las capacidades en los territorios, en particular a agricultoras y agricultores más vulnerables, para enfrentar los desafíos del cambio climático.	
<p>Meta 1.1: Al 2025, coordinar el fortalecimiento de las competencias en cambio climático de funcionarios de los servicios MINAGRI en todas las regiones que cumplan roles/atribuciones en esta materia.</p> <p>Meta 1.2: Al 2025, cumplimiento de Talleres de Adaptación al Cambio Climático impartidos a pequeños agricultores de todas las regiones del país.</p> <p>Meta 1.3: Al 2025, cumplimiento de Programa de capacitación y transferencia en medidas de adaptación al cambio climático vinculada de recursos hídricos a pequeños productores (entre las regiones de Tarapacá y Los Lagos).</p> <p>Meta 1.4: Al 2025, desarrollar 4 Programas que tienen como fin la capacitación y/o fortalecimiento de organizaciones de usuarios del agua, regantes y extensionistas.</p> <p>Meta 1.5: Al 2025, disponer de un curso de capacitación en materias de cambio climático en agricultura.</p> <p>Meta 1.6: Al 2030, promover la creación y fortalecimiento de capacidades en los funcionarios MINAGRI (que cumplan roles/atribuciones en esta materia) y Agricultores en cambio climático.</p> <p>Meta 1.7: Al 2050, mantener un programa de formación en cambio climático, que considere una planificación anual, según las prioridades definidas.</p>	
Objetivo 2: Fomentar I+D+i en materias de adaptación y mitigación del sector silvoagropecuario al cambio climático.	
<p>Meta 2.1: Al 2025, participar en la implementación Estrategia de Desarrollo y Transferencia Tecnológica para el Cambio Climático (EDTTCC - Min Ciencia).</p> <p>Meta 2.2: Al 2025, crear capacidades que fomente la mitigación de emisiones del sector.</p> <p>Meta 2.3: Al 2025, desarrollar acciones de extensión en cambio climático en agricultura.</p> <p>Meta 2.4: Al 2025, promover acciones de cooperación Internacional I+D+i en <i>Global Research Alliance (GRA)</i>.</p> <p>Meta 2.5: Al 2025, desarrollar de factores de emisión país específico para su incorporación en el inventario GEI.</p> <p>Meta 2.6: Al 2025, generar acceso, a través de fondos concursables a incentivo financiero, al desarrollo y adopción de innovaciones orientadas a la adaptación o mitigación del sector silvoagropecuario al cambio climático.</p>	

<p>Meta 2.7: Al 2025, generar información para contribuir a la adaptación o mitigación del sector silvoagropecuario al cambio climático.</p> <p>Meta 2.8: Al 2025, ejecutar capacitaciones para contribuir a la adaptación o mitigación del sector silvoagropecuario al cambio climático.</p> <p>Meta 2.9: Al 2025, ejecutar acciones de vinculación entre actores para contribuir a la adaptación o mitigación del sector silvoagropecuario al cambio climático.</p> <p>Meta 2.10: Al 2025, generar de variedades vegetales adaptadas a nuevos escenarios de cambio climático, según las prioridades establecidas por INIA.</p> <p>Meta 2.11: Al 2025, continuar la línea de concursos FIA en adaptación y mitigación al cambio climático.</p>	
<p>Objetivo 3: Potenciar la reducción de las emisiones del sector considerando al menos: el uso de biodigestores, buenas prácticas en la fertilización y captura de carbono a distintas escalas.</p>	
<p>Meta 3.1: Al 2025, tener las prospecciones de los fertilizantes nitrogenados en 7 cultivos nacionales.</p> <p>Meta 3.2: Al 2025, desarrollo de 2 proyectos sobre potenciales de captura de carbono en suelos bajo praderas.</p> <p>Meta 3.3: Al 2025, promover el uso de biodigestores en el sector porcino.</p> <p>Meta 3.4: Al 2030, fomentar el uso de balances forrajeros para optimizar la alimentación del ganado.</p> <p>Meta 3.5: Al 2050, fomentar buenas prácticas en de fertilización y manejos de suelos.</p>	 
<p>Objetivo 4: Promover el manejo sustentable de los suelos agropecuarios, contemplando políticas públicas que contribuyan a la adaptación y mitigación del cambio climático.</p>	
<p>Meta 4.1: Al 2025, renovar el Programa de Sistemas de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los suelos agropecuarios.</p> <p>Meta 4.2: Al 2025, actualizar el Inventario de Erosión CIREN 2010 en las regiones de O'Higgins, Maule, Ñuble, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, y Los Lagos.</p> <p>Meta 4.3: Al 2030, dar continuidad al Programa SIRSD-S, potenciando las prácticas agroambientales.</p>	 
<p>Objetivo 5: Contribuir al uso eficiente de los recursos hídricos en los territorios donde se desarrolla la actividad silvoagropecuaria, promoviendo una gestión integrada que permitan reducir los riesgos agroclimáticos.</p>	
<p>Meta 5.1: Al 2025, diseñar el plan de acción de recursos hídricos de los servicios MINAGRI que considere un enfoque en cambio climático.</p> <p>Meta 5.2: Al 2025, finalizar estudios integrales de riego para zonas de expansión del secano (Regiones de O'Higgins, Maule y Ñuble) y el sur (Regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos).</p> <p>Meta 5.3: Al 2025, desarrollar paquetes tecnológicos para aumentar la eficiencia del riego para distintos sistemas productivos.</p> <p>Meta 5.4: Al 2030, promover el uso eficiente del recurso hídrico, a través del mejoramiento del riego.</p> <p>Meta 5.5: Al 2030, finalizar la etapa de prefactibilidad de las obras identificadas en base a los estudios integrales.</p> <p>Meta 5.6: Al 2050, realizar trabajo en apoyo a la zona de intervención a la construcción de grandes obras, tales como creación y fortalecimiento capacidades de las Organizaciones de Usuarios de Agua, beneficiarios y futuros regantes, apoyo en temas legales, entre otros, según la programación establecida.</p>	  
<p>Objetivo 6: Aumentar la eficiencia en el uso de recursos y la productividad, para lograr menores emisiones por unidad de producto.</p>	

<p>Meta 6.1: Al 2025, realizar estudios de diagnósticos para identificar acciones que permitan disminuir las emisiones por kilo de carne o litro de leche producida</p> <p>Meta 6.2: Al 2025, implementar de APL Sector Industria Láctea Procesadora Sustentable.</p> <p>Meta 6.3: Al 2025, definir los estándares de sustentabilidad para el sector porcino, lechero y avícola.</p> <p>Meta 6.4: Al 2050, promover acciones que reduzcan las emisiones por unidad de producto.</p>	
<p>Objetivo 7: Valorar el aporte de la diversidad productiva agrícola y forestal en la adaptación y mitigación al cambio climático.</p>	
<p>Meta 7.1: Al 2025, finalizar el programa Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Nacional (SIPAN).</p> <p>Meta 7.2: Al 2025, reportar el N° de accesiones almacenada en Red de Banco de germoplasma de INIA.</p> <p>Meta 7.3: Al 2030, depositar el material genético en bóveda de biodiversidad SVALBARD.</p> <p>Meta 7.4: Al 2030, potenciar el Programa de Red de Mercados Campesinos.</p> <p>Meta 7.5: Al 2050, fomentar el desarrollo de los mercados locales (campesino), favoreciendo la interacción entre zonas rurales y urbana.</p>	
<p>Objetivo 8: Fomentar iniciativas enfocadas a evitar y/o disminuir la deforestación y la degradación de los recursos vegetacionales³⁴, aportando en la mitigación y adaptación al cambio climático, reduciendo la ocurrencia y riesgo de incendios forestales y promoviendo la protección y mejora de los recursos hídricos para alcanzar un armónico crecimiento económico, desarrollo social y en relación con el medioambiente.</p>	
<p>Meta 8.1: Al 2030, reducir las emisiones del sector forestal por degradación y deforestación del bosque nativo en un 25%, considerando las emisiones promedio entre el periodo 2001-2013.</p> <p>Meta 8.2: Mantener el porcentaje de reducción de emisiones del sector forestal por degradación y deforestación del bosque nativo alcanzado al año 2030.</p>	
<p>Objetivo 9: Fomentar el manejo forestal sostenible del bosque nativo, orientándolo hacia la producción de bienes y servicios ecosistémicos, conservación de la naturaleza y las necesidades de las comunidades locales.</p>	
<p>Meta 9.1: Al 2030, se habrá recuperado y manejado sustentablemente 200.000 hectáreas de bosques nativos.</p> <p>Meta 9.2: Se habrán manejado sustentablemente y recuperado bosques nativos, de acuerdo a lo comprometido por el sector forestal en la NDC.</p>	
<p>Objetivo 10: Fomentar la conservación de los recursos vegetacionales nativos (bosques y formaciones xerofíticas) y humedales³⁵.</p>	
<p>Meta 10.1: Al 2030, se habrá recuperado y manejado sustentablemente 200.000 hectáreas de bosques nativos.</p> <p>Meta 10.2: Se habrán manejado sustentablemente y recuperado bosques nativos, de acuerdo a lo comprometido por el sector forestal en la NDC.</p>	

³⁴ Bosques y formaciones xerofíticas

³⁵ Para efecto de la aplicación de este objetivo, así como la implementación de sus metas el ámbito de acción del sector forestal está definido por las atribuciones legales en esta materia. Se entenderá Humedales como "Ecosistemas asociados a sustratos saturados de agua en forma temporal o permanente, en los que existe y se desarrolla biota acuática y, han sido declarados Sitios Prioritarios de Conservación, por La Comisión Nacional del Medio Ambiente, o sitios Ramsar, según lo establecido en el Decreto Supremo N°82, de 2010, del Ministerio de Agricultura. Ley N°20.283.

<p>Objetivo 11: Potenciar iniciativas que aumenten la creación de bosques y la cobertura permanente de recursos vegetacionales en zonas prioritarias de restauración a escala de paisajes, aumentando la resiliencia y disminuyendo la vulnerabilidad de comunidades y territorios.</p>	
<p>Meta 11.1: Al año 2021 se contará con Plan Nacional de Restauración a Escala de Paisajes, que considerará la incorporación, a procesos de restauración, de 1.000.000 hectáreas de paisajes al 2030, priorizando en aquellos con mayor vulnerabilidad social, económica y ambiental.</p> <p>Meta 11.2: Al 2030, forestar 200.000 hectáreas, de las cuales al menos 100.000 hectáreas corresponden a cubierta forestal permanente, con al menos 70.000 hectáreas con especies nativas. La recuperación y forestación se realizará en suelos de aptitud preferentemente forestal y/o en áreas prioritarias de conservación.</p> <p>Meta 11.3: Se habrán forestado las superficies comprometidas por el sector forestal en las NDC.</p>	 
<p>Objetivo 12: Promover la participación en el diseño de las acciones y políticas con enfoque de género y con énfasis en las comunidades locales y pueblos originarios, considerando el respeto por los derechos de las personas y su acervo cultural.</p>	
<p>Meta 12.1: Al 2030, las metas de mitigación del sector forestal consideran la integración del enfoque de género, permitiendo el desarrollo de iniciativas más transparentes, inclusivas y dirigidas a disminuir y/o erradicar las brechas de género existentes. Lo anterior, por medio de que en el 100% de los proyectos e iniciativas relativas a la ENCCRV, se abordará el enfoque de género.</p> <p>Meta 12.2: Al 2050, el desarrollo forestal en Chile es efectivamente inclusivo y todos los actores y agentes sectoriales se han sentido parte integrante del proceso. El Estado y el sector productivo forestal se relacionan formalmente con las comunidades indígenas y campesinas, utilizando mecanismos institucionalizados y aceptados por todos. Lo anterior por medio de que en el 100% de los proyectos e iniciativas relativas a la ENCCRV, se abordarán las salvaguardas ambientales y sociales.</p>	  
<p>Objetivo 13: Fortalecer la Gobernanza del Sector Forestal.</p>	
<p>Meta 13.1: Al 2030, Institucionalidad forestal pública, acorde a la importancia estratégica del sector, desarrollando las funciones de coordinación política y técnica interinstitucional, así como el diseño, ejecución y evaluación de políticas públicas sectoriales.</p> <p>Meta 13.2: Al 2050, promover la toma de decisiones técnicas, políticas y financieras que permitan posicionar el rol de los recursos vegetacionales en la mitigación y adaptación al cambio climático, la lucha contra la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía, como ejes prioritarios en las políticas de desarrollo sectoriales.</p>	 

5.5. Salud

El cambio climático representa uno de los mayores desafíos de salud pública del siglo XXI. El IPCC advierte que un calentamiento global por encima de 1,5 grados Celsius tendrá severas consecuencias directas e indirectas para el bienestar físico de millones de personas en todo el mundo. De esta forma, el sector de salud tiene una responsabilidad importante en materia de cambio climático: por un lado, contribuir a los esfuerzos para lograr la carbono neutralidad a nivel nacional y, por otro, aumentar la resiliencia frente a los estreses medioambientales que el país enfrentará, focalizándose sobre todo en las personas más vulnerables. Con este fin, se requerirá de instrumentos que consideren un enfoque sistémico, contribuyendo al desarrollo integrado de las dimensiones sociales, científicas, económicas,

culturales y ambientales. Asimismo, es necesario que los impactos en la salud y el bienestar debido al cambio climático sean considerados en todas las políticas públicas.

Las principales amenazas climáticas para el sector son el aumento de la temperatura promedio y de olas de calor, disminución de la precipitación, aumento de la intensidad de la precipitación, aumento de eventos extremos climáticos, lo cual provoca efectos en la salud humana, tales como: aumento en la morbilidad y mortalidad por cambios en la temperatura y por eventos extremos climáticos, enfermedades transmitidas por vectores, enfermedades asociadas al consumo de agua y alimentos, enfermedades alérgicas, enfermedades por episodios de alta contaminación atmosférica, enfermedades asociadas a una mayor exposición por rayos UV, entre otros.

El principal organismo encargado del sector es el Ministerio de Salud, que liderará el desarrollo de planes de mitigación y adaptación para el sector, de acuerdo con el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático.

Salud contribuirá al cumplimiento de los compromisos de mitigación de la NDC, específicamente su meta de reducción de emisiones de GEI al año 2030 a nivel nacional. En su Componente de Adaptación, la NDC establece que se actualizará el plan de adaptación al cambio climático para el sector de salud al año 2022 y al 2027. Este plan establecerá las acciones que deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR SALUD	ODS
<p>Objetivo 1: Fortalecer el conocimiento y la evidencia de alcance nacional con respecto a las variables ambientales vinculadas al cambio climático y a cómo éstas podrían afectar la salud y el bienestar de las personas.</p>	
<p>Meta 1.1: Al 2025, contar con indicadores relevantes a vigilar en sus respectivas zonas de monitoreo considerando condiciones ambientales locales vinculadas al cambio climático.</p> <p>Meta 1.2: Al 2025, contar con una herramienta metodológica que permita reevaluar y mantener actualizadas las matrices de riesgo regionales considerando los riesgos a la salud asociados al cambio climático.</p>	
<p>Objetivo 2: Educar, empoderar y hacer parte a la ciudadanía en las temáticas del cambio climático y sus impactos sobre la salud y bienestar de la población, tanto a nivel nacional como regional, para concientizar a las comunidades y promover medidas de prevención, preparación y respuesta ante los impactos del cambio climático esperados en la salud.</p>	
<p>Meta 2.1: Al 2025, fortalecer el eje temático en el Departamento de Promoción de la Salud y Participación Ciudadana destinado a la consideración de los impactos esperados en la salud a causa del cambio climático.</p> <p>Meta 2.2: Al 2030, aumentar el nivel base de conocimiento en los equipos clave del sector con respecto a los impactos en la salud debido al cambio climático a nivel nacional.</p>	
<p>Objetivo 3: Incluir las implicaciones para la salud de las medidas de mitigación y adaptación en las políticas económicas y fiscales (desde su diseño) en los distintos sectores, adoptando el enfoque de "salud" en todas las políticas.</p>	
<p>Meta 3.1: Al 2025, Determinar la Huella de Carbono en el alcance I, II y III, en el 100% de los Establecimientos a nivel nacional. Diciembre de 2024.</p> <p>Meta 3.2: Al 2025, determinar la brecha de los Establecimientos Dependientes y Servicios de Salud en Materias de Cambio Climático, basados en el cálculo de la Huella de Carbono. Diciembre de 2025.</p>	

<p>Meta 3.3: Al 2030, la totalidad de los rellenos sanitarios que cuenten con autorización sanitaria cumple con la reglamentación sobre control de biogás. Diciembre 2030.</p> <p>Meta 3.4: Al 2030, el 90% de la población urbana contará con acceso a rellenos sanitarios para la eliminación de residuos sólidos domiciliarios no valorizados. Diciembre 2030.</p> <p>Meta 3.5: Al 2030, todo nuevo cierre de vertedero se ajustará a la normativa sanitaria sobre manejo de biogás. Diciembre 2030.</p> <p>Meta 3.6: Al 2040, el 100% de la población urbana contará con acceso a rellenos sanitarios para la eliminación de residuos sólidos domiciliarios no valorizados. Diciembre 2040.</p>	
<p>Objetivo 4: Vigilar y monitorear los efectos en salud y bienestar de las personas de los eventos climáticos extremos.</p>	
<p>Meta 4.1: Al 2025, contar con un sistema de monitoreo y vigilancia permanente y actualizado de acuerdo con la identificación de indicadores zonales relevantes asociados al cambio climático.</p>	

5.6. Residuos y Economía circular

Chile enfrenta actualmente el desafío de transitar hacia un modelo económico más sostenible y eficiente, para lo cual se deberán abordar importantes brechas. Entre estas, es clave fomentar la prevención en la generación de residuos. Entre el periodo 2000-2017, el país aumentó su generación de residuos municipales per cápita en un 49%³⁶. Dichos residuos son escasamente valorizados, terminando en sitios de disposición final, aportando un 4,2% al total de emisiones de GEI a nivel nacional, las que se han incrementado en más de 5 veces desde 1990 y un 23% entre el periodo 2016 y 2018³⁷. A esto se suma la existencia de numerosos basurales y vertederos ilegales que generan graves problemas para el medioambiente y la calidad de vida de las personas. Por otra parte, se utilizan los materiales de manera ineficiente, por ejemplo, se importa la materia prima para fabricación de plástico virgen y solo se recicla un 8,5%³⁸ del consumo total de plásticos. En cuanto a la productividad material, Chile presenta el menor valor de los países OCDE. Además, el país presenta una baja tasa de valorización de residuos orgánicos, la mayoría de los cuales terminan en sitios de disposición final generando emisiones de metano a la atmósfera, en vez de ser utilizados como alternativa a fertilizantes sintéticos que son hoy en día importados.

La economía circular surge como solución a este esquema lineal, que se basa en la lógica de extraer, producir, usar y desechar. Los tres principios de la economía circular son: (1) eliminar los residuos y la contaminación desde el diseño; (2) mantener productos y materiales en uso por el mayor tiempo posible; y (3) regenerar los sistemas naturales. La economía circular es un paso crítico para abordar el 45% del total de emisiones mundiales de GEI asociadas con la producción de bienes y materiales³⁹.

Para avanzar hacia este modelo, durante los últimos años, en conjunto con otras iniciativas, se han elaborado dos instrumentos de planificación estratégica:

- 1) Hoja de Ruta Nacional a la Economía Circular 2020-2040: El Ministerio de Medio Ambiente (MMA), en conjunto con el Ministerio de Economía, la Corporación de Fomento de la Producción

³⁶ OCDE, 2021. Data municipal waste.

³⁷ MMA, 2020. 4to Informe bienal de actualización de Chile sobre Cambio Climático.

³⁸ ASIPLA, 2019. Estudio sobre reciclaje de plásticos en Chile.

³⁹ EMF, 2019. Climate change - how the circular economy tackles climate change.

(CORFO) y la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC), han generado una de Hoja de Ruta que sirve como base para impulsar una transición hacia el "Chile Circular" del futuro a través de 4 líneas de acción: Innovación, regulación, cultura y territorios. Esta ha sido elaborada a través de un proceso participativo con representantes de la sociedad civil, sector público, sector privado y academia. Estuvo en consulta pública entre el 21 de diciembre de 2020 y el 1 de febrero de 2021⁴⁰.

- 2) Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos: El Ministerio del Medio Ambiente ha impulsado un proceso participativo para la elaboración de este instrumento que propone como meta, pasar de un 1% a un 66% de valorización de los residuos orgánicos generados a nivel municipal al 2040. En concreto, busca que la ciudadanía genere menos residuos orgánicos y separe en origen aquellos que no logran evitar, en sus hogares, oficinas, establecimientos educacionales, parques, mercados y ferias libres, además de contar con infraestructura, equipamiento y sistemas logísticos que permitan que los residuos orgánicos sean utilizados como recurso en la producción de mejoradores de suelo o de energía eléctrica o térmica, aprovechando los nutrientes, el agua y la energía que contienen. Ya se encuentra publicada⁴¹.

La Economía Circular contribuirá al cumplimiento de los compromisos de mitigación de la NDC, específicamente su meta de reducción de emisiones de GEI al año 2030 a nivel nacional. La NDC incorpora en su Componente de Integración el rol de la economía circular como elemento que contribuye de forma integral tanto a las causas como los efectos e impactos del cambio climático y plantea además de la Hoja de Ruta y la Estrategia de orgánicos, el generar e implementar, al 2022, métricas e indicadores de circularidad, para monitorear los avances del país en materia de economía circular e identificar su contribución a la mitigación y adaptación del cambio climático.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR RESIDUOS Y ECONOMÍA CIRCULAR	ODS
Objetivo 1: Eliminar la basura y la contaminación desde el diseño.	
<p>Meta 1.1: Al 2030, la generación de residuos sólidos municipales per cápita se ha reducido en un 10% con respecto al 2020.</p> <p>Meta 1.2: Al 2030, la generación de residuos por unidad de producto interno bruto se ha reducido en un 15% con respecto al 2020.</p> <p>Meta 1.3: Al 2040, la generación de residuos sólidos municipales per cápita se ha reducido en un 25% con respecto al 2020.</p> <p>Meta 1.4: Al 2040, la generación de residuos por unidad de producto interno bruto se ha reducido en un 30% con respecto al 2020.</p>	
Objetivo 2: Mantener productos y materiales en uso por el mayor tiempo posible.	

⁴⁰ <https://consultaciudadanas.mma.gob.cl/portal/consulta/101>

⁴¹ <https://economiecircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Estrategia-Nacional-de-Residuos-Organicos-Chile-2040.pdf>

<p>Meta 2.1: Al 2030, la tasa de reciclaje de residuos sólidos municipales ha alcanzado un 30%.</p> <p>Meta 2.2: Al 2030, la tasa general de reciclaje ha alcanzado el 40%.</p> <p>Meta 2.3: Al 2040, la tasa de reciclaje de residuos sólidos municipales ha alcanzado un 60%.</p> <p>Meta 2.4: Al 2040, la tasa general de reciclaje ha alcanzado el 75%.</p>	
<p>Objetivo 3: Aumentar significativamente la tasa de valorización de los residuos orgánicos gestionados a nivel municipal (domicilios, ferias libres y parques y jardines), regenerando los sistemas naturales.</p>	
<p>Meta 3.1: Que, al 2040, se alcance una tasa de valorización de residuos orgánicos municipales de un 66%.</p>	
<p>Objetivo 4: Recuperar sitios afectados por la disposición ilegal de residuos.</p>	
<p>Meta 4.1: Que, al 2030, se haya recuperado el 50% de la superficie ocupada por sitios afectados por la disposición ilegal de residuos.</p> <p>Meta 4.2: Que, al año 2040, se haya recuperado el 90% de la superficie ocupada por sitios afectados por la disposición ilegal de residuos.</p>	

5.7. Edificación y ciudades

A nivel global, las ciudades generan el 70% de las emisiones GEI y la industria de la construcción es responsable de un 38%. Al mismo tiempo, el cambio climático presenta una serie de nuevos desafíos a la seguridad física de las áreas urbanas y el bienestar de sus habitantes. En este contexto, Chile tiene como visión para los próximos 30 años planificar un desarrollo urbano inclusivo, resiliente al clima y bajo en emisiones a lo largo del ciclo de vida de las ciudades, considerando el diseño y la construcción sustentable, la gestión eficiente de la energía y residuos, y la armonía con los recursos naturales del territorio, en concordancia con la Política Nacional de Desarrollo Urbano de Chile⁴² (PNDU). Alrededor del 90% de la población del país⁴³ vive en áreas urbanas, y estas están cada vez más presionadas por la alteración del clima, de allí la necesidad de que la planificación territorial sea una herramienta para reducir las vulnerabilidades a las que se exponen sus habitantes. En ellas están expuestos a una serie de riesgos climáticos tales como las olas de calor, efecto islas de calor urbano, que provocan discomfort térmico ambiental, efectos de las heladas en ciudades, inundaciones por desborde de ríos y anegamiento de asentamientos costeros, sequías hidrológicas e inseguridad hídrica doméstica, junto con incendios forestales que afectan asentamientos humanos, entre otros, efectos que generan mortalidad prematura en la ciudadanía a causa del cambio climático en las ciudades. Además, la contaminación del aire y la propagación de enfermedades vectoriales son otros factores que afectan la calidad de vida urbana.

La integración de la visión de largo plazo sobre los cobeneficios de mitigación y adaptación al cambio climático es fundamental en los procesos de planificación territorial a nivel comunal, regional y nacional. Por ejemplo, el uso del suelo urbano influye directamente en el consumo recursos naturales, consumo de energía, la exposición al riesgo y la capacidad de adaptación, entre otros, por lo que una

⁴² <http://cndu.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/L4-Politica-Nacional-Urbana.pdf>

⁴³ Organización de las Naciones Unidas, "Objetivo del Desarrollo Sostenible 11: Ciudades." [Online]. disponible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>. Global ABC, IEA, and UNEP, 2019 global status report for buildings and construction: Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector. 2019.

planificación con consideraciones de cambio climático al mediano y largo plazo puede contribuir a la mitigación y adaptación conjuntamente.

En materia de Edificación y Ciudades, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, asume el liderazgo y cuenta con 3 potentes instrumentos de gestión que aportan a reducir los efectos del cambio climático:

- El Plan de Adaptación al cambio climático para ciudades (2018-2022), cuyo objetivo es proponer lineamientos de adaptación para las ciudades frente al cambio climático, fortaleciendo, con una mirada prospectiva, la capacidad de respuesta frente a los diferentes impactos. Formula esencialmente desde el sector público acciones en cinco ejes estratégicos que impulsan avances significativos⁴⁴ para definir un camino en materia de adaptación al cambio climático, considerando las sinergias con el ámbito de la mitigación.
- La Estrategia Nacional de Construcción Sustentable (2013), que entrega lineamientos a la Agenda de Construcción Sustentable, basada en un trabajo Interministerial por medio de la Mesa Interministerial de Construcción Sustentable (MICS) ha impulsado fuertemente la incorporación de sustentabilidad en el sector de Construcción de País. Esta Estrategia se encuentra en actualización por medio del desarrollo del Plan Nacional de Construcción Sustentable al 2050, el cual estará alineada con la Estrategia Climática de Largo Plazo Sectorial.
- La Política Nacional de Desarrollo Urbano (2014), liderada por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que abarca las áreas urbanas y los asentamientos humanos en el país, proponiendo un crecimiento sustentable de las ciudades de Chile. Plantea, además, reformas profundas en la legislación e institucionalidad que afecta a las ciudades y, por lo tanto, es una política de Estado que trasciende a los gobiernos. La implementación de esta Política está liderada por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

En materia de Edificación y Ciudades no se cuenta con compromisos directos en la NDC, sin embargo, se establecen medidas en el ámbito de Edificación sostenible, Eficiencia energética y Electromovilidad que actualmente se encuentran relacionados al sector Energía y al presupuesto de carbono. Adicionalmente, respecto a carbono negro, se han evaluado medidas específicas de descontaminación ambiental y calidad del aire, entre las que se incluyen mejoras en la envolvente térmica de viviendas y edificaciones, lo que se impulsa a través de nuevos estándares de construcción y aislamiento para casas nuevas y existentes, buscando generar una menor demanda de energía para calefacción.

Una de las líneas de trabajo más importantes de la MICS en los últimos años ha sido impulsar una agenda de trabajo Intersectorial para fomentar la Gestión de Huella de Carbono del sector, por medio de un Comité público-privado. Este comité tiene como objetivo identificar y validar metodologías de trabajo, levantar y disponibilizar datos e información de huella e implementar un Sistema Nacional de Monitoreo reporte y verificación de Huella de Carbono del Sector. En la actualidad este comité está desarrollando la Estrategia Nacional de Huella de Carbono del Sector Construcción (EHCS 2050) que estará publicada a fines de año 2021, la cual estará alineada con la Estrategia Climática de Largo Plazo.

⁴⁴ INE (2018). Censo de Población y Vivienda 2017. Santiago, Instituto Nacional de Estadísticas

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR EDIFICACIÓN Y CIUDADES	ODS
Objetivo 1: Reducir las emisiones de GEI y contaminantes locales en las ciudades y a lo largo del ciclo de vida de la construcción y gestión de ciudades.	
<p>Meta 1.1: Al 2025, contar con información y definición de línea base nacional de carbono incorporado y carbono operacional de edificaciones nuevas y existentes (Agenda Minvu 2050 + EHCSC 2050).</p> <p>Meta 1.2: Al 2025, el 100% de las edificaciones nuevas que cuenten con certificación y calificación deberán reportar públicamente su huella de carbono operacional. (EHCSC 2050).</p> <p>Meta 1.3: Al 2025, tramitar mayor exigencia para norma que establece zonas saturadas en cuanto a contaminantes locales.</p> <p>Meta 1.4: Al 2030, el 100% de las edificaciones nuevas, deberán reportar públicamente su huella de carbono (carbono incorporado y carbono operacional) a través de los estándares vigentes, demostrando adicionalmente una reducción del 10% con respecto a la línea base 2025 (EHCSC 2050).</p> <p>Meta 1.5: Al 2030, las edificaciones nuevas deberán reducir al menos un 10% su huella operacional con respecto a la línea base definida del año 2025. (Agenda Minvu 2050).</p> <p>Meta 1.6: Al 2030, se reducirá el 35% de las emisiones provenientes del uso de combustibles en el sector residencial, de las zonas declaradas saturadas al 2020 y con respecto a la línea base de ese año. (Elaboración propia, con base en Política Energética 2050 en actualización)</p> <p>Meta 1.7: Al 2050, todos los nuevos edificios deberán alcanzar emisiones netas cero, y todos los edificios existentes deberán ser carbono neutrales a nivel operacional (Agenda Minvu 2050 + EHCSC 2050).</p> <p>Meta 1.8: Al 2050, demostrar un nivel de 50% de reducción de emisiones de GEI con respecto a la línea base 2025.</p> <p>Meta 1.9: Al 2050, se reduce el 70% de las emisiones totales de MP fino (MP_{2,5}) respecto a 2018, provenientes del consumo de combustibles en el sector residencial para usos de calefacción.</p>	
Objetivo 2: Lograr edificaciones nuevas eficientes y reacondicionar las edificaciones existentes para aumentar su eficiencia energética.	
<p>Meta 2.1: Al 2025, se contará con la 4ª Versión de Reglamentación Térmica implementada (Agenda, Minvu 2050).</p> <p>Meta 2.2: Al 2025, se contará con la definición de líneas base de consumo de energía del sector en su ciclo completo y definición de metas.</p> <p>Meta 2.3: Al 2030, Se contará con la 5ª Versión de Reglamentación Térmica implementada (Agenda, Minvu 2050).</p> <p>Meta 2.4: Al 2030, el 30% de las viviendas existentes han implementado mejoras térmicas (PEN 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 2.5: Al 2050, el 100% de edificaciones nuevas, residenciales y no residenciales, son “energía neta cero” (Agenda Minvu 2050).</p> <p>Meta 2.6: Al 2050, el 80% de las viviendas existentes han implementado mejoras de aislación térmica u otras medidas de eficiencia energética respecto del total del parque construido. (PEN 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 2.7: Al 2050, se contará con una reducción de al menos 50% del consumo energético del total del parque de viviendas con relación a 2020 (Política Energética 2050, en desarrollo).</p>	

<p>Objetivo 3: Desarrollar ciudades compactas y/o policéntricas, con Integración social, inclusivas y con equidad de acceso a servicios y equipamiento.</p>	
<p>Meta 3.1: Al 2030, contar con una política de suelo e integración social, con enfoque de inclusión, que consagre una gestión eficiente del espacio, recursos, riesgos y vulnerabilidades climáticas en la definición de usos, considerando que el suelo es un recurso escaso, y que indique expresamente qué entenderemos por suelo no urbanizable para su protección, implementada en 50% de regiones”. (Agenda Minvu 2050, en desarrollo + MMA).</p> <p>Meta 3.2: Al 2030, fortalecer el ordenamiento territorial en áreas rurales, por medio de modificaciones legales, jurídicas y normativas que restrinjan los asentamientos al margen de la planificación urbana y de los estándares urbanos mínimos que consideren los riesgos y vulnerabilidades climáticas en la definición de usos. (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 3.3: Al 2030, establecer por Ley el desarrollo e implementación de Instrumentos de nivel regional, Intercomunal y comunal con estándares urbanos mínimos que consideren los riesgos y vulnerabilidades climáticas en la definición de usos y que velen por la calidad de vida urbana en el tiempo.</p> <p>Meta 3.4: Al 2030, el 75% de las inversiones sectoriales en infraestructura urbana, son priorizadas en base a las brechas establecidas por los SIEDU.</p> <p>Meta 3.5: Al 2030, disminuir a un 30% el déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda en todas las ciudades con respecto al año 2020.</p> <p>Meta 3.6: Al 2050, el 100% de las regiones cuenta con una política y un plan estratégico de suelo e integración social implementada, con enfoque de inclusión, CC y GRD. (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 3.7: Al 2050, el 100% de las inversiones sectoriales en infraestructura urbana son priorizadas en base a las brechas establecidas por los SIEDU por el Sistema de Indicadores y Estándares del Desarrollo Urbano (SIEDU).</p> <p>Meta 3.8: Al 2050, reducir a las cifras de la tasa de reposición, el déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda en todas las ciudades y terminar con los asentamientos precarios en todas las ciudades.</p>	  
<p>Objetivo 4: Impulsar planificación integrada de las ciudades, que incorpore a distintas instituciones, una gobernanza urbana y mecanismos de integración de planes.</p>	
<p>Meta 4.1: Al 2030, contar con los instrumentos estratégicos de planificación regional (PROT) actualizados para 10 regiones, que incluyan la definición de criterios y condiciones para el desarrollo sostenible y criterios de mitigación y adaptación en la definición de los IPTs de los sistemas urbanos involucrados. (Agenda Minvu 2050, en desarrollo + MMA).</p> <p>Meta 4.2: Al 2030, los IPT actualizados entre 2021 y 2030 cuentan con medidas de mitigación CC, considerando que la estrategia es de CC.</p> <p>Meta 4.3: Al 2050, contar con los instrumentos estratégicos de planificación regional (PROT) actualizados para 16 regiones, que incluyan la definición de criterios y condiciones para el desarrollo sostenible de los sistemas urbanos involucrados (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 4.4: Al 2050, contar con el sistema de planificación territorial consolidado, esto que las principales políticas con incidencia territorial estén actualizadas e implementadas (PNOT, PNDU, PNDR), que el 100% los planes regionales de ordenamiento territorial (PROT) se encuentran actualizados y vigentes y que todos los planes reguladores de nivel intercomunal y comunal, desarrollados desde el año 2021, se hayan actualizado conforme a los lineamientos entregados por los PROT y que consideren las variables de mitigación y adaptación al cambio climático (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p>	 
<p>Objetivo 5: Integrar consideraciones ambientales en la inversión, diseño, construcción y mantención de la edificación, minimizando impactos negativos sobre los ecosistemas, la biodiversidad y el uso de recursos.</p>	

<p>Meta 5.1: Al 2025, contar con normas, bases de datos y sellos que promuevan etiquetas o sellos con información ambiental de productos y servicios del sector construcción, (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 5.2: Al 2025, contar con trazabilidad del 50% residuos de Construcción y Demolición a nivel nacional.</p> <p>Meta 5.3: Al 2030, OGUC incorpora requerimiento de etiquetas con información ambiental para productos de construcción (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 5.4: Al 2030, contar con información pública de efectos ambientales de los procesos y productos del sector construcción en su ciclo completo y la valorización económica de estos (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 5.5: Al 2030, definición de líneas bases (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 5.6: Al 2050, todos los productos y sistemas de construcción cuentan con información ambiental y de economía circular y demuestran 30% de reducción de impactos con respecto al 2030 (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 5.7: Al 2050, los costos de competencia de la industria consideran los costos ambientales y sociales, premiando los proyectos ambientalmente responsables.</p>	 
<p>Objetivo 6: Fortalecer la gobernanza multinivel de las ciudades, la cooperación público-privada y la participación ciudadana inclusiva, en los procesos de desarrollo de los territorios.</p>	
<p>Meta 6.1: Al 2030, Contar con una orgánica en funcionamiento continuo y con validación intersectorial de coordinación entre Comicivyt, Corecivyt, los Gores y Alcaldes, en la planificación y gestión de las ciudades.</p> <p>Meta 6.2: Al 2030, contar con una política de participación ciudadana temprana, constante e inclusiva para la planificación y el ordenamiento territorial. (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 6.3: Al 2030, contar con un plan multisectorial -con participación y financiamiento público-privado- de Infraestructura y Gestión del Suelo Público para la Equidad y Regeneración Urbana, que incorpore el enfoque de mitigación y adaptación al cambio climático para las regiones metropolitanas de Valparaíso, Metropolitana y Concepción. (Agenda Minvu 2050, en desarrollo + MMA).</p> <p>Meta 6.4: Al 2050, contar con un plan multisectorial -con participación y financiamiento público-privado- de Infraestructura y Gestión del Suelo Público para la Equidad y Regeneración Urbana con enfoque de cambio climático, para el 100% de las regiones (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p>	  
<p>Objetivo 7: Reducir el riesgo para las personas provocado por el aumento y magnitud de los eventos climáticos extremos en las edificaciones y ciudades.</p>	
<p>Meta 7.1: Al 2030, el 30% de los IPT vigentes al 2021 se han actualizado incorporando todas las amenazas presentes y futuras en el territorio, incorporándolas al respectivo análisis de riesgo climático utilizando proyecciones climáticas y plataforma ARClím (el alcance es aprox. 100 comunas de 331 que hoy cuentan con algún IPT vigente) (Agenda Minvu 2050, en desarrollo + MMA).</p> <p>Meta 7.2: Al 2050, el 100% de los IPT se diseñan incorporando todas las amenazas presentes y futuras en el territorio, incorporándolas al respectivo análisis de riesgo climático y propuesta de medidas estructurales y no estructurales para la gestión del riesgo (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p>	 
<p>Objetivo 8: Incentivar el uso de infraestructura verde urbana en las ciudades y promover la utilización de Soluciones basadas en la Naturaleza en atención a los servicios ecosistémicos para mitigar y aportar a la resiliencia urbana frente a los riesgos ambientales y climáticos que puedan afectar a las comunidades.</p>	

<p>Meta 8.1: Al 2030, todas las ciudades y comunas con más de 100.000 habitantes cuentan con un Plan de Infraestructura Verde implementado, que promueva la utilización de Soluciones basadas en la Naturaleza, que estén vinculados a los IPT'S, normas, planes y programas de desarrollo urbano y comunal e intercomunal. (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 8.2: Al 2050, todas las ciudades y comunas con más de 50.000 habitantes cuentan con un Plan de Infraestructura Verde implementado, que promueva la utilización de Soluciones basadas en la Naturaleza y la conectividad ecológica entre diferentes áreas verdes y de valor ambiental que estén vinculados a los IPT'S, normas, planes y programas de desarrollo urbano y comunal. (Agenda Minvu 2050, en desarrollo + MMA).</p> <p>Meta 8.3: Al 2050, todos los IPT y planes de ordenamiento territorial incorporan y reconocen las estrategias de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza como medida de adaptación y mitigación al cambio climático. (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p>	 
<p>Objetivo 9: Movilidad Urbana sostenible por medio de priorizar y considerar las necesidades de los diversos tipos de peatones y modos de transporte no motorizados en la planificación de ciudades más inclusivas.</p>	
<p>Meta 9.1: Al 2030, todas las ciudades o sistemas de ciudades funcionales de más de 100.000 habitantes cuentan con Planes Maestros de Infraestructura Ciclo-inclusiva. (ciclovías viales, ciclovías en parques o vías verdes, zonas de tránsito calmado de uso compartido, peatonalización, biciestacionamientos y bicistacionamientos intermodales). (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p> <p>Meta 9.2: Al 2030, para cada ciudad de más de 50.000 habitantes se debe generar un plan que determine la fuente de reducción de sus emisiones de GEI actuales producto de su movilidad interna a un 20% de la emisión per cápita al año 2050 en comparación a la del 2020. (Comité Científico COP 25 – Mesa Ciudades)</p> <p>Meta 9.3: Al 2050, todas las ciudades o sistemas de ciudades funcionales de Chile cuentan con Planes Maestros de Infraestructura Ciclo-inclusiva. (ciclovías viales, ciclovías en parques o vías verdes, zonas de tránsito calmado de uso compartido, peatonalización, biciestacionamientos y bicistacionamientos intermodales). (Agenda Minvu 2050, en desarrollo).</p>	  

5.8. Infraestructura

Para enfrentar y manejar los desafíos que presenta el cambio climático para la infraestructura de Chile, será necesario una transformación sin precedentes del sector, compatible con la carbono neutralidad a nivel nacional y la resiliencia a los fenómenos extremos climáticos. Esto se deberá desarrollar en un marco amplio de sustentabilidad, contribuyendo a la mitigación y la adaptación al cambio climático a lo largo del ciclo de vida de los proyectos.

Las principales amenazas climáticas frente a las cuales la infraestructura queda expuesta son los cambios en el patrón de precipitaciones y aumento en intensidad y frecuencia de sequías, aumento en intensidad en inundaciones fluviales y aumento en intensidad en inundaciones costeras (MOP, 2017). Sumado a esto se encuentra el incremento de días de calor y olas de calor, aluviones y aumento de la velocidad media de los vientos (trombas marinas). Estos eventos tendrán impacto directo en la infraestructura del país afectando a las obras viales, aeroportuarias, hidráulicas y de agua potable rural, obras de drenaje de aguas lluvia, infraestructura portuaria, y colectores de aguas lluvias, entre otras.

La Infraestructura pública del país se encuentra a cargo del Ministerio de Obras Públicas (MOP), y actualmente cuenta con un Plan de Adaptación y Mitigación de los Servicios de Infraestructura al Cambio Climático 2017-2022 y con los siguientes instrumentos para la gestión del cambio climático:

- Plan de Infraestructura Hídrica para la sequía.
- Plan nacional de infraestructura para la movilidad 2050.
- Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular para un Chile sin basura 2020-2040 (en proceso de mejoras luego de la consulta pública ya finalizada).

En materia de infraestructura se contribuirá al cumplimiento de los compromisos de mitigación de la NDC, específicamente a sus metas de reducción de emisiones de GEI en el camino a la carbono neutralidad al 2050. En su Componente de Adaptación, la NDC establece que se actualizará el plan de adaptación al cambio climático para el sector de infraestructura al año 2023 y al 2028. Este plan establecerá las acciones con que el sector deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento. Adicionalmente, la NDC establece que, al 2030, cada proyecto de infraestructura pública para aguas contemplará, en su evaluación, la condición de proteger a la población y territorio (mediante obras fluviales) y/o atender en forma prioritaria las demandas asociadas al consumo humano urbano y rural, en su área de influencia.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR INFRAESTRUCTURA	ODS
<p>Objetivo 1: Promover la integración y participación de grupos vulnerables (enfoque de género, comunidades indígenas, entre otros) en los procesos de planificación de servicios de Infraestructura.</p>	
<p>Meta 1.1: Al 2030, generar y actualizar procedimientos para la inclusión de grupos vulnerables en procesos de planificación de infraestructura y edificación.</p> <p>Meta 1.2: Al 2030, contar al año 2030 con al menos 20% de inclusión de grupos vulnerables en procesos participativos.</p> <p>Meta 1.3: Al 2050, implementación y más ambición: contar con un 40% de procesos de planificación consideran análisis de grupos vulnerables, si procede en el área de estudio.</p>	
<p>Objetivo 2: Avanzar en un enfoque de economía circular en la edificación e infraestructura, utilizando el Análisis del Ciclo de Vida, para favorecer el uso eficiente de los recursos, su reutilización y priorizar la utilización de materiales reciclados, siempre que no afecte los estándares de calidad técnica exigidos para las obras.</p>	
<p>Meta 2.1: Al 2030, Identificar los criterios de Circularidad para edificación e infraestructura pública, considerando el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) en los proyectos de infraestructura.</p> <p>Meta 2.2: Al 2030, contar con un 20% de las iniciativas de infraestructura y edificación pública con criterios de Circularidad Circular.</p> <p>Meta 2.3: Al 2030, el 60% de las licitaciones públicas de edificación e infraestructura implementa planes de gestión sustentable de los residuos de construcción y demolición.</p> <p>Meta 2.4: Al 2050, implementar los criterios economía circular con enfoque de ACV en el 50% de las iniciativas de infraestructura.</p> <p>Meta 2.5: Al 2050, el 80% de las licitaciones públicas de edificación e infraestructura realiza una gestión sustentable de los Residuos de Construcción y demolición.</p>	
<p>Objetivo 3: Fomentar el desarrollo de infraestructura y edificaciones bajas en carbono a través de la incorporación de energías renovables, la eficiencia energética y el confort ambiental.</p>	

<p>Meta 3.1: Al 2030, elaborar criterios de desarrollo de infraestructura y edificaciones baja en carbono (con enfoque de ACV) y gestión de huella de carbono en al menos el 20% de las iniciativas de infraestructura y edificaciones.</p> <p>Meta 3.2: implementar los criterios de infraestructura y edificaciones bajas en carbono en al menos un 40% de los proyectos MOP.</p>	  
<p>Objetivo 4: Avanzar en el desarrollo de un sistema de planificación multisectorial de infraestructura sostenible que incorpore las condicionantes del territorio con una gobernanza adecuada, contando con una articulación público-privada, a fin de fomentar que los servicios que presta la infraestructura del país (conectividad multimodal(terrestre, marítima y aérea), de protección del territorio, de provisión de agua potable, entre otras) sean sustentables, baja en carbono y resilientes al clima actual y futuro, y que puedan generar beneficios sociales, ambientales y territoriales por medio de la misma integración multisectorial (ciudades, energía, recursos hídricos y otros).</p>	
<p>Meta 4.1: Al 2030, elaborar en los procesos de planificación ministerial un mecanismo de gobernanza que permita articular a los diferentes actores relacionados con la provisión de infraestructura y edificación pública que requiere el país para hacer frente al cambio climático, tanto en materia de adaptación como mitigación (academia, sociedad civil, otros sectores del Estado, entre otros)</p> <p>Meta 4.2: Al 2050, aplicar al menos en un 40%, el marco de gobernanza climática multisectorial en los procesos de planificación de infraestructura y edificación pública ministerial.</p>	 
<p>Objetivo 5: Avanzar en el desarrollo de un sistema de monitoreo de riesgos, bajo un enfoque de resiliencia. Es decir, identificando vulnerabilidad, exposición y sensibilidad de esta.</p>	
<p>Meta 5.1: Al 2030, generar y adecuar un sistema de monitoreo de la infraestructura, a través del enfoque de riesgo climático.</p> <p>Meta 5.2: Al 2050, contar con al menos el 50% de monitoreo de la infraestructura y edificaciones construidas, en función de los riegos climáticos del país.</p>	 
<p>Objetivo 6: Promover el desarrollo de edificaciones e infraestructura sustentables, que consideren aspectos territoriales y soluciones basadas en la naturaleza (verde e híbrida) como alternativa o complemento a la infraestructura gris.</p>	
<p>Meta 6.1: Al 2030, generar criterios de soluciones basadas en la naturaleza por tipología de obra e implementar, de ser factible, al menos 20% con proyecto que integren dichas soluciones.</p> <p>Meta 6.2: Al 2050, implementar al menos 50% de proyectos de infraestructura y edificaciones públicas con soluciones basadas en la naturaleza.</p>	 

5.9. Biodiversidad

La biodiversidad a nivel nacional es muy rica, destacando por su alto grado de endemismo, exclusividad y múltiples tipos de ecosistemas entregando servicios ecosistémicos que mantienen y mejoran la calidad de vida de las personas, a través de la provisión de alimentos, energía, materiales, medicinas, recursos genéticos, entre otros. El cambio climático genera una serie de impactos negativos en la biodiversidad, afectando la distribución geográfica de especies y ecosistemas, que a su vez generan cambios en los servicios ecosistémicos que proveen, pudiendo llegar incluso a la extinción de algunas especies.

Los análisis de riesgo climático para especies presentan una disminución en las áreas de distribución actual, así como en el movimiento ascendente de la costa hacia las montañas y en el movimiento hacia los polos desde los ecosistemas del norte hacia el sur en busca de áreas más húmedas. La zona centro sur del país es la que presenta el mayor riesgo a las variaciones futuras en el clima, debido a una menor capacidad de las especies de flora y fauna para persistir en las áreas donde actualmente reconocemos su distribución y presencia.

A nivel institucional, el Ministerio del Medio Ambiente, es el encargado de generar las políticas, planes y programas para la protección de biodiversidad, rol que cumple con apoyo de diversas instituciones del Estados. El Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Biodiversidad de 2014 tiene por objetivo fortalecer la capacidad del país para enfrentar los desafíos climáticos y la presión que se ejerce sobre los bienes y servicios de los ecosistemas del país, implementando medidas para conservar la biodiversidad y su adaptación al cambio climático. A partir del objetivo general se establecen 50 medidas bajo cuatro objetivos específicos que apuntan a la investigación de la biodiversidad y la creación de capacidades; la promoción de prácticas productivas sustentables; la consideración de los objetivos de biodiversidad en instrumentos de planificación territorial; y sobre el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas acompañado de la implementación de medidas de adaptación a nivel de ecosistemas y especies.

En materia de biodiversidad se contribuirá al cumplimiento de los compromisos en los componentes de adaptación e integración de la NDC, los cuales se establecen como: i) el Plan de Adaptación de Biodiversidad con actualizaciones al 2022 y 2027; ii) compromisos en materia de bosques, iv) turberas, v) ecosistemas y vii) océanos.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR BIODIVERSIDAD	ODS
Objetivo 1: Contribuir a la recuperación y conservación de la diversidad de los organismos vivos que forman parte de ecosistemas del país, tanto terrestres como marinos, costeros, de aguas continentales e islas oceánicas.	
<p>Meta 1.1: Al 2025, diseñar, con base en evidencia científica, propuestas de modificaciones necesarias a los instrumentos de gestión marítima para la protección de mamíferos marinos en las zonas de relevancia para la conservación.</p> <p>Meta 1.2: Al 2030, entre un 15% y un 30% de las especies clasificadas como amenazadas al 2020 contarán con Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies oficializado y en implementación*.</p> <p>Meta 1.3: Al 2030, se habrán implementado a nivel nacional al menos entre 10 y 15 planes de control y/o erradicación de Especies Exóticas Invasoras (EEI) terrestres e hidrobiológicas, según lista de EEI priorizadas al año 2021*.</p> <p>Meta 1.4: Al 2050, se habrán oficializado y se encontrarán en implementación, Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies para, al menos, entre un 30% y un 50% de las especies clasificadas como amenazadas al 2020*.</p> <p>Meta 1.5: Al 2050, se habrán implementado a nivel nacional al menos entre 35 y 40 planes de control y/o erradicación de EEI terrestres e hidrobiológicas, según lista de EEI priorizadas al año 2040*.</p> <p>(*) Meta establecida considerando que Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) aún no está implementado.</p>	 

<p>Objetivo 2: Promover la protección de los ecosistemas de importancia de biodiversidad para aumentar su representatividad, a través de figuras de protección y otros mecanismos de conservación y restauración.</p>	
<p>Meta 2.1: Al 2030, al menos el 10% de las ecorregiones marinas subrepresentadas contarán con áreas marinas protegidas u otras medidas eficaces de conservación basadas en áreas</p> <p>Meta 2.2: Al 2030, el 100% de las áreas marinas protegidas creadas entre 2020 y 2025 contarán con planes de manejo o de administración implementados a través de programas de monitoreo, fiscalización, vinculación comunitaria y control de amenazas, que incluyan acciones para la adaptación al cambio climático.</p> <p>Meta 2.3: Al 2030, reportar el aporte de Chile, a través de áreas protegidas u otras medidas eficaces de conservación, para lograr la meta de protección de al menos el 30% de la tierra y océanos del planeta para 2030.</p> <p>Meta 2.4: 100% de las áreas protegidas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, terrestres, marinas y acuático continentales, tendrán su plan de manejo actualizado vigente y en implementación efectiva (Sujeta a implementación del SBAP).</p>	 
<p>Objetivo 3: Promover la restauración de paisajes a fin de recuperar la biodiversidad nativa, la funcionalidad y estructura de los distintos tipos de ecosistemas (terrestres, marinos-costeros y de aguas continentales, tales como bosques nativos, bosques y praderas de algas, turberas, humedales, entre otros) y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, aumentando la resiliencia de los territorios y comunidades frente al cambio climático y otros factores de degradación.</p>	
<p>Meta 3.1: Al 2030, se incorporan 1 millón de hectáreas de paisajes con vulnerabilidad social, económica y ambiental al proceso de restauración, de acuerdo con el Plan Nacional de Restauración a Escala de Paisaje.</p> <p>Meta 3.2: Al 2050, se habrán incorporado al menos 1,5 millones de hectáreas más al proceso de restauración. Con lo que se tendrá al menos 2,5 millones de hectáreas en proceso restauración y se contará con un sistema de monitoreo y reporte del avance de los procesos de restauración (Sujeta a implementación del SBAP).</p>	 
<p>Objetivo 4: Proveer y movilizar recursos financieros para cerrar la brecha en financiamiento de conservación y restauración de la biodiversidad en el contexto del cambio climático, para así cumplir los compromisos internacionales y nacionales de Chile en la materia, a través de la puesta en marcha de una estrategia para la movilización de recursos económicos que integre distintas fuentes y mecanismos de financiamiento tanto públicos como privados.</p>	
<p>Meta 4.1: Al 2025, elaborar de manera participativa con actores públicos y privados una estrategia nacional para la movilización de financiamiento para la conservación y restauración de la biodiversidad en el contexto del cambio climático, con miras a cerrar la brecha de financiamiento para la biodiversidad al 2050 a través del financiamiento del Estado y financiamiento complementario.</p> <p>Meta 4.2: Al 2030, cerrar entre un 15% y un 30% la brecha de financiamiento para la biodiversidad establecida en la estrategia nacional para la movilización de financiamiento (Sujeta a implementación del SBAP).</p>	 
<p>Objetivo 5: Fortalecer la incorporación de objetivos de biodiversidad y uso de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en políticas, planes y programas de los sectores públicos y privados, incluyendo los instrumentos de gestión y planificación territorial.</p>	
<p>Meta 5.1: Al 2025, se habrá definido un instructivo para la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza en distintos sectores y áreas de integración, de acuerdo con los estándares de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.</p> <p>Meta 5.2: Al 2025, se contará con un sistema de priorización de la restauración y SbN que considere los aspectos socio-ecológicos y el riesgo climático, y se habrá adoptado un estándar de SbN que permita identificarlas y monitorearlas.</p>	 

<p>Meta 5.3: Al 2025 proteger al menos 20 humedales costeros como nuevas áreas protegidas.</p> <p>Meta 5.4: Al 2025, se habrán identificado las áreas de turberas, así como otros tipos de humedales, a través de un inventario nacional.</p> <p>Meta 5.5: Al 2025, se habrán reconocido como humedales urbanos protegidos entre 5.000 y 8.000 hectáreas de humedales a lo largo del territorio nacional, para su incorporación como infraestructura ecológica en los instrumentos de planificación territorial.</p> <p>Meta 5.6: Al 2030 proteger al menos 10 humedales costeros adicionales como áreas protegidas.</p> <p>Meta 5.7: Al 2030, se habrán desarrollado métricas estandarizadas para la evaluación de la capacidad de adaptación o mitigación al cambio climático de humedales, especialmente turberas, implementando acciones para potenciar estos co-beneficios, en cinco sitios pilotos en áreas protegidas públicas o privadas del país.</p> <p>Meta 5.8: Al 2030, se habrán reconocido como humedales urbanos protegidos entre 10.000 y 15.000 hectáreas de humedales a lo largo del territorio nacional, para su incorporación como infraestructura ecológica en los instrumentos de planificación territorial.</p> <p>Meta 5.9: Al 2050, se habrán reconocido como humedales urbanos protegidos entre 25.000 y 35.000 hectáreas de humedales a lo largo del territorio nacional, para su incorporación como infraestructura ecológica en los instrumentos de planificación territorial.</p>	
<p>Objetivo 6: Evitar, reducir y revertir la degradación de los ecosistemas mediante la promoción del uso, producción y consumo sustentable de los recursos naturales, reduciendo las amenazas y presiones sobre ecosistemas y aumentando la seguridad alimentaria y de los recursos hídricos.</p>	
<p>Meta 6.1: Al 2022, el MMA publicará una Guía Operativa para Compensaciones en Biodiversidad en Ecosistemas Terrestres y Acuáticos continentales, que establecerá estándares de procedimiento, para compensaciones apropiadas.</p> <p>Meta 6.2: Al 2025, el MMA publicará Guía Operativa para Compensaciones en Biodiversidad en Ecosistemas Marinos y costeros, que establecerá estándares de procedimiento para compensaciones apropiadas.</p> <p>Meta 6.3: Al 2030, entre un 10% y un 20% de las cuencas hidrográficas y entre un 5% y 10% de las bahías del país estarán reguladas por Normas Secundarias de Calidad Ambiental en ecosistemas acuáticos priorizados.</p> <p>Meta 6.4: Al 2050, entre un 20% y un 50% de las cuencas y entre un 10% y un 25% de las bahías del país estarán reguladas por Normas Secundarias de Calidad Ambiental en ecosistemas acuáticos priorizados.</p>	

5.10. Recursos hídricos

En Chile se reconocen tres desafíos fundamentales para la gestión de los recursos hídricos, la Seguridad Hídrica, la Calidad de las Aguas y Ecosistemas relacionados, y el Marco legal e Institucionalidad del agua⁴⁵.

La seguridad hídrica se presenta como una necesidad vital para asegurar la resiliencia de los ecosistemas y actividades humanas. En consecuencia, es imperativo asegurar tanto el abastecimiento de agua potable para el consumo humano, como la infraestructura hídrica y de saneamiento requerida a nivel nacional. Asimismo, asegurar una planificación estratégica de cuencas para mantener un

⁴⁵ Primer informe Mesa Nacional del Agua, febrero de 2020.

equilibrio entre la conservación y los demás usos del recurso, en cantidad y calidad adecuada para la salud, subsistencia, desarrollo socioeconómico y conservación de los ecosistemas es un desafío país al 2050.

En los últimos 30 años, la disponibilidad de recursos hídricos ha disminuido sostenida y crecientemente, hasta en un 20% en la macrozona sur y en un 50% en las macrozonas norte-centro. Las alzas de temperaturas e isoterma cero producen deshielos prematuros y precipitaciones líquidas sobre la reserva nival, generando mayores escorrentías y disminuyendo las reservas de agua en la cordillera, principalmente de glaciares, que han disminuido en un 8% durante la última década. También se ha detectado que los patrones de precipitación siguen estas mismas tendencias, siendo atribuidas a una manifestación temprana del cambio climático en los efectos de una megasequía que ha afectado a parte importante del país. Producto del cambio climático existiría una ampliación de la zona hiper árida, tanto latitudinal como longitudinalmente, aumentando en promedio aproximadamente 13.000 km². En tanto, aproximadamente el 10% de la superficie continental (70.000 km²) aumentará en su categoría de aridez. En cuanto a los usos del agua, la principal demanda por recursos hídricos corresponde al uso agrícola, seguido por el uso de agua potable urbana y rural, el uso industrial y el uso minero, existiendo importantes diferencias regionales en las demandas relativas de estas actividades. Ante estos antecedentes, resulta prioritario plantear soluciones en materia de acceso y uso equitativo del recurso, eficiencia en el uso (ahorro y reutilización) y control de su calidad (regulación y monitoreo).

La transversalidad inherente a los recursos hídricos permea la gobernanza del agua en Chile. Existen más de 40 organizaciones e instituciones a nivel nacional con diversos grados de injerencia en la gestión del agua. Actualmente, en materia de adaptación y mitigación al cambio climático, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), a través de la Dirección General de Aguas (DGA) y la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), es el principal responsable del sector de recursos hídricos en la ECLP. El carácter estratégico del MOP en esta materia, se traduce en un rol coordinador para la consolidación de una visión conjunta, transversal y multisectorial, que involucre a todas las instituciones que posean atribuciones, necesidades e impactos en la gestión de los recursos hídricos; tales como, los Ministerios de Medio Ambiente (MMA), Agricultura (MINAGRI), Minería, Energía, Ciencias, Defensa, Salud, entre otros.

El desafío planteado requiere una institucionalidad que permita fortalecer la gobernanza, planificación y manejo de información; y también mejorar la gestión y fiscalización de los recursos hídricos. Esta nueva institucionalidad será clave para hacer frente a situaciones de creciente escasez hídrica en el territorio nacional, generadas tanto por el cambio climático, como por la mayor demanda por agua resultante del crecimiento de la población y la actividad económica, y la falta de prácticas de uso sustentable del recurso, entre otras. Lo anterior requiere de mayores capacidades de priorización y gestión a fin de coordinar las distintas funciones relativas al recurso hídrico de los servicios involucrados. Asimismo, se requiere la implementación y seguimiento de una Política Nacional Hídrica de largo plazo que integre el análisis y toma de decisiones respecto a las necesidades y problemáticas de la escasez hídrica, y que robustezca la gobernanza mediante planes de acción que coordinen programas multisectoriales de carácter preventivo y reactivo ante eventos extremos que arriesguen la seguridad hídrica.

El Ministerio de Obras Públicas formaliza su compromiso de acción en pro de una gobernanza única, sólida y articulada mediante un “Proyecto de Ley que crea la Subsecretaría de Recursos Hídricos en el Ministerio de Obras Públicas, y una nueva Institucionalidad Nacional de Recursos Hídricos”. Este proyecto crea el nuevo Ministerio de Obras Públicas y de Recursos Hídricos, que incluirá una Subsecretaría de Recursos Hídricos, un Consejo Nacional de carácter transversal, una Comisión de Ministros para coordinación interministerial y un Panel de Expertos de carácter técnico. Esta decisión abre una oportunidad para avanzar de manera coordinada hacia la seguridad hídrica bajo distintos escenarios de cambio climático.

La gestión integrada de recursos hídricos, reconocida en la ECLP, incorpora elementos transversales relevantes en las diversas cuencas de Chile, tales como el manejo estratégico de la información de riesgos y vulnerabilidades, la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza, el desarrollo tecnológico y la participación de las comunidades locales, los pueblos indígenas y otros actores relevantes en los territorios.

Los cambios en el marco legal e institucional propuesto con la creación de la Nueva Institucionalidad pública de los Recursos Hídricos; el Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático para los Recursos Hídricos (PANCC RH)⁴⁶ ; los Planes Estratégicos de Gestión Hídrica (PEGH) para cada una de las 101 cuencas administrativas definidas en Chile, a cargo del MOP y con participación ciudadana, que fomentarán efectivamente la integración nacional y subnacional y la gestión desde los territorios⁴⁷ ; el programa de Acuerdos de Producción Limpia (APL-Certificado Azul) de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC), que promueve la gestión de la huella hídrica en empresas; la creación de un sistema de certificación para proyectos que incentiven la mejora de la disponibilidad, acceso, conservación y/o calidad del agua a través de soluciones basadas en la naturaleza o tecnologías innovadoras a cargo del MMA bajo el Programa HuellaChile; y finalmente la Agenda del Sector Sanitario 2030, a cargo de la SISS. Para ser consideradas a futuro, también destacan las propuestas de gobernanza del agua y de un sistema integrado de información del agua emanadas de mesas técnicas en el marco de la Mesa Nacional del Agua (MNA).

La NDC establece la seguridad hídrica como uno de ocho criterios clave a considerar en los compromisos climáticos de Chile y presenta compromisos específicos en materia de Adaptación, como el Plan de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos y el desarrollo y actualización de los planes estratégicos de gestión de cuenca para las 101 cuencas del país. También señala que se aumentará la información y los mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, aumentando su resiliencia con una serie de acciones específicas⁴⁸.

Con respecto a los compromisos de forestación presentados en el Componente de Integración de la NDC, se establece que se priorizará la forestación en áreas donde se contribuya a la conservación y protección de suelos, humedales, cabeceras de cuenca, cursos y cuerpos de aguas. En relación con el compromiso de la NDC de reducir las emisiones del sector forestal, se señala que se considerará la

⁴⁶ Iniciará su diseño en 2021 y se publicará en 2022, considerando una actualización al 2027.

⁴⁷ A la fecha se han finalizado 10 de estos planes 18 se encuentran en preparación

⁴⁸ Las acciones específicas se detallan en la sección 5.2.2 Áreas de mayor urgencia en la acción climática en materia de adaptación, Contribución en Adaptación N°7 (A7), pág. 43. NDC_Chile_2020_español-1.pdf (mma.gob.cl)

gestión adaptativa de recursos vegetacionales al cambio climático, desertificación, degradación de las tierras.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR RECURSOS HÍDRICOS	ODS
Objetivo 1: Promover la seguridad hídrica, priorizando el abastecimiento para consumo humano, seguido de la provisión de agua para los ecosistemas y las actividades productivas estratégicas.	
<p>Meta 1.1: Realizar estudios de seguridad hídrica para apoyar los desafíos del país en la materia.</p> <p>Meta 1.2: Completar la revisión y el seguimiento de metas ODS6.</p>	
Objetivo 2: Incentivar la gestión integrada de cuencas hidrográficas apuntando a la búsqueda de soluciones innovadoras que permitan reducir prospectivamente la brecha entre la oferta y la demanda de agua, integrando la participación de distintos actores de la sociedad.	
<p>Meta 2.1: Elaborar, actualizar y hacer seguimiento empleando las herramientas de planificación de los Planes Estratégicos de Gestión Hídrica, de manera permanente.</p> <p>Meta 2.2: Analizar mejoras de restauración, conservación y protección de cursos o cuerpos de agua, de servicios ecosistémicos, del ciclo del agua, y el uso de soluciones basadas en la naturaleza como alternativa de manejo del agua.</p> <p>Meta 2.3: Propender a mejorar la gobernanza de las cuencas a fin de fortalecer las gobernanzas locales que abarquen el mayor número de actores (ejemplo: Organizaciones de Usuarios de Aguas y pueblos indígenas), y que procuren una adecuada representación de género.</p> <p>Meta 2.4: Estudiar posibles mejoras en los instrumentos públicos y privados para minimizar los efectos de la extrema sequía, en especial sobre el consumo humano y el saneamiento, tales como los acuerdos voluntarios de redistribución de las aguas o los decretos de escasez de la Dirección General de Aguas.</p>	
Objetivo 3: Promover la investigación, desarrollo e innovación de inventarios, sistemas de generación de conocimientos, difusión y educación, monitoreo de la extracción y uso de agua en las cuencas, en materia de recursos hídricos.	
<p>Meta 3.1: Mejorar las redes de monitoreo de glaciares para hacer análisis a partir de datos robustos y estables en el tiempo.</p> <p>Meta 3.2: Mejorar el monitoreo de caudales extremos mediante un aumento de las estaciones de monitoreo que miden caudales extremos en cuencas con mayores eventos.</p> <p>Meta 3.3: Hacia fines del año 2022, la Dirección General de Aguas, perteneciente al Ministerio de Obras Públicas, debe haber dictado todas las resoluciones que ordenan el Monitoreo de Extracciones Efectivas de aguas superficiales.</p> <p>Meta 3.4: Actualizar y verificar la información de la plataforma del Sistema Nacional Unificado de Información Hídrica, solicitada por la Mesa Nacional del Agua al Ministerio de Ciencia, Tecnología, Desarrollo e Innovación.</p> <p>Meta 3.5: Apoyar la coordinación para la generación de información a partir de fuentes público-privadas, la sociedad civil y la academia.</p>	
Objetivo 4: Facilitar la coordinación entre organismos del Estado pertinentes, así como sus competencias técnicas y fomentar la capacitación de los funcionarios públicos a fin de promover la conexión estratégica en temas relativos a recursos hídricos y cambio climático.	
<p>Meta 4.1: Contar con una nueva institucionalidad nacional de los recursos hídricos, que cree y consolide una gobernanza única en materia de gestión hídrica.</p>	

<p>Meta 4.2: Contar con una Política Nacional de Recursos Hídricos que establezca los lineamientos para la gestión sustentable del agua.</p> <p>Meta 4.3: Desarrollar e implementar un Plan Nacional de Recursos Hídricos como instrumento de planificación e implementación en materia hídrica, considerando la diversidad de cuencas del país.</p> <p>Meta 4.4: Consolidar un sistema nacional unificado de información hídrica, que integre la información nacional relevante y confiable tanto de investigaciones como monitoreos para la toma de decisión.</p>	
<p>Objetivo 5: Promover en el contexto del cambio climático, el fortalecimiento de acciones estratégicas necesarias para alcanzar la cobertura y calidad deseable en materia de saneamiento y en la adecuada gestión de los residuos líquidos en el territorio nacional.</p>	
<p>Meta 5.1: Al 2030, el 90% de la población tendrá continuidad de servicio en eventos disruptivos.</p> <p>Meta 5.2: Al 2030, el 100% de las concesionarias tendrá implementado un proceso de gestión que cubra el ciclo completo del riesgo.</p> <p>Meta 5.3: Al 2030, se reducirá al menos en un 25% el volumen de aguas no facturadas.</p> <p>Meta 5.4: Al 2030, al menos un 30% de las aguas servidas que descargan al mar y un 20% de las aguas servidas tratadas que descargan en cursos superficiales estarán disponibles para su reutilización.</p> <p>Meta 5.5: Al año 2030 el 100% de la población urbana tendrá acceso a servicios sanitarios.</p> <p>Meta 5.6: Al año 2030 al menos el 50% de las nuevas viviendas se construirán a través de un proceso urbano planificado y coordinado.</p> <p>Meta 5.7: Al 2030, se reducirán en al menos un 75% el número de eventos relacionados a descargas de aguas servidas sin tratar producto del ingreso al sistema de alcantarillado de aguas ajenas a las aguas servidas.</p> <p>Meta 5.8: Al 2030, cada proyecto de infraestructura pública de recursos hídricos contemplará en su evaluación la consideración de una porción para atender demandas asociadas al consumo humano urbano y/o rural.</p> <p>Meta 5.9: Al 2030, se reducirá la huella ambiental del sector sanitario (Huella hídrica, huella de residuos y huella de generación de gases de efecto invernadero) en al menos un 10% de su línea base.</p> <p>Meta 5.10: Al año 2030 se habrá consolidado una red de actores público - privados que promuevan el uso responsable del agua a todo nivel.</p> <p>Meta 5.11: Al año 2030 se incorporará en el currículum nacional escolar el uso responsable del agua.</p> <p>Meta 5.12: Al año 2030 el 100% de las urbanizaciones tendrá un Sello Azul de eficiencia.</p> <p>Meta 5.13: Al año 2030 el 100% de los productos que se utilizan en las instalaciones domiciliarias serán autorizados por la SISS y contarán con su respectiva certificación de eficiencia.</p>	

5.11. Turismo

Los impactos del cambio climático tienen una distribución desigual en la industria turística, siendo particularmente nocivos para los tipos de turismo vulnerables y las empresas pequeñas, que tienen flexibilidad limitada para adaptar su modelo de negocio. La variación en las temperaturas y precipitación, la pérdida de biodiversidad y la ocurrencia de eventos climáticos extremos, ponen en riesgo la subsistencia del sector, porque se traducen en la pérdida de los atractivos turísticos naturales

y a su vez, el aumento del riesgo de los eventos extremos disuade a los turistas de visitar a los diferentes destinos turísticos. En este contexto, el sector de turismo tiene como visión a largo plazo construir nuevas capacidades para adaptarse y enfrentar con resiliencia los efectos del cambio climático, al mismo tiempo aumentando su sostenibilidad para reducir las emisiones del sector.

Por otra parte, la información que entrega la Plataforma de Riesgos Climáticos ARClím da cuenta que el aumento de temperaturas, la disminución de precipitaciones, elevación de la isoterma cero y la disminución de acumulación de nieve, afectarán las condiciones para las actividades relacionadas con la nieve en la temporada de invierno. Respecto a los eventos climáticos extremos, el aumento de eventos de marejadas y tempestades afectarán el litoral, provocando erosión costera, pérdida de playas, cierre de caletas y puertos. Por último, el aumento de las condiciones que favorecen la ocurrencia de incendios forestales, como altas temperaturas, sequía y patrones de viento, ponen en riesgo el patrimonio turístico asociado con el paisaje natural y ecosistemas presentes en los distintos territorios, con la consecuente pérdida del atractivo y desmedro de la condición económica del sector. Como desafío se debe avanzar en el análisis del riesgo climático del patrimonio y atractivos turísticos relacionados con la pérdida biodiversidad terrestre, la disminución de la disponibilidad de agua dulce en lagos, lagunas, ríos, saltos y rápidos, y riesgos asociados a los eventos hidroclimáticos extremos.

Complementariamente, el sector busca promover la adaptación al cambio climático de empresas, turistas, y destinos turísticos, a la vez que implementa medidas de mitigación de las emisiones de GEI, tal cual insta la Declaración de Davos⁴⁹ y lo cual se refleja en sus objetivos de largo plazo.

En materia de Turismo, el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, a través de la Subsecretaría de Turismo, está a cargo del diseño de políticas públicas y coordinación de los actores del sector, y el Servicio Nacional de Turismo (Sernatur), tiene la representación regional, y es el organismo público ejecutor de planes y programas basados en la Estrategia Nacional de Turismo, incentivando la sustentabilidad, calidad, competitividad y especialización en la industria.

En diciembre de 2019, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Comité de Ministros del Turismo aprobaron el *Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Turismo*, elaborado por la Subsecretaría de Turismo, Sernatur y el Ministerio del Medio Ambiente, el cual cuenta con 21 medidas que buscan instalar capacidades y generar condiciones habilitantes para la implementación de medidas para adaptarse y enfrentar los efectos actuales y futuros del cambio climático, aumentando la resiliencia y sostenibilidad del sector al 2024. Se espera completar su implementación al año 2025, y a partir de los aprendizajes logrados en esta etapa actualizar el plan al año 2026, en línea con los compromisos de adaptación de la Contribución Determinada a Nivel Nacional.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR TURISMO	ODS
Objetivo 1: Fomentar experiencias turísticas que aporten al desarrollo sostenible de las comunidades locales e indígenas y que pongan en valor el patrimonio cultural y natural de los territorios.	

⁴⁹ Foro Económico Mundial (2007). Declaración de Davos, Cambio climático y turismo. Davos, Suiza. [Declaracion de Davos. Cambio Climatico y Turismo.pdf \(ucipfg.com\)](https://www.uci.org/publicaciones/Declaracion_de_Davos_Cambio_Climatico_y_Turismo.pdf)

<p>Meta 1.1: Al 2030, contar con instrumentos de planificación (hoja de ruta o lineamientos estratégicos) en al menos 3 líneas de experiencias priorizadas (turismo rural, turismo indígena y turismo de naturaleza), que incorporen componentes de inclusión y sostenibilidad, haciéndose cargo de las temáticas de cambio climático y el reconocimiento de la importancia de las comunidades locales e indígenas.</p> <p>Meta 1.2: Al 2030, generar espacio de articulación público-privada a nivel nacional para el desarrollo de experiencias turísticas priorizadas (Naturaleza, Rural, Astroturismo, enoturismo, turismo indígena, aventura y deportivo, gastronómico) orientadas al desarrollo sostenible de las comunidades locales e indígenas</p> <p>Meta 1.3: Al 2050, contar con instrumentos de planificación vigentes (hoja de ruta o lineamientos estratégicos) en al menos 7 líneas de experiencias priorizadas (turismo rural, turismo indígena, turismo de naturaleza, astroturismo, enoturismo, aventura y deportivo, gastronómico y otras por definir según prioridades del sector), que incorporen componentes de inclusión y sostenibilidad, haciéndose cargo de las temáticas de cambio climático y el reconocimiento de la importancia de las comunidades locales e indígenas.</p> <p>Meta 1.4: Al 2050, generar espacio de articulación público-privada para el desarrollo de todas las experiencias turísticas (Naturaleza, Rural, Astroturismo, enoturismo, turismo indígena, aventura y deportivo, gastronómico y otras por definir según prioridades del sector) orientadas al desarrollo sostenible de las comunidades locales e indígenas.</p>	  
<p>Objetivo 2: Fortalecer la institucionalidad y gobernanza del sector turismo, a través del desarrollo de capacidades a nivel nacional, regional y local y la asociación público-privada.</p>	
<p>Meta 2.1: Al 2030, coordinar el trabajo conjunto entre Direcciones Regionales y gobiernos regionales para implementar planes de gestión de destinos turísticos en al menos un 25% de los destinos turísticos priorizados.</p> <p>Meta 2.2: Al 2030, que al menos un 50% de los integrantes de las mesas público-privadas de las ZOIT declaradas al 2028, estén capacitados en temas de sustentabilidad y cambio climático.</p> <p>Meta 2.3: Al 2050, coordinar el trabajo conjunto entre Direcciones Regionales y gobiernos regionales para implementar planes de gestión de destinos turísticos en al menos un 40% de los destinos turísticos priorizados.</p> <p>Meta 2.4: Al 2050, que al menos un 70% de los integrantes de las mesas público-privadas de las ZOIT declaradas al 2048, estén capacitados en temas de sustentabilidad y cambio climático.</p>	
<p>Objetivo 3: Impulsar la gestión sustentable de los territorios asociados a los destinos turísticos, a través de instrumentos de gestión local, ordenamiento territorial y generación de capacidades locales.</p>	
<p>Meta 3.1: Al 2030, al menos el 40% de las comunas que son parte de los destinos turísticos cuenten con un Plan de Desarrollo Turístico Sustentable, vigente y en operación.</p> <p>Meta 3.2: Al 2030 contar con un mecanismo operativo actualizable para la identificación de los destinos turísticos más vulnerables al cambio climático.</p> <p>Meta 3.3: Al 2030 contar con un sistema para visualizar métricas de Saturación de Destinos Turístico⁵⁰ que apoye la toma de decisiones para la sustentabilidad turística del destino</p> <p>Meta 3.4: Al 2030, el 50% de los destinos turísticos priorizados (consolidados) más vulnerables al cambio climático, implementarán el Índice de Saturación de Destinos Turística (IST) y realizarán acciones que permitan evitar la saturación.</p>	 

⁵⁰ Este sistema entregará métricas que apoye la toma de decisiones para evitar su saturación en cada una de las dimensiones: infraestructura y medio ambiente, calidad de vida, capacidad turística, y gestión.

<p>Meta 3.5: Al 2030, el 50% de las ZOIT más vulnerables al cambio climático, tendrán incorporadas acciones sobre cambio climático en sus planes de acción.</p> <p>Meta 3.6: Al 2050, al menos el 70% de las comunas que son parte de los destinos turísticos cuenten con un Plan de Desarrollo Turístico Sustentable, vigente y en operación.</p> <p>Meta 3.7: Al 2050, el 90% de los destinos turísticos priorizados (consolidados) más vulnerables al cambio climático, implementarán el Índice de Saturación Turística (IST) y realizarán acciones que permitan evitar la saturación.</p> <p>Meta 3.8: Al 2050, el 90% de las ZOIT más vulnerables al cambio climático, tendrán incorporadas acciones sobre cambio climático en sus planes de acción</p>	
<p>Objetivo 4: Aumentar la resiliencia de los destinos turísticos frente a los impactos del cambio climático a través de la infraestructura pública. Fomentar que la infraestructura pública de apoyo al turismo tenga un enfoque de resiliencia al cambio climático.</p>	
<p>Meta 4.1: Al 2030, el 30% de proyectos Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo deben tener un enfoque de adaptación al cambio climático</p> <p>Meta 4.2: Al 2050, Al 2050 se habrán ejecutado al menos 80% de los proyectos del Plan Maestro de Infraestructura para el Turismo que tengan un enfoque de adaptación al cambio climático.</p>	 
<p>Objetivo 5: Reducir la huella de carbono del sector, a través de estrategias de economía circular, eficiencia en el consumo de energía y agua y utilización de fuentes de energía renovables, especialmente en el sector del transporte y alojamiento.</p>	
<p>Meta 5.1: Al 2030, medir y gestionar la huella de carbono del sector.</p> <p>Meta 5.2: Al 2030, generar espacios de articulación público-privada (Ministerio de energía, Ministerio de Transportes) para fomentar la electromovilidad en el transporte turístico.</p> <p>Meta 5.3: Al 2050, ser una industria carbono neutral.</p>	  

5.12. Pesca y acuicultura

La conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos, mediante la aplicación del enfoque precautorio, del enfoque ecosistémico en la gestión pesquera y acuícola, y la salvaguarda de los ecosistemas marinos en que existen esos recursos, son vitales para aumentar la capacidad de adaptación y de resiliencia del sector Pesca y Acuicultura al cambio climático.

Se requiere fortalecer la adopción de medidas de conservación y administración para una pesca y acuicultura sustentables, considerando objetivos biológicos y socio-económicos, tomando en cuenta la seguridad alimentaria y los beneficios para las comunidades que tienen la extracción o cultivos, de recursos hidrobiológicos, de pequeña escala como su principal medio de subsistencia, a través de una efectiva participación de los actores estratégicos del sector, y de la generación permanente de conocimiento tradicional y científico, que considere los impactos del cambio climático y que permita la reducción de riesgos y la gestión exitosa para la adaptación y resiliencia del sector.

Las principales amenazas climáticas para la acuicultura son el aumento de los riesgos de pérdida de biomasa/producción, por reducción de la provisión de agua dulce, debido a disminución de las precipitaciones; pérdidas por incremento de enfermedades y parasitismo y por mayor frecuencia/magnitud de eventos FAN (floraciones algales nocivas), dada la mayor disponibilidad de luz para el fitoplancton; pérdidas por destrucción de infraestructura por aumento de la frecuencia y

magnitud de eventos extremos. La acidificación del océano se considera también una amenaza para las especies cultivadas, en particular moluscos y crustáceos.

En el caso de la pesca, el cambio climático puede afectar la distribución de los recursos, por aumento de la temperatura de los océanos y por los consecuentes cambios en el ecosistema marino. Los cambios en la temperatura del mar afectarán directamente los límites fisiológicos de las especies, sus alimentos o sus hábitats y la reducción de precipitaciones, afectará los ingresos de agua dulce hacia las zonas costeras y estuarinas, como consecuencia existe un riesgo de reducción de la abundancia disponible para ser capturada a nivel local. La pesca artesanal también se verá afectada por los impactos de eventos hidrometeorológicos extremos en las costas, los que se traducen en pérdidas de días de operación y de la infraestructura costera de apoyo para la actividad extractiva. Al igual que para la acuicultura, recursos invertebrados (moluscos y crustáceos) que son objeto de pesquerías, se ven afectados por la acidificación del océano.

Junto con establecer las bases científicas del impacto del cambio climático en la pesca y acuicultura y contribuir así a la sustentabilidad del sector, se deben considerar aspectos de gobernanza como las instancias de toma de decisiones, asesoras e instrumentos que la Ley General de Pesca y Acuicultura contiene (Consejo Nacional, Consejos Zonales, Comités de Manejo, Comités Científicos, Planes de Manejo), la integración de género y pueblos originarios, la coordinación sectorial e intersectorial a distintos niveles, así como adecuar la normativa y regulación de la pesca y acuicultura.

La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo está a cargo la materia y cuenta con un Plan de adaptación al cambio climático en pesca y acuicultura, aprobado en 2015, el que se encuentra en su proceso de actualización. Otros instrumentos de gestión de relevancia son:

- Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos.
- Ley de Caletas.
- Política Nacional de Acuicultura (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2003).

La NDC, en su Componente de Adaptación, establece que se actualizará el plan de adaptación al cambio climático para el sector de pesca y acuicultura al año 2022. Este plan establecerá las acciones con que el sector deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR PESCA Y ACUICULTURA	ODS
<p>Objetivo 1: Generar y disponer de conocimiento e información científica para la adaptación al cambio climático y la sustentabilidad de la pesca y la acuicultura, incorporando el conocimiento local, y los mecanismos de acceso a dicha información para la sociedad y los tomadores de decisión.</p>	
<p>Meta 1.1: Se propicia la investigación permanente en aspectos claves para la adaptación y mitigación del cambio climático en el sector.</p> <p>Meta 1.2: Se desarrolla e implementa un sistema de información integrado e interoperable de variables ambientales, biológicas, ecológicas, económicas y sociales, de acceso público, que permite atribuir los impactos del cambio climático e identificar indicadores para la toma de decisiones en adaptación al cambio climático y sostenibilidad de la pesca y acuicultura.</p>	

<p>Meta 1.3: Se fortalecen las capacidades públicas y privadas para que el cambio climático se aborde en los comités científico-técnicos, comités de manejo y los planes de manejo de las pesquerías y acuicultura nacional.</p>	
<p>Objetivo 2: Se fortalece la gobernanza para la adaptación de la pesca y la acuicultura al cambio climático a nivel nacional, regional y local.</p>	
<p>Meta 2.1: Se entregan capacidades y herramientas para conducir, coordinar e implementar medidas/acciones de adaptación en el sector pesca y acuicultura.</p> <p>Meta 2.2: Se diseñan e implementan planes, programas y proyectos para mejorar la capacidad de adaptación de la pesca y acuicultura a nivel regional/local.</p> <p>Meta 2.3: Representantes de la pesca y la acuicultura son incorporados pertinente y oportunamente en la gestión de la adaptación.</p>	 
<p>Objetivo 3: Fortalecer la aplicación del enfoque ecosistémico en la pesca y acuicultura, considerando la conservación y protección de los ecosistemas acuáticos y el uso sostenible de los recursos, para el bienestar económico y social y el incremento de la resiliencia del sector.</p>	
<p>Meta 3.1: Se fortalecen las capacidades técnicas públicas y privadas y la existencia de guías para la aplicación del enfoque ecosistémico en la pesca y acuicultura incorporando la mejor información científica y otros tipos de conocimiento relevante disponibles.</p> <p>Meta 3.2: Las pesquerías nacionales incorporan un enfoque ecosistémico en sus planes de manejo.</p> <p>Meta 3.3: La acuicultura nacional incorpora un enfoque ecosistémico en su planificación y gestión.</p>	
<p>Objetivo 4: Considerar un enfoque integrado de riesgos en las políticas e instrumentos que incluyendo otras externalidades e impactos para el sector además de las climáticas.</p>	
<p>Meta 4.1 Se genera la investigación que permite contar con mapas de riesgo climático actualizados y útiles para la planificación espacial del borde costero y la adaptación al cambio climático de la pesca y acuicultura.</p> <p>Meta 4.2: Se capacita y se informa al sector pesca y acuicultura sobre los riesgos asociados al cambio climático acordes con la conservación y uso sostenible de los recursos bajo el enfoque ecosistémico y precautorio.</p>	 
<p>Objetivo 5: Fortalecer la participación, el conocimiento y la sensibilización en los agentes del sector, en las comunidades pesqueras y acuícolas, considerando el enfoque de género, en instancias público-privadas en materias de cambio climático.</p>	
<p>Meta 5.1: Se fortalecen las capacidades en instancias asesoras como los comités científicos técnicos y los comités de manejo y se establecen mesas de trabajo público-privadas con enfoque de género, de las pesquerías y acuicultura nacional.</p> <p>Meta 5.2: Se promueve, facilita e incentiva la capacitación de la industria pesquera y acuícola en materias de adaptación y mitigación del cambio climático.</p> <p>Meta 5.3: Se identifican y fortalecen las instancias público-privadas para hacer efectiva la participación de la mujer, a diferentes escalas geográficas, y se formaliza su participación en la toma de decisiones en pesca y acuicultura.</p>	  
<p>Objetivo 6: Fomentar la diversificación de los medios de vida de las comunidades dependientes de la pesca y la acuicultura, considerando los impactos del cambio climático.</p>	
<p>Meta 6.1: Pescadores artesanales y acuicultores de pequeña escala son capacitados y aprovechan las oportunidades de diversificación como medida de adaptación al cambio climático.</p>	 

<p>Meta 6.2: Existe apoyo continuo y coordinado por parte de las instituciones sectoriales para la diversificación productiva del sector pesca y acuicultura en el contexto del cambio climático.</p>	
<p>Objetivo 7: Fomentar competencias productivas sustentables en el sector pesquero y acuícola, considerando la adaptación al cambio climático, que contribuyan a la seguridad alimentaria.</p>	
<p>Meta 7.1: Se promueven buenas prácticas pesqueras y acuícolas para la adaptación al cambio climático que tienen cobeneficios en la conservación y uso sostenible de los recursos.</p> <p>Meta 7.2: Existen los programas sectoriales que permiten financiar y fortalecer las competencias productivas, y que contribuyen a la seguridad alimentaria, para el sector pesquero y acuícola más vulnerable al cambio climático.</p>	

5.13. Borde costero

Para aumentar la capacidad de adaptación, que permita la resiliencia del sector borde costero frente al cambio climático, es necesario contar con una planificación estratégica sostenible, que integre las diversas realidades geográficas del territorio nacional, enfocándose en el desarrollo sustentable y un adecuado manejo de los recursos existentes. Todo esto, con una visión de conservación y constante protección del hábitat marítimo, terrestre y aéreo, compatibilizando la multiplicidad de actividades tanto económico-productivas, como también las relacionadas con los asentamientos humanos. En este punto donde es de vital importancia la aplicación de un enfoque integrado del riesgo en el borde costero, el cual tenga la capacidad de tomar en consideración todo tipo de amenazas, donde además sea incluida la generación de conocimientos y la constante capacitación que permita la adaptación a posibles impactos futuros.

Los ecosistemas, comunidades y actividades económicas presentes en el borde costero se verán amenazadas principalmente por el aumento de la intensidad y frecuencia de eventos extremos, tales como sequías, inundaciones fluviales, días y olas de calor, aluviones y aumento de la velocidad media de los vientos (trombas marinas). Adicionalmente, el sector está expuesto a inundaciones costeras, producto de eventos de oleaje extremo (marejadas) asociados a periodos de retorno altos, los que se incrementarán notoriamente a mediados de siglo, especialmente en la costa central de Chile. Se proyecta un aumento de la cota de inundación, debido principalmente al aumento del nivel del mar, que como consecuencia aumentará el número de viviendas, población, ecosistemas e infraestructura expuestos a sus impactos. En este sentido, hacia mediados de siglo, se observaría un gradiente latitudinal del aumento del nivel del mar, que podría alcanzar valores máximos de 0,14 [m] en el norte, aunque estos se incrementan hacia fines de siglo. Por último, se estima que la erosión en las playas ubicadas entre Arica y el Canal de Chacao, se manifestará con retrocesos medios de entre 3 y 25 m.

Los impactos derivados de estos eventos afectan a asentamientos humanos, sistemas naturales, infraestructura urbana y portuaria y actividades económicas que allí se realizan. Estas amenazas se ven intensificadas por aquellas atribuibles a las actividades humanas que, directa o indirectamente, alteran la composición atmosférica y afectan a los ecosistemas. Por tanto, considerar un enfoque integrado, que incorpore las diferentes vulnerabilidades de los sistemas naturales y humanos, es vital para lograr la adaptación de la zona costera al cambio climático y su desarrollo sustentable.

La administración del Borde costero está a cargo del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, y actualmente se encuentra elaborando su plan de adaptación al cambio climático. Para la gestión del Borde costero, se cuenta con los siguientes instrumentos: i) Política Nacional de Uso del Borde Costero del litoral de la República (Ministerio de Defensa Nacional, 1994. En modificación); ii) Ley Nº 18.892, General de Pesca y Acuicultura; iii) Política Oceánica Nacional (MINREL, 2018); iv) Política de Infraestructura Portuaria y Costera al 2020 (MOP, 2009); v) Política Nacional de Áreas Protegidas (MMA, 2005) y vi) Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres y Plan Estratégico Nacional 2020-2030 (ONEMI, Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2020).

La NDC, en su Componente de Adaptación, establece que se elaborará un plan de adaptación al cambio climático para el sector de borde costero al año 2022. Este plan establecerá las acciones con que el sector deberá cumplir, en concordancia con los objetivos de largo plazo establecidos en el presente documento.

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR BORDE COSTERO	ODS
Objetivo 1: Incrementar y disponer la información y estudios del Borde costero y el desarrollo de tecnologías del océano.	
<p>Meta 1.1: Al 2025, contar con una base de datos que contenga los antecedentes geográficos y los atributos sistematizados de la totalidad de las concesiones marítimas y acuícolas, así como también, de otras afectaciones ubicadas en el Borde costero.</p> <p>Meta 1.2: al 2025, Contar con una plataforma digital para la visualización y descarga de la información de concesiones marítimas y de otras afectaciones, de libre acceso a la ciudadanía.</p> <p>Meta 1.3: Al 2030, cumpliendo metas A y B, contar con diversos diagnósticos que permitan identificar concentración de actividades, vocaciones territoriales y el análisis de riesgo tanto para la infraestructura estratégica como también para las instalaciones esenciales vulnerables del Borde costero.</p> <p>Meta 1.4: Integrar las distintas plataformas de datos que existen a nivel nacional en apoyo a estudios relacionados al cambio climático.</p> <p>Meta 1.5: Al 2030, actualizar el Plan Oceanográfico Nacional, que establece en forma sistemática las actividades científicas oceanográficas nacionales.</p> <p>Meta 1.6: Al 2050, contribuir con el desarrollo de programas o proyectos de observación sistemática en aspectos de oceanografía, meteorología y glaciología.</p> <p>Meta 1.7: Contribuir a las iniciativas que está llevando a cabo el Ministerio de Ciencia, Conocimiento, Tecnología e Innovación, para la creación de un Observatorio de Cambio Climático (OCC) y la implementación del Sistema Integrado de Observación del Océano Chileno (SIOOC)".</p>	
Objetivo 2: Promover las instancias de participación inclusiva en el desarrollo de los instrumentos de planificación territorial asociadas al Borde costero.	
<p>Meta 2.1: Al 2025, establecer programas de información, instrucción y capacitación, dirigidos al personal de los organismos que participan en la confección de los instrumentos de ordenamiento territorial, sobre los efectos del cambio climático en el borde costero, la importancia del rol de los espacios naturales costeros y de la gestión del riesgo asociados a estos, mediante distintas instancias tales como: talleres, seminarios y charlas.</p> <p>Meta 2.2: Fomentar la participación de los diversos actores de la sociedad civil en las</p>	

distintas etapas del desarrollo de los IOT, mediante programas de difusión, educación y concientización sobre la importancia del rol de los espacios naturales costeros y de la gestión del riesgo asociado a estos.	
Objetivo 3: Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente del Borde costero.	
<p>Meta 3.1: Al año 2025, incluir en la actualización de la Política Nacional de Uso de Borde costero, en planes u otros instrumentos sectoriales consideraciones relacionadas a la gestión del riesgo.</p> <p>Meta 3.2: Al año 2025, incorporar en el Reglamento de CCMM, criterios que permitan ponderar positivamente el otorgamiento de concesiones marítimas que contribuyan a la mitigación ante el riesgo de desastres tales como: Infraestructura de protección costera y fluvial.</p>	
Objetivo 4: Fomentar la resiliencia mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático.	
Meta 4.1: Al 2025, incluir en la Política Nacional de Uso de Borde Costero, en planes u otros instrumentos sectoriales consideraciones relacionadas a la gestión del riesgo y adaptación al cambio climático.	 

5.14. Océano

El objetivo de Chile en materia oceánica es consolidarse como un país que vela por un océano sano y resiliente a los efectos del cambio climático, garantizando sus servicios ecosistémicos y evitando que las amenazas que enfrenta actualmente impacten en la humanidad y en la biodiversidad que alberga, asegurando su compromiso en materias oceánicas.

La Conservación del océano y el uso sostenible de sus recursos es esencial para el desarrollo y sobrevivencia de ecosistemas y de la especie humana. El océano produce el 55% del oxígeno que respiramos y regula el clima a nivel global. En los últimos 20 años, ha capturado entre el 20% al 30% del exceso de carbono como CO₂ de origen antropogénico desde la era industrial. Asimismo, es capaz de absorber 1000 veces más el calor que la atmósfera, y tiene la capacidad de redistribuirlo, por medio de las corrientes y de la interacción con la atmósfera y de intercambiarlo, puesto que absorbe más del 90% del calor producido por la acción humana a través del aumento de gases de efecto invernadero (GEI). En consecuencia, el océano cumple un papel fundamental en la mitigación y adaptación al cambio climático y, al mismo tiempo, el cambio climático afecta a los océanos hasta el punto de alterar sus funciones. Algunas de las amenazas a las que está expuesto el océano son: el aumento de temperatura que altera la distribución del calor; el aumento del nivel del mar; la acidificación y estratificación del océano; y el aumento de las zonas muertas (sin oxígeno). Estos elementos ponen en peligro muchos de los procesos biogeoquímicos y actividades humanas que dependen de un océano sano; por ejemplo, nuestra alimentación, la seguridad ante eventos extremos, la economía mundial y el turismo.

Chile posee una línea de costa de 83.850 km, considerando el perímetro de todos sus territorios insulares y oceánicos; el 25% de la población se distribuye en 100 comunas costeras; cuenta con una de las Zonas Económicas Exclusivas (ZEE) más grandes del mundo y ocupa el décimo segundo lugar mundial entre los países con mayor actividad pesquera y acuícola. Lo anterior justifica la vocación

oceánica de Chile, reflejada a través de su historia tanto en el ámbito geográfico, como en aspectos culturales, sociales, económicos y políticos, impactando además en su política exterior.

En materia de conservación del océano, Chile ha desarrollado una política de declaración de áreas marinas protegidas, lo que ha significado que hoy en día nuestro país posea el 43% de la ZEE bajo algún régimen de protección de Área Marina Protegidas ⁵¹.

Chile cuenta con una política de Estado multisectorial en materia de océanos: la Política Oceánica Nacional (PON) ⁵² que establece lineamientos estratégicos, además de un conjunto de orientaciones, alcances, prioridades e intereses en materia de gestión oceánica y cuya implementación, actualización, seguimiento y cumplimiento se realizará a través del *Programa Oceánico Nacional*. La PON reconoce la heterogeneidad de intereses presentes en el océano y la importancia de integrar una gestión participativa basada en soluciones innovadoras que consideren las soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático.

Igualmente, la acción climática reconoce la importancia de las áreas de conservación, en el diseño y la implementación de Planes de Manejo que contemplen la protección de objetos de conservación insustituibles para la reducción de CO₂.

Chile ha participado de importantes iniciativas internacionales por fortalecer el vínculo entre océano y clima, tales como *Because the Ocean*⁵³ y *Friends of the Ocean and Climate*. Dentro de la materialización de estas iniciativas, se debe relevar el papel de las dos declaraciones *Because the Ocean*⁵⁴, impulsadas por Chile y suscritas por 39 países, las cuales propiciaron la inclusión del océano en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDCs), como vehículo principal de la acción climática. Al respecto, la actualización de la NDC de Chile, en 2020, incluye un componente oceánico con enfoque de integración, con contribuciones para objetivos de mitigación y adaptación en el océano⁵⁵.

Es importante destacar que Chile, en su calidad de presidencia de la COP 25, en 2019, resaltó la vinculación entre cambio climático y océano mediante la apertura de espacios de discusión, desarrollando lo que se conocería como la “*Blue COP*”⁵⁶. En este sentido, la Decisión de Santiago 1/CP.25⁵⁷ reconoció el informe titulado *Reporte Especial sobre Océanos y Criósfera del IPCC*, reforzando el vínculo entre ciencia y políticas a nivel nacional. Posteriormente, este importante logro se vio respaldado con el mandato para realizar un Diálogo de Océano y Clima que fortaleciera la adaptación y mitigación del océano al cambio climático. Los resultados de este diálogo se conocieron a conocer mediante un reporte elaborado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA, por su sigla en inglés), en abril de 2021. El mencionado informe pretende ser un punto de partida para la elaboración de una hoja de ruta que permita incluir al océano en los

⁵¹ Convirtiéndonos en el 6° país con mayor cobertura de Áreas Marinas Protegidas, cuadruplicando la Meta AICHI del 10%.

⁵² [Política-Oceánica-Nacional-de-Chile.pdf \(acanav.cl\)](#)

⁵³ [Homepage - Because the Ocean](#)

⁵⁴ [First Because the Ocean Declaration - Because the Ocean Second Because the Ocean Declaration - Because the Ocean](#)

⁵⁵ [NDC Chile 2020 español-1.pdf \(mma.gob.cl\)](#)

⁵⁶ [Virtual Blue COP | An Initiative of Future Earth \(virtualbluecop25.org\)](#); [La Blue COP comienza a materializarse en Madrid – COP25 \(mma.gob.cl\)](#)

⁵⁷ [COP25 – Sitio Oficial \(mma.gob.cl\)](#)

diferentes trabajos realizados bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. El compromiso nacional en materia de gestión oceánica en la NDC considera tres contribuciones importantes en relación con las áreas marinas protegidas y los ecosistemas marinos. Estos compromisos son: i) Se crearán nuevas áreas protegidas en ecorregiones marinas subrepresentadas y se crearán áreas protegidas en ecosistemas costeros sobre humedales, terrenos fiscales y bienes nacionales de uso público que complementen la red marina⁵⁸; ii) Todas las áreas marinas protegidas de Chile creadas hasta antes del 2020 contarán con su plan de manejo o administración y se encontrarán bajo implementación efectiva, contemplando acciones de adaptación a los efectos del cambio climático⁵⁹ y, iii) Se evaluarán e implementarán acciones para potenciar los cobeneficios que ofrecen, en cuanto a mitigación y adaptación al cambio climático, los distintos ecosistemas marinos en áreas marinas protegidas.⁶⁰

A continuación, se presentan objetivos y metas sectoriales de largo plazo y su contribución a los ODS:

SECTOR OCÉANO	ODS
Objetivo 1: Vincular al Programa Oceánico con la Estrategia climática a largo plazo, a modo de fortalecer la institucionalidad nacional relativa a los distintos ámbitos de trabajo en materia oceánica, mejorando la coordinación, información y toma de decisiones.	
Meta 1.1: Al 2025, Consolidar al <i>Programa Oceánico Nacional</i> como el mecanismo práctico de implementación del componente Océano en la ECLP, consolidando el compromiso con la gobernanza nacional e internacional de los océanos.	 
Objetivo 2: Promover una mayor coherencia entre la ciencia y la toma de decisiones en materia oceánica.	
<p>Meta 2.1: Al 2025, el Programa Oceánico Nacional promoverá acciones de mitigación y adaptación a través de soluciones basadas en naturaleza en los océanos para reducir impactos en los ecosistemas y fortalecer el rol del mar como aliado en el secuestro de carbono, relevando el concepto de carbono azul o <i>blue carbon</i>.</p> <p>Meta 2.2: Al 2025, contar con una Hoja de Ruta para el carbono Azul que considere la búsqueda y obtención de financiamiento para su implementación.</p> <p>Meta 2.3: Al 2025, diseñar, con base en evidencia científica, propuestas de modificaciones necesarias a los instrumentos de gestión marítima para la protección de mamíferos marinos en las zonas de relevancia para la conservación.</p> <p>Meta 2.4: La creación del Observatorio de cambio climático (OCC) que permitirá, mediante sensores instalados en todo el país analizar la evolución de la amenaza del cambio climático. De esta manera, el OCC integrará los datos provenientes de los sensores a través de tres componentes principales: una plataforma, gobernanza y un equipo técnico que liderará el Ministerio de Ciencia con la colaboración del Ministerio de Relaciones Exteriores y el Ministerio de Medio Ambiente; una nueva red de sensores en las bases Antárticas a través de un proyecto del INACH; y una red integrada de sensores para la observación de la tierra.</p>	 
Objetivo 3: Promover acciones dirigidas a una mejor comprensión pública sobre la relación entre el cambio climático y el océano.	

⁵⁸ [I10] [NDC Chile 2020 español-1.pdf \(mma.gob.cl\)](#) ; página 64.

⁵⁹ [I11] [NDC Chile 2020 español-1.pdf \(mma.gob.cl\)](#) ; página 65.

⁶⁰ [I12] [NDC Chile 2020 español-1.pdf \(mma.gob.cl\)](#) ; página 66.

Meta 3.1: Contribuir a la implementación del plan de acción de la Estrategia Nacional para la Gestión de Residuos Marinos y Microplásticos, a fin de reducir y prevenir en 40% el ingreso de residuos al mar y playas, al 2030⁶¹.

Meta 3.2: Promover el establecimiento de una Área Marina Protegida en la Antártida, lo que permite proteger el océano alrededor de la Península Antártica.

Meta 3.3: Fomentar la creación de la primera Área Marina Protegida en alta mar, específicamente en la Dorsal de Nazca, una zona identificada como fabulosamente rica en biodiversidad, abundante en especies endémicas del fondo y que ha sido designada como una zona de importancia ecológica y biológica en virtud del Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica.



Documento en Consulta Pública

⁶¹ Esta meta está relacionada con las metas del Decreto Supremo N° 12/2020 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de envases y embalajes, en el contexto de la Ley 20.920 sobre Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP).

6. Gestión del cambio climático a nivel subnacional: Una cuestión territorial e intersectorial

En Chile la acción climática se integrará de manera formal y permanente en la gestión de los gobiernos subnacionales⁶² a través de los instrumentos estratégicos de desarrollo y planificación territorial vigentes y de la gobernanza e instrumentos de gestión y planificación que se establecen en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático. La conformación de los Comité Regionales de Cambio Climático (CORECC), el desarrollo en 2020 de los primeros 4 Planes de Acción Regionales de Cambio Climático (PARCC), y los esfuerzos notables de algunas municipalidades para desarrollar Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), evidencian el inicio de un proceso de integración subnacional de los principales objetivos establecidos por los compromisos y políticas públicas nacionales, en los instrumentos de gestión a escala regional y comunal.

A escala regional, los CORECC, son la entidad intersectorial en cada región, que debe coordinar los esfuerzos para la integración transversal de los objetivos de largo plazo y lineamientos estratégicos relacionados con la mitigación y/o adaptación al cambio climático en los diferentes instrumentos regionales.

A escala comunal, será importante la figura de los Comité Ambientales Municipales (CAM) de aquellos municipios que forman parte del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), como entidades interdepartamentales dentro de los municipios, en la coordinación de los esfuerzos para la integración transversal de los objetivos de largo plazo y lineamientos estratégicos regionales y/o comunales relacionados al cambio climático, en los diferentes instrumentos comunales. Para estos fines, se pueden valer de los procesos para el desarrollo y/o actualización de sus PACCC, u otros instrumentos pertinentes como la Estrategia Ambiental Comunal (EAC), para formalizar la transversalización del cambio climático en los instrumentos comunales. De esta manera, los CAM deben participar de la actualización de los instrumentos comunales llevados por diferentes departamentos y servicios municipales, para determinar la factibilidad y la forma de la integración de consideraciones de cambio climático.

Chile reconoce que todos los territorios subnacionales deben actuar para reducir sus emisiones, contribuir a la carbono neutralidad y aumentar su resiliencia frente al cambio climático, alineados con los objetivos de largo plazo establecidos para el país al 2050. La cooperación integrada con las regiones y municipalidades del país será clave para lograr estas metas guardando coherencia con las políticas nacionales, las estrategias y acciones específicas pueden diferir entre diferentes territorios, según sus contextos y realidades.

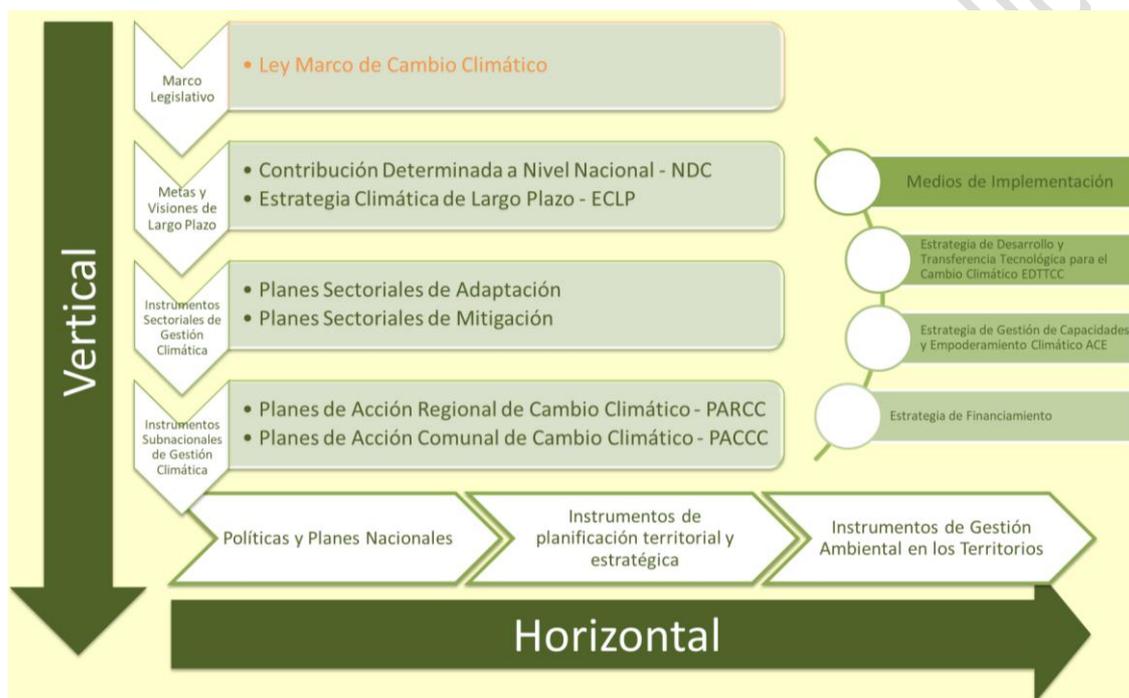
6.1. Integración vertical y horizontal de los instrumentos de gestión del cambio climático

Será clave para la integración efectiva de los objetivos de largo plazo en los instrumentos de gestión subnacionales, el fortalecimiento de la coherencia vertical entre instrumentos nacionales, regionales

⁶² Los gobiernos subnacionales hacen referencia a los gobiernos y servicios regionales y municipales; son las entidades estatales más cercanas a la población, y cuentan con facultades y responsabilidades en diferentes áreas de suma importancia para la gestión climática (energía, planificación territorial, gestión de riesgos, gestión de residuos, gestión hídrica, transporte y movilidad, infraestructura, etc.).

y comunales, como también la coherencia horizontal, entre diferentes instrumentos estratégicos, sectoriales, normativos y de financiamiento en las regiones y las municipalidades. El MMA, en conjunto con el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC) y los CORECC, desarrollará las directrices metodológicas y generará las instancias de coordinación necesarias para asegurar la concordancia multinivel en la elaboración de los Planes de Acción Regionales y Comunales de Cambio Climático. Desde una perspectiva de largo plazo, es urgente lograr la integración efectiva y transversal en los principales instrumentos subnacionales hasta el 2030, tal como se representa en el siguiente diagrama, para asegurar la infraestructura institucional que permitirá cumplir con los objetivos de resiliencia y carbono neutralidad en los diferentes territorios al 2050.

Figura 17 Conceptos de integración vertical y horizontal



Fuente: Elaboración propia.

Coherencia vertical: Los nuevos instrumentos de gestión estratégica del cambio climático a nivel regional y comunal incorporarán en su diseño, el marco de las políticas públicas de cambio climático establecido en cada escala superior correspondiente. Para asegurar un sistema de gobernanza climática multinivel capaz de enfrentar los desafíos del cambio climático desde los territorios, es necesario que exista coherencia entre los lineamientos estratégicos en diferentes escalas (nacional, regional y comunal). Dicha coherencia, no va en desmedro de la posibilidad de que en los instrumentos de cada territorio integren elementos acordes al contexto y las prioridades propias, por el contrario, con respecto a la adaptación al cambio climático, es fundamental que los instrumentos subnacionales consideren las particularidades territoriales, políticas, institucionales y económicas de cada región.

Coherencia horizontal: Los nuevos instrumentos de gestión estratégica del cambio climático a nivel regional y comunal considerarán, tanto en su elaboración, como en su actualización, a los diferentes instrumentos territoriales (estratégicos, de planificación territorial, normativas y de financiamiento) necesarios para su ejecución. Al mismo tiempo, en sus contenidos, los Planes de Acción Regionales y Comunales de cambio climático, establecerán vinculaciones directas con otros instrumentos

estratégicos y de planificación territorial, para asegurar que haya coherencia con los lineamientos, objetivos y medidas de cambio climático; y se garantice la transversalización de la consideración de los objetivos de largo plazo del cambio climático en cada región.

6.2. Fortalecimiento de capacidades para la gestión subnacional del cambio climático

La integración de los objetivos de largo plazo en la gestión de los territorios regionales y comunales requiere de un fortalecimiento de las capacidades técnicas de los equipos dentro del servicio público. Los profesionales y funcionarios de los gobiernos y servicios regionales y comunales deben ser capacitados con nuevos conocimientos que permitan una comprensión integrada de la materia de cambio climático, y nuevas habilidades para fortalecer la planificación y gestión estratégica de planes y políticas públicas que aportan a los objetivos de largo plazo a nivel subnacional.

El diseño y la implementación de los Planes de Acción Regionales y Comunales de Cambio Climático, requiere de nuevas capacidades locales para la incorporación de la adaptación y la mitigación del cambio climático. Los gobiernos subnacionales deben ser capaces de coordinar y realizar diagnósticos de riesgo y vulnerabilidad territorial, medir y mantener los inventarios de emisiones de GEI a nivel territorial y organizacional, manejar metodologías de diálogo y planificación participativa entre grupos de diversos sectores, identificar y priorizar acciones de adaptación y mitigación, desarrollar y mantener sistemas de indicadores e información, formular proyectos viables que integran criterios de cambio climático, e identificar y acceder a fuentes y mecanismos de financiamiento adecuados para la implementación de diferentes medidas, entre otras materias. Para ello, la ECLP, plantea en sus medios de implementación la Estrategia de Empoderamiento Climático y Generación de Capacidades (ACE, Action for Climate Empowerment), la cual contribuirá al fortalecimiento de capacidades institucionales locales.

Igualmente, Chile cuenta con programas estatales que aportan al fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos subnacionales en materias relacionadas al cambio climático. Existen, por ejemplo, el Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), el Programa Estado Verde y el programa HuellaChile desde el Ministerio de Medio Ambiente (MMA); el programa Comuna Energética desde la Agencia de Sostenibilidad Energética del Ministerio de Energía, y el Programa Prevención y Mitigación de Riesgos (PREMIR) de SUBDERE, entre otros. Las plataformas con ofertas de cursos y programas de educación y capacitación en línea con contenidos relativos al cambio climático, igualmente están disponibles, por ejemplo, la Academia de Capacitación Regional y Municipal de SUBDERE y la plataforma Adriana Hoffman del MMA. Además, espacios como las Academia de Verano y de Invierno de la Asociación Chilena de Municipalidades, representan instancias oportunas para la capacitación de autoridades, concejales y funcionarios municipales en diferentes materias.

6.3. Articulación de mecanismos de financiamiento para acción climática subnacional

Para fomentar la implementación de proyectos y medidas sectoriales en los territorios es fundamental contemplar los fondos nacionales y regionales para incorporar dimensiones ambientales y de cambio climático. Fondos como el Fondo de Protección Ambiental y el Fondo de Reciclaje del Ministerio de Medio Ambiente, son dos fondos disponibles para proyectos directamente relacionado a las estrategias de cambio climático y de economía circular. Sin embargo, también existen otros fondos regionales destinados a otras áreas y sectores, por ejemplo, de desarrollo social y cultural, agricultura,

energía, transporte, desarrollo y mejoramiento urbano y territorial, y de gestión hídrica, entre otros, que pueden apoyar la implementación de proyectos que contribuyen a enfrentar el cambio climático.

Es importante que los gobiernos subnacionales incorporen criterios de adaptación y mitigación en proyectos tradicionales, por ejemplo, la construcción o renovación de infraestructura crítica (puentes, caminos, escuelas, hospitales, etc.). De esta manera, se puede aprovechar de fuentes de financiamiento que apoyan a dichos proyectos, asegurando que sean alineados con los objetivos de largo plazo de Chile para lograr la resiliencia y la carbono neutralidad.

Fomentar la asociatividad público-privado también representa una manera importante para potenciar las oportunidades de financiamiento subnacional. La generación de alianzas entre empresas privadas, ONG, organizaciones funcionales, comunitarios y territoriales, universidades y centros de investigación, redes y asociaciones nacionales e internacionales, aumentan las diferentes figuras disponibles para el financiamiento de proyectos a través de diferentes fuentes y mecanismos. El apalancamiento de recursos entre las diferentes entidades aumenta también la posibilidad de acceder a recursos tanto públicos como privados, asistencia técnica desde diferentes entidades, y fondos tanto nacionales como internacionales. En este aspecto, dentro de los proyectos estratégicos multinacionales de Chile en temas de financiamiento climático, existe el *Global Subnational Climate Fund*, cuyo objetivo es catalizar la inversión climática a largo plazo a nivel subnacional para soluciones de mitigación y adaptación a través de un modelo de financiamiento transformador (Más detalles en *Capítulo 8.1. Medios de implementación*).

Igualmente es importante incorporar el cambio climático en las Estrategias Regionales de Desarrollo y los Anteproyectos Regionales de Inversión, con la finalidad de habilitar el uso de fondos regionales como el Fondo Nacional de Desarrollo Regional, Fondo de Innovación y Competitividad Regional y Fondo Regional de Inversión Local, para financiar proyectos de cambio climático. A nivel municipal, es importante incorporar criterios de economía circular y cambio climático en la compra y contratación de diferentes bienes y servicios. Aplicando criterios de compras públicas sustentables para materiales de oficina, flotas vehiculares, y la construcción y/o mantención de inmuebles municipales, asegura que los gastos asociados terminan apoyando acciones de adaptación y mitigación del cambio climático⁶³. La gestión de residuos sólidos, riego de espacio públicos, y servicios de transporte también representan oportunidades para integrar criterios de adaptación y mitigación en los contratos.

Es fundamental generar información, oportunidades de capacitación y mayor innovación en la accesibilidad a diferentes fuentes y mecanismos de financiamiento, para posibilitar la adecuada integración de los objetivos de largo plazo en la gestión territorial y asegurar que los gobiernos subnacionales puedan realizar acciones concretas que aportan hacia el cumplimiento de dichos objetivos. En consecuencia, será importante potenciar la participación y la accesibilidad de los gobiernos regionales y municipales a dichos recursos, consolidando el promoviendo el fortalecimiento de sus capacidades para implementar las acciones climáticas y medio ambientales incluidas, o potenciales, en sus respectivos planes de acción regionales y comunales.

⁶³ [Estado Verde \(mma.gob.cl\) Instructivo-de-Compras-Públicas-Sustentables.pdf \(mma.gob.cl\)](#).

6.4. Acciones Ciudadanas en la ECLP: Motor de ambición e implementación

La ciudadanía ha demostrado su capacidad de participación en la construcción social de políticas públicas inclusivas que responden a demandas urgentes y es, por tanto, un motor relevante para el éxito del empoderamiento e implementación de las visiones país de largo plazo que requerirán cambios trascendentales de conducta colectiva y soluciones innovadoras.

De esta manera, en materia climática, es importante mantener involucrada a la ciudadanía, habilitando espacios de encuentro, coordinación e información, con el objetivo de facilitar, fortalecer y visibilizar la acción ciudadana local que se encausa hacia el cumplimiento de objetivos y metas de mitigación y adaptación globales frente al cambio climático.

En paralelo a la elaboración participativa de la ECLP, se desarrolló entre septiembre de 2020 y enero del 2021, el proyecto ***Re-Acciona por el Clima***; un programa de encuentro ciudadano con el propósito de convertir a las personas en protagonistas de la acción contra el cambio climático, actuando desde lo local para tener un impacto global, a través de aprendizaje, participación y colaboración. Este programa, impulsado por el Ministerio de Medio Ambiente con el apoyo de la Unión Europea, e implementado por el Festival Internacional de Innovación Social (fiis), contempló una serie de eventos digitales, diálogos, capacitaciones y otras instancias desarrolladas a lo largo de todo el país. El objetivo central ha sido involucrar a la ciudadanía con la agenda y las ambiciones climáticas de Chile.

Dentro de los principales resultados del proyecto, destacan el desarrollo y la ejecución de las plataformas digitales porelclima.cl y sumatuaccion.porelclima.cl. Impulsadas a través de campañas en las redes sociales del proyecto, estas plataformas han servido como un punto de encuentro para la ciudadanía, para informarse, comprometerse y involucrarse con la acción climática en Chile. A través de dicha plataforma, se logró conectar con 36.226 personas a lo largo del país, quienes registraron sus compromisos individuales a través de la página, y con 8.673 personas quienes participaron de una serie de conversaciones y encuestas digitales. Entre diciembre 2020 y enero 2021, se sostuvieron encuentros nacionales y regionales enmarcados en el desarrollo de la Estrategia de Acción para el Empoderamiento Climático (ACE), contando con la participación de 1.058 personas de todo el país. También, se realizaron talleres de educación ambiental, impulsados por nuestros recicladores de base, quienes capacitaron a 500 personas de todo el país en temas relacionados al reciclaje inclusivo y cambio climático. Adicionalmente, se implementaron talleres nacionales para representantes de la academia, sociedad civil, organizaciones comunitarias y municipales de todo Chile, capacitando a 345 personas en la formulación de proyectos y financiamiento para la acción climática.

Junto con la movilización de la participación, conciencia y educación ciudadana, a través de la plataforma SumaTuAcción se logró identificar a 1.540 iniciativas concretas de acción climática, registrados por actores territoriales desde todas las regiones del país, y representando diversos sectores, desde la academia y comunidad científica, empresas privadas y emprendedores, ONG y sociedad civil, organizaciones comunitarias, y gobiernos locales. A través de dicha plataforma, se ha movilizado una Red de Acción Climática, que consiste en los impulsores de las iniciativas identificadas, y cuyas acciones están visibilizadas a través del muro de iniciativas. Dichas iniciativas se relacionan a la adaptación y mitigación del cambio climático, y una diversidad de temas, tales como energía asequible y no-contaminante, protección de los océanos, conservación de la biodiversidad y los

ecosistemas, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo sostenible y economía circular, y agua limpia y seguridad hídrica.

Este gran esfuerzo representa un hito importante, que identifica, reconoce y visibiliza las acciones ciudadanas que se están implementando a lo largo del país. El apoyo internacional es clave para la mantención y desarrollo de esta gran comunidad digital, la Red de Acción Climática, y para la su posible ampliación a nivel latinoamericano. Es por ello que se trabajará para continuar y potenciar la comunidad fomentando la vinculación de los sectores ciudadanos con la ECLP, creando espacios de diálogo, participación y capacitación, para que organizaciones y personas que tienen una iniciativa, tengan la capacidad de encontrarse con otros individuos, instituciones y organizaciones de apoyo que contribuyan a concretar sus acciones. Para luego reconocer sus aportes a los objetivos de mediano y largo plazo del país.

En virtud de todo lo analizado a lo largo de este capítulo, se han establecido objetivos y metas para potenciar la integración subnacional, en función de los diferentes instrumentos de política pública para la gestión climática al 2050; los cuales se detallan a continuación:

INTEGRACIÓN SUBNACIONAL	ODS
Objetivo 1: Desarrollar Planes de Acción Regionales de Cambio Climático (PARCC) y Planes de Acción Comunales de Cambio Climático (PACCC) que consideren las visiones objetivos y metas de la ECLP al 2050.	
<p>Meta 1.1: Al 2022, se pone en operación un sistema de reconocimiento a la medición y gestión de GEI a nivel comunal en Chile: HuellaChile para Municipios.</p> <p>Meta 1.2: Al 2030, se habrán desarrollado PARCCs en las 16 regiones del país.</p> <p>Meta 1.3: Al 2030, entre un 35-50% de las municipalidades de SCAM estarán desarrollando o tendrán desarrollados inventarios de, a través del programa HuellaChile del MMA u otros con estándar GPC.</p> <p>Meta 1.4: Al 2040, se habrán desarrollado PACCC en al menos 60% de las municipalidades de SCAM, contribuyendo a que todo el territorio nacional cuente con planes subnacionales que guarden coherencia vertical con la política climática nacional.</p>	 
Objetivo 2: Fomentar la integración de criterios de adaptación y mitigación al cambio climático en instrumentos de planificación territorial (IPT), sectoriales, y estratégicos de política pública sub-nacional.	
<p>Meta 2.1: Al 2030, 35-50% de Planes de Desarrollo Comunal de los municipios SCAM, habrán integrado criterios de cambio climático, a través de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).</p> <p>Meta 2.2: Al 2035, 100% de las Estrategias Regionales de Desarrollo (ERD) habrán integrado el cambio climático.</p>	 
Objetivo 3: Fomentar la participación de gobiernos sub-nacionales y otros actores territoriales en procesos de desarrollo y actualización de políticas públicas de cambio climático a nivel nacional, regional y comunal.	

<p>Meta 3.1: Al 2025, se incluirá un eje de integración sub-nacional en la actualización de la NDC de Chile, para reflejar los objetivos de largo plazo de la ECLP y que considere como insumos los PARCC y PACCC desarrollados hasta la fecha.</p> <p>Meta 3.2: Al 2030, al menos 50% de las municipalidades del país, estarán integradas en al menos 2 programas del Estado asociados a cambio climático, reconocidos por el Ministerio de Medio Ambiente, como por ejemplo SCAM, HuellaChile, Comuna Energética.</p> <p>Meta 3.3: Al 2045, al menos 75% de las municipalidades del país se habrán integrado a los programas del Estado que les apoyan en materia de cambio climático, y mantienen actualizados los niveles de certificación y/o los instrumentos, reportes y herramientas pertinentes a cada programa, de manera permanente.</p> <p>Meta 3.4: Al 2050, el 100% de las municipalidades SCAM contarán con certificación máxima de Gobernanza Ambiental-Climática, contando con mesas público-privadas asociados con los CAC y los CAM, que impulsan de manera sistemática los ciclos de planificación, acción y evaluación de las estrategias locales de cambio climático.</p>	  
<p>Objetivo 4: Promover el financiamiento climático subnacional mediante el fomento del uso de fondos nacionales, regionales, comunales e internacionales para acción climática.</p>	
<p>Meta 4.1: Al 2022, el Ministerio de Medio Ambiente y la SUBDERE diseñarán una mesa de trabajo interinstitucional para promoción de financiamiento climático público y privado.</p> <p>Meta 4.2: Al 2025, se contará con una guía para identificar y promover financiamiento subnacional para el cambio climático. Y con pilotos de implementación.</p> <p>Meta 4.3: Al 2030, a través de la mesa de trabajo, se habrá vinculado con el programa de capacitación para los gobiernos subnacionales, para lograr que al menos el 50% de las municipalidades SCAM y 100% de los CORECC del país, hayan sido capacitados en la formulación de proyectos e identificación de mecanismos de financiamiento climático.</p> <p>Meta 4.4: Al 2035, los fondos regionales del país representarán uno de los principales mecanismos de financiamiento para la acción climática subnacional.</p> <p>Meta 4.5: Al 2040, a través de la mesa de trabajo y el programa de capacitación para los gobiernos subnacionales, 100% de las municipalidades SCAM y los CORECC del país, estarán capacitados en la formulación de proyectos e identificación de mecanismos de financiamiento climático.</p>	 

7. Evaluación costo efectividad (económica, ambiental y social) para la carbono neutralidad y resiliencia al 2050

El sentido de urgencia para enfrentar la crisis climática requiere lograr avances significativos en el aumento de la resiliencia y la reducción de emisiones de GEI en Chile, estos avances precisan de una focalización de esfuerzos y recursos que permitan avanzar con eficacia en la implementación de acciones basadas en la ciencia.

Las visiones y compromisos climáticos al 2050 abordados en la ECLP, relevan la importancia de *priorizar aquellas medidas que, siendo eficaces para la mitigación y adaptación, sean las que representen menores costos económicos, ambientales y sociales*. Dimensionar los beneficios de invertir en adaptación al Cambio Climático para fortalecer la resiliencia en los territorios, así como identificar y valorizar los cobeneficios percibidos localmente por la implementación de políticas climáticas globales, dan cuenta de la importancia de la coherencia en el diseño de políticas nacionales y su apropiación subnacional para lograr el cumplimiento de metas costo efectivas en la gestión climática.

La eficacia en la mitigación y adaptación requiere del reconocimiento diferenciado de los impactos del cambio climático en los territorios, y del reconocimiento que la implementación de objetivos y acciones no es uniforme para el país, sino que depende de la realidad, capacidad y proyecciones climáticas de los territorios. Así, la evaluación de costo efectividad debe buscar apoyar la priorización de acciones con la visión de una integración subnacional, apoyando con ello el diseño e implementación de los instrumentos de planificación territorial y los instrumentos de gestión climática regional y comunal.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación económica, ambiental y social de los costos de la inacción y de los cobeneficios del cumplimiento de la meta de carbono neutralidad, que permiten contar con información clave para la definición de futuros instrumentos a nivel local.

7.1. Costos de la Inacción en cambio climático

Si no se logra desviar la trayectoria actual de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, los cambios en el clima, hasta ahora evidentes e inminentes, seguirán generando importantes efectos en el bienestar socioeconómico y ambiental de los países, acentuando su vulnerabilidad, al no considerar acciones que nos preparen frente a las consecuencias del cambio climático.

Cada vez es más plausible evaluar el costo económico de pérdidas y daños asociados al aumento e intensidad de los eventos extremos de fenómenos climáticos y meteorológicos, permitiendo con ello reconocer el beneficio de la acción climática en la estimación del daño evitado.

A nivel mundial, entre los años 2000 y 2019, más de 11.000 fenómenos meteorológicos extremos cobraron la vida de más de 475.000 personas, estimando pérdidas que ascienden a cerca de 2,56 billones de dólares [Global Climate Risk Index, 2021]⁶⁴.

⁶⁴ Ver [Germanwatch](#)

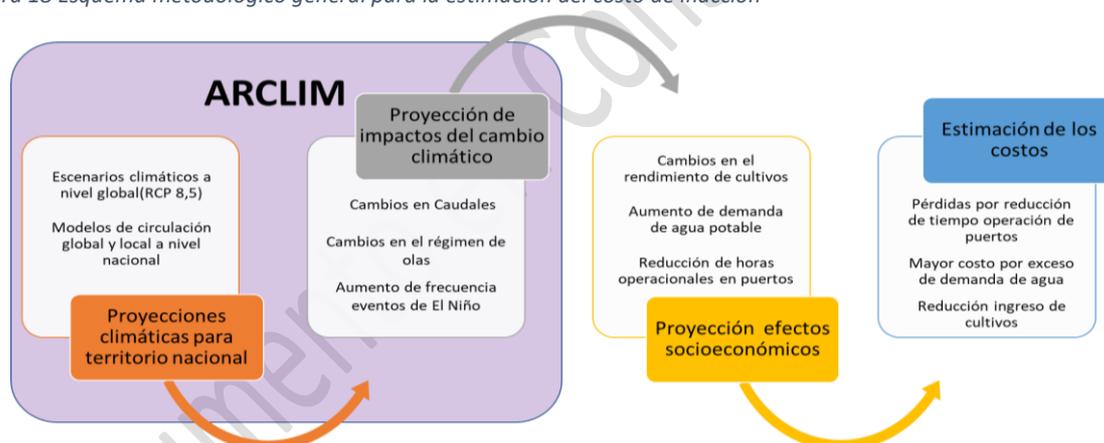
En Chile, las sequías e inundaciones han sido identificadas como los principales fenómenos meteorológicos que impactan al país, generando en el periodo 1926-2019, pérdidas por más de US\$4 mil millones y US \$5 mil millones respectivamente e impactando a más de siete millones de personas.⁶⁵

Costos de la Inacción en Chile al 2050

Para evidenciar en términos monetarios los beneficios de acciones y políticas de adaptación, es necesario estimar los costos económicos de la inacción⁶⁶. El Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el apoyo de la Unión Europea (UE); realizó recientemente una evaluación de los costos de inacción para Chile frente a un escenario RCP8,5 de cambio climático⁶⁷ al 2050, en base a la información desarrollada por ARCLIM, que incluyó los sectores: Agricultura, Pesca y Acuicultura, Puertos y Playas, Biodiversidad, Salud, Agua Potable, Generación y Transmisión Eléctrica y Minería.⁶⁸

El cálculo del valor económico de la inacción consideró que las proyecciones climáticas y sus respectivos cambios en los eventos físicos, permiten establecer efectos socioeconómicos en cada sector en estudio, procediendo a evaluar económicamente dichos efectos. Un esquema simplificado de la metodología general implementada para estimar el costo de la inacción se presenta a continuación.

Figura 18 Esquema metodológico general para la estimación del costo de inacción



Fuente: Elaboración propia.

Entender y cuantificar los efectos del cambio climático es el clave para diseñar medidas de adaptación que sean efectivas en reducir los costos de la inacción del cambio climático en Chile y que consideren impactos territoriales diferenciadas a nivel nacional. Algunos de los resultados sectoriales y

⁶⁵ Estudio BM amenazas hidrometeorológicas y sus impactos fiscales y socioeconómicos de Argentina, Chile, México y Perú. 2020

⁶⁶ La inacción fue entendida como el contrafactual o la referencia futura sin acciones de mitigación o adaptación planificada, contra la cual se comparan posibles acciones o políticas.

⁶⁷ El escenario RCP8,5 representa uno de los escenarios más extremos en términos de la concentración de gases efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, correspondiendo a la situación de inacción respecto a la reducción de emisiones.

⁶⁸ Estudio: Evaluación de los Costos de la Inacción Frente al Cambio Climático en Chile MMA-CEPAL (2021)].

territoriales más relevantes para el análisis de implicancias en el diseño de políticas ambientales se presentan a continuación.⁶⁹

- **Agrícola**

Para el sector agrícola se cuantificó el costo asociado a cambios en los rendimientos de 13 cultivos⁷⁰ por aumentos de temperaturas y reducción de precipitaciones, los cuales se traducen en cambios en el ingreso agrícola neto y la mano de obra.

Los costos de la inacción estimados para el sector agrícola al 2050 son de USD 428 millones en un año, representando una reducción en el ingreso neto del sector de un 29% al 2050. Los mayores impactos económicos se generan en la zona norte y zona central⁷¹, dentro de los 10 cultivos con mayores impactos se tiene: Zona -Norte: Cereza, durazno, nuez, trigo, poroto, maíz, papa; Zona Centro: maíz, manzana, nuez, durazno, ciruela y poroto. El cambio esperado en la productividad generará cambios desiguales en la zona central, donde las regiones de O'Higgins, Maule y Metropolitana son las más afectadas, sus costos representan más del 10% del PIB agrícola regional al 2018, y cerca de un 1,6% del PIB regional al 2019 para O'Higgins y Maule principalmente debido a la pérdida de ingresos de frutales y cultivos como el maíz.

Por otro lado, la zona sur es la que presenta los menores impactos del cambio climático, dados los riesgos y oportunidades inferidos del análisis de resultados. Aun cuando existirían impactos relevantes en las regiones del Biobío, La Araucanía y Los Ríos, atribuibles a la pérdida de ingresos por frutales y maíz, éstos podrían ser parcialmente compensados por el aumento en ingresos de alfalfa y papas. El impacto sobre los requerimientos de mano de obra del sector agrícola afecta negativamente a las regiones del Maule y Coquimbo y, de manera positiva, a la región de Los Lagos;⁷² evidenciando la necesidad de generar opciones laborales, tal vez fuera del sector agrícola, que actúen como medidas de adaptación al cambio climático.

Estos resultados sugieren la existencia de desafíos y oportunidades claras para la implementación de acciones de adaptación en agricultura. Para las zonas norte y centro del país, los desafíos apuntan al fortalecimiento de capacidades en adaptación sectorial que consideren la investigación o innovación de variedades de vegetales adaptables a escenarios climáticos, el manejo sustentable de suelos, el acceso a incentivos financieros para innovación en adaptación, desarrollo de mercados locales que apoyen impactos en mano de obra, entre otros. Para la zona sur, los resultados permiten reconocer

⁶⁹ La evaluación de los costos de la inacción considera un rango de efectos y costos a partir de la información disponible; no fueron considerados todos los sectores susceptibles al cambio climático, ni todos los subsectores dentro de los sectores considerados. En algunos casos no se pudo analizar efectos conocidos a nivel mundial debido a la inexistencia de información cuantificada para Chile. En varios sectores los principales costos se presentan en la zona central del país en parte debido a la concentración de la población en esa zona.

⁷⁰ Se consideraron cultivos anuales y praderas: alfalfa, frejol, maíz, avena, papa, arroz, remolacha y trigo; y frutales: manzana, cereza, durazno, ciruela, nueces.

⁷¹ Regiones consideradas por zonas: Zona Norte (Atacama, Coquimbo), Zona Centro (Maule, Metropolitana y O'Higgins), y Zona Sur (Bio Bio, Araucanía, Los Lagos, Los Ríos)

⁷² Con variaciones negativas en un rango entre -10,4% (Maule) y -3,5% (Valparaíso). Por otro lado, la única región que incrementará los requerimientos de mano de obras es Los Lagos (2,6%).

oportunidades nítidas para la implementación de acciones de manejo sustentable de cultivos como el trigo, la avena y el maíz.⁷³

- **Pesca**

Para el sector Pesca, se presenta la evaluación de los costos de la inacción para el subsector pesca artesanal. Se calculó el costo relacionado a la reducción de horas disponibles para realizar la actividad pesquera, debido al cambio en el régimen de olas, considerando el impacto en 302 caletas distribuidas entre la Región de Arica y Parinacota, desde Arica (18°S) y la Región de los Ríos, hasta Purránque (41°S). El umbral de operación de 1,5 m, para el 2050, presenta más de 100 horas extras al año de inoperatividad entre la Región de Arica, comuna de Camarones (19°S) y la Región de Talca Maule, comuna de Constitución (35°S) producto de estas nuevas condiciones.⁷⁴ El patrón para el umbral de 2 m cambia, y es entre Huasco (28°S) en la Región de Atacama y Navidad (34°S) en la Región de O'Higgins, dónde hay mayor aumento, superando las 100 horas de inoperatividad.

Considerando las proyecciones de oleaje, se estima que la cantidad de recursos afectados, sus magnitudes y su valoración será mayor a mediados que a fines de siglo. Esto implica una mayor urgencia para la adopción de medidas focalizadas de apoyo al sector. Los resultados de las toneladas pérdidas para mitad de siglo fluctúan entre 31.300 y 41.700 toneladas. No obstante, dichas pérdidas se encuentran en mayor proporción en ciertas latitudes del país (zona centro-norte) y en mayor grado para ciertos recursos (bentónicos, peces y algas). Los costos, por restricciones a la operación, al año 2050, se estiman en USD 17 millones, considerando pérdidas en acceso a algas, recursos bentónicos y peces asociado a downtime estimado al año 2050, lo cual representa una reducción de aproximadamente 10% de las ganancias de este subsector. Un resultado relevante de la evaluación realizada es que, para el caso de los peces, las caletas de pescadores artesanales de la latitud 33°S (Valparaíso) concentran el 73% del total nacional de pérdida del recurso.

Estos análisis representan la existencia de distintos efectos de cambio climático que impactan en más de una dimensión al sector de Pesca y Acuicultura con efectos diferenciados. La concentración de impactos en la zona central sugiere un lugar prioritario en el cual focalizar medidas orientadas a generar un efecto significativo en los ingresos y estilos de vida de pescadores artesanales dependientes de sólo un tipo de recurso, impulsando las reconversiones necesarias tanto en materia de infraestructura en las caletas, como de capacidades técnicas para la adaptación resiliente de la actividad pesquera.

- **Puertos y Playas**

La evaluación de los costos de la inacción para Puertos y Playas consideró dos efectos del cambio climático; en el caso de puertos, la reducción del número de horas de operación por marejadas y tormentas; en el caso de playas, el impacto de las marejadas en la erosión de playas.

⁷³ Otra consideración respecto de este impacto diferenciado por zonas y regiones sugiere que la frontera agrícola del país podría trasladarse hacia el sur. Similares resultados con respecto al movimiento de la frontera agrícola se reportan en (ODEPA, 2017; Ponce et al., 2014).

⁷⁴ Además, se observa que entre Tocopilla (22°S) y Taltal (25°S), en la Región de Antofagasta, se superan las 200 horas adicionales de downtime, llegando incluso a 300 horas en los 25°S.

En el caso de puertos, se calcularon las diferencias en los ingresos de 8 puertos nacionales⁷⁵ generados por cambios en el tiempo disponible para su operación a causa de la acción del oleaje, o *downtime* operacional, usando las tarifas de cada puerto asociadas al atraque de buques y el movimiento de carga. Para el caso de playas, se calcularon los costos asociados a la reducción del ancho de playas de uso recreativo en 45 playas nacionales.

Los resultados para el 2050 reportan que las condiciones operacionales empeorarían para los puertos de Puertos de Arica, Iquique, Antofagasta y San Antonio (Zonas norte y centro), dado que disminuyen sus tiempos de operación, reflejando costos de USD 2 millones. A su vez, para los puertos de Coquimbo, Mejillones, Valparaíso y de San Vicente (Zonas norte, centro y sur), las condiciones operacionales mejorarían, estimando ganancias de USD 17 millones. En relación con este último resultado, podría decirse que el impacto del cambio climático sobre la actividad del sector es positivo. No obstante, el aumento en el número de horas sin paralización no significa que las condiciones del puerto permitan que se aproveche esta ventaja, pero si visibiliza la oportunidad potencial de realizar acciones de gestión para la adaptación del sector. Del mismo modo los impactos negativos para los puertos de la zona norte y centro señalan desafíos en materia de infraestructura y fortalecimiento de capacidades locales para la adaptación a potenciales impactos en la actividad portuaria a mediados de siglo.

El subsector de playas por su parte tiene un costo estimado de USD 5,6 millones por efecto de la erosión⁷⁶, para las playas ubicadas entre las regiones de Tarapacá y Biobío, sin presentar ningún beneficio en las zonas estudiadas. Las playas con los principales costos asociados están en las regiones de Coquimbo (comunas de La Serena y Coquimbo) y Valparaíso (comunas de Papudo, Puchuncaví, Quintero; y desde Casablanca a Santo Domingo). Playas como Hornitos (Región de Antofagasta), Reñaca, Las Salinas, Los Marineros, Caleta Portales y Las Torpederas (Región de Antofagasta) y Bahía de Lebu (Región del Biobío), registrarían retrocesos de la línea de costa para el 2050, respecto del estado actual, de entre 2 [m] en Los Marineros y 12 [m] en Hornitos.

Los resultados para playas son una alerta para el diseño de políticas de ordenamiento territorial, borde costero, turismo, infraestructura, ciudades y biodiversidad, reflejando necesidad de una visión integral y multisectorial en materia de adaptación al cambio climático que involucre la gestión de capacidades locales en la transición hacia actividades productivas resilientes, asegurando que se aborden medidas efectivas en el diseño de instrumentos de implementación territorial.

- **Biodiversidad**

En materia de Biodiversidad la cuantificación del costo se realiza mediante el cálculo de la pérdida de provisión de servicios ecosistémicos por unidad de área para distintos ecosistemas⁷⁷. Para la identificación de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad, se realizó un análisis del

⁷⁵ Puertos de Arica, Iquique, Antofagasta, Coquimbo, Mejillones, Valparaíso, San Antonio y San Vicente.

⁷⁶ Calculado mediante metodología de transferencia de beneficios sobre disposición a pagar por el cambio en el ancho de playa por viaje de cada hogar, tomado del estudio de Parsons, et al., (2013).

⁷⁷ Los ecosistemas considerados son: Bosques: Laurifolio, Caducifolio, Siempreverde, Esclerófilo, Espinoso, Desierto, Matorral Andino, Estepas Húmedas: Salar y Turbera.

cambio en la distribución geográfica de las especies de flora y fauna representativa a partir de su distribución actual y bajo escenarios climáticos futuros.⁷⁸

Los resultados de la distribución de especies de flora y fauna muestran que los ecosistemas considerados registran una reducción de superficie a nivel nacional⁷⁹. Los ecosistemas más afectados serán el Bosque Siempreverde, con una pérdida de 18% de la superficie nacional actual, seguido por los Humedales (Turberas), con una reducción cercana al 12% de su superficie nacional actual.

En consecuencia, cobra relevancia el impulso de instrumentos como el Plan Nacional para la Protección de Humedales y las metas NDC de Contribución en Integración – UTCUTS - Bosques N°5 (15) y de contribución en integración Integración – UTCUTS - Turberas N°8 (18) tendiente al desarrollo de métricas para evaluar la capacidad de adaptación o mitigación al cambio climático de humedales (turberas), con resultados de implementación en cinco sitios pilotos en áreas protegidas públicas o privadas del país.

Los Humedales de tipo Salares son los ecosistemas más afectados dentro del territorio del SNASPE, con una reducción del 33% de la superficie actual. En segundo lugar, se encuentran los Bosques Esclerófilos, seguido por las Estepas, con pérdidas aproximadas del 21% y 12% de la superficie actual, respectivamente. Por lo tanto, se prevé que las actividades turísticas que se realizan en estos ecosistemas serán las más afectadas en el período 2050.

- **Salud**

Se analizó el efecto de la temperatura y olas de calor en la salud, considerando el 73% de la población nacional⁸⁰ y utilizando curvas dosis-respuesta para caracterizar cambios en el riesgo relativo por cambios en temperatura bajo el escenario RCP 8.5, hasta el año 2100. Los resultados indican que el efecto en la salud como consecuencia de la modificación del patrón de temperaturas producto del cambio climático se verá aumentado en el tiempo si se mantienen las condiciones actuales de vulnerabilidad y adaptación.

Para 2050 se esperan 2.707 egresos por causas respiratorias y 677 egresos por causas cardiovasculares. El análisis muestra que los efectos serán heterogéneos sobre el territorio nacional, con diferentes realidades territoriales y estacionales

Los efectos se observan principalmente en la mortalidad de la población, como en los egresos hospitalarios por causas respiratorias y por causas cardiovasculares en la población sobre 65 años de edad⁸¹. Un mayor aumento porcentual de afectados por mortalidad y morbilidad se observará en la Zona Norte durante todo el año y un mayor número de afectados en la zona central del país, como consecuencia de la mayor cantidad de población en la zona. En la zona norte-cordillera y austral del país se tendría un efecto estacional menor en las temporadas cálida e intermedias, mientras que en la temporada fría tendría como efecto una reducción de las muertes y egresos hospitalarios por menor

78 Estudio Costos Inacción

79 Exceptuando el Bosque Espinoso que no cambia.

80 El análisis se llevó a cabo en comunas únicas con población mayor a 100.000 habitantes o grupos de comunas que en conjunto superen los 100.000 habitantes.

81 La selección de causas permite considerar el potencial efecto derivado de un aumento en la concentración de ozono y de alérgenos (ambos incrementados por efecto de la temperatura) como parte de los resultados proyectados.

frío. Esta heterogeneidad de los resultados destaca la importancia del análisis a nivel zonal, la que permite además enfocar los esfuerzos de adaptación en las zonas que más se verán afectadas por el cambio climático.

Los resultados obtenidos constituyen el primer análisis nacional de los efectos del calor en la salud, entregando una cuantificación de los casos estimados. Como desafío futuro se mantiene la cuantificación de otros efectos, como el de los incendios en la salud respiratoria, enfermedades asociadas al consumo de alimentos y agua, lesiones y defunciones por eventos hidrometeorológicos extremos, entre otros. Por tanto, es importante que los medios de implementación considerados en la ECLP, enfocados en ciencia y financiamiento, potencien esfuerzos para caracterizar mejor la distribución geográfica de las amenazas climáticas y las tasas de incidencia de los efectos a la salud asociados, de manera robustecer los diagnósticos para la toma de decisión, con un enfoque local y en complementariedad con información nacional de riesgos y vulnerabilidad que insume el diseño de Planes Regionales y Locales para la acción climática.

En síntesis, la información proporcionada en estos análisis permite mostrar una aproximación de los del costo de la inacción ante el cambio climático, para cada sector y dimensión analizada. Lo anterior revela información importante para el diseño de Planes de Adaptación Sectorial y Planes de Acción tanto Regionales y Locales en Cambio Climático, que integren elementos acordes y alineados con el contexto y las prioridades locales y nacionales. Este diseño deberá considerar y articular con los medios de implementación propuestos y los instrumentos de desarrollo estratégico territorial existentes, viabilizando la integración de la gestión del cambio climático en las políticas públicas nacionales y regionales al 2050.

7.2. Costos de la Carbono Neutralidad

La implementación de las medidas de mitigación definidas con el objetivo de lograr la carbono neutralidad al 2050, implican importantes costos de inversión (CAPEX) del orden de US\$ 50.000 millones; mientras que los costos asociados a operación y mantención (OPEX) resultan en ahorros debido al menor consumo de energéticos en el escenario carbono neutralidad, del orden de US\$80.000 millones, superando los costos de inversión en US\$30.000 millones aproximadamente. Por tanto, desde el punto de vista de costo-efectividad, las medidas resultan rentables. Los cálculos de costeo fueron realizados por el Ministerio de Energía, Ministerio de Hacienda y Ministerio del Medio Ambiente en el contexto de la definición de la meta de carbono neutralidad al 2050 y la actualización de la NDC, con una tasa de descuento del 6%.

Co beneficios de alcanzar la carbono-neutralidad 2050

Implementar el paquete de medidas de mitigación comprometido por Chile para lograr ser carbono neutrales al 2050, no sólo es rentable y costo efectivo desde el punto de vista de los ahorros directos ya mencionados; también es preciso considerar (i) el beneficio de la disminución de daños por efecto del cambio climático, o costos sociales, así como (ii) los beneficios en salud de la reducción de contaminantes locales asociados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Este último elemento, tiene especial relevancia pues evidencia la complementariedad de la política climática con los demás instrumentos de gestión regulatoria nacional en el control de la contaminación atmosférica. Esta coherencia en la gestión de contaminantes beneficia la salud de las

personas y ecosistemas, promueve la innovación y la inversión en tecnologías limpias y fortalece la transición al cumplimiento de regulaciones nacionales con mejores estándares ambientales.

Los beneficios estimados por la reducción de GEI utilizan como referencia el “precio social del carbono”, el cual se establece como el precio sombra determinado por la función de costos marginales de abatimiento de CO₂,⁸² que permitirían el cumplimiento de las metas de mitigación de Chile, en función de su Contribución Nacional Determinada vigente a la fecha de su publicación (MIDESO, 2017). Los resultados nacionales establecieron un precio social del carbono de 0,823 UF/ton CO₂ (MIDESO, 2017, pág. 5).

Los beneficios en salud de la reducción de contaminantes locales responden a la cuantificación y valorización de cambios en indicadores tales como el número de casos de mortalidad, admisiones hospitalarias y visitas a sala de emergencia, por causa de enfermedades respiratorias y cardiovasculares vinculadas a la concentración ambiental de MP_{2,5}. Como resultados se obtienen el número de casos evitados, según tipo de evento, por sector económico en el período 2020-2050. Finalmente, el beneficio se valoriza multiplicando el número de casos evitados por la valoración unitaria de los efectos cuantificados⁸³. Los resultados responden al análisis el grupo de medidas sectoriales de carbono neutralidad incluidas en la estimación de carbono negro y contaminantes locales que se presenta a continuación:

Tabla 6 Medidas sectoriales de carbono neutralidad incluidas en la estimación de carbono negro y contaminantes locales

Medida	Políticas actuales	Carbono Neutralidad
Estrategia de electromovilidad	21 % de la flota de vehículos particulares eléctricos al 2050.	40 % de la flota de vehículos particulares eléctricos al 2050.
	20 % de transporte público eléctrico al 2040.	100 % de transporte público eléctrico al 2040.
Estándares viviendas nuevas	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).	Nuevas normativas de construcción.
		Se espera que las viviendas nuevas consuman un 35 % menos al 2040 que las viviendas actuales.
Electrificación en calefacción residencial	No se consideran nuevas medidas.	Al 2050, el 39 % de la calefacción es por medio de electricidad.
Sistemas solares térmicos en industrias y minería	No se consideran nuevas medidas.	Se incluye la energía solar como energético.
Electrificación en usos motrices en industrias y minería	No se consideran nuevas medidas.	Inclusión de hidrógeno en usos motrices industriales y mineros.

El impacto territorial de la reducción de emisiones de MP_{2,5} asociada a la implementación del paquete de medidas de mitigación contemplado en la NDC de Chile, se aprecia en la siguiente figura.⁸⁴ La

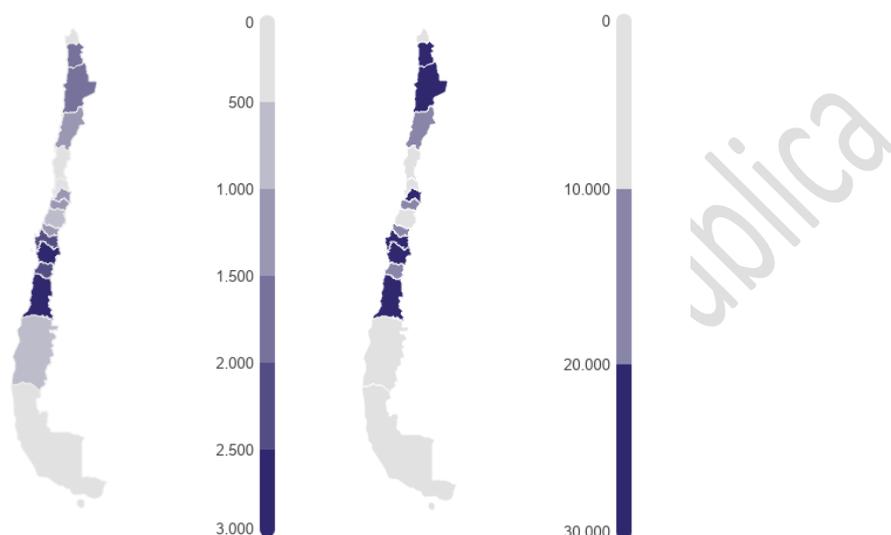
⁸² El análisis de los costos marginales de abatimiento para Chile deriva de la mejor información disponible a la fecha, que consiste en los resultados del proyecto MAPS Chile.

⁸³ Para un mayor detalle metodológico ver: Evaluación de cobeneficios ambientales por reducción de contaminantes locales asociados a la Estrategia Climática de Largo Plazo para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de Chile. MMA, 2021.

⁸⁴ La definición de la distribución territorial de las emisiones desde el nivel nacional a nivel provincial requirió establecer criterios para cada sector dependiendo de la información disponible. Ver: Evaluación de cobeneficios ambientales por reducción de contaminantes locales asociados a la Estrategia Climática de Largo Plazo para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de Chile. MMA, 2021.

distribución de reducciones de emisiones acumuladas por contaminante para el periodo 2020-2050, identifica que las mayores reducciones de MP_{2,5} se distribuyen en la zona centro-sur. Las zonas en color azul intenso representan mayores reducciones de emisiones mientras que los tonos más grises indican menores reducciones⁸⁵.

Figura 19 Distribución regional de la reducción de emisiones de MP_{2,5} en toneladas acumuladas en el periodo 2020-2030 a la izquierda y en el periodo 2020-2050 a la derecha.



Fuente: Elaboración propia.

En los mapas se aprecia que las mayores reducciones de emisiones de MP_{2,5}, se distribuyen para el periodo 2020-2050 en la zona norte en las regiones de Tarapacá, Antofagasta, principalmente debido a los sectores minería, transportes y maquinaria fuera de ruta⁸⁶, y en la zona centro-sur en las regiones Metropolitana, Biobío, Araucanía y Los Lagos, considerando los sectores residencial, transportes, industrias y maquinaria fuera de ruta⁸⁷.

La provincia de Santiago evidencia mayor impacto en términos de reducción de emisiones con más del 25% del total de reducciones acumuladas de MP_{2,5}. Además, se evidencia una importante variación en la zona norte, la provincia de Copiapó y en la zona sur las provincias de Osorno y Coyhaique.

Las reducciones en concentraciones de MP_{2,5} estimadas evitan, aproximadamente, un total acumulado cercano a los 100.300 casos de muertes prematuras evitadas en personas mayores de 30 años durante el horizonte de evaluación. El mayor número de casos evitados se observa en el efecto de productividad laboral perdida, con una reducción acumulada que bordea los 60.000 casos para personas entre 18 y 64 años. La siguiente tabla presenta los casos totales evitados por causa y su intervalo de confianza.⁸⁸

⁸⁵ Los gráficos no son comparables en relación con las toneladas emitidas ya que la escala varía de acuerdo con el orden de magnitud de las emisiones de cada contaminante y periodo.

⁸⁶ Dentro de lo que se incluyen la energía solar como energético, electromovilidad y el hidrógeno verde en usos motrices.

⁸⁷ Dentro de lo que se consideran medidas como nuevas normativas de construcción, electromovilidad y nuevos energéticos.

⁸⁸ Evaluación de co-beneficios ambientales por reducción de contaminantes locales asociados a la Estrategia Climática de Largo Plazo para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de Chile.

Tabla 7 Número de casos nivel nacional percentil 50 periodo 2020-2050 [Miles de Casos].

Efecto	Causa	Nº de Casos Percentil 50 [Miles de Casos]	Intervalo de Confianza [95%-5%]
Mortalidad	Cardiopulmonar Largo Plazo	100	[155 – 46]
Admisiones Hospitalarias	Asma (Crónica)	4,2	[6,7 – 1,8]
	Enfermedad Pulmonar obstructiva crónica	5,9	[8,2 – 3,6]
	Enfermedad Cardiovascular	107	[238 – (-23)]
	Neumonía	51	[88 – 13]
Visita a Emergencia	Bronquitis	1000	[1.875 – 126]
Productividad Perdida	Días de Actividad Restringida	14.888	[16.964 – 12.812]
	Días Laborales Perdidos	46.622	[51.641 – 41.603]

Fuente: Elaboración propia.

Considerando la procedencia de la reducción de emisiones, la implementación de medidas como calefacción eléctrica, generación distribuida y electrificación motriz para el sector Comercial; el hidrógeno verde para el sector Maquinaria Fuera de Ruta; y la electromovilidad en transporte liviano público y privado e hidrógeno verde en transporte de carga para el sector Transporte, se cuantifican para el periodo 2020-2050 cerca de 87.000 casos de muerte prematura evitadas.

La distribución de casos evitados de muerte prematura en el territorio ubica a las provincias de Santiago (más de 60.000 casos), Concepción (4.000 casos) y Osorno (2.000 casos) con las mayores reducciones. Santiago lidera el grupo y representa el 60% de los casos totales. Es importante mencionar que, la magnitud del impacto por ug/m3 de reducción en concentración, varía significativamente dependiendo de la provincia donde ocurre, y esto se debe principalmente a la cantidad de población expuesta.

Los beneficios sociales por reducción de emisiones de contaminantes locales a nivel nacional alcanzan los US\$ 29.482 millones. Los resultados evidencian la relevancia de los casos de muertes prematuras evitadas, que equivalen a US\$ 28.078 millones y representan el 95% de los beneficios totales. Por su parte, las admisiones hospitalarias en conjunto representan el 1% y la productividad perdida el 3,5% del total de beneficios. La siguiente tabla muestra los beneficios según causa y efecto a nivel nacional.

Tabla 8 Beneficios por reducción de contaminantes locales a nivel nacional periodo 2020-2050 [MMUS\$].

Efecto	Causa	VP Beneficio [MMUS\$]	Intervalo de Confianza [95%-5%]	Porcentaje
Mortalidad	Cardiopulmonar Largo Plazo	\$28.078	[\$52.172 - \$15.601]	95,09%
Admisiones Hospitalarias	Asma (Crónica)	\$1,3	[\$1,8 - \$1,0]	0,005%
	Enfermedad Pulmonar obstructiva crónica	\$1,8	[\$1,9 - \$2,4]	0,006%
	Enfermedad Cardiovascular	\$278	[\$515 - \$66]	0,98%
	Neumonía	\$11	[\$20 - 4]	0,04%
Visita a Emergencia	Bronquitis	\$73	[\$119 - 35]	0,26%
Productividad Perdida	Días de Actividad Restringida	\$262	[\$304 - \$255]	0,91%
	Días Laborales Perdidos	\$777	[\$897 - \$781]	2,71%
Total Nacional		\$30.844		100%

Fuente: Elaboración propia.

El análisis provincial de beneficios per cápita muestra que las provincias de Santiago, Osorno, Coyhaique y Copiapó son las que experimentan mayores beneficios per cápita para el periodo 2020-2050, superando los US\$ 3.000 por habitante.

La valorización directa de las reducciones de GEI según precio social del carbono (MIDESO, 2017), alcanza los US\$ 9.048 millones valor, y es equivalente a un 23,5% de los beneficios asociados a la reducción de contaminantes locales.

- ***Beneficios sociales netos asociados a la meta de Carbono Neutralidad al 2050.***

Los beneficios sociales presentados, corresponden a aquellos provenientes de: i) la reducción de contaminantes locales, cuyo valor estimado a nivel nacional, corresponde a una aproximación al orden de magnitud de los cobeneficios asociados a la implementación de algunas medidas de mitigación consideradas en la NDC para el cumplimiento de la meta de carbononeutralidad al 2050, tales como la estrategia de electromovilidad, los estándares de viviendas nuevas, electrificación en calefacción residencial, sistemas solares térmicos en industrias y minería, y la electrificación de usos motrices en industrias y minería; y ii) aquellos provenientes de la reducción de GEI. Dichos beneficios ascienden a los US\$ 38.529 millones, con un aporte del 76,5% y 23,5% respectivamente. Por otro lado, el valor presente de costos al 2020 indica un ahorro de US\$ 30.334 millones. De esta manera, los beneficios netos asociados al objetivo de carbono neutralidad 2050 más que se duplican al considerar los beneficios sociales.

La meta de carbono neutralidad al 2050 no sólo es rentable en cuanto a la eficiencia económica que significaría para los distintos sectores productivos, sino que además genera beneficios económicos desde un enfoque socioambiental, evitando casos de problemas de salud en la población debido a la mala calidad del aire.

Los resultados obtenidos, confirman el potencial de colaboración en el logro de objetivos de reducción de contaminantes globales y locales. Las medidas a implementar por los sectores económicos Comercial, Maquinaria Fuera de Ruta y Transporte son las que generan el mayor cobeneficio, por lo que es deseable priorizarlas en el diseño e implementación regional y local, de los futuros planes de mitigación sectoriales, con el objetivo de asegurar un mayor beneficio social. Entre las medidas evaluadas consideraron la calefacción eléctrica, generación distribuida y electrificación motriz; el hidrógeno verde y la electromovilidad en transporte liviano público y privado. El análisis para sectores como Minería, Industrias, Generación y Residencial, participan del total de cobeneficios con un 18% en conjunto, por lo que es relevante que, en los planes sectoriales de mitigación, se concreten estos esfuerzos de implementación.

Con estos resultados, se avanza en aportes al análisis territorial de la distribución de las emisiones desde el nivel nacional a nivel provincial lo que contribuye tanto al reconocimiento de la realidad local, como a la toma de decisión para el fortalecimiento de los procesos regionales de planificación estratégica, impulsando la autogestión de los territorios en términos de equidad y justicia en la transición climática y el empoderamiento subnacional. Al respecto, se prevé que el Sistema Nacional de Prospectiva, avance en este tipo de desarrollos, robusteciendo y estandarizando las metodologías para la estimación de proyecciones nacionales y regionales.

8. Medios de implementación y seguimiento de la ECLP

8.1. Medios de implementación

El diseño y ejecución de medidas para hacer frente al cambio climático requiere contar una sólida base de conocimientos, nuevas tecnologías, financiamiento y gobiernos capacitados y organizados a distintos niveles, así como también actores sociales y una comunidad preparada. Todo esto se denomina a nivel internacional y nacional “Medios de implementación” y se ha dejado de manifiesto su relevancia, a través de los esfuerzos para impulsar el desarrollo de estas condiciones habilitadoras de la acción climática, en el marco del Acuerdo de París. En coherencia con ello, el proyecto de ley marco establece que la ECLP debe contemplar que se desarrollen 3 estrategias para las que debe especificar lineamientos y objetivos: el desarrollo y transferencia tecnológica; la creación de capacidades y empoderamiento climático y; el financiamiento. Estas tres estrategias, que se describen a continuación, están al servicio de la mitigación y la adaptación, dirigiendo los esfuerzos de manera transversal para los distintos sectores del país, y a distintos niveles administrativos del territorio.

Estrategia de Desarrollo y Transferencia Tecnológica

Para implementar acciones que permitan cumplir tanto con las metas sectoriales como con las definidas a nivel país se requiere el desarrollo, fomento y atracción de nueva y mejor tecnología, por ello, en la actualización de la NDC de Chile, se establece el compromiso de “fomentar y fortalecer el desarrollo y transferencia tecnológica apoyando e impulsando las transformaciones culturales, sociales, ambientales y económicas necesarias para lograr un desarrollo sostenible, resiliente y carbono neutral al 2050”.

La orientación de los esfuerzos del país se enmarca en los principios de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación⁸⁹, la que busca promover más y mejor la Ciencia, la Tecnología, el Conocimiento y la Innovación a través del fortalecimiento de la institucionalidad, de la profundización y de la vinculación de éstas con la ciudadanía, así como de las capacidades de anticipación y respuesta a los desafíos económicos, sociales y ambientales. Los principales actores públicos que impulsan la innovación y la tecnología en Chile son la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID, ex CONICYT) y los institutos tecnológicos públicos, como el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), Fundación Chile (FCH), el Instituto Geográfico Militar (IGM) y el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), entre otros.

CORFO, a través de sus múltiples gerencias, ha puesto en marcha varias iniciativas que se alinean con la ECLP, como por ejemplo el Centro de Economía Circular para la Macro Zona Norte, que busca fomentar el desarrollo y transferencia de tecnologías (I+D) con base a modelos de economía circular que sean incorporados en las cadenas de valor empresarial de las áreas de energía solar, sales de litio, baterías de litio y almacenamiento de energía, minería metálica y no metálica de la macrozona norte del país, lo que tiene relación directa con ciertos objetivos del sector residuos y del sector energía.

⁸⁹ [Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación \(minciencia.gob.cl\)](http://minciencia.gob.cl)

La visión de largo plazo del país en materia de transferencia tecnológica para el cambio climático, se presenta a continuación:

Visión: *El país contará con herramientas y un marco institucional que le permitirá identificar a los sectores que requieren de desarrollo tecnológico en cambio climático y el desarrollo de planes de acción tecnológica adecuados a estas necesidades, y con las bases de conocimiento y capacidades de investigación e innovación necesarias, así como también de la colaboración público-privada a los distintos niveles.*

Esta visión se apoya en los siguientes lineamientos:

- a) Diseñar y consensuar una metodología para identificar y priorizar ámbitos y sectores que emiten o capturan GEI o que son impactados por los efectos del cambio climático.
- b) Elaborar y establecer un marco habilitador que permita el desarrollo de Planes de Acción Tecnológica en los ámbitos y sectores priorizados.
- c) Fortalecer el ecosistema Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI) y la generación de condiciones habilitantes para el desarrollo y transferencia tecnológica, entre los que destacan generar más y mejor conocimiento a través de I+D, fortalecer capacidades en tecnología e innovación, desarrollar talentos, contar con infraestructura y equipamiento adecuados y poder potenciar la I+D+i a nivel regional.
- d) Facilitar la cooperación y coordinación público-privada nacional y con organismos internacionales a través de una gobernanza robusta y coordinación institucional.

Estos ejes o lineamientos forman parte de la Estrategia de Desarrollo y Transferencia Tecnológica para el Cambio Climático (EDTTCC)⁹⁰, documento desarrollado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI), quien encargó a la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (CNID) la coordinación de una comisión con actores del mundo académico, público, empresarial y de la sociedad civil en materia de desarrollo y transferencia tecnológica y en cambio climático. Este grupo fue apoyado por un Comité Interinstitucional conformado por los Ministerios de Economía, Fomento y Turismo, Medio Ambiente y de CTCI; además de CORFO y su comité la Agencia de Sustentabilidad para el Cambio Climático (ASCC). La estrategia realiza, en primera instancia, un diagnóstico del desarrollo y transferencia tecnológica para el cambio climático en Chile, identificando la existencia de un ecosistema CTCI como marco institucional que cuenta con actores como los Ministerios de CTCI; de Economía, Fomento y Turismo; CORFO; ASCC, representantes del sector y Centros de Investigación y Desarrollo. Adicionalmente, se observa que la implementación de tecnologías relativas a cambio climático es acotada y liderada por pocos actores; hay asimetría en el nivel de avance en la implementación de tecnologías y transferencia de capacidades, principalmente por falta de coordinación, información y de infraestructura; a nivel público, faltan organismos coordinadores y liderazgo claro. Adicionalmente, existen barreras para la implementación, como de financiamiento (difícil acceso a recursos); de desarrollo de talentos en disciplinas relevantes (operación y mantención

⁹⁰ https://www.minciencia.gob.cl/legacy-files/estrategia_de_transferencia_tecnologica_para_el_cambio_climatico_1.pdf

de tecnologías); de información (no hay un mapeo de iniciativas locales, debilidad de sistemas de acceso abierto de la información), y otras.

El objetivo general de la EDTTCC es el poder fomentar y fortalecer el desarrollo y la transferencia tecnológica a través de la identificación de sectores y de ámbitos fundamentales para impulsar cambios institucionales, sociales, económicos y ambientales, permitiendo el avance hacia una trayectoria de desarrollo sostenible, resiliente y carbono neutral al 2050 en un horizonte renovable de 5 años.

La EDTTCC hace una propuesta de priorización de sectores para enfocar los esfuerzos y recursos iniciales en cuanto a transferencia tecnológica, optándose por los subsectores de Recursos hídricos (agua potable urbana y rural), Silvoagropecuario (forestal y agrícola-ganadero) y de Energía (generación eléctrica y transporte). También considera desarrollar un proceso de Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA), en los ámbitos y sectores seleccionados, que pueda identificar y priorizar opciones tecnológicas y las barreras existentes para su implementación y así poder ejecutarlas a través de un Plan de Acción Tecnológica (PAT), instrumento que detalla, entre otros, la escala en que se pretenden implementar las medidas, el tipo de acciones y actividades y la estimación de recursos y costos asociados.

Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático

La creación y fortalecimiento de capacidades permite construir las bases para la identificación, planificación, toma de decisiones e implementación de las acciones de mitigación y adaptación. Esto debe contemplar una visión multiactor y multinivel por lo cual engloba también al empoderamiento de la ciudadanía en todos sus niveles, de modo de alcanzar la sensibilización necesaria para que todas las personas consideren el cambio climático como una prioridad nacional y personal.

El proceso de creación de capacidades y empoderamiento climático se llevará a cabo a través de una estrategia nacional en línea con las recomendaciones internacionales. La elaboración e implementación de una Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático, en adelante Estrategia ACE o Estrategia de Capacidades, fue comprometida por el país en su NDC (2020), y es considerada un medio de implementación de la ECLP por el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático. La visión de largo plazo de la Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático es:

Visión: *Chile contará con una gobernanza climática capacitada para responder a los desafíos de cambio climático y ciudadanos informados, sensibilizados y proactivos que contribuirán a la acción climática, participando de la elaboración de políticas públicas y aportando desde su ámbito personal y organizacional en los cambios necesarios para lograr los objetivos de la ECLP.*

La Estrategia ACE busca alcanzar los siguientes objetivos:

- Fortalecer la institucionalidad sectorial, nacional y subnacional de la acción climática.
- Fomentar la participación ciudadana, con foco en las comunidades vulnerables, en la elaboración e implementación de políticas, programas, planes y acciones de cambio climático.
- Disponer públicamente información sobre cambio climático que facilite la acción local.
- Integrar el enfoque de género en todas las políticas, programas y planes de cambio climático.

- Fomentar la generación de capacidades técnicas a nivel sectorial, nacional y su nacional, a fin de fortalecer la resiliencia frente a los efectos del cambio climático y de promover la transición justa de la fuerza laboral en el tránsito hacia un desarrollo resiliente y bajo en emisiones.
- Fomentar la innovación, investigación y ciencia para la acción climática.
- Fomento de la formación de capital humano avanzado en áreas vinculadas al cambio climático.
- Sensibilizar y educar para la acción climática, en el ámbito formal e informal, empoderando a la ciudadanía en la participación y en la resolución de problemas asociados al cambio climático.
- Cooperar e intercambiar experiencias entre actores locales del país, y con otros países, respecto al desarrollo e implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

Estrategia financiera de cambio climático

La Estrategia Financiera de Cambio Climático debe ser elaborada por el Ministerio de Hacienda con la finalidad de contribuir a la meta de carbono neutralidad y resiliencia al 2050, a través del uso estratégico de los recursos financieros públicos y privados, que promuevan un modelo integrado de creación de valor en el largo plazo, en el cual se incorporen las dimensiones sociales, ambientales y económicas de manera equilibrada.

En el año 2019, Chile publicó su primera Estrategia Financiera frente al Cambio Climático⁹¹, cumpliendo con uno de los compromisos de Chile tras el Acuerdo de París. Esta estrategia define los ejes y medidas que guiarán los esfuerzos en materia de financiamiento climático para impulsar la transición hacia una economía baja en carbono y resiliente a los efectos del cambio climático, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

De acuerdo con lo definido en la Estrategia Financiera y los compromisos adquiridos por Chile para enfrentar el cambio climático, el Ministerio de Hacienda de Chile, con el apoyo técnico del Ministerio del Medio Ambiente y otros organismos competentes, ha impulsado definiciones y acciones específicas orientadas a acelerar el flujo de recursos hacia sectores alineados a la NDC de Chile, destacándose:

- Mesa Público-Privada de Finanzas Verdes, conformada en 2019, integra a los reguladores financieros, al gobierno y a los actores del sector financiero; y corresponde a la instancia de coordinación que busca promover el desarrollo de un mercado financiero verde local y una mayor gestión de riesgos climático.

Al alero de esta Mesa se suscribió un Acuerdo Verde Voluntario, entre sus integrantes y una Declaración Conjunta sobre el Cambio Climático y sistema financiero por parte de las Autoridades Financieras; Ministerio de Hacienda, Banco Central de Chile, Comisión para el Mercado Financiero y Superintendencia de Pensiones y a la fecha la Mesa se encuentra trabajando para implementar los compromisos contenidos en el Acuerdo.

- La emisión de un total de 7.727 millones de dólares en Bonos Verdes Soberanos, entre 2019 y principios de 2021 los que obtuvieron las tasas de interés más bajas para este tipo de bonos

⁹¹ [Estrategia-financiera.pdf \(mma.gob.cl\)](#)

soberanos en la historia de nuestro país, siendo una demostración concreta de que invertir en proyectos verdes es una acción beneficiosa para el medio ambiente, para la sociedad y también para la economía y su sistema financiero. El marco para la definición de los proyectos cuenta con el certificado de la CBI (*Climate Bond Initiative*) y contempla proyectos como: Energía Renovable, Transporte Limpio, Construcción Sustentable.

- La Estrategia de la Comisión para el Mercado Financiero para enfrentar el cambio climático publicada en 2020, la cual tiene como objetivos impulsar la divulgación de información asociadas al cambio climático; facilitar el desarrollo de un mercado financiero verde e integrar los riesgos climáticos a la supervisión prudencial.
- La publicación de la Norma de Carácter General 276 en 2020 por parte de la Superintendencia de Pensiones con el objetivo de que las Administradoras de Fondos de Pensión incorporen el riesgo climático y los factores denominados Ambientales, Sociales y de Gobierno Corporativo (ASG) en sus políticas de inversión y de gestión de riesgos.
- La modificación de la ley 21.210 en el año 2020, específicamente respecto al impuesto verde, que contempla una mayor base de instalaciones grabadas. Y además la posibilidad de implementar el primer sistema de compensaciones nacional en base a offset que tiene por objetivo movilizar la acción climática a nivel nacional⁹².
- La implementación de créditos verdes por parte del Ministerio de Economía, en el año 2020, con la finalidad de fomentar proyectos de Energías Renovables y Economía circular en pequeñas y medianas empresas.

En complemento a lo anterior, cabe relevar el rol del Plan de Inversiones Públicas incorporado en el *Plan Paso a Paso, Chile se Recupera* (2020), el cual busca contribuir a la reactivación económica del país con criterios de sustentabilidad. Este compromiso establece que al menos un 30% de los proyectos de inversión pública del fondo de emergencia transitorio COVID 19, deben contribuir a acelerar la transición del país hacia una economía resiliente al clima y baja en emisiones de carbono, en el marco del Acuerdo de París y en línea con la actual NDC.

Junto con estos importantes avances, es necesario identificar cuáles son los desafíos para escalar un mayor desarrollo de las finanzas verdes en nuestro país, conforme a los objetivos trazados en la presente estrategia. Sobre la base del diagnóstico realizado por el *Center for Clean Air Policy* (CCAP) y la Secretaría Técnica del Fondo Verde del Clima en Chile, se identificaron brechas de naturaleza sistémica, institucional, de capacidades y de acceso a financiamiento. A continuación, se presenta un resumen de dichas brechas por nivel.

⁹² Tal como se establece en la NDC, Chile reconoce que el Artículo 6 del Acuerdo de París, es un mecanismo que puede permitir a los países implementar acciones de mitigación de manera costo-efectiva, así como adelantar la implementación de nuevas tecnologías, a través de la colaboración voluntaria con otras partes, por ejemplo, a través de la transferencia internacional de resultados de mitigación. Asimismo, es el único artículo que posibilita y/o promueve la participación del sector privado, clave para aumentar la ambición. Más información en https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf

- A nivel sistémico, es importante hacer frente a las limitaciones del sector privado para identificar y gestionar riesgos y oportunidades asociadas al cambio climático.
- A nivel institucional, cabe resaltar la necesidad de articular, a partir de las metas sectoriales definidas en esta estrategia, las consiguientes medidas que se establezcan en los planes de mitigación y adaptación sectoriales, con fuentes de financiamiento público, híbrido/combinado y/o privado de acuerdo con los beneficios y desventajas de cada una.
- A nivel del sector financiero, existe una capacidad limitada de evaluar proyectos y modelos de negocio bajos en emisiones y resilientes al clima, resultando a menudo en términos y condiciones prohibitivos para los instrumentos financieros ofrecidos.
- A nivel de ecosistemas financieros, estos aún son incipientes para desarrollar carteras de proyectos bancarizables, con limitaciones de acceso a financiamiento asequible por parte de la micro, pequeña y mediana empresa (MiPYME), impidiendo la generación de un flujo de inversiones (*deal flow*) significativo.

Tomando en consideración las brechas descritas, se establece que los componentes a considerar para la actualización de la Estrategia Financiera de Cambio Climático en base a la NDC y la ECLP, son:

- a) Mecanismos y acciones para la identificación de financiamiento climático con miras a su adecuada contabilización en materia de finanzas y gasto público;
- b) Metodología que las instituciones gubernamentales competentes deberán seguir para identificar las fuentes de financiamiento de cada instrumento que se comprometa en la ECLP y en esta Ley. Estas deberán considerar que se respeten los procedimientos presupuestarios y los procesos de DIPRES en cómo el financiamiento de los instrumentos establecidos en la ECLP se compatibiliza con el presupuesto de la nación.
- c) Mecanismos para promover inversiones que tengan por fin el desarrollo de una economía carbono neutral.
- d) Acciones de fomento y desarrollo de capacidades en materia de financiamiento climático en los sectores público y privado.
- e) Acciones de fomento para la gestión de los riesgos asociados al cambio climático en el sector financiero.

Además, la estrategia financiera de cambio climático deberá incluir un diagnóstico del estado de las finanzas climáticas en el país, el establecimiento de sus objetivos, las brechas detectadas, y la definición de un conjunto de recomendaciones que considere líneas de acción y metas de mediano y largo plazo.

8.2. Monitoreo, reporte y verificación de la ECLP

El Acuerdo de París en su Artículo 13, crea el Marco Reforzado de Transparencia, que busca reemplazar el actual sistema de monitoreo, reporte y verificación de la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC), y que define los requerimientos que tienen los países para que, a través de la confianza mutua y la aplicación efectiva, puedan dar cumplimiento a los objetivos del Acuerdo y sus compromisos. Las especificaciones de como implementar el Marco Reforzado de

Transparencia se encuentran en las Modalidades, Procedimientos y Directrices⁹³, acordadas en el Libro de Reglas del Acuerdo de París, donde se definen los requerimientos para poder proporcionar periódicamente información relacionada con los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, información necesaria para poder realizar el seguimiento de los progresos alcanzados en la aplicación y el cumplimiento de su contribución determinada a nivel nacional, e información relativa a los efectos del cambio climático y a la labor de adaptación, entre otras informaciones relevantes.

Para poder dar cumplimiento al Marco Reforzado de Transparencia y a su vez poder realizar el seguimiento de la ECLP, Chile a través del Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, define los criterios de monitoreo, reporte y verificación del cumplimiento de las metas y medidas de los instrumentos de gestión del cambio climático, velando por la transparencia en el seguimiento, calidad y coherencia de los datos reportados.

La implementación de este sistema de MRV presenta un desafío importante en cuanto a creación de capacidades y levantamiento de información, es por esto que se debe contar con indicadores de seguimiento, requisitos de reporte, acciones de verificación y, lo más crítico, con una definición de roles y responsabilidades clara en cada etapa del proceso, con atribuciones concretas de las instituciones involucradas. El sistema MRV deberá:

- Hacer seguimiento a planes y políticas nacionales asociadas al cambio climático, tanto en su efectividad como en el estado de avance de su implementación.
- Preparar la información que debe ser presentada a CMNUCC y a nivel nacional.
- Manejar de forma transparente la información en cuanto a soporte financiero recibido y necesitado nacional e internacionalmente para su posterior reporte.
- Otros: Evitar doble conteo de reducciones, priorizar esfuerzos sectoriales, identificar y remediar falencias metodológicas, identificar necesidad de apoyo tanto técnico como financiero.

En lo específico, para poder analizar de manera agregada el avance de la ECLP, el sistema de MRV deberá dar cuenta del progreso para alcanzar la neutralidad de GEI y el aumento de la resiliencia, así como la disminución de la vulnerabilidad. Además, deberá permitir vincular el avance de los planes, acciones y medidas de los distintos sectores con el avance en cada una de las metas y objetivos a largo plazo. Sin embargo, y desde el punto de vista operacional, la información del seguimiento debe también usarse para la identificación de las necesidades en la implementación de las políticas climática en términos de creación de capacidades, tecnológicas y financieras. Con respecto a la utilidad de la información levantada se debe destacar que esta debe:

- Formalizar criterios de calidad y transparencia de la información relacionada con políticas de cambio climático.
- Publicar información transparente para la ciudadanía.

⁹³ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CMA2018_3a02S.pdf

- Levantar información clave para los procesos de revisión y actualización de los compromisos y asignaciones de la ECLP según los plazos establecidos en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático.

Por la naturaleza de los objetivos y metas sectoriales, es necesario que cada una de las instituciones involucradas cuente con un levantamiento periódico de información sobre su progreso sectorial; esto se conseguirá a través de los lineamientos del MMA con objeto de que exista coherencia y comparabilidad, tanto en acciones que den cuenta de la mitigación como aquellas que aporten a la adaptación. Esto se concretará a través de los planes sectoriales de mitigación y adaptación, considerando sus medidas, responsables, plazos de implementación e indicadores de monitoreo, reporte y verificación asociados, para el cumplimiento de dicho presupuesto.

Sistemas de Información complementarios para el MRV de la ECLP

Para poder **monitorear el cumplimiento del objetivo de mitigación de largo plazo, se debe realizar un análisis del progreso**, tanto de la meta de neutralidad como del presupuesto definido en la NDC y los presupuestos sectoriales definidos en la ECLP. En este sentido es clave el sistema nacional de inventario ya existente en Chile y en proceso de constante revisión y mejoras basadas en las guías del IPCC. Como complemento a este sistema, a través proyecto *Capacity Building Initiative for Transparency (CBIT)*⁹⁴, el país contará con un sistema de análisis que consta de un enfoque ex ante y un enfoque ex post:

- Desde la mirada ex ante, se está diseñando e implementando el **Sistema Nacional de Prospectiva (SNP)**, el cual sentará las bases para el análisis permanente de las emisiones pasadas y proyectadas con fines de seguimiento, planificación y actualización de compromisos nacionales e internacionales en materia climática.

El principal objetivo del SNP es elaborar una dinámica para la coordinación y normalización de las actualizaciones de proyecciones nacionales de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de vida larga y corta, considerando además sus impactos socioeconómicos. El SNP permitirá facilitar y agilizar la evaluación de escenarios prospectivos y medidas de mitigación de GEI, instalando para ello las capacidades necesarias en el Ministerio del Medio Ambiente y estableciendo un sistema de coordinación y transferencia de información entre los organismos pertinentes. El sistema complementará los análisis y proyecciones específicas de cada una de las instituciones pertinentes, (i.e. Ministerio de Energía, Ministerio de Agricultura, etc.), siendo una herramienta adicional a estas instituciones para sus propios análisis y calibraciones, que recoja las visiones de cada uno de estos organismos.

Para otorgarle robustez técnica al SNP, es necesario que la información, modelos y datos que use y genere sea de calidad tal que sigan los principios de transparencia, exhaustividad,

⁹⁴ Como parte del Acuerdo de París, las Partes de la CMNUCC acordaron crear una Iniciativa para la Creación de Capacidades para la Transparencia (CBIT, por su sigla en inglés), con el fin de fortalecer las capacidades institucionales y técnicas de los países para cumplir con los requisitos de transparencia del Acuerdo de París. CBIT Chile es financiado por el GEF, ejecutado por UNEP e implementado en el Ministerio del Medio Ambiente.

coherencia, comparabilidad y exactitud, los mismos pilares de calidad bajo los que opera el Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Chile.

- En cuanto a la visión ex post, se desarrollará entre 2021 y 2022, el **Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de políticas y acciones de mitigación impulsadas por el sector público** de Chile; este trabajo permitirá definir los lineamientos sobre los cuales se deberá realizar el MRV ex post de políticas y acciones por parte de los sectores a cargo de elaborar planes sectoriales de mitigación. Al mismo tiempo, esta actividad se desarrollará en coordinación con el SNP y con otros instrumentos de mitigación (p.ej. Sistema Nacional de Inventarios de Chile), enmarcado en el contexto del cumplimiento de las metas de mitigación del país.

Ambos instrumentos proveerán información relevante tanto para el cumplimiento de las nuevas obligaciones internacionales (como es el futuro Informe Bienal de Transparencia - IBT), como de los compromisos a nivel nacional, como son la NDC y ECLP.

Por otra parte, se espera contar con un sistema de **monitoreo y evaluación de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático**, el cual ya ha tenido avances relevantes en los últimos años respecto al desarrollo de políticas e instrumentos y a su institucionalidad y compromisos internacionales, tal como se detalla en el *Capítulo 4.4. Indicadores para el Monitoreo y Evaluación de la Adaptación en el largo plazo*. Este desarrollo reciente implica desafíos técnicos importantes en las métricas e indicadores para el monitoreo, reporte y evaluación de la efectividad de las medidas de adaptación. Desde estos avances, es que durante el 2021 el MMA se encuentra en un proceso de desarrollo y operacionalización de una Hoja de Ruta para consolidar un sistema de monitoreo y evaluación de la adaptación al cambio climático en Chile, permitiendo el levantamiento de indicadores relevantes y pertinentes para cuantificar el progreso de la adaptación en Chile en los sectores más vulnerables al cambio climático⁹⁵. Esto permitirá fortalecer la comprensión del proceso de adaptación, a nivel nacional y subnacional, en línea con la NDC y la ECLP. De manera complementaria, se estará trabajando en profundizar la información relativa a indicadores de género y cambio climático, en el marco de los análisis de vulnerabilidad del cambio climático a nivel sectorial y con escala regional y comunal.

⁹⁵ Este desarrollo estará enmarcado en el proyecto *Capacity Building Initiative for Transparency (CBIT)*.

9. Anexos

9.1. Anexo 1: Profundizando en la elaboración participativa de la ECLP

Un fundamento de diseño y elaboración de la política climática es la participación ciudadana, la Estrategia Climática de largo plazo (ECLP) de Chile, liderada por el Ministerio del Medio Ambiente, se elabora de manera participativa manteniendo un foco multiactor, multinivel y transversal, que se reflejan en todo el documento, el cual fue elaborado a partir de diferentes instancias de coordinación, análisis, discusión e involucramiento para la formulación de propuestas del sector público, autoridades locales, sociedad civil, organizaciones sociales, jóvenes, pueblos indígenas, gremios, sector privado y academia.

El proceso de elaboración participativa se inició en mayo del 2020, y se basó en los siguientes principios de participación ciudadana para la gestión del cambio climático:

- ✓ Fomentar la participación de toda persona o agrupación de personas, de manera informada, en la elaboración, revisión y actualización de los instrumentos de gestión del cambio climático.
- ✓ Facilitar las instancias de participación ciudadana, de manera abierta e inclusiva, teniendo especial consideración con los sectores y comunidades vulnerables, aplicando un enfoque multicultural y de género.
- ✓ Permitir el acceso oportuno y por medios apropiados, a la información necesaria para un efectivo ejercicio de este derecho.

La elaboración participativa contempló dos etapas definidas con la finalidad de facilitar y fomentar la participación de toda persona o agrupación de personas en la gestión del cambio climático, tanto a nivel nacional, como regional y local:

- 1) Participación temprana, para desarrollar la propuesta de ECLP.
- 2) Participación formal como consulta pública de la propuesta de ECLP, para mejorarla y complementarla, y así transformarla en la primera ECLP de Chile a ser presentada en la COP26.

De manera complementaria, el Comité Asesor por la Acción Climática y el Comité Científico Asesor para el Cambio Climático, acompañaron todo el proceso de elaboración participativa de la ECLP.

A continuación, se describen en detalle las etapas e instancias antes mencionadas. Cabe relevar que todo el proceso de elaboración participativa se encuentra registrado y reportado en el expediente electrónico de la ECLP [[Expediente electrónico del proceso – Cambio Climático \(mma.gob.cl\)](#)].

Participación Temprana

La participación temprana para la elaboración participativa de la propuesta de la ECLP se desarrolló entre mayo 2020 y abril 2021. Este proceso contempló un total de 71 talleres, que se desarrollaron de manera virtual debido a la contingencia del COVID 19, el esquema de trabajo de las sesiones contempló sesiones con presentaciones iniciales y luego trabajos en grupos. Participaron un total de 2176 personas, siendo 48% hombres y 52% mujeres. La modalidad virtual permitió además fomentar la participación de distintos actores provenientes de todo el territorio nacional, promoviendo el dialogo y facilitando la

incorporación de miradas transversales mediante el análisis de temáticas sociales, ambientales, científicas y culturales requeridas por un instrumento de la envergadura del ECLP. Este proceso de participación temprana contempló el desarrollo de talleres y mesas de trabajo con tres focos específicos:

i) **Identificar visiones, objetivos e instrumentos para la gestión climática de largo plazo a nivel sectorial e intersectorial**

El propósito de este proceso fue analizar y elaborar participativamente los desafíos a largo plazo sectoriales y transversales, identificando objetivos e instrumentos sectoriales que permitan avanzar hacia la meta de ser un país carbono neutral y resiliente al 2050. Para lo anterior se implementaron tres tipos de mesas técnicas:

- Mesa de trabajo Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC) -actores estatales.
- Mesas de visiones transversales, intersectoriales y funcionales – actores estatales y no estatales.
- Mesas sectoriales de mitigación y adaptación - actores estatales y no estatales.

El proceso participativo se llevó a cabo entre mayo y octubre del año 2020, ejecutando un total de 39 instancias de trabajo, de las cuales 3 sesiones fueron la mesa de trabajo del ETICC, 3 sesiones de las mesas técnicas transversales y 33 sesiones de las mesas técnicas sectoriales de mitigación y adaptación. La convocatoria consideró a una gran variedad de actores del sector público, privado, academia, ONG's/sociedad civil y organizaciones internacionales, con esfuerzos para tener una distribución equitativa entre las distintas categorías, además se tuvo especial énfasis en lograr una participación equilibrada entre mujeres y hombres, e incorporar en la convocatoria a representantes de distintas regiones del país y representantes de organizaciones de jóvenes y de comunidades indígenas.

Considerando lo anterior se contó con un total de 1230 participantes, 53% de los cuales fueron mujeres y 47% hombres. El desarrollo de las sesiones de manera remota permitió la incorporación de participantes regionales que correspondieron a un 30% de los participantes, y además se contó con presencia de organizaciones de jóvenes y de comunidades indígenas.

Las sesiones de las mesas de trabajo con el ETICC tuvieron por objetivo recoger las visiones de los distintos actores del sector público, y su aporte en cuanto a contenidos e identificación de insumos técnicos relevantes, complementado y validado los antecedentes presentados en las mesas de trabajo para la identificación de objetivos y metas concretas en la propuesta de la ECL. Los principales resultados del trabajo desarrollado con el ETICC, permitieron recomendar la importancia de i) relevar la integración nacional, regional y sectorial y dar luces de como alinear la ECLP a los instrumentos existentes y en desarrollo (por ejemplo, a instrumentos de ordenamiento territorial); ii) Incorporar la temáticas sobre pueblos originarios y género en la estrategia, tanto en su desarrollo, como en los productos que se generen; iii) Incorporar transición justa, derechos humanos y desarrollo sostenible como aspectos generales a abordar en la ECLP; iv) Incorporar la gobernanza de la ECLP, incluyendo mecanismos de articulación interinstitucional y vinculación con la ciudadanía; v) Hacer explícito en los contenidos de la ECLP la vinculación con el sector privado y con la academia; vi) Incorporar flexibilidad para capturar nuevos temas, por ejemplo, las definiciones internacionales en torno al Artículo 6 del Acuerdo de París y la recuperación verde y, vi) Incluir sinergias entre mitigación y adaptación.

En el caso de las sesiones de las mesas técnicas sectoriales, se consideraron 14 sectores, a saber: Recursos hídricos, Transportes, Biodiversidad, Minería, Energía, Turismo, Agricultura, Borde costero, Salud, Residuos, Infraestructura, Edificación y Ciudades, Forestal y Pesca y Acuicultura, definidos a partir de los organismos competentes en la gestión del cambio climático definidos en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático. Los organismos competentes fueron involucrados de manera temprana en la preparación del proceso, en particular, para complementar y validar el mapeo de actores a convocar a las mesas, para identificar insumos técnicos relevantes y para complementar y validar los antecedentes a presentar en las sesiones de trabajo. Estos organismos serán los que deberán elaborar planes sectoriales de mitigación y adaptación.

El trabajo con cada sector contempló tres sesiones, en las primeras dos sesiones se analizaron los principales lineamientos, objetivos y desafíos de largo plazo en materia de cambio climático de cada sector, dividiéndose en temas de mitigación (para 8 sectores) y temas de adaptación (para 11 sectores). En la tercera sesión se abordaron y analizaron conjuntamente para mitigación y adaptación (para los 14 sectores) los principales desafíos y buenas prácticas en materia de instrumentos sectoriales y territoriales, para lograr los objetivos de largo plazo trabajados en las primeras sesiones.

Respecto de las mesas Técnicas Sectoriales, el objetivo principal de estas mesas fue trabajar la visión transversal de largo plazo en mitigación y adaptación, considerando tres mesas transversales para los temas: i) Asentamientos humanos y vida en comunidades, ii) Funciones ecosistémicas y soluciones basadas en la naturaleza y iii) Transición de los sectores productivos.

Los 39 talleres desarrollados en esta etapa del proceso de elaboración permitieron identificar los objetivos de cada sector para aportar a la carbono neutralidad y resiliencia, contemplando además objetivos generales, que van más allá de los aspectos propios del sector, y que cubren temáticas tales como economía circular, educación y sensibilización, eficiencia en el uso de recursos, eficiencia energética y tecnologías bajas en emisiones, fortalecimiento de capacidades, fortalecimiento de la institucionalidad y gobernanza, gestión de riesgo de desastres y resiliencia, I+D+i y recursos hídricos. Además, respecto a las visiones transversales se identificaron como temas prioritarios para la ECLP: relevar la integración nacional, regional y sectorial, incorporar transversalmente la transición justa y el desarrollo sostenible, así como también los temas de pueblos originarios y género. Por otra parte, se enfatizó la importancia de incorporar a todos los actores de la sociedad, tanto en el diseño de políticas climáticas como en la implementación de acciones.

Estos insumos se encuentran detallados en los reportes del expediente del proceso y fueron la base para la definición de objetivos y metas sectoriales, y también para definir la relación de los instrumentos de gestión del cambio climático respecto a su intersectorialidad y aplicación en los territorios, con la finalidad de fortalecerlos y hacerlos efectivos para el cumplimiento de las metas sectoriales, subnacionales y nacionales.

ii) [Analizar la robustez de la ECLP, fortaleciendo la evaluación de medidas hacia la carbono neutralidad y la metodología para definición de indicadores de seguridad hídrica para la adaptación](#)

De forma paralela a lo anterior, se realizó de manera participativa el análisis de robustez de la carbono neutralidad y la adaptación de los recursos hídricos, a través de la metodología de *Robust Decision Making*-RDM (Toma de Decisión Robusta), con la cual se busca estudiar las distintas consideraciones para una toma de decisión robusta bajo escenarios de incertidumbre, apuntando a tomar las estrategias adecuadas al respecto.

El camino hacia la carbono neutralidad al año 2050, contempla una serie de medidas y un análisis de costo efectividad para el mediano y largo plazo que, como es de esperar, tiene incertidumbres y en consecuencia, es de gran importancia e interés para la toma de decisiones en materia de política climática, estudiar elementos que permitan robustecer los análisis relativos a potenciales ajustes de diseño para el logro de la meta de neutralidad. En este contexto, la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Universidad de Chile y la Corporación RAND, contribuyeron en un estudio, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, en el que se modelaron distintos escenarios para evaluar la robustez del escenario de carbono neutralidad, las diferentes incertidumbres que podría afrontar, basando su análisis en base a la ciencia y a un proceso participativo con expertos estatales y no estatales.

El objetivo central de este análisis, y de su proceso participativo asociado, correspondió a estudiar los escenarios pesimistas de la trayectoria de carbono neutralidad, con la finalidad de robustecer y enriquecer la Estrategia Climática de Largo Plazo y los compromisos correspondientes.

El proceso participativo, buscaba recoger los insumos necesarios para la metodología RDM, realizándose 8 talleres con 260 participantes. Específicamente se consideraron dos instancias de trabajo: la primera consistió en 6 talleres sectoriales realizados durante junio de 2020, cada uno estudió y convocó a los 6 sectores presentes en el Inventario de GEI (1. Energía, 2. Transporte y desarrollo urbano, 3. Industrial, Minería e Infraestructura, 4. Forestal y Biodiversidad, 5. Agricultura/Ganadería y 6. Residuos).

El objetivo principal de la primera ronda de talleres fue permitir a expertos y actores claves expresar sus visiones acerca de sus prioridades y métricas de éxito, metas de políticas en cada sector que puedan contribuir a la descarbonización, datos y modelos existentes, e incertidumbres que se deberían considerar. Utilizando la metodología RDM, se obtuvo información sobre métricas de resultados, opciones de políticas, datos y modelos, e incertidumbres, para lo cual se utilizaron Matrices DAMI, que representan métricas de Desempeño, Acciones, Modelos e Incertidumbres.

La segunda ronda de talleres participativos contempló los mismos sectores y en 2 talleres se presentaron los avances del proyecto para obtener retroalimentación de los expertos locales, con énfasis en sus impresiones sobre el planteamiento de la metodología y los análisis de la primera ronda de talleres, así como también de las consideraciones que se tendrían para las modelaciones respectivas para los mismos sectores de la primera ronda, separados en mesas de discusión.

El proceso participativo permitió recoger insumos valiosos para los análisis de robustez de la carbono neutralidad al 2050, en base a la metodología RDM. Específicamente, en tal proceso se levantaron 4 aspectos principales: desempeño (métricas que reflejan las métricas y los objetivos de las políticas), acciones (políticas públicas, medidas o acciones consideradas para alcanzar metas), modelos (modelamiento, datos y relaciones que faciliten el análisis) e incertidumbre (factores inciertos que

pueden afectar la capacidad de alcanzar metas), así como elementos de análisis para la ECLP y sus consideraciones en materia de metas sectoriales, presupuestos de carbono, entre otros.

Los principales hallazgos, correspondieron a los escenarios de mitigación que permiten reducir la vulnerabilidad de la trayectoria de carbono neutralidad y el beneficio económico que puede representar para Chile adoptar tal estrategia en el corto, mediano y largo plazo. Una mayor profundidad al respecto, se aborda en el capítulo de mitigación del presente documento.

Por otro lado, de manera paralela el diseño de medidas de adaptación al cambio climático para el sector recursos hídricos en la ECLP, requirió del análisis de información y consensos intersectoriales dada la transversalidad propia de la gestión del agua. En este contexto, apoyados en la metodología RDM se logró la consolidación de lineamientos respecto de cómo se debe desarrollar una estrategia de largo plazo en el componente agua. El trabajo interdisciplinario e intersectorial que se realizó consideró una gran participación de expertos en recursos hídricos, divididos en 2 tipos de talleres.

- Talleres de expertos a nivel nacional: Se realizaron dos talleres de expertos, con una participación total de 68 personas, 53% mujeres. El primero tuvo como objetivos dar a conocer la experiencia internacional en el uso de la metodología RDM y discutir las oportunidades y desafíos que se asocian al uso de esta metodología para el diseño de medidas de adaptación al cambio climático en el sector recursos hídricos y el segundo taller tuvo como objetivo analizar los resultados del primer taller de expertos así como también de los talleres realizados por macrozonas del país con actores locales vinculados a la gestión del agua.
- Talleres macro zonales: Se definieron 6 macrozonas hidrológicas de trabajo, cada una cubriendo un mínimo de 2 y máximo 4 regiones administrativas del país. Se contó con una participación total de 190 personas, 50% mujeres. En cada una de estas macrozonas se realizó un taller con actores claves pertenecientes a instituciones públicas, gremios (agrícola, forestal, minero, sanitario y eléctrico), sociedad civil y academia, cuidando especialmente que los participantes fuesen personas representativas y con conocimiento de las condiciones particulares de cada macrozona en cuestión.

A partir de los diálogos y análisis desarrollados se obtuvieron propuestas de objetivos macro que buscan mejorar y preservar la seguridad hídrica respecto de sostener medios de vida, actividades productivas y conservación de ecosistemas. Se reconocen además objetivos transversales que dan cuenta de la necesidad de una calidad de las fuentes de agua y un uso adecuado de los recursos. Se reconoce también la necesidad de usar modelos o herramientas para poder evaluar el efecto que la incertidumbre y las acciones consideradas tienen sobre el logro de los objetivos en materia de gestión del recurso hídrico.

[iii\) Identificar las oportunidades y desafíos para incorporar y relacionar la visión, realidad y objetivos de acción climática subnacional con la nacional.](#)

La acción subnacional, multiactor y multinivel es clave para lograr la carbono neutralidad y resiliencia al 2050. Durante el proceso de participación temprana se desarrollaron talleres virtuales para las 16 regiones del país convocando a miembros de los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), los Gobiernos Regionales (GORE), las Municipalidades, y los Consejos Consultivos de Medio Ambiente Regionales. En estos talleres participaron 428 personas a lo largo del país, con una participación de plena

paridad de género (50% hombres, 50% mujeres). El 45 % de los participantes fueron funcionarios de servicios públicos regionales, mientras que un 31% correspondieron a funcionarios municipales pertenecientes a 82 municipios del país. Los participantes restantes concurren en representación de la academia (8%) y de organizaciones y miembros de la sociedad civil (10%).

Los principales resultados logrados están relacionados con la identificación de los instrumentos regionales y municipales de política pública más importante para la integración subnacional de la ECLP, junto con las brechas y obstáculos a la integración de objetivos de largo plazo a nivel regional y municipal. Estos aportes permiten relevar temas prioritarios para muchas regiones, como aquellos relacionados a los recursos hídricos, la conservación de la biodiversidad, la gestión integrada de residuos y economía circular, energía y temas de borde costero, entre otros. Al mismo tiempo, aportan directamente a identificar las oportunidades que existen para la integración subnacional de los objetivos de largo plazo propuestos para Chile.

Participación ciudadana formal

Este proceso de inicio una vez publicado el presente documento. Su objetivo es dar a conocer y presentar la propuesta de ECLP a diversos actores a lo largo del país, recoger sus opiniones y sugerencias, permitiendo contar con aportes ciudadanos y/o expertos para la elaboración del instrumento en su versión definitiva.

El proceso cuenta con el apoyo del Gobierno Alemán a través de la Agencia Alemana GIZ, se desarrolla en 12 semanas, y contempla 24 sesiones entre webinars de difusión y talleres transversales multiactor y multinivel. Cabe destacar que, considerando que uno de los principales temas levantados en la participación temprana es el desarrollo de capacidades y conocimientos a nivel de los territorios, en paralelo a este proceso se estarán desarrollando talleres de fortalecimiento y desarrollo de capacidades a nivel subnacional.

Comité Asesor por la Acción Climática

Todo el proceso de elaboración participativa de la ECLP contempla el acompañamiento de un Comité Asesor por la Acción Climática. Este comité se crea para asesorar al Ministerio del Medio Ambiente en el proceso de elaboración de la ECLP. El comité está constituido por 32 integrantes, a saber: Carolina Schmidt, ministra del Medio Ambiente; Rodrigo Cerda, ministro de Hacienda, Andrés Couve, ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; Juan Carlos Jobet, ministro de Energía; Maisa Rojas, presidenta Comité Científico de Cambio Climático; Gonzalo Muñoz, Champion COP25; Andrea Rudnick, ex Jefa Oficina Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente, directora ejecutiva CR2; Augusto Hermo, director ejecutivo de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático; Carlos Finat, director ejecutivo ACERA; Claudio Seebach, consejero SOFOFA, presidente Ejecutivo de Generadoras de Chile; Eduardo Bitrán, presidente Club de Innovación, exministro de Obras Públicas, académico; Flavia Liberona, Integrante Mesa Ciudadana de Cambio Climático, directora ejecutiva Fundación Terram; Gonzalo Durán, vocero Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático, alcalde Municipalidad de Independencia; Isabella Villanueva, presidenta Congreso Estudiantil Universitario de Sustentabilidad (CEUS); Joaquín Cortez, presidente Comisión para el Mercado Financiero (CMF); Josefa Monge,

presidenta Directorio Sistema B Chile; Juan José Ugarte, presidente CORMA; Klaus Schmidt-Hebbel, académico, ex economista Jefe de la OCDE, consultor, asesor internacional; Marcelo Mena, Chile Office of the Global Center on Adaptation, exministro Ministerio del Medio Ambiente, director Centro de Acción Climática UCV; Margarita Ducci, directora ejecutiva de Red Pacto Global Chile; Marina Hermosilla, directora ejecutiva de Líderes Empresariales por la Acción Climática (CLG Chile); Maximiliano Bello, experto en política pública oceánica, asesor ejecutivo de Mission Blue, Sylvia Earle Alliance; Mercedes Ducci, presidenta ComunidadMujer, Integrante Consejo de Ética de los Medios de Comunicación Social; Rayen Cariman, mujer mapuche del Lof Karumanke, Miembro Caucus Indígena de Chile sobre Cambio Climático; Ricardo Bosshard, director WWF Chile; Rodrigo Benítez, exsubsecretario del Medio Ambiente, académico; Sara Larraín, Directora Chile Sustentable.

Este comité está constituido con una visión transversal, multiactor y multinivel, por autoridades del Estado, autoridades a nivel local, academia, sector privado, organizaciones no gubernamentales, jóvenes, indígenas y el high level champion de la COP25. Durante el proceso de participación temprana el comité tuvo 7 sesiones, donde se analizaron los siguientes temas:

Tabla 9 Sesiones Comité Asesor por la Acción Climática

Tema	Principales focos de discusión y hallazgos
Proceso de elaboración participativa de la ECLP	Se resalta la relevancia del rol de sectores y territorios para el desarrollo del proceso, la necesaria coherencia con instrumentos macroeconómicos y la evaluación económica de la ECLP. Específicamente se plantea relevar el rol crucial del sector energético, la capacidad técnica y la evidencia científica en la descarbonización de toda la economía del país. Se sugiere que el financiamiento y los impactos económicos de la carbono neutralidad en Chile deben ser materia de análisis. Destacando la necesidad de contar con instrumentos fiscales y macroeconómicos alineados con los objetivos de la ECLP, resaltando en particular el rol del impuesto al carbono. Por otro, se señaló que es crucial basar la ECLP en sólidos análisis de los costos y beneficios (directos e indirectos) de las medidas climáticas, incluida una evaluación de costos de la inacción y de evaluar la robustez respecto a adelantar el horizonte para alcanzar la carbono neutralidad.
El Atlas de Riesgo Climático como herramienta para la Adaptación	El proyecto Atlas de Riesgo Climático a nivel comunal (ARClím), se presenta como una herramienta viva que permite conocer y actualizar los riesgos climáticos a nivel comunal en Chile para mejorar la toma de decisiones, coordinación y acción respecto a adaptación. Se reconoce la importancia de la información registrada en ARClím para el desarrollo de las políticas públicas y la acción climática a nivel local, resaltando que el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático contempla la obligación de establecer indicadores y metas de adaptación, y establece la obligación de mantener este Atlas como una plataforma de vulnerabilidad climática. Además, se señala la relevancia de la plataforma para los actores no-estatales, como por ejemplo para los análisis de mercado y exposición climática del sector financiero, y para las comunidades más vulnerables del país. Se recomienda fomentar una amplia participación de la ciudadanía, academia, municipalidades y empresas en el uso de ARClím, con capacitación adecuada para que estos sean tanto usuarios como proveedores de la información registrada en la plataforma. Adicionalmente, se destaca la importancia de campañas

	públicas como Reacciona por el Clima ⁹⁶ , que fomentan y conectan iniciativas climáticas de actores no estatales y la ciudadanía del país.
Rol del Océano en una política climática de largo plazo: Acción Climática Oceánica	Se destaca el rol del océano como un componente de integración para la mitigación y adaptación, que debe abarcar diversos temas como por ejemplo la conservación de ecosistemas, la pesca, la investigación científica, la importancia de las macroalgas para la absorción del carbono, y el transporte marítimo. Se señala que la ECLP debería adoptar un enfoque holístico que considere tanto la conservación del océano como la sustentabilidad de las actividades económicas marítimas. Se recomienda que la ECLP posicione el océano como tema transversal y que considere alinear la regulación y los incentivos económicos que norman la actividad humana en los océanos en general con los objetivos climáticos. También se señala la importancia de considerar el financiamiento de las Áreas Marina Protegidas y mayor fiscalización de éstas, así como las oportunidades económicas asociadas con la energía eólica de mar y el turismo verde. Por otra parte, se plantea que la ECLP debe abordar contundentemente la protección del subsuelo marino y los riesgos asociados con la subida del nivel del mar y la adaptación de las comunidades costeras. Por último, se hace hincapié en la importancia de extender los esfuerzos para proteger los océanos más allá de la Zona Exclusiva Económica del país.
Propuestas de medidas e indicadores respecto a Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para enfrentar el Cambio Climático	Las SbN son cruciales para enfrentar el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, fortaleciendo, al mismo tiempo, los beneficios económicos, sociales y ambientales de los servicios ecosistémicos. El Comité Científico de Cambio Climático presentó su trabajo para recomendar medidas en cinco áreas clave: bosques, agricultura, ecosistemas marinos, humedales, y soluciones para ciudades. Otros temas relevados dicen relación con la importancia de aumentar el monitoreo y financiamiento de las SbN – tanto en términos de implementación como para analizar sus beneficios en términos de mitigación y adaptación. En particular, se recomienda relevar el análisis sobre cómo incorporar las SbN en los instrumentos que determinan la acción del Estado, el involucramiento activo del Ministerio de Agricultura, mejorar el monitoreo de los bosques nativos, recursos hídricos, la biodiversidad costera, así como el estudio del impacto de los incendios forestales en la potencial absorción del carbono en el futuro. Por otra parte, se señala que se deberían considerar la alta montaña y los recursos hídricos específicamente los glaciares y cuencas como temas centrales, además de las cinco áreas identificadas por el Comité Científico.
Propuesta de metodología para determinar los Presupuestos de Carbono sectoriales	Se analizó la propuesta del MMA para los presupuestos de carbono sectoriales desarrollados bajo el marco de la ECLP y la Ley Marco de Cambio Climático (Ver <i>Capítulo 4. Mitigación, Camino a la Carbono Neutralidad al 2050</i>). Relevó dos temas transversales: (1) que la implementación exitosa de la propuesta dependerá de la considerable cooperación y responsabilidad interministerial, requiriendo tanto instrumentos que fomenten la colaboración y reducen la asimetría de información entre ministerios, como mayores recursos para reforzar los equipos internos y la articulación de esta colaboración; y (2) la importancia de realizar una amplia campaña de concientización y educación para instalar la carbono neutralidad y los presupuestos de carbono como prioridades a nivel nacional, sobre todo entre los actores no-estatales (sector privado, financiero). En este sentido, se enfatiza la importancia de involucrar al Ministerio de Hacienda y

⁹⁶www.porelclima.cl

	los gobiernos subnacionales en el proceso de gestionar los presupuestos. A nivel metodológico, se plantea que es necesario considerar medidas al 2030 más allá de las presentadas en la NDC, y que la priorización de medidas debería considerar tanto medidas de absorción como de reducción de emisiones, los costos y beneficios indirectos de las medidas y la equidad social de las medidas, entre otros temas.
Avances en la definición de Indicadores de vulnerabilidad y adaptación a nivel nacional	Se presentan los avances en esta materia a nivel nacional e internacional. Se plantea la relevancia de definir metodologías y tipos de indicadores cuantitativos, cualitativos, financieros y de proceso para poder monitorear los avances en adaptación. Para ello se resalta la relevancia de identificar en cada uno de los sectores cómo el cambio climático está impactando a la actividad productiva y cómo empezar a reducir la vulnerabilidad del sector, pero no de manera aislada, sino que, contemplando la adaptación en base a la estructura de Chile, considerando por ejemplo las comunas o las cuencas como unidad de territorio donde se requiere un trabajo intersectorial. Se destaca la importancia de educar sobre adaptación e indicadores.
Opciones para lograr la carbono neutralidad al 2050 en condiciones de incertidumbre	Se presenta el estudio de análisis de robustez que evalúa más de 1.000 escenarios que presentan distintos grados de incertidumbre, con la finalidad de determinar cuáles son las posibilidades más costo efectivas que podemos considerar para robustecer la ruta a la carbono neutralidad del país. El estudio toma la modelación original de la carbono neutralidad (2019) considerada en la NDC y la actualiza principalmente a partir de las nuevas proyecciones de PIB a la fecha (post COVID). A partir de esta actualización, podemos confirmar que es posible cumplir con la carbono neutralidad al 2050, y los escenarios de incertidumbre nos permiten conocer cuáles son las medidas más costo efectivas para buscar mayor certidumbre en el cumplimiento de la meta al 2050. Ante aquello, el Comité levanta la oportunidad de que la reactivación económica sea verde, en línea con la acción climática; destaca la necesidad de construir confianzas, principalmente entre el sector público y privado; releva el rol del sector forestal; y enfatiza en la importancia de los actores subnacional, en participar de los municipios.

Fuente: Elaboración propia.

[Comité Científico Asesor para el Cambio Climático](#)

El Comité Científico Asesor para el Cambio Climático, tal como establece el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, se constituye como un comité asesor del Ministerio del Medio Ambiente en los aspectos científicos que se requieran para la elaboración, diseño e implementación de los instrumentos de gestión del cambio climático.

El Comité se organizó en siete mesas técnicas de trabajo las que son coordinadas por Maisa Rojas y lideradas por: Sebastián Vicuña y Paulina Aldunce (Adaptación), Alejandra Stehr (Agua), Humberto González (Ciencia Antártica), Pablo Marquet (Ecosistemas y Biodiversidad), Laura Farías (Océanos), Juan Carlos Muñoz (Ciudades), Rodrigo Palma (Mitigación/Energía).

El Comité Científico elaborará un Informe previo respecto a la propuesta de ECLP, considerando la normativa ambiental vigente, el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático y la última evidencia científica disponible. Este informe será revisado con MMA para evaluar las posibles mejoras a incorporar.