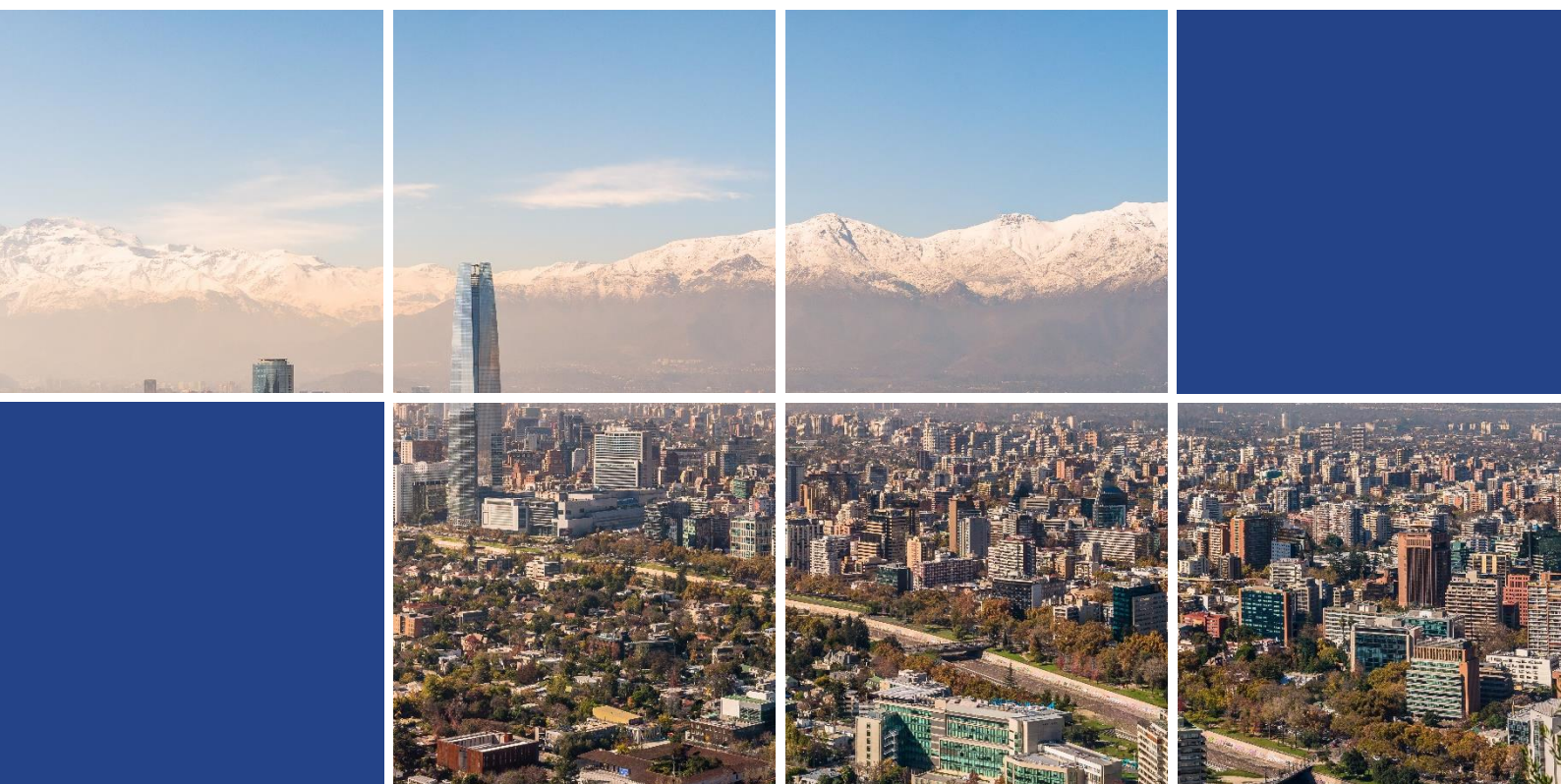




Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile

Producto 2.2: Apoyo al establecimiento de un Comité TNA



Elaborado para:



Consultoría:

Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile

Cliente:

Red y Centro de Tecnología del Clima (CTCN)

CTCN, Ciudad de las Naciones Unidas, Marmorvej 51, 2100 Copenhague, Dinamarca

<https://www.ctc-n.org/>

Producido por:

DEUMAN

AV. Vitacura 2909, Las Condes, Santiago, Chile

+56 2 32247478

www.deuman.com

Anthesis Lavola

Rambla de Catalunya, 6, 08007 Barcelona, España.

+34 938 51 50 55

<https://www.thesisgroup.com/es/>

Detalles de contacto:

Corinna Peters

corinna.peters@thesisgroup.com

Jaime Parada

jparada@deuman.com

Lugar y fecha de presentación:

Santiago, 28 de julio de 2022.

Índice

Índice.....	2
Índice de tablas.....	3
Índice de figuras	3
Índice de boxes	3
Acrónimos	4
1. Introducción.....	5
2. Objetivos	6
2.1. Objetivo general.....	6
2.2. Objetivos específicos.....	6
3. Constitución del Comité TNA.....	7
3.1. Proceso de selección	7
3.2. Definición de roles.....	11
3.3. Reglas y procedimiento del proceso	14
3.3.1. Procedimiento TNA.....	14
3.3.2. Reglas del proceso TNA.....	15
4. Validación sectores TNA-TAP	18
4.1. Recurso hídrico	19
4.1.2. Agua potable rural	23
4.1.3. Agua potable urbana.....	23
4.2. Silvoagropecuario.....	24
4.2.2. Forestal	27
4.2.3. Agricultura	28
4.3. Energía	29
4.3.2. Red de generación eléctrica	34
4.3.3. Transporte.....	35
4.4. Manejo de residuos	36
5. Alineación de sectores TNA-TAP.....	40
5.1. Recurso hídrico	41
5.2. Silvoagropecuario.....	48
5.3. Energía	50
5.4. Manejo de residuos	55
6. Bibliografía	58
Anexos.....	61
Anexo 1: Invitaciones al Comité Directivo Nacional.....	61

Índice de tablas

Tabla 1. Priorización de partes interesadas	8
Tabla 2. Representantes de partes interesadas en el Comité Directivo Nacional TNA	10
Tabla 3. Rol de los miembros del Comité Directivo Nacional TNA	12
Tabla 4. Alineación con desafíos subsector agua potable rural.....	43
Tabla 5. Alineación con desafíos subsector agua potable urbana	45
Tabla 6. Alineación con desafíos subsectores forestal y agrícola	49
Tabla 7. Alineación con desafíos de subsector red de generación eléctrica.....	51
Tabla 8. Alineación con desafíos de subsector transporte	52
Tabla 9. Alineación con subsector de residuos municipales	56

Índice de figuras

Figura 1. Proceso de conformación del Comité TNA	7
Figura 2. Proceso de selección Comité TNA.....	7
Figura 3. Criterios de priorización de partes interesadas.....	8
Figura 4. Conformación del Comité Directivo Nacional TNA	9
Figura 5. Estructura organizacional del proceso TNA a nivel nacional.....	11
Figura 6. Proceso de Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA)	14
Figura 7. Documentos analizados para sector de recursos hídricos	19
Figura 8. Documentos analizados para sector silvoagropecuario	25
Figura 9. Vulnerabilidad del sector silvoagropecuario	25
Figura 10. Documentos analizados para sector energía.....	30
Figura 11. Sectores considerados en la Estrategia de Transición Justa en Energía	33
Figura 12. Ejes de trabajo de la Estrategia de Flexibilidad para el Sistema Eléctrico Nacional	35
Figura 13. Documentos analizados para sector manejo de residuos	36
Figura 14. Principales temas abordados en la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos.....	38

Índice de boxes

Box 1. Estrategias para la incorporación de un lenguaje inclusivo en cuanto al género	16
Box 2. Documentación nacional relacionada al cambio climático	18
Box 3. Instancias ligadas al sector recurso hídrico	22
Box 4. Organización de acciones para análisis de alineación.....	40

Acrónimos

ASCC	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas por el Cambio Climático
DGA	Dirección General de Aguas
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GCF	Fondo Verde del Clima (en inglés, Green Climate Fund)
MINAGRI	Ministerio de Agricultura
MinCiencia	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación
MMA	Ministerio de Medio Ambiente
MTT	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
NAP	Plan de Adaptación Nacional (en inglés, National Adaptation Plan)
NDC	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (en inglés, National Determined Contributions)
NDE	Entidad Nacional Designada (en inglés, National Designed Entity)
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
SSR	Servicios Sanitarios Rurales
TAP	Plan de Acción para la Tecnología (en inglés, Technology Action Plan)
TNA	Evaluación de Necesidades Tecnológicas (en inglés, Technical Needs Assessment).

1. Introducción

La Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) es un proceso que permite la identificación, selección e implementación de tecnologías para la mitigación y adaptación al cambio climático a través del involucramiento activo de distintas partes interesadas relacionadas a los sectores priorizados y de los sectores público y privado, además de partes interesadas como ONG, la sociedad civil e incluso personas naturales. En Chile, se han priorizado previamente cuatro sectores en relación con la adaptación y mitigación al cambio climático: recurso hídrico, silvoagropecuario, energía y manejo de residuos.

La participación de cada una de estas partes interesadas a lo largo del proceso es esencial para asegurar un correcto proceso de TNA en cada una de las etapas que se establecen: (i) identificar y priorizar tecnologías para los sectores priorizados por el país; (ii) identificar, analizar y abordar las barreras que obstaculizan la adquisición, implementación y difusión de tecnologías; y (iii) desarrollar para cada uno de los sectores priorizados un Plan de Acción para la Tecnología (TAP) para impulsar las tecnologías priorizadas.

En ese sentido, se buscan representantes sectoriales a nivel nacional que propicien la aceptación política de las decisiones y sugerencias del proceso, así como proporcionar información relevante en relación con sus sectores. Estos representantes, además, serán miembros de ministerios relevantes, la sociedad civil, sector privado, expertos o académicos, que conformarán el denominado **Comité Directivo Nacional TNA**, cuyas responsabilidades son **brindar orientación de alto nivel** al equipo nacional de TNA y ayudar a **asegurar la aceptación política** del TAP.

En el presente producto, la conformación del Comité Directivo Nacional se describe como una actividad que involucra un proceso elaborado, desde la identificación y priorización de partes interesadas potenciales para ser miembros de dicho Comité, hasta su configuración oficial a través del envío de cartas y oficios de invitación y una circular del Gobierno para establecer su conformación.

De forma paralela, en el presente informe se ha realizado un análisis de las principales estrategias, políticas y planes relacionados a cada sector y subsector priorizado, de forma tal de confirmar la alineación de los desafíos planteados en cada sector con las metas, lineamientos, objetivos y/o directrices establecidas en los documentos del país en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, como también en relación con los compromisos internacionales en esta misma materia.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Conformar el Comité Directivo Nacional TNA de acuerdo con la priorización de partes interesadas realizada en el producto anterior, informar sobre sus roles y funciones; así como validar y alinear los sectores y subsectores propuestos preliminarmente de acuerdo con las prioridades del país.

2.2. Objetivos específicos

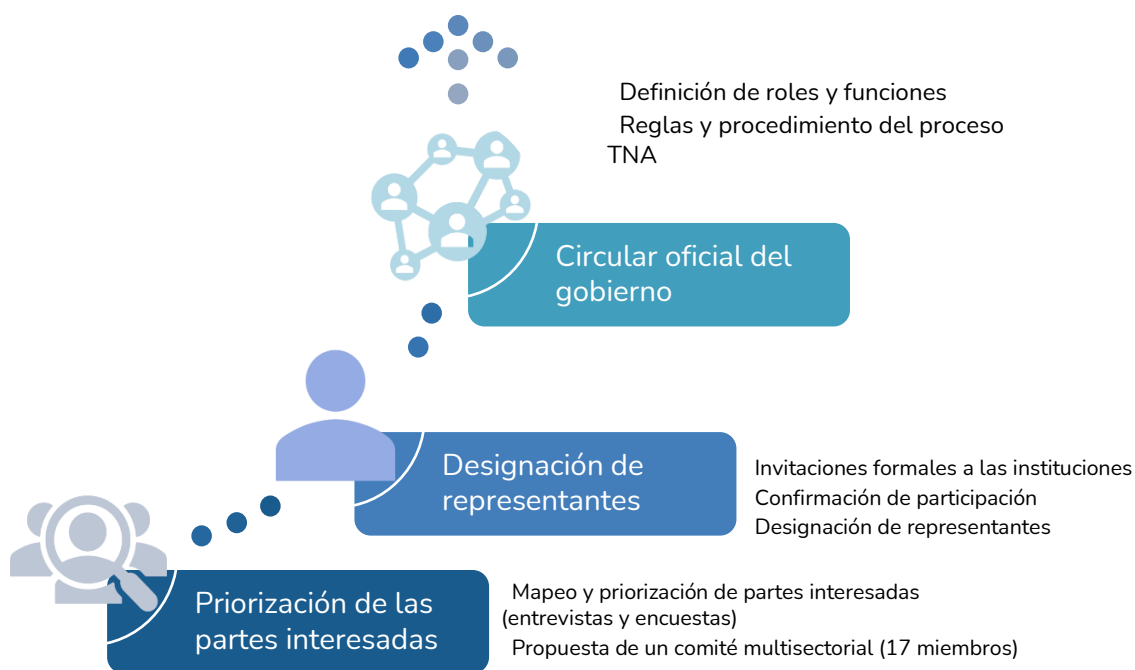
- Seleccionar a los miembros del comité directivo nacional, incluyendo representantes del sector público, privado y academia, y considerando equidad de género y representación apropiada guiada por el Ministerio de Medio Ambiente y NDE.
- Solicitar, con apoyo de los puntos focales, una circular oficial del gobierno que establezca el Comité Directivo Nacional de TNA.
- Establecer los roles y funciones de cada miembro del Comité, así como las reglas y procedimientos del proceso TNA dentro de una “Constitución del Comité Directivo Nacional TNA”.
- Validar y alinear los sectores incluidos en el proceso TNA con las políticas y estrategias nacionales de desarrollo, la NDC, NAP, Comunicaciones Nacionales hacia la UNFCCC y el Programa del País del GCF.

3. Constitución del Comité TNA

3.1. Proceso de selección

El proceso de selección y conformación del comité TNA se inició con el mapeo de partes interesadas del Producto 2.1 de la presente asistencia técnica; en esta fase se identificó y propuso un potencial comité multisectorial, seguidamente de la designación de representantes por cada institución priorizada y la definición de roles y funciones, reglas y procedimiento del proceso a desarrollarse en la sección 4.2 y 4.3, respectivamente.

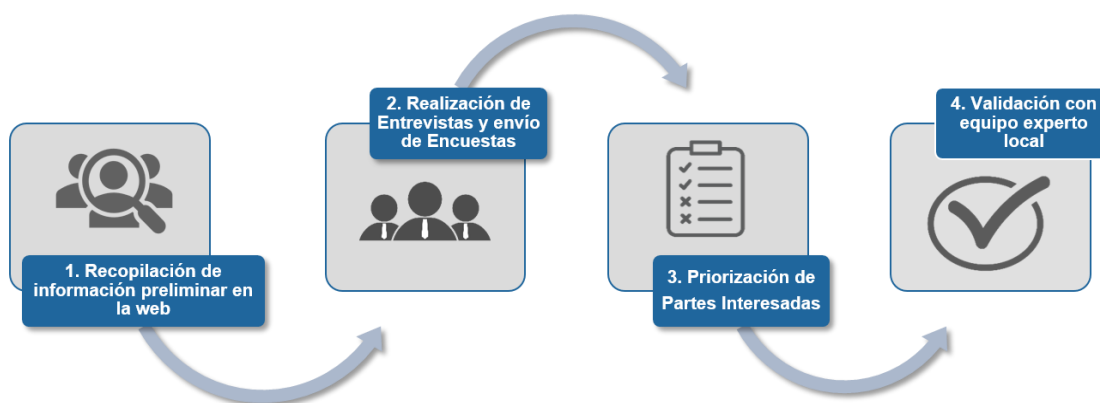
Figura 1. Proceso de conformación del Comité TNA



A. Priorización de las partes interesadas

Para la conformación priorización se ha realizado un riguroso proceso de selección que consta de cuatro etapas principales (Figura 2).

Figura 2. Proceso de selección Comité TNA



La primera etapa corresponde a la **recopilación de información preliminar** sobre los actores potenciales a involucrarse en el proceso, y consistió en una revisión sobre las áreas de trabajo de las instituciones o actores y la relación que ésta posee con los sectores, subsectores y desafíos establecidos. Posteriormente, se avanzó hacia la recopilación de información relevante para evaluar la influencia, experiencia, capacidad tecnológica e interés de cada parte interesada a través de la **realización de entrevistas y envío de encuestas** durante un periodo aproximado de 2 meses.

A medida que las entrevistas y encuestas comenzaron a realizarse, se procedió a la **priorización de partes interesadas** en función de los cuatro criterios mencionados en la Figura 3, donde se asignaba un puntaje del 1 a 3 a través de un **análisis multicriterio**, para finalmente obtener un puntaje final entre 0 y 12, siendo 12 el puntaje para una alta priorización; dentro de dicho rango se establecieron niveles para establecer las potenciales funciones de las partes interesadas (Tabla 1).

Figura 3. Criterios de priorización de partes interesadas

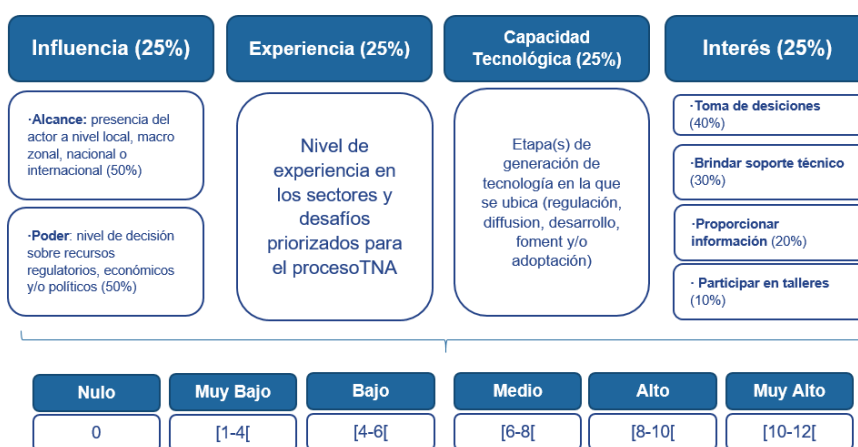


Tabla 1. Priorización de partes interesadas

Puntaje	Nivel de priorización	Tipo	Función
0	Nulo	-	-
[1 – 4[	Muy bajo	Actores terciarios	Participación de talleres
[4 -6[	Bajo	Actores secundarios	Participación de talleres
[6 – 8[	Medio	Actores secundarios	Reemplazo en el sector técnico
[8-10[	Alto	Actores claves	Potencial Comité TNA Grupos sectoriales técnicos
[10-12]	Muy alto	Actores claves	Comité TNA

Una vez priorizadas las partes interesadas, se realizó una **validación con los puntos focales** y miembros del Comité Interministerial para el Desarrollo y la Transferencia de Tecnologías Climáticas y el punto focal de género, mediante la realización del **primer grupo de trabajo** realizado el 24 de marzo de 2022, se validaron los puntajes asignados y funciones potenciales de las partes interesadas, analizando su participación y posible conformación en el Comité Directivo Nacional TNA y/o en los grupos de trabajo sectoriales.

Para dicha conformación, se asignó una cantidad de representantes por sector, lo cual fue realizado en función de la cantidad de desafíos planteados por sector. De esta forma al sector de recurso hídrico y al sector energía se les asignaron 3 plazas, respectivamente; mientras que para el sector silvoagropecuario y al de manejo de residuos se asignó 1 plaza para cada uno, lo que resulta en un

total de 8 miembros. A esta cantidad se adicionan las partes interesadas transversales a los sectores, cuya cantidad contemplada en el Comité fue de 5 miembros y a los puntos focales de la consultoría (MMA, MinCiencia, Ministerio de Hacienda y ASCC), resultando en un total de 17 miembros. En la Figura 4 se presentan las partes interesadas seleccionadas para conformar el Comité TNA, además de los puntos focales que también han de participar.

Adicionalmente al sector público, se tiene a Generadoras de Chile, Sociedad de Fomento Fabril y la Corporación de Fomento de la Producción como representantes del sector privado; APR Chile y Chile Sustentable, de la sociedad civil; y el Centro de Cambio Global junto con el Centro del Clima y la Resiliencia, de la academia.



Fuente: Elaboración propia.

B. Designación de representantes

Una vez definida la composición del Comité TNA en cuanto a las partes interesadas, se hizo envío de invitaciones formales mediante oficios y cartas a las instituciones para ser parte del Comité nacional TNA. Estas cartas y oficios fueron enviados de parte del Ministerio de Medio Ambiente (MMA) y dirigidas a los altos cargos de cada una de las instituciones; dando la posibilidad a cada una de las partes interesadas de seleccionar un representante. En la Tabla 2 se exponen los miembros designados como representantes de las distintas instituciones que conformarán el Comité Directivo Nacional TNA.

Producto 2.2

Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile

Tabla 2. Representantes de partes interesadas en el Comité Directivo Nacional TNA

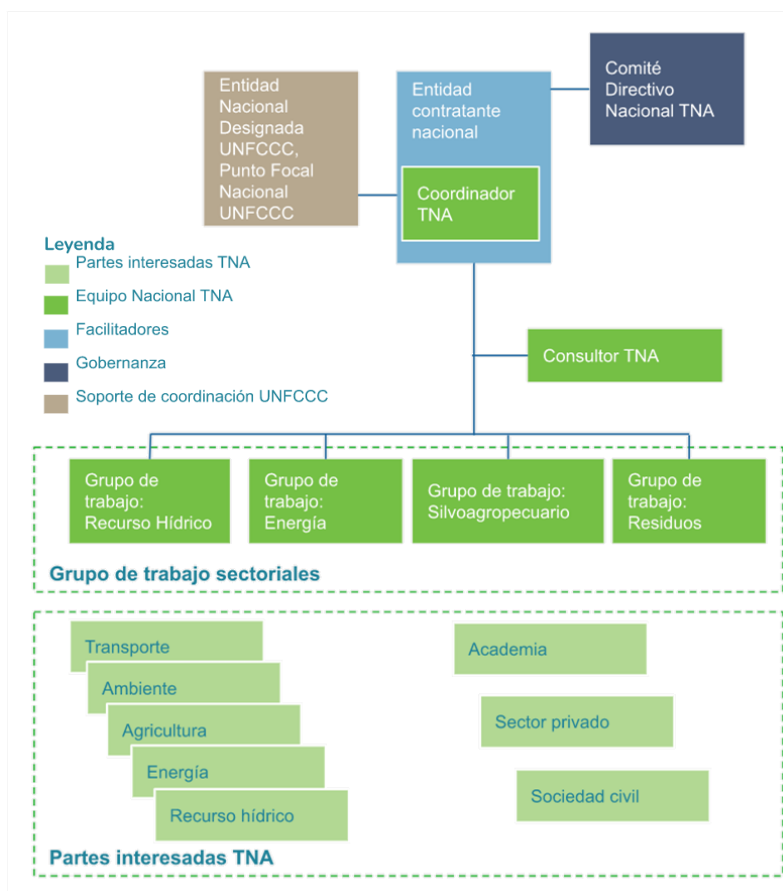
N°	Institución	Tipo	Representante	Cargo	Sector TNA
1	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC)	Público	Javier García Monge	Especialista en Cambio Climático	Transversal
2	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)	Público	Maximiliano Proaño Ugalde	Subsecretario de Medio Ambiente	Transversal
3	Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación (MinCiencia)	Público	Carolina Gaínza	Subsecretaria de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación	Transversal
4	Ministerio de Hacienda	Público	Claudia Sanhueza	Subsecretaria de Hacienda	Transversal
5	Ministerio de Agricultura (Minagri)	Público	Valeria Zúñiga	Asesora del Subsecretario de Agricultura	Silvoagropecuario
			Angelina Espinoza	Encargada de Cambio Climático de ODEPA	
6	Ministerio de Energía	Público	María José García	División de Políticas y Estudios Energéticos y Ambientales: Unidad de Gestión de Políticas	Energía
7	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT)	Público	Cristóbal Pineda	Subsecretario de Transportes	Transporte (Energía)
8	Ministerio de Medio Ambiente: Oficina de Economía Circular	Público	Tomás Saieg Páez	Jefe de la Oficina de Implementación Legislativa y Economía Circular	Residuos
9	Ministerio de Obras Públicas: Dirección de Obras Hidráulicas	Público	Mauricio Yañez Robles	Subdirección de Servicio Sanitario Rural	Recurso hídrico
10	Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	Público	Christian Lillo	Jefe de Área de Estudios y Norma	Recurso hídrico
11	Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)	Público	Andrea Mohr	Directora Programas Tecnológicos	Transversal
			Macarena Alfaro	Subgerente de Programas y Desarrollo Estratégico	
12	Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2)	Academia	Cecilia Ibarra	Investigadora Asociada - Gobernanza e Interfaz ciencia-política	Transversal
13	Centro de Cambio Global (CCG)	Academia	Cristian Salas	Director Ejecutivo	Transversal
14	Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA)	Privado	Jorge Cáceres	Director Centro de Medio Ambiente y Energía	Transversal
15	Generadoras de Chile	Privado	Claudio Seebach	Presidente Ejecutivo	Red eléctrica (Energía)
16	APR Chile	Sociedad Civil	Yorki Riquelme	Secretaria	Recurso hídrico rural
17	Chile Sustentable	Sociedad Civil	Sara Larraín	Directora	Transversal

3.2. Definición de roles

A nivel nacional el proceso de la Evaluación de Necesidades Tecnológicas se encuentra compuesto por múltiples actores (ver Figura 5), donde el equipo nacional TNA lo conforman el coordinador nacional de TNA, consultores nacionales y mesas de trabajo sectoriales.

- **Entidad Nacional Designada (NDE):** Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC);
- **Coordinador TNA (y entidad contratante):** es el punto focal para la gestión del proceso general y facilita las tareas de comunicación con los miembros del Comité Nacional, los consultores nacionales y los grupos de partes interesadas; forma redes, adquiere información y coordinan la comunicación de todos los productos del trabajo. Está conformado por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación (MinCiencia) y Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC);
- **Comité Directivo Nacional TNA:** compuesto por 17 instituciones públicas, privadas, de la academia y sociedad civil;
- **Consultores nacionales:** expertos que realizan el trabajo analítico que conforma el proceso. Constituido por Deuman y Anthesys Lavola;
- **Grupos de trabajo sectoriales:** contribuyen con su experiencia técnica y aportes a la priorización de tecnologías, el análisis de barreras y aportes para el marco propicio para una tecnología y/o sector determinado (recurso hídrico, energía, silvoagropecuario y residuos).

Figura 5. Estructura organizacional del proceso TNA a nivel nacional



El **Comité Directivo Nacional** está compuesto por miembros responsables de la formulación de políticas de todos los ministerios pertinentes, así como por partes interesadas clave del sector privado, academia y sociedad civil. La función de dicho comité es **brindar orientación de alto nivel** al equipo nacional de TNA y **ayudar a asegurar la aceptación política** del TAP. A partir de los roles establecidos en los Términos de Referencia de la Asistencia Técnica para los puntos focales del proyecto, se han adicionado los roles de los miembros del Comité TNA en la Tabla 3, los cuales se alinean con las capacidades y sectores a los que representan.

Como tal, se prevé que el Comité Directivo Nacional solo se reúna dos o tres veces, primero cuando se haya establecido el equipo de ENT y se hayan seleccionado los sectores prioritarios, y luego nuevamente hacia el final del proceso, una vez que se haya definido el TAP finalizado. Sin embargo, como ocurre con todos los aspectos del proceso de la ENT, la composición, función y responsabilidades exactas del Comité Directivo deben reflejar las estructuras existentes y tener sentido dentro de cada contexto nacional. La flexibilidad es clave. Por lo tanto, puede haber superposiciones entre este y el comité nacional de TNA, e incluso podría decidirse que este comité de nivel superior fuese redundante.

Para el cumplimiento de dichos roles, **se establecen 3 reuniones** con el Comité Directivo Nacional TNA: (i) Presentación del proceso TNA y sus desafíos, (ii) Validación de tecnologías priorizadas y avances previo a los talleres de consulta nacional; y (iii) Resultados finales del TAP y su validación.

Tabla 3. Rol de los miembros del Comité Directivo Nacional TNA

Actor Nacional	Rol en la implementación de la Asistencia Técnica
Ministerio de Hacienda (Autoridad Nacional Designada del Fondo Verde del Clima)	Tomador de decisión clave respecto al desarrollo de notas de concepto y soporte técnico en aspectos financieros de los Planes de Acción para la Tecnología (TAP).
Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC)	Preparar solicitud, asegurar apoyo y continuidad para el proceso de TNA y la implementación de los TAP. Coordinación con asociaciones de empresas. Además de ser gerentes de proyecto, es decir, reuniones transversales, validar entregables y establecer fechas límites con CTCN y los consultores, así como las decisiones generales del proyecto, productos generales y coordinación, en su rol de Coordinador TNA.
Ministerio de Medio Ambiente (Proponente de la Asistencia Técnica y Autoridad Sectorial)	Asegurar apoyo y continuidad para el proceso de TNA y la implementación de los TAP. Brindar información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevantes para los desafíos de sus sectores. También es el punto focal del Fondo Mundial para el Medio Ambiente. Gerentes de proyecto, es decir, asistir a reuniones transversales, validar entregables y establecer fechas límite con CTCN y consultores, así como con las decisiones generales del proyecto y coordinación.
Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (Proponente de la Asistencia Técnica)	Asegurar apoyo y continuidad para el proceso de TNA y la implementación de los TAP, proveer una mirada estratégica respecto al desarrollo y transferencia de tecnologías. Coordinación con centros de investigación e instituciones que proveen subsidios de investigación. Gerentes de Proyecto, es decir, asistir a reuniones transversales, validar entregables y establecer fechas límites con la CTCN y consultores, así como con las decisiones generales del proyecto y coordinación.

Actor Nacional	Rol en la implementación de la Asistencia Técnica
Ministerio de Agricultura (Autoridad Sectorial)	Representante del sector silvoagropecuario, que velará por los intereses nacionales de la población correspondiente sector, facilitando la aceptación política del proyecto y TAP sectorial. Proveer información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevantes a los desafíos del sector. Participación en talleres. Velar porque los resultados del proceso fortalezcan las metas nacionales de políticas y estrategias existentes.
Ministerio de Energía (Autoridad Sectorial)	Representante del sector energía y de sus subsectores red eléctrica y transporte, que velará por los intereses nacionales de la población correspondiente al sector, facilitando la aceptación política del proyecto y TAP sectorial. Proveer información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevantes a los desafíos del sector. Participación en talleres. Velar porque los resultados del proceso fortalezcan las metas nacionales de políticas y estrategias existentes.
Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (Autoridad Sectorial)	Representante del sector energía, específicamente del subsector transporte, que velará por los intereses nacionales de la población correspondiente al tema, facilitando la aceptación política del proyecto y TAP sectorial. Proveer información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevantes a los desafíos del sector. Participación en talleres. Velar porque los resultados del proceso fortalezcan las metas nacionales de políticas y estrategias existentes.
Ministerio de Obras Públicas (MOP): Dirección de Obras Públicas (DOH)	Representante del sector recurso hídrico, específicamente del subsector agua rural, que velará por los intereses nacionales de la población correspondiente al tema, facilitando la aceptación política del proyecto y TAP sectorial. Proveer de información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevantes a los desafíos del sector a través de la validación y priorización de tecnologías. Participación en talleres.
Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	Representante del sector recurso hídrico, específicamente del subsector agua urbano, que velará por los intereses nacionales de la población correspondiente a los desafíos. Proveer de información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevantes a los desafíos del sector a través de la validación y priorización de tecnologías. Participación en talleres.
Centro del Clima y la Resiliencia (CR2) – Universidad de Chile	Representante de la academia por su experiencia en temas de cambio climático y de los sectores transversalmente. Proveer de información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevantes a los desafíos del sector a través de la validación y priorización de tecnologías. Participación en talleres.
Centro de Cambio Global – Pontificia Universidad Católica de Chile	Representante de la academia por su experiencia en temas de cambio climático y de los sectores transversalmente. Proveer de información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevantes a los desafíos del sector a través de la validación y priorización de tecnologías. Participación en talleres.
Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA) – Área de Medio Ambiente	Representante gremial de las empresas y de los sectores transversalmente. Proveer de información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevantes a los desafíos del sector a través de la validación y priorización de tecnologías. Participación en talleres. Facilitar la comunicación y aceptación de resultados a sus asociados, es decir, de la asociación de empresas que lo conforman.

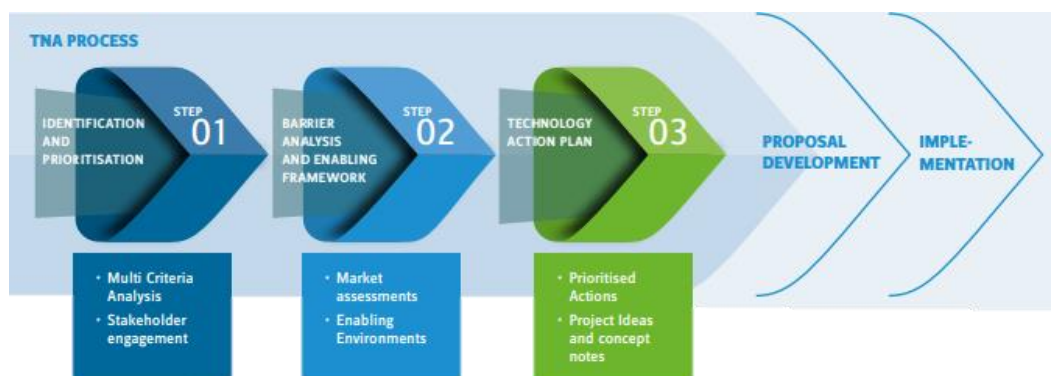
Actor Nacional	Rol en la implementación de la Asistencia Técnica
Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)	Representante transversal por su rol como actor público y de fomento de la producción nacional y del crecimiento económico. Proveer de información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevante a los desafíos del sector a través de la validación y priorización de tecnologías. Participación en talleres. Apoyo en la comunicación y aceptación de resultados a través de fondos de financiamiento que aporten en el fomento del desarrollo o inserción de las nuevas tecnologías.
Generadoras de Chile	Representante del sector energético, específicamente del subsector red eléctrica y de las empresas privadas que conforman dicha asociación, que facilitará la comunicación y aceptación de resultados a sus asociados. Proveer de información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevantes a los desafíos del sector a través de la validación y priorización de tecnologías. Participación en talleres.
APR Chile	Representante del sector recurso hídrico, específicamente del subsector agua rural, que velará por los intereses nacionales de la población correspondiente al tema, facilitando la aceptación del proyecto y TAP sectorial entre sus asociados. Proveer de información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevantes a los desafíos del sector a través de la validación y priorización de tecnologías. Participación en talleres.
Chile Sustentable	Representante de las asociaciones civiles y desde un enfoque transversal, con enfoque en el sector de recursos hídricos, energía y residuos; facilitando la comunicación y aceptación de resultados a sus asociados. Proveer de información sectorial y apoyar el desarrollo de TAP relevantes a los desafíos del sector a través de la validación y priorización de tecnologías. Participación en talleres.

3.3. Reglas y procedimiento del proceso

3.3.1. Procedimiento TNA

El proceso consta de 3 etapas en las cuales la participación del Comité TNA es imprescindible, considerando las siguientes responsabilidades: (i) identificación y priorización de tecnologías, (ii) análisis de barreras y marcos facilitadores, y (iii) desarrollo de planes de acción para la tecnología.

Figura 6. Proceso de Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA)



Fuente: UNEPDTU (2019).

A. Etapa 1: Identificación y priorización de tecnologías

La primera etapa del procedimiento corresponde a la **identificación y priorización de tecnologías** de mitigación y/o adaptación para los sectores y subsectores priorizados en el proceso. Esta priorización se realiza a través de un Análisis Multicriterio por parte de los grupos de trabajo sectoriales, mientras que los resultados de este análisis son validados por los coordinadores TNA. Por ello, en esta etapa es decisivo obtener apoyo político y técnico, además de considerar un enfoque de género donde la priorización de tecnologías debe incluir una clara indicación de información en función del género.

B. Etapa 2: Análisis de barreras y marcos facilitadores

La segunda etapa es la de **análisis de barreras y marcos facilitadores** cuyo objetivo es identificar barreras que obstaculizan la transferencia y difusión de tecnologías a través de un estudio para identificar por qué estas tecnologías no son utilizadas y por qué no hay inversiones para su uso. Es responsabilidad de los grupos de trabajo sectoriales identificar dichas barreras. Dicho análisis de barreras debe considerar un análisis de género en relación con las barreras para cada tecnología y un análisis sobre qué normativas, regulaciones e incentivos son requeridos para superar estas barreras en sentido amplio y en función del género.

C. Etapa 3: Desarrollo de Planes de acción para la tecnología

La tercera etapa es el desarrollo de los **Planes de Acción para la Tecnología (TAP)** para cada sector priorizado para el proceso TNA por parte de los grupos de trabajo sectoriales; el desarrollo de estos planes es retroalimentado y, finalmente, validado por el Comité Directivo Nacional. Es importante que cada TAP tenga incorporado la perspectiva de género, para ello se debe proporcionar evidencia tangible de que el proyecto contribuirá de forma activa a lograr una igualdad de género específica.

3.3.2. Reglas del proceso TNA

Para el correcto funcionamiento del **comité directivo nacional** y los **grupos de trabajo sectoriales** se han establecido una serie de reglas o acuerdos que todos los miembros deberán seguir y respetar, en relación tanto a la convivencia como al comportamiento.

En cuanto a los acuerdos de **convivencia** se proponen los siguientes:

1. Salvaguardar los intereses del país expresados en sus compromisos internacionales y en el cumplimiento de sus marcos normativos.
2. Mantener una buena comunicación, de forma clara y precisa, respetando los argumentos de quienes piensan distinto, y velar por la posibilidad de expresar puntos de acuerdos y desacuerdo de cada participante en todas las instancias del proceso.
3. Considerar el uso de lenguaje inclusivo en cuanto al género y tomar en cuenta que mujeres y hombres poseen puntos de vista distintos y necesidades diferentes.
4. Respetar el turno de palabra para evitar interrupciones y potenciar la retroalimentación del análisis.
5. Mantener imparcialidad en cuanto a la toma de decisiones.

En cuanto a las reglas de **comportamiento** se establece:

1. Confirmar participación tanto de reuniones como de talleres con al menos 1 día de anticipación a la fecha estipulada.
2. Referirse y ceñirse a los temas contemplados en la agenda de la respectiva reunión o taller. Temáticas distintas a las contenidas en la agenda propuesta deben abordarse como temas varios al final de cada reunión o taller.
3. Ser puntual en los horarios de inicio y término de las reuniones y talleres.
4. En reuniones virtuales, mantener el micrófono en silencio para evitar ruidos de fondo.
5. En reuniones virtuales, para tomar la palabra, se deberá utilizar la función de “levantar la mano” y una vez cedida la palabra, se podrá activar el micrófono. Finalizado el comentario, el micrófono deberá ser silenciado.

Box 1. Estrategias para la incorporación de un lenguaje inclusivo en cuanto al género

Las Naciones Unidas (2019) ha establecido una serie de estrategias para orientar el empleo de un lenguaje inclusivo en cuanto al género que pueden aplicarse a todo tipo de situaciones comunicativas, ya sea de forma oral o escrita, formal o informal, con un público tanto interno como externo. Las principales estrategias son:

1. Evitar expresiones discriminatorias

1.1 Emplear las formas de tratamiento adecuadas

Al dirigirnos o referirnos a alguien, conviene utilizar las formas de tratamiento (título de cortesía), el pronombre personal y los adjetivos que concuerden con su género.

Además, debemos ser coherentes al referirnos a hombres y mujeres: si mencionamos a los hombres por su nombre, apellido, tratamiento o profesión, por ejemplo, deberíamos hacer lo mismo con las mujeres.

Menos inclusivo

El profesor Gómez (profesión y apellido para referirse a un hombre) y Alicia (nombre para referirse a una mujer) vendrán a la reunión

Más inclusivo

El profesor Gómez y la ingeniera Tucci vendrán al almuerzo (profesión y apellido en ambos casos)

1.2 Evitar expresiones con connotaciones negativas

Algunas expresiones poseen una connotación negativa originada de una concepción estereotipada de las características de los géneros, por lo que se recomienda evitarlas. Por ejemplo, “los hombres no lloran”, “Actúa como una niña” o “Es fuerte como un hombre”.

1.3 Evitar expresiones que perpetúan estereotipos de género

Existen expresiones que perpetúan los estereotipos sobre los roles socialmente asignados a los géneros, por lo que es recomendable evitarlas.

Menos inclusivo

Enfermeras y médicos participaron en la huelga del sector
 Los invitamos a acudir con su esposa al acto
 Los hombres ayudan/colaboran en la casa

Más inclusivo

El personal sanitario participó en la huelga del sector
 Le invitamos a acudir con su pareja al acto
 Los hombres hacen tareas domésticas

2. Visibilizar el género cuando lo exija la situación comunicativa

2.1 Emplear pares de femenino y masculino (desdoblamiento)

El desdoblamiento consiste en utilizar la versión femenina y masculina de la misma palabra, puede utilizarse cuando se quiere hacer visible tanto a mujeres como hombres. Por ejemplo, “los niños y las niñas deben asistir a la primera clase con sus padres”, “el tribunal está integrado por juezes y juezas de distintos países”, “señoras delegadas, señores delegados... [como saludo inicial en una intervención oral]”.

2.2 Emplear estrategias tipográficas

Es posible utilizar la barra [/] o los paréntesis [()] para explicitar el femenino, por ejemplo, cuando se mencionan cargos sin hacer referencia a la persona que pueda ocuparlos en un momento dado. Por ejemplo, “El/La directora/a se ocupará de coordinar la campaña de promoción”, “El informe deberá presentarse al (a la) Auditor(a) para que lo certifique”.

2.3 Emplear “hombres y mujeres” /” varones y mujeres”

Cuando el sentido de la situación comunicativa así lo requiera, se puede utilizar “Hombres” /” varones” y “mujeres” para hacer explícitos ambos grupos.

4. Validación sectores TNA-TAP

En el presente capítulo se presenta un análisis de la relación entre las políticas y estrategias establecidas por Chile y los sectores y subsectores priorizados en el proceso de TNA, sobre todo su relación con la NDC, los Planes de Adaptación tanto Nacional y Sectoriales, las Comunicaciones Nacionales a la CMNUCC y el Programa País del GCF. En el Box 2 se enlista la documentación nacional general que será analizada en la presente sección.

Box 2. Documentación nacional relacionada al cambio climático

<p>Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile</p>	<p>Compromiso voluntario de los países, a partir de la firma del Acuerdo de París, cuyo objetivo es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para el avance a un desarrollo inclusivo y sostenible. Principal instrumento que guía la acción climática en búsqueda por detener el aumento de la temperatura promedio global, aumentar la resiliencia del planeta y movilizar de inversiones públicas y privadas que permitan alcanzar este objetivo, considerando variables sociales, económicas y ambientales. En 2015 el país entregó su primera NDC y en 2020 presentó la actualización de esta para el Acuerdo de París del mismo año.</p>
<p>Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático</p>	<p>Meta establecida en el Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático 2008-2021 (PANCC), posicionándose como un instrumento articulador del cual se definirán las políticas públicas de adaptación para sobrellevar y hacer frente a los efectos del cambio climático en el largo plazo. Entrega el marco conceptual y los lineamientos para la adaptación en el país y, además, articula los planes sectoriales de adaptación comprometidos en el PANCC para los sectores considerados prioritarios: Silvoagropecuario, Biodiversidad, Pesca y Acuicultura, Salud, Servicios de Infraestructura, Ciudades, Energía, Turismo y Recursos Hídricos.</p>
<p>Comunicaciones Nacionales</p>	<p>Informes periódicos que los países miembros de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático presentan cada 4 años, para evaluar, evidenciar y disponer información pública sobre su situación frente a los tópicos de cambio climático y el desarrollo de estrategias, planes y acciones para hacer frente. En 2021, Chile ha hecho cumplimiento de su compromiso ante las Naciones Unidas, presentando la Cuarta Comunicación Nacional cuyos avances en la gestión en cambio climático se dividen en 6 capítulos: 1. Circunstancias Nacionales; 2. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI); 3. Vulnerabilidad del país y adaptación al cambio climático; 4. Mitigación de Gases de Efecto Invernadero; 5. Otra información relevante para el logro del objetivo de la Convención; y 6. Necesidades y apoyo recibido en materia de cambio climático.</p>
<p>Programa País</p>	<p>Representa una arista principal en el desarrollo del amplio abanico de proyectos y programas de Chile ante el Fondo, a partir de las características propias y el estado de desarrollo en diversas materias (economía, sociedad, demografía, geografía y avances en los objetivos de desarrollo sostenible). Es un programa flexible y renovable en función de los instrumentos locales en desarrollo en materia de cambio climático, a través del Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, la elaboración de la Estrategia Climática a Largo Plazo, los planes de adaptación y mitigación a nivel nacional como sectorial y los Planes de Acción Regionales de Cambio Climático. Al mismo tiempo considera como directriz la actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional como también la visión del GCF, el desarrollo de su estrategia para el periodo 2021-2023 (GCF-1) y los lineamientos para 2024-2027 (GCF-2).</p>

4.1. Recurso hídrico

La importancia del sector de recursos hídricos está dada principalmente por su carácter de recurso vital para el sustento de poblaciones y ecosistemas, además de ser un recurso estratégico para el desarrollo de importantes actividades económicas para el país como los sectores mineros, silvoagropecuario, y energético, entre otros. Por otro lado, el recurso posee una alta variabilidad en su disponibilidad a lo largo del territorio nacional, que sumado a los efectos por el cambio climático se verá intensificada por la disminución de caudales superficiales y cambios en la estacionalidad de los mismos, la pérdida en la capacidad de acumulación de nieve en la cordillera, además del aumento del riesgo de eventos extremos asociados a tormentas cálidas que generan un aumento de los caudales máximos y riesgo de deslizamientos de tierra e inundaciones (Centro de Cambio Global UC y Centro de Energía UC, 2018).

Por los motivos descritos preliminarmente y por las distintas dimensiones que posee el agua, se ha considerado al sector en su dimensión vinculada al consumo humano, a través de los subsectores de Agua Potable Urbana y Agua Potable Rural, con desafíos o ámbitos asociados a cada uno y de los que es necesario el desarrollo de una estrategia de transferencia tecnológica (Centro de Cambio Global UC y Centro de Energía UC, 2018).

La Figura 7 enlista los principales planes y estrategias cuyas directrices se alinean con el sector y los subsectores priorizados.

Figura 7. Documentos analizados para sector de recursos hídricos



A. Ley Marco de Cambio Climático

La actual Ley 21455 (MMA, 2022), hace referencia a los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas, en su artículo 13, que buscan contribuir con la gestión hídrica, identificar las brechas hídricas de agua superficial y subterránea, establecer el balance hídrico y sus proyecciones, diagnosticar el estado de información y proponer un conjunto de acciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático sobre el recurso hídrico, con el fin de resguardar la seguridad hídrica. Se menciona también que los Planes de Acción Regional de Cambio Climático deberán considerar los planes estratégicos de recursos hídricos en cuencas cuando corresponda. Entre otros puntos relevantes:

Artículo 30

Sistema de Certificación Voluntaria de Gases de Efecto Invernadero y Uso del Agua, indicándose que se podrán otorgar certificados, rótulos o etiquetas relativas a la cuantificación, gestión y reporte del uso eficiente del agua, así como la reducción de su consumo, que sean voluntariamente solicitados y cumplan con los criterios, metodologías y requisitos que establezca un reglamento

Artículo 5

La Estrategia Climática de Largo Plazo deberá contener entre varios de los aspectos fundamentales listados, la consideración de lineamientos para las acciones transversales de adaptación que deberán resguardar el uso del agua para consumo humano de subsistencia y saneamiento y para la conservación de la biodiversidad

Artículo 9

Elaboración de un Plan Sectorial de Adaptación para el Sector de Recursos Hídricos cuya elaboración corresponderá al Ministerio de Obras Públicas, con el objetivo de velar por la prioridad del consumo humano, de subsistencia y saneamiento, preservación ecosistémica y disponibilidad de aguas y sustentabilidad acuifera

B. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

El sector de recurso hídrico es uno de los prioritarios por su importancia transversal y su alta vulnerabilidad dado el aumento de temperaturas y disminución de las precipitaciones, lo que resulta en, por ejemplo, la reducción de los caudales medios mensuales en cuencas entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos; la elevación de la isoterma 0°C, reduciendo la capacidad de almacenar nieve cambiando el régimen de caudales y el retroceso de glaciares. También hace referencia al efecto en cadena que se generaría sobre el sector energía, al haber impactos significativos en el de recursos hídricos. Dentro de los objetivos de este sector, está considerada la elaboración del Plan de Adaptación Nacional Sectorial específico para el sector de recurso hídrico, el cual contempla líneas de acción relacionadas a la gestión sustentable del recurso tanto de parte los usuarios como a nivel institucional, prevención de la escasez, fortalecimiento y ampliación de los sistemas de monitoreo, mejoramiento en la satisfacción de la demanda de agua potable en zonas de menor cobertura, entre otros (MMA, 2015); el cual a la fecha aún no ha sido publicado y, por lo tanto, no ha sido considerado en el análisis del presente producto.

C. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 (PANCC)

Menciona los posibles impactos del cambio climático proyectados para distintos sectores de interés para el país, entre ellos el sector de recursos hídricos, donde se menciona que se espera una reducción de los caudales medios mensuales en las cuencas ubicadas entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos y una elevación de la isoterma de 0 °C, con consecuencias como disminución de las reservas de agua en cabeceras de cuencas nivales y nivo-pluviales y el aumento del riesgo de desastres en eventos de precipitación extrema y altas temperaturas, generando inundaciones y aluviones. Para el extremo austral se espera un aumento leve de los caudales disponibles, mientras que para el Norte Grande y Norte Chico, se proyecta una mayor ocurrencia de periodos de escasez hídrica y eventos de lluvias extremas (Gobierno de Chile, 2017).

D. Estrategia Climática a Largo Plazo

De manera general, señala al sector de recursos hídricos como prioritario dada la transversalidad del sector en otros ámbitos productivos y de vida; debido a la disminución de la disponibilidad hídrica en las últimas tres décadas, principalmente por el alza de las temperaturas y cambio en el régimen de precipitaciones. Señala al uso agrícola como la principal demanda del recurso, seguido por el **uso de agua potable urbana y rural**, uso industrial y uso minero, con diferencias significativas según la región. En la Estrategia se plantea como prioritaria la elaboración de soluciones en materia de acceso y uso

equitativo del recurso, eficiencia en el uso y control de su calidad; lo que se alinea de forma general a los desafíos planteados los subsectores del sector de recurso hídrico en el proceso de TNA (Gobierno de Chile, 2021).

E. Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025

Ha sido elaborada como una hoja de ruta para la gestión del recurso con miras al 2025. Este documento reconoce la importancia del recurso para distintos sectores productivos y, por lo tanto, es un elemento clave para el crecimiento económico y desarrollo social del país. En este sentido, plantea diferentes desafíos por sector asociado al recurso; el sector sanitario se encuentra en el cuarto lugar posterior al silvoagropecuario, industrial y minero¹. El uso sanitario representa el 6% de los derechos consuntivos para la producción de agua potable y transporte y tratamiento de aguas residuales que se concentran 44% en la RM y 12% en la Región de Valparaíso. En este sector el desafío prioritario es la disminución del consumo y la minimización de pérdidas en el abastecimiento, y el agua para uso no consuntivo para la producción de energía² (Gobierno de Chile, 2013). La Estrategia establece cinco ejes sobre los cuales enmarca el actuar del MOP y la DGA.

Ejes de la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2015 - 2025

- Gestión Eficiente y Sustentable (incluye la protección de la calidad y cantidad de recursos hídricos)
- Mejorar la Institucionalidad (institucionalidad capaz de racionalizar y coordinar las múltiples competencias de organismos del Estado que actualmente coexisten y que asegure la planificación, asignación, protección, fiscalización y resolución de conflictos en relación con el recurso)
- Enfrentar la Escasez (a través de la adopción e implementación de medidas como la infiltración artificial de acuíferos, exploración de alternativas no convencionales como la desalación y fuente no convencionales de aguas, como ductos submarinos o terrestres para la conducción de caudales desde cuencas con disponibilidad a aquellos lugares con escasez).
- Equidad Social (abastecimiento de agua potable a las comunidades rurales semiconcentradas, cuyo porcentaje de cobertura asciende en un 2% aproximadamente).
- Ciudadanía Informada (promoción de una cultura de conversación del agua a través de diversos medios como campañas comunicacionales, programas escolares, eventos comunitarios, etc.).

F. NDC Chile

La **NDC de Chile** (Gobierno de Chile, 2020), específicamente su versión actualizada de 2020 establece dentro de sus dos áreas de mayor urgencia en la acción climática en materia de adaptación al sector de recurso hídrico, y establece el aumento de la información y mecanismos de gestión del país en relación con los impactos del cambio climático sobre el recurso (Contribución de Adaptación N°7). Se determinan acciones climáticas para 2025 y 2030, como la elaboración de Planes Estratégicos de Cuenca para la Gestión de Recursos Hídricos en las 101 cuencas del país, la fiscalización del 95% de los Sistemas Sanitarios Rurales catastrados para asegurar la calidad de los servicios de agua potable

¹ El sector silvoagropecuario ocupa el primer lugar en cuanto a demanda de agua de los usos consuntivos del recurso (73%), cuyo desafío asociado es el aumento en la eficiencia en el uso mediante el aumento en la tecnificación del riego y ejecución de obras de conducción y almacenamiento de agua. Es seguido por el sector industrial (12%) que posee la dificultad de proyectar la demanda del sector por la diversidad de subsectores productivos y cuyo desafío se relaciona a la minimización del riesgo de contaminación de aguas y la optimización del uso en procesos industriales. El sector minero comparte el mismo desafío que el sector industrial, aunque su demanda es menor (9%).

² No posee un uso consuntivo del agua, pero la generación de energía ha crecido sostenida y fuertemente dado el desarrollo de la economía en el tiempo y se establece el potencial del país en este sector, con el desafío de hacer conciliar el uso hidroeléctrico con otros usos como también contar con los permisos necesarios para llevar a cabo este tipo de proyectos.

rural, la implementación de un indicador a nivel nacional y a escala de cuenca hidrográfica, que permita realizar un seguimiento de la brecha y riesgo hídrico para avanzar hacia la seguridad hídrica del país, entre otros.

G. Programa País de Chile para el Fondo Verde del Clima (GCF)

Dicho programa considerada como prioritario en el área de adaptación al sector de recursos hídricos en la dimensión de gestión del agua y saneamiento, cuyos compromisos se enfocan en el desarrollo de indicadores, la gestión del agua a escala de cuencas y la elaboración de Planes Estratégicos de Cuenca para Gestión de Recursos Hídricos, en línea con el desarrollo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos comprometido para el año 2022 (Ministerio de Hacienda y Ministerio de Medio Ambiente, 2021).

Box 3. Instancias ligadas al sector recurso hídrico

La Mesa del Agua (Mesa Nacional del Agua, 2022) es una instancia público-privada convocada en 2019 para hacer frente a la situación de mega sequía que enfrenta el país y es integrada por representantes del Congreso Nacional, el Gobierno y miembros de la sociedad civil, liderada por el MOP. La misión de la Mesa es identificar soluciones de medio y largo plazo a nivel país para enfrentar la crisis hídrica. En su informe final de 2022 se establecen cuatro desafíos principales que se mencionan a continuación junto a sus respectivos ejes temáticos, además de un conjunto de ejes transversales a los desafíos planteados:

Seguridad hídrica

- Acceso Universal al Agua y Saneamiento, donde se determina que se requiere alcanzar la cobertura total de agua potable y saneamiento en las zonas rurales concentradas y semiconcentradas del país a través del fortalecimiento de los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) ya que actualmente presentan problemas de gestión, diseño y financiamiento.
- Elaboración de un Plan de Infraestructura Hídrica 2020-2050, para establecer los lineamientos que estimulen la inversión pública y privada para el desarrollo equilibrado y sustentable de nuevas fuentes de agua; el Plan tiene como objetivo establecer una estrategia de mediano y largo plazo en materia de infraestructura hídrica considerando la disponibilidad hídrica y contempla una serie de iniciativas de infraestructura hídrica y el desarrollo de una herramienta operacional de modelación hidro-económica para el análisis de estos proyectos.

Calidad de Aguas y Ecosistemas

- Tanto en la calidad de las fuentes de agua, por problemas de contaminación difusa, y en la protección de ecosistemas hídricos, como humedales, se identificaron brechas en cuanto a política e iniciativas públicas, insuficiente monitoreo e información y fallas en fiscalización en calidad de aguas.
- Se aborda la protección a glaciares, analizado a partir del Proyecto de Ley tramitado en el momento de realización de la Mesa.

Marco legal

- Reforma del Código de Aguas, que consagrará el agua como un derecho humano y considera elementos para mejorar la gestión de las aguas, sobre todo en el contexto de cambio climático.
- Institucionalidad Pública, se realiza una propuesta de mejoramiento institucional a través de la creación del MOP y Recursos Hídricos mediante la incorporación de Subsecretaría de Recursos Hídricos como autoridad del agua y de otras instancias para el apoyo en la planificación, coordinación y ejecución de acuerdos y decisiones.
- Institucionalidad a nivel de cuenca, que busca promover e impulsar la participación de actores y comunidades locales, definiéndose así la estructura de un Órgano de Cuenca encargado del diagnóstico, definición de prioridades y visión común, planificación e implementación de acciones. También se aborda el fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios de Agua (OUA).

Ejes transversales

- Financiamiento, en el cual se establece la necesidad de desarrollar un programa de financiamiento a largo plazo para la implementación de la política hídrica y su plan de infraestructura.
- Eficiencia hídrica y educación sobre el uso del agua, se enfatiza en la necesidad de que la Política Hídrica considere ambos aspectos y se analiza también cómo avanzar en la mejora de eficiencia hídrica en sistemas de riego, reúso de aguas tratadas y aguas grises, estructura de las tarifas de agua potable y cómo motivar la eficiencia en el consumo doméstico.
- Investigación y obtención de información relacionado a la disponibilidad y calidad de aguas; en este sentido se propone la creación del Sistema Nacional Unificado de Información Hídrica para apoyar la toma de decisiones, planificación y gestión del recurso.

4.1.2. Agua potable rural

De acuerdo con el Censo realizado en 2017, el 42% de la población rural del país se abastece de pozos, ríos, vertientes, esteros o camiones aljibes, la cual se concentra en la macrozona sur siendo las regiones de La Araucanía, Biobío, Los Lagos y Los Ríos aquellas con la mayor cantidad de población rural con fuentes informales. En localidades concentradas y semiconcentradas, el abastecimiento de agua potable es a través de los tradicionales sistemas de Agua Potable Rural (APR), cuya instalación está a cargo del Ministerio de Obras Públicas, y cuyo programa, implementado en 1960, ha permitido aumentar la cobertura de la población rural con agua potable rural desde un 6% a un 53% en el año 2018, beneficiando a 1.787.916 personas. A nivel nacional, el 80% de los APR cuentan con una alta continuidad en el servicio. Sin embargo, con el tiempo se han presentado cortes en el suministro, afectando a aproximadamente 350.000 personas, de los cuales la mayoría son cortes no programados y se deben principalmente a razones operacionales (Fundación Amulén, 2019).

A. Cuarta Comunicación Nacional

Se indica que la población rural es la que se ve más afectada por la baja disponibilidad de agua, dado que el acceso al recurso en zonas rurales está dado por la disponibilidad en fuentes superficiales y subterráneas. Se señala la importancia y las dificultades del rol de los Comités de Agua Potable Rural (APR), los cuales gestionan el sistema de abastecimiento del recurso; estos se ven restringidos a la capacidad de acceder y/o utilizar los derechos de agua, donde en algunos casos, existe un sobre otorgamiento de derechos y poca regulación y supervisión. Esto, sumado a los problemas de infraestructura que impide el uso correcto de los derechos de agua, genera problemas en el abastecimiento de recursos en las zonas rurales, lo que ha sido solucionado con medidas de emergencia de forma permanente, que suelen ser costosas e insostenibles, como la distribución de agua potable a través de camiones aljibe. También se señala que las mujeres jefas de hogar suelen ser más sensibles a la sequía, en conjunto con los niños y jóvenes (MMA, 2021).

B. Política Nacional de Desarrollo Rural

Dentro del ámbito denominado “Sustentabilidad Medio Ambiental del Territorio Rural”, se encuentra el eje estratégico de Sistema Hídrico, que plantea un total de seis objetivos relacionados con el recurso hídrico en zonas rurales, enfocados principalmente en el cuidado, gestión integral e incentivo tanto para la inversión como la investigación hacia fuentes de recursos hídricos. Además, el objetivo asociado a la gestión integral del recurso establece explícitamente que se prioriza el consumo humano (Gobierno de Chile, 2020).

4.1.3. Agua potable urbana

Chile posee una cobertura de agua potable del 100% en las zonas urbanas, abasteciendo a más de 5 millones de hogares, lo que corresponde a aproximadamente 15 millones de personas con un suministro continuo del servicio. No obstante, esta cobertura se ve amenazada tanto por las condiciones de sequía que se han extendido por 12 años, así como el hecho de que los eventos climáticos extremos afectan las operaciones relacionadas al servicio de agua potable (ANDESS, 2020).

Desde la región Metropolitana hacia el norte, se encuentra más del 60% de la población nacional y es en esta zona donde prevalecen las condiciones de escasez, resultando en una media de disponibilidad de agua por debajo de los 500m³/persona/año. Por otro lado, desde la región de O’Higgins hacia el

sur, se tiene una media sobre 7.000 m³/persona/año, llegando hasta los 2.950.168 m³/persona/año en la región de Aysén (ANDESS, 2017).

A. Cuarta Comunicación Nacional

A nivel urbano la gestión hídrica es dependiente de empresas sanitarias encargadas del tratamiento, producción y distribución del agua potable; siendo las plantas de producción y los sistemas eléctricos, servicios críticos de la ciudad; y la población que vive en la zona urbana, un elemento expuesto a los efectos del cambio climático (MMA, 2021).

Por ejemplo, la ciudad capital Santiago concentra el 40% de la población de país, que podría verse afectada por la baja disponibilidad de agua, afectando el funcionamiento correcto del sistema de suministro de agua potable; donde la cuenca del río Maipo es el principal recurso hídrico, cuyo caudal se vería disminuido por la reducción de precipitaciones y aumento de temperaturas (MMA, 2021).

4.2. Silvoagropecuario

Según una priorización realizada por el CCG y el Centro de Energía de la UC en el año 2018, el sector silvoagropecuario tomó prioridad debido a su alta vulnerabilidad al cambio climático, y por su importancia ante desafíos planteados en distintos estudios y estrategias nacionales (Centro de Cambio Global UC y Centro de Energía UC, 2018).

La **alta vulnerabilidad** al cambio climático se debe a los diferentes factores biofísicos y socioeconómicos que influyen en dicha vulnerabilidad y en su resiliencia a los efectos del cambio climático, los cuales poseen un impacto directo sobre la productividad del sector y, de manera indirecta, sobre la dinámica del empleo rural, migración, etc. Además, existe una mayor vulnerabilidad en aquellas regiones dominadas por la pequeña propiedad, con bajos niveles de tecnificación en los sistemas de producción y con cultivos predominantemente de secano (Centro de Cambio Global UC y Centro de Energía UC, 2018).

Por otro lado, la importancia del **subsector forestal** es por su **contribución** al cumplimiento de compromisos internacionales por su alto potencial para **capturar emisiones de GEI**; mientras que la importancia del **subsector agrícola** yace en la **seguridad alimentaria**, además de estar presente en diferentes regiones a través de distintas actividades relacionadas al sector, aportando así al desarrollo de la economía local y disponibilidad de empleos (Centro de Cambio Global UC y Centro de Energía UC, 2018).

A continuación, en la Figura 8 se presentan los principales planes y estrategias cuyas directrices se alinean con el sector y los subsectores priorizados.

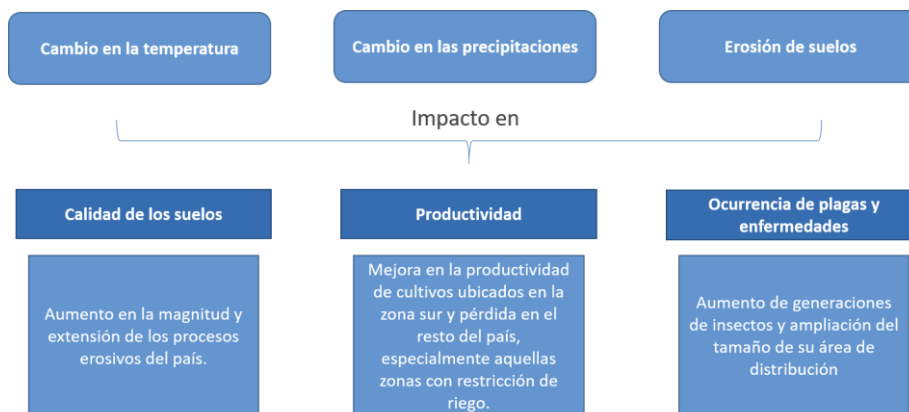
Figura 8. Documentos analizados para sector silvoagropecuario



A. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

El PANCC menciona en conjunto a ambos sectores (forestal y agrícola), donde resalta la vulnerabilidad de las comunidades rurales ligadas al sector, sobre todo de los agricultores del secano interior y del secano costero y aquellos agricultores de los valles transversales y ganaderos de las zonas del secano, afectados principalmente por la disponibilidad y grado de eficiencia en el uso y manejo del recurso hídrico. El sector ha sido priorizado, en conjunto con otros 6 sectores, dada la relevancia de los impactos y la necesidad de acciones de adaptación que aseguren un desarrollo sustentable y para evitar pérdidas económicas, sociales y ambientales (MMA, 2015). En la Figura 9 se exponen los principales impactos en el sector debido a los efectos del cambio climático descritos en el Plan.

Figura 9. Vulnerabilidad del sector silvoagropecuario



Fuente: Elaboración propia en base al Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

B. Cuarta Comunicación Nacional

Menciona la susceptibilidad a cambios climáticos, ya sea por cambios climáticos extremos que generan grandes pérdidas en producción y se expresan en pérdida de empleo, eventual migración y pobreza; como por cambios en las condiciones climáticas promedios, lo que afecta la idoneidad de las especies y variedades vegetales y animales, reduciendo su aptitud productiva. También señala que una posible respuesta a estos cambios sea el desplazamiento de la zona productiva hacia el sur del país, destacando el estudio realizado por AGRIMED en 2017 denominado “Atlas Agroclimático de Chile”, el cual entrega información sobre zonificaciones productivas y potenciales efectos positivos a través de

la creación de oportunidades productivas en otras zonas del país, como la fruticultura y viticultura en la zona sur del país (MMA, 2021). En los subcapítulos de forestal y agricultura, se detalla la información entregada por esta Comunicación para cada subsector, respectivamente.

C. Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales 2017-2025 (ENCCRV)

Es un instrumento de política pública en el ámbito de recursos vegetacionales para orientar e integrar las actividades y medidas a adoptar para la mitigación y adaptación del cambio climático, así como el combate a las principales causas de este fenómeno. La ENCCRV hace reconocimiento a los recursos vegetacionales ya que representan uno de los principales sumideros de carbono, además de contribuir en la regulación del régimen hídrico, conservación y protección de los suelos y la conservación de la biodiversidad, por lo que su degradación o remoción incrementa las emisiones de los GEI y disminuye la calidad de vida de la población en su dimensión social, económica y ambiental, aumentando su vulnerabilidad al cambio climático.

La estrategia se alinea con los compromisos nacionales e internacionales de Chile y se vincula con los ejes estratégicos y metas planteadas por la Política Forestal 2015-2035 aprobada en 2016. Establece ocho actividades que contienen 26 medidas de acción destinadas a enfrentar las causas de deforestación, degradación de bosques y otros, como también las barreras que dificultan en la implementación de actividades de restauración, conservación, manejo sustentable, enriquecimiento y regeneración de estos recursos (Ministerio de Agricultura, 2016).

D. Política Nacional de Desarrollo Rural

La Política, si bien no menciona de forma explícita al sector silvoagrícola, sí menciona dentro del ámbito de Sustentabilidad Medioambiental la importancia de los espacios naturales, las formaciones geológicas y geomorfológicas, las áreas protegidas y los servicios ecosistémicos asociados a estos espacios. Menciona que tanto el cambio climático y la acción antrópica son una amenaza y ponen en riesgo la pérdida de degradación de los distintos ecosistemas que se encuentran a lo largo del país en zonas rurales. Se mencionan medidas asociadas a la biodiversidad y servicios ecosistémicos, la educación ambiental, el sistema hídrico, pasivos ambientales y gestión de residuos, el recurso suelo y los riesgos de desastres y cambio climático (Gobierno de Chile, 2020).

E. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 (PANCC)

Menciona los posibles impactos del cambio climático proyectados para distintos sectores de interés para el país, entre ellos para el sector silvoagropecuario, donde se menciona que se prevé un desplazamiento de los cultivos hacia el sur con una menor disponibilidad de recurso hídrico para riego en la zona centro, lo que generaría cambios en la producción, con efectos negativos tanto en la cantidad como en la calidad de productos. Menciona que los agricultores del secano interior y del secano costero serían los más vulnerables a los efectos del cambio climático, más específicamente aquellos entre las regiones de Valparaíso y del Biobío, junto con los agricultores de los valles transversales y los ganaderos del secano (Gobierno de Chile, 2017).

F. Ley Marco de Cambio Climático

La presente Ley, en su artículo 9 menciona los Planes Sectoriales de Adaptación al Cambio Climático, en donde se indica de manera específica la elaboración de uno para el sector silvoagropecuario, cuya elaboración corresponderá al Ministerio de Agricultura; además que el Sistema Nacional de Inventarios

de Efecto Invernadero, en el artículo 28, menciona la subdivisión de los sectores de agricultura, uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

4.2.2. Forestal

En Chile existe un total de 15,7 millones de hectáreas de bosques, de las cuales el 85% corresponden a bosque nativo y 15% a plantaciones forestales; a su vez el 30% de los bosques nativos pertenece a Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Casi el 90% de la superficie forestada y reforestada se concentra entre las regiones del Maule y Aysén, siendo pequeños y medianos propietarios los responsables de la mayoría de la superficie forestada, mientras que las grandes empresas son las responsables de la mayoría de la superficie reforestada. Con los años, el sector forestal se ha convertido en una de las actividades económicas más relevantes del país, contribuyendo con aproximadamente el 3% del PIB nacional y con exportaciones que superan los US\$ 5.000 millones, en 2013, posicionándose, así como el segundo sector exportador basado en recursos naturales más relevante después de la minería (CORMA, 2015).

A continuación, se describe la importancia del subsector en términos de las políticas nacionales.

A. Estrategia Climática a Largo Plazo

Define al sector forestal como prioritario dentro del sector silvoagropecuario, manteniendo y aumentando su rol en la captura y secuestro de grandes cantidades de CO₂ a través de la acumulación de biomasa aérea y subterránea y el depósito de materia orgánica acumulada en el suelo. Además de sus funciones adaptativas y resilientes, promoviendo políticas y acciones que contribuyan a la mitigación y adaptación, dándole importancia a las características del territorio, la flora, la fauna, las comunidades y grupos vulnerables (Gobierno de Chile, 2021).

B. NDC de Chile

Los ecosistemas boscosos son mencionados por estar ligados íntegramente con los ejes transversales de esta contribución en temas de adaptación (seguridad hídrica, reducción de riesgos de desastres, inclusión de grupos vulnerables y soluciones basadas en la naturaleza) y directamente relacionado con el ODS 15³. También recalca la importancia del sector por la capacidad de secuestrar emisiones, su rol en la mitigación de daños y reducción de deslizamientos de tierras, su relación con el bienestar de las personas, beneficios culturales y de turismo, entre otros. Además, señala como efecto principal del cambio climático sobre estos ecosistemas la ocurrencia y magnitud de incendios (Gobierno de Chile, 2020).

C. Cuarta Comunicación Nacional

Para el sector forestal aún no se han observado efectos negativos sobre la productividad fotosintética de los bosques dado por el cambio en el clima, destacando la capacidad adaptativa de las especies *Pinus radiata* y *Eucalyptus spp.* para enfrentar las condiciones de sequía. Incluso, indica que los cambios pueden llegar a favorecer la productividad de las plantaciones forestales en algunas zonas

³ ODS 15 “Vida de Ecosistemas Terrestres”: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y biodiversidad.

del país, siendo el norte del país la zona con una disminución en la productividad de acuerdo con algunos escenarios climáticos proyectados (MMA, 2021).

D. Programa País para el Fondo Verde del Clima (GFC)

El sector forestal es mencionado como prioritario dentro del área de integración denominándolo “Uso de tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS)” haciendo énfasis en el rol de los ecosistemas terrestres, como bosques y turberas, en contener el aumento de la temperatura y estableciendo medidas de manejo sustentable, recuperación y forestación de bosques, para la reducción de emisiones por degradación y deforestación. Por otro lado, menciona la realización de un inventario nacional de turberas y otros tipos de humedales, como también de métricas estandarizadas para la evaluación de su capacidad de mitigación o adaptación (Ministerio de Hacienda y Ministerio de Medio Ambiente, 2021).

E. Ley Marco de Cambio Climático

El Art. 5 de la Ley Marco de Cambio Climático indica que la Estrategia Climática de Largo Plazo deberá contener entre varios de los aspectos fundamentales listados, niveles de absorción y almacenamiento de GEI para alcanzar y mantener la meta del artículo 4° (A más tardar el año 2050 se deberá alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI), estableciendo lineamientos relativos a conservación de ecosistemas, restauración ecológica, forestación y reforestación con especies nativas, tecnologías y prácticas para la captura y almacenamiento de carbono, incluyendo consideraciones sobre las opciones de reducción de riesgos basadas en los océanos y sus efectos de mitigación. Además, estos lineamientos no incentivarán la plantación de monocultivos forestales.

4.2.3. Agricultura

El sector agrícola en Chile considera una serie de rubros productivos tales como los cultivos anuales, frutales, hortalizas, vid, entre otros y es una actividad que se extiende en todo el territorio nacional, cubriendo 2.123.943 hectáreas de superficie cultivada, de las cuales 1.303.210 hectáreas corresponden a cultivos anuales y permanentes, 401.018 hectáreas a áreas forrajeras sembradas y 419.714 hectáreas a barbecho y descanso. En cuanto a su aporte al PIB nacional, el sector silvoagropecuario participa en promedio en 2,9%, donde el 33% de este valor corresponde a la fruticultura, seguido por cultivos anuales y hortalizas con 22% de participación. Una parte importante del sector es el componente rural que posee, dado que es una actividad que se desarrolla en zonas rurales y el 93% de los agricultores están asociados a la agricultura familiar (ODEPA, 2019).

A. Estrategia Climática a Largo Plazo

Menciona al sector agricultura, teniendo como visión el uso sustentable de los recursos naturales para el aseguramiento de la producción de alimentos, contribuyendo así a la seguridad alimentaria en sus cinco pilares (Disponibilidad, Accesibilidad, Consumo de Alimentos, Utilización Biológica de los Alimentos y Estabilidad) e incorporando una visión conjunta de la adaptación y mitigación en el territorio y de los sistemas productivos (Gobierno de Chile, 2021).

B. Cuarta Comunicación Nacional

Hace relación como la producción de cultivos anuales, la fruticultura y la viticultura se ven afectados por el cambio climático. En primer lugar, menciona que existen **distintos grados de vulnerabilidad en los cultivos anuales**, ya que depende si se realizan en condiciones de secano o bajo riego; los efectos

del cambio climático podrían reducir significativamente los rendimientos en producción de quinua, papa, maíz, trigo y frejol. Menciona, además, el desarrollo de estudios de adaptación sobre la identificación y selección de variedades idóneas para condiciones de secano, como un recurso para enfrentar las futuras condiciones climáticas. En segundo lugar, menciona que la **aptitud productiva del sector frutícola** se vería afectada por la reducción de heladas, afectando a la floración y fructificación de las especies, mientras que, para el **sector vitivinícola**, se espera una disminución en área para el crecimiento de la vid en 47%, existiendo también efectos sobre la calidad del vino. Por otro lado, señala que la industria vitivinícola ha liderado estudios sobre zonificación y desarrollo de herramientas para explorar atributos agroclimáticos de los valles considerando escenarios de cambio climático. La Comunicación también destaca la importancia de identificar, en todos los sectores, variedades adaptadas y manejos agronómicos adecuados para enfrentar estos cambios (MMA, 2021).

C. Estrategia de Sustentabilidad Agroalimentaria

Define las prioridades de acción para los próximos 10 años enfocado en la articulación de la oferta de instrumentos públicos para beneficiar el avance del sector privado en materia de sustentabilidad, abordando aspectos sociales, económicos y ambientales del desarrollo. La visión de la estrategia es que Chile sea reconocido como proveedor de alimentos que utiliza prácticas de producción sustentable que comprende los aspectos anteriormente mencionados, aportando a las necesidades del país y de los consumidores de otras partes del mundo, al mismo tiempo que contribuye al desarrollo de comunidades locales y economías a escala local.

En las tres dimensiones establecidas (social, económica y ambiental), la Estrategia establece distintos ámbitos para los cuales se determinaron objetivos y ejes de acción, además de determinar pilares transversales para su implementación. En la dimensión social, se establecen los ámbitos: relaciones con las comunidades locales, prácticas laborales y alimentación saludable y gestión de la inocuidad. En la dimensión económica se establecen los ámbitos: resiliencia y desarrollo de mercados y competitividad. Mientras que en la dimensión ambiental se establecen los ámbitos: agua, suelo, cambio climático y biodiversidad y servicios ecosistémicos (ODEPA, 2020).

4.3. Energía

El sector de energía posee una gran importancia en cuanto a la mitigación del cambio climático por su alta contribución a la emisión de gases de efecto invernadero. De forma general, la energía se divide en dos categorías: energía primaria y energía secundaria; la primera se obtiene de elementos que se encuentran de forma natural, mientras que la segunda se obtiene de fuentes de energía primaria procesadas. En Chile, y de acuerdo con el Balance Nacional de Energía 2020, la matriz energética primaria se compone principalmente de los recursos fósiles que representan en total el 68%, que corresponden a petróleo crudo (30%), carbón mineral (22%) y gas natural (16%), mientras que con una menor participación se encuentra energía primaria originada de la biomasa (23%), recurso hídrico (5%), solar (2%) y eólico (1%) (Ministerio de Energía, 2020).

Tanto el subsector de transporte como el de generación eléctrica (que incluye la generación, almacenamiento, transporte y distribución de electricidad) son considerados prioritarios por sobre otros subsectores (por ejemplo, industria y minería; generación, almacenamiento, transporte y distribución de combustibles; comercial, público y residencial) dada su altas contribuciones a la emisión de gases de efecto invernadero asociados al sector energía, siendo además este el principal sector

emisor de GEI con un aproximado de 85 millones de toneladas emitidas en 2013, donde el 29% y 40% corresponden a los subsectores de transporte y generación eléctrica, respectivamente (Centro de Cambio Global UC y Centro de Energía UC, 2018).

Figura 10. Documentos analizados para sector energía



A. Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático

Se mencionan como principales cambios e impactos la disponibilidad y temporalidad de caudales de las cuencas en las que existe generación hidroeléctrica. De esta manera los impactos sobre los recursos hídricos tendrán efectos también en el sector energético. Se proyectan disminuciones en el potencial de generación hidroeléctrico del Sistema Interconectado Central (SIC) desde un 11% en el periodo 2011-2040 hasta 22% para el periodo 2017-2099, considerando un escenario de emisiones A2⁴, mientras que considerando un escenario B2⁵ las disminuciones serían de 10% y 16%, para los períodos mencionados respectivamente. También se indica que, junto con el aumento de las temperaturas, se esperan cambios en el consumo energético por parte tanto a nivel industrial como residencial debido a un mayor consumo de energía en sistemas de aire acondicionado (Gobierno de Chile, 2017).

B. Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático para el Sector Energía

El modelo conceptual del impacto del cambio climático en el sector energético chileno mostrado en el Plan, señala a la temperatura, precipitación y eventos extremos como principales impulsores que afectan al sistema energético (EBP et al, 2018.), afectando tanto los recursos (agua, solar, viento, biomasa), oferta energética (hidroeléctrica, solar, eólica y termoeléctrica), como el transporte de energía (infraestructura eléctrica e infraestructura de combustibles) y demanda de energía (calor, refrigeración y otros usos finales). En ese sentido el Plan tiene como objetivo, **promover el desarrollo de un sistema energético resiliente**, y está basado en 5 líneas de acción:

- LA1 Oferta energética más resiliente al cambio climático en las distintas escalas territoriales;

⁴ Línea evolutiva A2: describe un mundo muy heterogéneo, con una población mundial en continuo crecimiento, el desarrollo económico está orientado a las regiones y el crecimiento económico por habitante, así como el cambio tecnológico están fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas (PNUMA y OMM, 2000).

⁵ Línea evolutiva B2: describe un mundo en que predominan las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y medioambiental, cuya población aumenta progresivamente a un ritmo menos que en A2, con niveles de desarrollo económico intermedios y con un cambio tecnológico menos rápido y más diverso que en líneas evolutivas B1 y A1 (PNUMA y OMM, 2000).

- LA2 Hacia un transporte de energía mejor adaptado al cambio climático y a eventos climáticos extremos;
- LA3. Un sector energía mejor preparado ante aumentos de demanda energética producto del cambio climático;
- LA4. Arreglos institucionales y alianzas intersectoriales en el sector energético que propicien la adaptación del sector al cambio climático;
- LA5. Capacidades técnicas a la vanguardia y difusión del Plan.

Estas consideran 15 medidas clasificadas en habilitadoras y de acción, orientadas tanto a la generación de conocimiento robusto sobre la relación vulnerabilidad y resiliencia climática, como a las medidas de adaptación de ingeniería, gestión y/o planificación y de FCI (fortalecimiento y coordinación institucional).

C. NDC de Chile

Dentro del componente de mitigación, el sector de energía es priorizado dada su significativa contribución en la emisión de GEI. En este componente, la NDC establece que el país buscará una trayectoria para alcanzar la neutralidad de GEI al 2050. Para ello se establece una meta relacionada al sector de energía comprometiendo a Chile a un presupuesto de emisiones de GEI que no superará las 1.100 MtCO_{2eq}, entre 2020 y 2040 con un máximo de emisiones de GEI al 2025 y que **alcanzará un nivel de emisiones de GEI de 95 MTCO_{2eq} al 2030**.

También señala que el carbono negro (contaminante climático de vida corta) es parte significativa del material particulado medido en las ciudades chilenas, cuyas principales fuentes provienen del consumo de diésel para transporte terrestre, uso de leña para calefacción y cocina residencial y el uso de biomasa como energético para el sector residencial; para su mitigación se establecen nuevos planes de descontaminación atmosférica, **regulaciones aplicadas al sistema de transporte público y privado**, trabajo con las comunidades para **mejorar la eficiencia energética de los hogares** y establecimiento de normas de calidad y emisiones para las principales fuentes industriales emisoras de contaminantes (Gobierno de Chile, 2020).

D. Cuarta Comunicación Nacional

Señala que los impactos del cambio climático sobre el sector de energía podrían resultar en una disminución de la operatividad de los sistemas energéticos, encareciendo así el costo de la energía; o en cortes de suministro; o en el aumento de hogares con pobreza energética. Para la generación de energía eléctrica, uno de los efectos más significativo es la reducción en la disponibilidad de recursos hídricos teniendo consecuencias directas en las instalaciones hidroeléctricas, como también ocurre con la generación de biomasa para energía ya que el cambio climático tendría efecto sobre los rendimientos y distribución geográfica de los cultivos. Por otro lado, no se observan cambios significativos en la generación eólica y solar. El aumento de temperatura resultará en importantes efectos en el funcionamiento de las líneas de transmisión eléctrica, ya que a mayor temperatura mayor es la congestión en la red de transmisión por lo que es necesario cambiar el punto de operación de generación eléctrica, aumentando así los costos operaciones del sistema; eventos extremos como heladas, incendios forestales, aluviones, etc. tendrán efectos en términos de daños y interrupciones a la infraestructura de transmisión y distribución, y por lo tanto en los costos de operación y mantenimiento, además de en la calidad de suministro final. De esta forma los impactos en una parte de la red pueden tener efectos sobre el suministro eléctrico en otros sectores de esta área (MMA, 2021).

E. Programa País para el Fondo Verde del Clima (GCF)

Basado en la NDC, toma al sector de energía como prioritario dentro del componente de mitigación y presenta una serie de medidas referenciales para distintas áreas del sector: retiro de centrales térmicas, edificación sostenible, electromovilidad, hidrógeno verde e industria sostenible (Ministerio de Hacienda y Ministerio de Medio Ambiente, 2021).

F. Política Nacional de Energía

Tiene como objetivo impulsar un desarrollo energético sustentable, con enfoque territorial, inclusivo e intercultural para posibilitar la transición energética. Ha sido construida a través de un proceso participativo y permite al Estado actuar como un articulador de los compromisos y desafíos. En la Política, actualizada en 2022, establece que la energía es responsable del 77% de las emisiones de gases de efecto invernadero en Chile y que el compromiso de carbono neutralidad adoptado en 2019 **requerirá de un intenso despliegue de energías renovables** para la transformación del sector con más **electrificación y eficiencia**, lo que permitirá entregar **energía limpia a hogares, descontaminar ciudades, habilitar la electromovilidad y aprovechar ventajas del hidrógeno verde**. En este sentido, indica que la electrificación de usos energéticos actualmente llega a 25% y para alcanzar la carbono neutralidad, se necesita que para 2050 la dependencia al sistema eléctrico aumente entre 60% y 70%. También asume al transporte como elemento esencial para un futuro energético bajo en emisiones a través de la incorporación de la electromovilidad, adoptando nuevos medios de transporte, el desarrollo de infraestructura y de la adaptación de la tecnología y elevada coordinación pública para la planificación de ciudades (Ministerio de Energía, 2022).

G. Plan de Eficiencia Energética 2022-2026

Elaborado a partir de lo establecido en el primer artículo de la Ley 21.305 sobre Eficiencia Energética, publicada en febrero de 2021.

Provee de un marco estratégico para el desarrollo de la eficiencia energética en Chile, con el fin de materializar el potencial de ahorro energético que permita alcanzar la carbono neutralidad al año 2050, alineado con las políticas establecidas y desarrolladas por el Ministerio de Energía y el Estado en materia de sostenibilidad. Señala que el consumo de energía del país ha ido aumentando al mismo tiempo que el crecimiento económico y poblacional, por lo que indica como urgente avanzar y profundizar en medidas de eficiencia energética para cumplir con los objetivos de la Ley y de mitigación de los efectos que implica la emisión de gases de efecto invernadero.

Así, establece una serie de **medidas y metas para cuatro sectores**: sectores productivos, transporte, edificaciones y ciudadanía; de forma general plantea como meta reducir la intensidad energética respecto al año 2019 en 4,5% al año 2026, en 13% al año 2030 y 30% al año 2050 (Ministerio de Energía, 2022).

H. Ley de Eficiencia Energética

Publicada en febrero de 2021, la Ley de Eficiencia Energética tiene por objetivo hacer un uso racional y eficiente de los recursos y abarca a prácticamente todos los consumos energéticos del país como transporte, industria y minería y los sectores residenciales, público y comercial. De forma general, establece la **gestión energética de grandes consumidores** (quienes representan más de un tercio de la energía consumida en el país); la **calificación energética de edificaciones** para la obtención de la recepción final o definitiva; **estándares de eficiencia para vehículos nuevos** siendo los responsables del

cumplimiento los importadores y representantes de cada marca de vehículos comercializados en Chile. También genera **incentivo adicional a vehículos eléctricos** puros, híbridos, enchufables y cero emisiones; **normativa relativa al hidrógeno** donde se reconoce como un combustible; y **obligaciones para los organismos del Estado** para el buen uso de la energía con la elaboración anual de informes por parte del Ministerio de Energía.

Al aplicar de forma adecuada las medidas contempladas en la Ley para el año 2030, se tendrá una reducción de la intensidad energética del 10%, un ahorro acumulado de US\$15.200 millones y una disminución de 28,6 millones de toneladas de CO₂ (Ministerio de Energía, 2021).

I. Estrategia de Transición Justa en Energía

Es importante destacar que la primera versión de la Estrategia está enfocada inicialmente en el proceso de acompañamiento del plan de retiro de centrales de carbón, asimismo indica a la transición energética como un desafío integral en el camino hacia la sustentabilidad y energías limpias, además para ser alcanzado se involucra a distintos sectores como la incorporación de energías renovables, el uso de energías limpias en la industria y la minería, la movilidad con energías cero emisiones y el uso que se le da a la energía a nivel residencial (Ministerio de Energía, 2021).

Figura 11. Sectores considerados en la Estrategia de Transición Justa en Energía



Fuente: Ministerio de Energía, 2021.

J. Ley Marco de Cambio Climático

El Art. 9 menciona la elaboración de un Plan Sectorial de Adaptación para el Sector de Energía, el cual será elaborado por el Ministerio de Energía. Mientras que el artículo 28, establece que el Sistema Nacional de Inventarios de Efecto Invernadero se deberá subdividir en sectores como el energético.

4.3.2. Red de generación eléctrica

En Chile, la oferta de energía está compuesta por tres sectores principales que permiten el abastecimiento de este servicio a distintos puntos del mercado, los cuales son la generación, transmisión y distribución cuya interconexión se denomina “sistema eléctrico”. A su vez, el mercado eléctrico chileno se compone de tres sistemas independientes: el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) (compuesto por los antiguos Sistemas Interconectado Central (SIC) e Interconectado del Norte Grande (SING), el Sistema de Aysén (SEA) y el Sistema de Magallanes (SEM) (Generadoras de Chile, sf).

A partir de la capacidad instalada total en el SEN, el 53% corresponde a generación basada en recursos renovables (origen hidroeléctrico, solar fotovoltaico, biomasa y geotermia) y el 47% corresponde a centrales termoeléctricas a gas natural, carbón o derivados del petróleo. A julio de 2021, la producción anual de energía fue de 47.127 GWh, de los cuales 19.383 provienen de Energías Renovables No Convencionales (Bernal, 2021).

A. Estrategia de Flexibilidad para el Sistema Eléctrico Nacional

Dentro del contexto actual que enfrentan los mercados eléctricos, en donde ha aumentado la participación de centrales de Energía Renovable Variable (ERV), aumento de la generación distribuida, retiros de centrales de base que aportan inercia a los sistemas eléctricos (centrales a carbón), entre otros, lo que ha generado un nuevo paradigma de operación de los sistemas eléctricos que conlleva a una mayor complejidad en mantener el equilibrio entre generación y demanda de electricidad, así se hace cada vez más necesario que la operación y las instalaciones que participan en ella puedan responder de forma rápida, manteniendo la seguridad y confiabilidad, es decir, de forma flexible (Ministerio de Energía, 2020).

La Estrategia define la flexibilidad como la “capacidad de un sistema eléctrico para responder a la variabilidad e incertidumbre de la generación y demanda, de manera segura y económica, en distintas escalas de tiempo” la cual ha cobrado relevancia por el aumento en los requerimientos de flexibilidad producto de la generación cada vez más masiva con ERV, como lo será en el futuro con el aumento de las tecnologías como almacenamiento, electromovilidad y generación distribuida. De esta forma la Estrategia tiene el objetivo de **definir un conjunto de acciones para disponer de señales de mercado y procesos para el desarrollo y utilización de la flexibilidad que se requiere en el Sistema Eléctrico Nacional**, siendo el principal resultado un plan de trabajo con medidas de acción para ser implementadas en el corto y mediano plazo (Ministerio de Energía, 2020). Así, propone 3 ejes de trabajo (Figura 12):

Figura 12. Ejes de trabajo de la Estrategia de Flexibilidad para el Sistema Eléctrico Nacional

Eje 1: Diseño de mercado para el desarrollo de un sistema flexible	Eje 2: Marco regulatorio para sistemas de almacenamiento y nuevas tecnologías flexibles	Eje 3: Operación flexible del sistema
<p>Para perfeccionar señales de mercado orientadas a contar con la flexibilidad necesaria en el sistema eléctrico</p> <p>Se presentan 4 medidas para este eje</p>	<p>Para perfeccionar el marco regulatorio para la participación de sistemas de almacenamiento en el mercado eléctrico</p> <p>Se presentan 4 medidas para este eje</p>	<p>Para perfeccionar aspectos del mercado spot y de la programación y operación del sistema</p> <p>Se presentan 4 medidas para este eje</p>

4.3.3. Transporte

El sector se caracteriza por una fuerte crecida entre 1990 y 2010, resultando en una triplicación de los vehículos en circulación; esta cifra se relaciona directamente con el aumento en el Producto Interno Bruto per cápita del país que también ha triplicado en el mismo periodo. De forma general, las actividades de transporte utilizan el 25% de la energía total consumida en el país, siendo el camión el principal modo de transporte de mercancías tanto a nivel nacional como internacional. Respecto a la contribución a la emisión de CO₂, el sector se posiciona como la mayor fuente con una participación del 36%. En este sentido, en Chile existen varias líneas de investigación y desarrollo tecnológico para reducir el impacto del sector sobre el cambio climático como el desarrollo de vehículos eficientes, modelación de las emisiones de los vehículos, medidas de promoción al uso de transporte público, fomento del uso del transporte no motorizado y el estudio de ordenamiento territorial (CONICYT, 2012).

A. Estrategia Nacional de Electromovilidad

Establece una hoja de ruta para avanzar hacia el desarrollo de un transporte sostenible, con beneficios directos para la ciudadanía y que permitirá disminuir la dependencia de combustibles fósiles importados a través del establecimiento de 4 ejes estratégicos a ser desarrollados: (i) Medios de transporte sustentable y financiamiento; (ii) Infraestructura de carga; (iii) Investigación y capital humano; y (iv) Difusión, información y articulación. Dentro de ellos, se agrupan 13 líneas de acción que responden ambas metas planteadas por el país y con un plan de trabajo que establece 54 acciones para alcanzar el objetivo general de la Estrategia “reducir el 20% de la demanda energética al año 2025 y reducir el 30% de la intensidad de emisiones al 2030”⁶.

La Estrategia destaca la importancia de los vehículos livianos y el transporte para alcanzar dichas metas, por lo que establece, entre otras medidas, que el para 2035 el 100% de las ventas de vehículos livianos y medianos será cero emisiones, el 100% de las ventas de transporte público (buses, taxis y colectivos) será cero emisiones y el 100% de las ventas de maquinaria móvil mayor será cero emisiones (Ministerio de Energía, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones y Ministerio de Medio Ambiente, 2022).

B. Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde

⁶ Con respecto a los niveles de emisiones observados en el 2007.

Establece un plan de acción para acelerar el despliegue de hidrógeno verde en aplicaciones nacionales clave para 2025 y entrar al mercado de exportación para 2030, de esta forma se podrán alcanzar los tres objetivos principales establecidos en la estrategia: (i) Producir el hidrógeno verde más barato del planeta para 2030; (ii) Posicionar a Chile entre los 3 principales exportadores de hidrógeno verde para 2040; y (iii) Contar con 5 GW de capacidad de electrólisis en desarrollo al 2025.

Asimismo, establece la exploración de mecanismos de cuotas en redes de gas para aumentar la demanda de este combustible limpio, la creación de un grupo de trabajo con empresas del Estado para acelerar la adopción del hidrógeno verde en ellas y sus proveedores para crear demanda interna, buscar que el hidrógeno sea considerado en procesos de política, ordenamiento y planificación territorial, en particular para levantar y resolver necesidades de infraestructura. Finalmente, también establece el desarrollo de capacidades de transferencia de conocimientos para satisfacer las necesidades de capital humano que demandará esta nueva industria (Gobierno de Chile, 2020).

C. Ley Marco de Cambio Climático

El Art. 5 de la Ley Marco de Cambio Climático indica que la Estrategia Climática de Largo Plazo deberá contener lineamientos respecto del manejo contable de las absorciones, de las emisiones del transporte internacional y de los resultados de mitigación producto de la cooperación internacional, además de la elaboración de un plan sectorial de adaptación para el sector de transporte.

4.4. Manejo de residuos

A diferencia de los sectores anteriores, el sector de manejo de residuos es el único cuya priorización está dada por los compromisos sobre economía circular establecidos en la actualización de la **NDC de Chile** de 2020 (Gobierno de Chile, 2020); asimismo, considerados como prioridad por el **Programa País de Chile para el Fondo Verde del Clima (GCF)** (Ministerio de Hacienda y Ministerio de Medio Ambiente, 2021). En este sentido, el sector se encuentra dentro del componente de integración, el cual hace referencia a áreas cuyos objetivos son de mitigación y adaptación, con compromisos a ser implementados entre 2020-2030; y es priorizado a través del compromiso de transitar desde una economía lineal a una circular, del desarrollo de una hoja de ruta de Economía Circular, de la elaboración de la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos y la generación e implementación de métricas e indicadores de circularidad. Cabe destacar que, a la fecha, la hoja de ruta de Economía Circular y la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos ya han sido publicadas.

En la Figura 13 se señalan los documentos utilizados para analizar la validación del desafío planteado para el sector de manejo de residuos.

Figura 13. Documentos analizados para sector manejo de residuos



A. Ley Marco de Cambio Climático

El Sistema Nacional de Inventarios de Efecto Invernadero tendrá como subdivisión a los sectores de procesos industriales/uso de productos y residuos, entre otros listados.

B. Cuarta Comunicación Nacional

Señala que en el año 2018 el sector residuos representó 4% del balance de GEI, con un aumento de 14% desde el año 2016, incluyéndose las emisiones por el tratamiento biológico de residuos sólidos, la incineración y quema abierta de residuos, la disposición de residuos sólidos, y el tratamiento y descarga de aguas residuales; estas dos últimas categorías son consideradas por la Comunicación como las más importantes dada su alta contribución de GEI con 67,4% y 30,1% dentro del subsector, respectivamente (MMA, 2021).

El aporte de la categoría de disposición de residuos sólidos, que incluye las emisiones de metano del tratamiento y eliminación de los residuos sólidos a nivel municipal, industrial y otros; registró emisiones GEI con un aumento del 23% desde 2016 al 2018, debido al crecimiento sostenido de la población y cambios en la proporción de residuos en cada tipo de sitio de disposición final. En este contexto, los rellenos sanitarios son el sitio con una mayor cantidad de metano generado con 83% en comparación a vertederos y basurales, con 14% y 3%, respectivamente (MMA, 2021).

C. Estrategia Climática a Largo Plazo

Menciona que el sector presenta una brecha que se debe abordar para la transición hacia un modelo económico sostenible y eficiente, indicando que entre el año 2000 y 2017, existió un aumento en la generación de residuos per cápita de 49%, de los cuales la mayoría no son valorizados y terminan aportando el 4,2% al total de emisiones de GEI a nivel nacional. A ello se suma la baja tasa de valorización de residuos orgánicos a nivel municipal, donde el 99% de estos residuos terminan en sitios de disposición final, en lugar de aprovecharse en, por ejemplo, la generación de fertilizantes naturales.

La Estrategia también hace énfasis en el potencial de mitigación y adaptación del sector y en dos iniciativas: la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos y la Hoja de Ruta de Economía Circular (Gobierno de Chile, 2021).

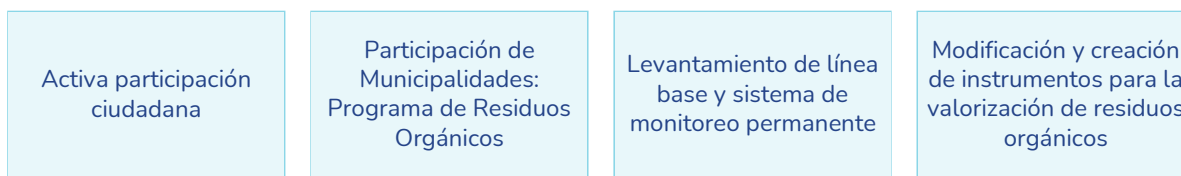
D. Política Nacional de Desarrollo Rural

Dentro del ámbito de Sustentabilidad Medioambiental, se encuentra el eje estratégico de Pasivos Ambientales y Gestión de Residuos, el cual se propone como uno de los ejes para promover el bienestar la población rural y su desarrollo. Se proponen dos medidas dentro del eje mencionado, siendo una de ellas relacionada directamente con el desafío planteado para el sector de manejo de residuos.

E. Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos

Es un instrumento cuyo objetivo es que la ciudadanía disminuya significativamente la generación de residuos orgánicos y que se separen en origen aquellos que no logran evitar, en sus hogares, trabajos, ferias libres, parques, entre otros. Además de contar con infraestructura, equipamientos y sistemas logísticos que permitan que los residuos orgánicos sean utilizados como un recurso en la producción de mejoradores de suelo, energía eléctrica y/o térmica, estableciendo como meta principal pasar de 1% a 66% de valoración de los residuos orgánicos generados a nivel municipal al 2040.

Figura 14. Principales temas abordados en la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos



La Estrategia enfatiza en la importancia de modificar la forma en que los distintos actores se relacionan con los residuos orgánicos; en este sentido se destaca la importancia de una activa participación ciudadana, por lo que se plantea establecer obligaciones e incentivos para las personas, potenciar la educación ambiental y llegar a la ciudadanía a través de los municipios y otros programas públicos. Menciona, como un actor relevante, a las municipalidades, las cuales a través del Programa de Residuos Orgánicos creado por el Ministerio de Medio Ambiente, serán apoyadas para maximizar la utilización de los recursos; destaca el déficit financiero a nivel municipal para la gestión de residuos y para ello establece que es fundamental avanzar de forma paulatina hacia el cobro a las personas y empresas por los residuos generados.

Se espera el aumento de la oferta de productos obtenidos de la valorización de los residuos orgánicos como compost, digestato y biogás; además menciona lo imprescindible que es la adecuación del marco normativo para transitar de una regulación basada en una lógica lineal a una circular, por lo que propone modificar y crear una serie de instrumentos para la valorización de residuos orgánicos, como también ajustes en la normativa sanitaria, de evaluación ambiental y planificación territorial. Finalmente, la Estrategia contempla el levantamiento de una línea base y un sistema de monitoreo permanente (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).

F. Hoja de Ruta de Economía Circular

Esta hoja de ruta ha sido elaborada para guiar y evaluar el nivel de avance en la transición hacia un modelo económico circular. Para ello este documento establece un conjunto de metas de largo plazo al 2040, con metas intermedias al año 2030. Para alcanzar dichas metas, se propone un conjunto de 28 iniciativas, cada una con distintas acciones contempladas agrupadas en torno a cuatro grandes ejes de acción.

Producto 2.2

Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile

Innovación circular

- Enfocado en fomentar la implementación de sistemas de producciones de menores impactos socio ambientales a lo largo de los ciclos de vida; con el objetivo de que exista una mayor visión del ciclo de vida en el diseño de productos, servicios y proceso, más modelos de negocios circulares, más valorización de residuos industriales, financiamiento proyectos de inversión circular y más investigación, desarrollo e innovación para la economía circular.

Cultura circular

- Enfocado en cambios necesarios en la sociedad; se busca la promoción y la existencia de más estilos de vida sostenibles fundados en hábitos y prácticas circulares, mayor foco en el sistema educativo en la sensibilización ambiental y habilidades para la economía circular, mayor trazabilidad y transparencia en torno a la gestión de residuos.

Regulación circular:

- Enfocado en cambios que deben ser impulsados desde el nivel central del Estado, incluyendo a ministerios y servicios sectoriales. Se busca un mayor uso de instrumentos económicos para el fomento de la economía circular, mayor complementariedad entre el enfoque sanitario con el enfoque de economía circular en la regulación de residuos, mayores incentivos para la participación e involucramiento de la ciudadanía y mayor colaboración y trabajo entre actores clave para la economía circular.

Territorios circulares

- Enfocado en cambios impulsados desde los gobiernos regionales, municipalidades, organizaciones sociales y gremios empresariales de territorios específicos. Se busca una mayor presencia de los principios de la economía circular en trayectorias de desarrollo regionales, mayor preferencia en técnicas de producción que permitan cuidar y aumentar el capital natural del país, más infraestructura y equipamiento que habilite soluciones circulares y mayor distinción de las particularidades de cada territorio en la planificación de sus procesos de transición.

5. Alineación de sectores TNA-TAP

En el presente capítulo se mencionan las acciones, metas, directrices u otros, de los documentos analizados en el capítulo anterior para verificar su alineación con los desafíos planteados en cada sector y subsector priorizados para el proceso TNA, según corresponda.

La información se presenta en formato de tablas y se mencionan tanto las acciones alineadas a los desafíos como aquellas que no lo están, pero se consideran importantes para comprender la importancia y priorización del sector y subsector en el proceso. En el Box 4 se explica la organización de cada documento para una mayor comprensión del análisis de alineación realizado para cada subsector establecido.

Box 4. Organización de acciones para análisis de alineación		
DOCUMENTO	ACRÓNIMO	DESCRIPCIÓN
Documentos generales		
Estrategia Climática a Largo Plazo	ECLP	Para cada sector priorizado en la Estrategia, se establecen objetivos, los cuales se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS), y en cada uno de ellos se presenta una serie de metas. Por ejemplo, el Objetivo 1 posee la Meta 1.1 y la Meta 1.2; el Objetivo 2 posee la Meta 2.1, la Meta 2.2, y así respectivamente. En los casos donde no hay alguna meta específica alineada, se ha de mencionar solo el objetivo establecido en la Estrategia.
NDC	NDC	Establece una serie de contribuciones o medidas, conformadas a su vez por acciones, que conforman los tres principales componentes: Mitigación (M), Adaptación (A) e Integración (I). Para el análisis, se ha de nombrar primeramente la inicial del componente, seguido por el número correspondiente a la contribución y, en caso de ser necesario, la letra del apartado referente a la acción específica para lograr dicha contribución. Por ejemplo, "I6. Reducir las emisiones del sector forestal por degradación y deforestación del bosque nativo en un 25% al 2030, considerando las emisiones promedio entre el periodo 2001-2013 – A" hace referencia a la acción "a" de la contribución número 6 del componente de integración.
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	PNACC	Establece una serie de líneas de acción transversales a los sectores priorizados. Para el análisis se ha de nombrar, en primer lugar, el número de la línea de acción (L), seguido por la acción a la que se hace referencia. Por ejemplo, "L1 – A1. Definir los escenarios climáticos de referencia a nivel nacional que constituirán la información básica, para los planes de adaptación sectoriales" para hacer referencia a la acción 1 de la línea de acción 1.
Programa País	PP	Establece medidas referenciales para los sectores del componente de mitigación (incluye energía y residuos). Para este análisis, se ha de nombrar la meta completa.
Política Nacional de Desarrollo Rural	PNDR	Establece cinco ámbitos: Bienestar Social de la Población (BS); Oportunidades Económicas (OE); Sustentabilidad Medio Ambiental (SM); Cultura e Identidad (CI) y Gobernabilidad de la Política de Desarrollo Rural (GP). Cada uno de estos ámbitos posee diferentes ejes estratégicos (EE) y por cada eje se establecen objetivos específicos. Para el análisis, se ha de nombrar en primer lugar el acrónimo del ámbito, seguido por el eje estratégico. Por ejemplo, "SM – EE Sistema Hídrico" para hacer referencia al ámbito de Sustentabilidad Medio Ambiental y al eje estratégico denominado EL Sistema Hídrico.
Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022	PANCC	Establece una serie de líneas de acción (LA) y que de cada una de ellas se desprenden medidas de adaptación (MA) y de mitigación (MM). Para el análisis, se ha de nombrar la línea de acción, seguido por la medida, ya sea de adaptación o mitigación. Por ejemplo, "LA1. Generación, análisis y actualización de información climática – M1" para hacer referencia a la línea de acción 1 y a la medida 1 de dicha línea de acción.
Documentos para sector recurso hídrico		
Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025	ENRH 2012- 2025	Establece cinco ejes estratégicos (EE) y cada uno de ellos se divide en distintos desafíos asociados a los ejes. Para su análisis primero se ha de nombrar el eje estratégico, seguido por el desafío asociado, a modo de ejemplo, EE Gestión eficiente y sustentable – protección de la calidad de los RRHH.
Mesa del Agua	-	Esta instancia establece distintos ejes estratégicos (EE) en donde se ha realizado un diagnóstico, determinado desafíos asociados al eje y presentan propuestas para mejorar en cada área. Para su análisis, primero se ha de nombrar el eje y luego el desafío o área asociada a dicho eje, por ejemplo, "EE Seguridad Hídrica – Acceso Universal al Agua y Saneamiento". En caso de no existir un desafío específico asociado, solo se ha de nombrar el eje estratégico, por ejemplo, "EE Seguridad Hídrica".
Documentos para sector silvoagrícola		
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	PNACC- S	Establece un conjunto de medidas relacionadas al sector silvoagropecuario, describiendo su objetivo, las acciones necesarias para alcanzarlo, el presupuesto asociado, los plazos e instituciones

Sectorial Silvoagropecuario		participantes y responsables. Para el análisis, se ha de nombrar la medida indicando el número de esta. Por ejemplo, "M1" hace referencia a la medida número 1.
Estrategia de Sustentabilidad Agroalimentaria	ESA 2020- 2030	Establece tres dimensiones (ambiental, económica y social) y cada una de ellas posee distintos ámbitos priorizados y medidas asociadas a estos. Para su análisis, primero se ha de nombrar la dimensión ("DA" para la dimensión ambiental; "DE" para la dimensión económica y "DS" para la dimensión social), luego el ámbito priorizado (AP) y luego el eje de acción o medida propuesta para ese ámbito. A modo de ejemplo, "DA - AP Agua: Desarrollar una Estrategia de Recursos Hídricos para la agricultura que considere la gobernanza y propuestas relacionadas a la gestión integrada y eficiente del agua". La Estrategia también establece pilares transversales (PT), para los cuales en el presente análisis se ha de nombrar el título del pilar transversal, a modo de ejemplo, "PT Desarrollo de Capacidades e Innovación".
Documentos para sector energía		
Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático Sectorial Energía	PNACC-E	Establece un conjunto de líneas de acción relacionadas al sector de energía, describiendo su objetivo y que incluye una serie de medidas para cada línea de acción. Para el análisis, se menciona el número de la línea de acción (L), seguido por el número de medida y, posteriormente, se describe la meta. Por ejemplo, "LA1 – M4: Conocer el impacto de generación distribuida para mejorar la resiliencia de los sistemas eléctricos frente a los impactos de eventos climáticos extremos (H)." para hacer referencia a la Línea de Acción 1 y su Meta 4. Además, las medidas se encuentran clasificadas en (A) Acción, (H) Habilitadoras. Mientras que las dedicadas al fortalecimiento y coordinación institucional se encuentran codificadas con (FCI).
Política Energética Nacional	PEN 2050	Establece una serie de metas principales con un horizonte de planificación hasta 2050. Para el análisis, se menciona directamente la establecida. Por ejemplo, "Al 2040, Chile cuenta con los más altos estándares del mundo en confiabilidad y resiliencia del sistema energético"
Plan Nacional de Eficiencia Energética	PNEE	Establece una serie de metas principales con un horizonte de planificación hasta el 2050. Para el análisis, se menciona directamente la establecida. Por ejemplo, "Habilitación de nuevas tecnologías como los vehículos a celdas de combustible de hidrógeno, entre otros."
Estrategia de Flexibilidad	EF	Establece una serie de objetivos por cada uno de los cuatro ejes. Para este análisis se indica el número del eje, seguido por el número del objetivo (OBJ). Por ejemplo, "EJE3 – OBJ1: Perfeccionar aspectos del mercado spot y de la programación y operación del sistema (costo marginal de energía, proceso de programación, operación en tiempo real y desvíos de generación y demanda)".
Estrategia de Electromovilidad	EEM	Establece una serie de líneas de acción por cada uno de los 4 ejes. Para este análisis se indica el número del eje, seguido por el número de la línea de acción (LA). Por ejemplo, "EJE1 - LA1: Establecimiento de estándares mínimos de eficiencia energética para vehículos particulares"
Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde	ENHV	Establece una serie de metas principales con un horizonte de planificación hasta 2050. Para el análisis, se menciona directamente la establecida. Por ejemplo, "Promover iniciativas comerciales y de estudio conjuntas con países que se posicionan como importadores de hidrógeno para explorar proyectos de exportación- importación."
Estrategia de Transición Justa	ETJ	Establece una serie de metas principales con un horizonte de planificación hasta 2050. Para el análisis, se menciona directamente la establecida. Por ejemplo, "Acciones de regeneración urbana en los centros urbanos involucrados en la Estrategia de Transición Justa, con una mirada local, y dando cuenta de la historia de las centrales eléctricas y su incidencia en la cultura y desarrollo de la ciudad"
Documento para sector manejo de residuos		
Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos	ENRO	Plantea un objetivo general "pasar de 1% a un 66% de valorización de los residuos orgánicos generados a nivel municipal al 2040" y para ello se han establecido seis metas intermedias a 2030, las cuales, para este análisis, se ha de nombrar la meta completa.
Hoja de Ruta de Economía Circular	HREC	Establece una serie de metas de corto, mediano y largo plazo. Para este análisis se han considerado las metas a largo plazo y para ello, se ha de nombrar la meta completa.

5.1. Recurso hídrico

El análisis de las medidas alineadas con los desafíos de agua potable rural y agua potable urbana se encuentran en las Tabla 4 y Tabla 5, respectivamente. De forma general, mediante los documentos considerados se encontraron varias metas u objetivos alineados con los desafíos planteados para el proceso de TNA.

Por en el lado del subsector de **agua potable rural**, las metas se concentran principalmente en el desafío **calidad del agua potable en las zonas rurales**, en donde se plantea evitar la contaminación difusa de las aguas a través de la fiscalización de los Sistemas de Agua Potable Rural y acuerdos de producción limpia (APL) con desarrolladores de proyectos de importante tamaño; también se concentran en el **fortalecimiento de las comunidades en la gestión del recurso**, esto mediante planes

de capacitación que integren miradas de organizaciones, centros de estudios y ONG relacionadas al agua potable rural, y de forma más indirecta mediante mecanismos de participación, incentivo y fomento, la elaboración de planes de conformación de los OUA por parte de la DGA y la conformación de Órganos de Cuenca. En menor medida, pero igualmente importante, los desafíos de **acceso al agua en zonas rurales y tratamiento y reúso de aguas residuales** también son abordados por los documentos analizados, ambos de forma directa. Es importante mencionar, que el único desafío no abordado directamente por los documentos estudiados es aquel relacionado con tecnología para la operación y mantenimiento de sistemas rurales de agua potable. Sin embargo, es posible que este desafío se aborde de forma implícita dentro de las metas alineadas a los demás desafíos planteados; no obstante, es abordado de forma indirecta por la Política Nacional de Desarrollo Rural.

Para el subsector de **agua potable urbana**, cada desafío es abordado de forma relativamente homogénea por las políticas nacionales estudiadas, asimismo cada desafío presenta al menos una meta directa. El desafío relacionado a **sequía y continuidad de agua para el abastecimiento de agua potable** en zonas urbanas es el que posee una mayor cantidad de medidas relacionadas indirectamente, pero cuya meta directa que establece la continuidad de agua potable para el 90% de la población ante eventos disruptivos para el 2030, se complementa con las establecidas de forma indirecta. Para el desafío sobre **fuentes alternativas de agua**, considera todas las medidas propuestas en el eje estratégico de “enfrentar la escasez” de la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025, mientras que el desafío relativo a la **reutilización de aguas servidas y aguas grises** toma como metas directas aquella propuesta por la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025 y que es complementada por otra meta propuesta en la Mesa del Agua. El resto de los desafíos poseen metas alineadas con la Estrategia Climática a Largo Plazo y la NDC del país.

A partir de los documentos analizados, también se presentan **metas transversales** alineadas a ambos subsectores planteados y que proponen de forma general mejorar la institucionalidad de los organismos relativos al servicio, infraestructura, estructura tarifaria y educación ambiental.

Respecto a las **metas no alineadas** a los desafíos del sector recurso hídrico en los planes nacionales, estas se relacionan principalmente a la mejora en la institucionalidad para la planificación, fiscalización y protección del recurso y a la gestión de cuencas hidrográficas como se establece en la Estrategia Climática a Largo Plazo, en el Plan de Adaptación Nacional y en la Mesa del Agua. No obstante, la realización de estas metas es una gran contribución al desarrollo de los desafíos planteados en el proceso TNA.

En los documentos también se hace énfasis en los usos del recurso, dado que es utilizado de forma transversal en todos los sectores productivos, siendo el sector silvoagropecuario aquel con la mayor demanda, seguido por la minería y el sector industrial, por lo que también es importante considerar que existen desafíos relacionados al recurso dentro de otros sectores productivos. En este sentido, existen metas para la mejora en la eficiencia del riego a través su tecnificación, como es señalado por la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025.

Tabla 4. Alineación con desafíos subsector agua potable rural

Desafíos	Política nacional	Metas alineadas		Meta transversal
		Directamente	Indirectamente	
Tecnología para la operación y mantención de sistemas rurales de agua potable	PNDR	No identificado.	SM – EE Sistema Hídrico: Promover mecanismos de incentivo y medidas que fomenten planes, programas e iniciativas que aumenten la eficiencia y el uso racional y sustentable del agua, basados, entre otros, en la modernización de los sistemas y la potenciación de usos múltiples, incorporando criterios ambientales.	ECLP – OBJ1: Meta 1.2: Revisión y seguimiento de metas para el ODS 6 ⁷ , sobre agua limpia y saneamiento; específicamente, contribuir con reportes e información de forma permanente, para construir los indicadores para el ODS 6, junto con mantener comunicación permanente con los organismos custodios y aquellos organismos nacionales relevantes en el proceso. Esto en el marco de las atribuciones y prioridades que tenga la DGA.
Acceso a agua potable en zonas rurales	ENRH 2012-2025	EE Equidad social: Cobertura de Agua Potable Rural: se establece como meta alcanzar una cobertura cercana al 100% en los próximos diez años. Se realizarán reservas de derechos de aprovechamiento para su asignación a sistemas de agua potable rural; se fortalecerá el marco institucional aplicable a estos sistemas de agua potable y saneamiento y se dará trámite a proyecto de Ley para regular los servicios sanitarios rurales.	No identificado.	ECLP – OBJ5: Promover en el contexto del cambio climático, el fortalecimiento de acciones estratégicas necesarias para alcanzar la cobertura y calidad deseable en materia de saneamiento universal y en la adecuada gestión de los residuos líquidos en el territorio nacional. Las metas de este objetivo serán reportadas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
	NDC	No identificado.	A7. Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, aumentar su resiliencia – A: al 2023 se habrá implementado un indicador, a nivel nacional y a escala de cuenca hidrográfica, que permita hacer seguimiento de la brecha y riesgo hídrico y avanzar en alcanzar la seguridad hídrica del país.	ECLP – OBJ5: 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.
	PNDR	SM – EE Sistema Hídrico: Fomentar la gestión integral de los recursos hídricos a través de instrumentos normativos, reglamentarios, de planificación e inversión que contribuyan a orientar las decisiones públicas y privadas, priorizando el acceso del consumo humano.	SM – EE Sistema Hídrico: Considerar criterios ambientales que permitan equilibrar la conservación y manejo de los ecosistemas acuáticos con las necesidades de seguridad de agua para el consumo humano y sus actividades. SM – EE Sistema Hídrico: Propiciar el manejo integrado a nivel de cuenca hidrográfica, promoviendo infraestructura que gestione la disponibilidad de agua, con énfasis en las zonas de escasez.	Mesa del Agua – EE Marco Legal e Institucional – Institucionalidad Pública: se propone la creación del Consejo Nacional de RRHH, Comisión de ministro de RRHH, Comité Técnico Interministerial de RRHH y Panel de Expertos de RRHH a través de un Decreto Supremo del presidente de la República. También se propone la creación de la División de
Calidad de agua potable en zonas rurales	ENRH 2012-2025	EE Gestión eficiente y sustentable – Protección de la Calidad de los RRHH: contempla prevenir la contaminación difusa de las aguas superficiales y subterráneas a través de acuerdos de producción	No identificado.	

⁷ Objetivo 6 “Agua Limpia y Saneamiento”: Garantizar disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Producto 2.2

Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile

Desafíos	Política nacional	Metas alineadas		Meta transversal
		Directamente	Indirectamente	
		limpia con los desarrolladores de proyectos de gran envergadura.		<p>Información Hídrica y la elaboración e ingreso de un Proyecto de Ley para la creación de la Subsecretaría de RRHH, dependiente del MOP (cuyo nombre será "Ministerio de Obras Públicas y Recursos Hídricos").</p> <p>Mesa del Agua – EE Eficiencia Hídrica y Educación – Estructura Tarifaria: se propone mantener la estructura tarifaria actual a través de la mejora de señales de sobreconsumo y la implementación de planes de gestión de demanda con medidas de restricción a los consumos, multas, incentivos y obligaciones de adoptar cambios tecnológicos en los hogares. También se propone que los planes de gestión de demanda deben formar parte de un plan más amplio de medidas de eficiencia y reducción de consumos en todos los sectores económicos.</p> <p>Mesa del Agua – EE Eficiencia Hídrica y Educación – Educación Ambiental: se propone la elaboración y puesta en marcha de un Programa de Educación Ambiental en Eficiencia Hídrica y Cambio Climático enfocado en escolares, técnicos profesionales y grupos universitarios. También considera acciones, campañas educativas y programas de uso eficiente del agua enfocados en el grupo de usuario general y en las OUA y grupos productivos.</p>
	NDC	A7. Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, aumentar su resiliencia – D: Al 2030 se habrá fiscalizado un 95% de los Sistemas Sanitarios Rurales catastrados, asegurando los estándares de calidad de los servicios de agua potable rural.	No identificado.	
Tratamiento y reúso de aguas residuales	Mesa del Agua	EE Eficiencia Hídrica y Educación – Reúso de Aguas Tratadas y Aguas Grises: propone establecer un programa que defina la forma de abordar integralmente la solución de tratamiento y reúso directo de aguas servidas tratadas en zonas rurales, considerando aspectos locales y de manejo comunitario de los sistemas. Se propone fomentar el aumento en la cobertura y mejoramiento de los sistemas de tratamiento que existen actualmente.	No identificado.	
Fortalecimiento de comunidades en la gestión de agua potable en zonas rurales	ENRH 2012-2025	EE Gestión eficiente y sustentable – Establecimiento de Política que incentive la gestión integrada de los RRHH: impulsar el desarrollo de programas de apoyo y fomento a la creación y fortalecimiento de las OUA. Considera una reforma al Código de Aguas.	EE Mejorar institucionalidad – Mejorar Información Disponible: Se desarrollará una plataforma hídrica que permita sistematizar, actualizar y poner a disposición de la ciudadanía la totalidad de la información de las aguas (Sistema Nacional de Información del Agua) y se desarrollarán estudios para actualizar balances sobre disponibilidad de agua, que incorporen efectos del cambio climático y permitan mejorar la información que se cuenta para la formulación de políticas públicas.	
	Mesa del Agua	EE Seguridad Hídrica – Acceso Universal al Agua y Saneamiento: se propone realizar un estudio de fortalezas y debilidades de directivos, operadores y administrativos de las cooperativas y comités a cargo de SSR, además de incorporar la mirada de centro de estudios, ONG y organizaciones relacionadas con la gestión del agua potable y saneamiento, respecto de aspectos del desempeño de las cooperativas y comités que podrían ser reforzados. También se propone la elaboración de un plan de capacitación cuyo contenido será definido por el Consejo Consultivo Nacional y Consejos Consultivos Regionales.	<p>EE Seguridad Hídrica – Acceso Universal al Agua y Saneamiento: se propone que la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales (SSR) genere mecanismos de participación de los grupos de interés relacionados a los Sistemas de Agua Potable Rural. También se propone generar mecanismos de incentivo y fomento a estas organizaciones y/o dirigentes para que participen. Asimismo, se propone que la DGA elabore un plan específico de conformación de OUA, con la participación de los SSR.</p> <p>EE Marco Legal e Institucional – Institucionalidad a Nivel de Cuenca: se establecen lineamientos para el desarrollo de gestión local de cuencas a través de la conformación de Órganos de Cuencas, apoyados por una Secretaría Ejecutiva y Secretaría Técnica para definir objetivos, apoyar la toma de decisiones y la planificación, así como la elaboración y promoción de</p>	

Producto 2.2

Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile

Desafíos	Política nacional	Metas alineadas Directamente	Indirectamente	Meta transversal
			acciones para alcanzar los desafíos planteados. Se plantea también una hoja de ruta con etapas a llevarse a cabo y mediante una propuesta de anteproyecto de ley para modernizar y agilizar la formación de OUA se promueve la participación de los usuarios en la gestión y se fomenta su integración a los Órganos de Cuenca.	
	PNDR	SM – EE Sistema Hídrico: Fortalecer las organizaciones de usuarios, potenciando su creación y mejorando su gestión mediante sistemas apropiados de información, mecanismos para la distribución y control de caudales y la regularización de los derechos de aprovechamiento, entre otros.	No identificado.	

Tabla 5. Alineación con desafíos subsector agua potable urbana

Desafíos	Política nacional	Metas alineadas Directamente	Indirectamente	Meta transversal
Seqüía y continuidad del agua en el abastecimiento urbano de agua potable	ECLP	Meta 5.1: Al 2030, el 90% de la población tendrá continuidad de servicio en eventos disruptivos	No identificado.	ECLP – OBJ1: Meta 1.2: Revisión y seguimiento de metas para el ODS 6, sobre agua limpia y saneamiento; específicamente, contribuir con reportes e información de forma permanente, para construir los indicadores para el ODS 6, junto con mantener comunicación permanente con los organismos custodios y aquellos organismos nacionales relevantes en el proceso. Esto en el marco de las atribuciones y prioridades que tenga la DGA.
	NDC	No identificado.	A7. Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, aumentar su resiliencia – A: al 2023 se habrá implementado un indicador, a nivel nacional y a escala de cuenca hidrográfica, que permita hacer seguimiento de la brecha y riesgo hídrico y avanzar en alcanzar la seguridad hídrica del país.	ECLP – OBJ5: Promover en el contexto del cambio climático, el fortalecimiento de acciones estratégicas necesarias para alcanzar la cobertura y calidad deseable en materia de saneamiento universal y en la adecuada gestión de los residuos líquidos en el territorio nacional. Las metas de este objetivo serán reportadas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
	Mesa del Agua	No identificado.	EE Seguridad Hídrica – Acceso Universal al Agua y Saneamiento: se proponen medidas permanentes como no exigir terrenos ni derechos de agua en la Ley de Presupuesto anual, actualizar costos de cada solución según la realidad regional, flexibilizar la exigencia del uso de suelo para infraestructura, etc. También se indica el desarrollo de una bolsa para financiamiento de obras de emergencia.	Mesa del Agua – EE Marco Legal e Institucional – Institucionalidad Pública: se propone la creación del Consejo Nacional de RRHH, Comisión de ministro de RRHH, Comité Técnico Interministerial
Fuentes alternativas para la provisión de agua potable	ENRH 2012-2025	EE Enfrentar la escasez – Desalación: se utilizará agua desalada en regiones o zonas del país donde no exista suficiente disponibilidad de los recursos provenientes de fuentes convencionales. Se revisarán procedimientos aplicables al desarrollo de este tipo de proyectos.	EE Enfrentar escasez – Embalses: construcción de embalses para el aumento de la capacidad de embalsamiento; ampliación de la capacidad de regulación para agua para riego en más de 30% durante la próxima década a través de embalses entre regiones de Arica y Parinacota y la Araucanía.	

Producto 2.2

Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile

Desafíos	Política nacional	Metas alineadas Directamente	Indirectamente	Meta transversal
		EE Enfrentar la escasez – Otras fuentes de agua no convencionales: se establece estudiar y evaluar fuentes no convencionales como conducción de caudales desde cuencas con disponibilidad hacia cuencas con escasez a través de ductos submarinos o terrestres y el bombardeo de nubes, entre otros.	EE Enfrentar escasez – Infiltración artificial de acuíferos: fomento a la aplicación de obras de recarga de aguas superficiales a las napas subterráneas a través de reglamento con requerimientos técnicos y procedimientos para obtener derechos de aprovechamiento con cargo a ellas.	de RRHH y Panel de Expertos de RRHH a través de un Decreto Supremo del presidente de la República. También se propone la creación de la División de Información Hídrica y la elaboración e ingreso de un Proyecto de Ley para la creación de la Subsecretaría de RRHH, dependiente del MOP (cuyo nombre será “Ministerio de Obras Públicas y Recursos Hídricos”).
Reutilización de aguas. (Aguas residuales grises y tratadas)	ECLP	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.	No identificado.	Mesa del Agua – EE Eficiencia Hídrica y Educación – Estructura Tarifaria: se propone mantener la estructura tarifaria actual a través de la mejora de señales de sobreconsumo y la implementación de planes de gestión de demanda con medidas de restricción a los consumos, multas, incentivos y obligaciones de adoptar cambios tecnológicos en los hogares. También se propone que los planes de gestión de demanda deben formar parte de un plan más amplio de medidas de eficiencia y reducción de consumos en todos los sectores económicos.
	Mesa del Agua	EE Eficiencia Hídrica y Educación – Reúso de Aguas Tratadas y Aguas Grises: propone el diseño de un sistema que incentive la adopción de iniciativas para fortalecer el marco jurídico vigente en cuanto al reúso de agua tratadas y de aguas grises y flexibilizar condiciones de financiamiento de estas iniciativas. En cuanto al reúso de aguas grises, las soluciones asociadas se consideran de baja eficacia y alto riesgo, incluso cuando los volúmenes de aguas grises sean altos.	No identificado.	
Disminución de pérdidas en los sistemas de distribución de agua potable.	ECLP	Meta 5.3: Al 2030, se reducirá al menos en un 25% el volumen de aguas no facturadas.	No identificado.	Mesa del Agua – EE Eficiencia Hídrica y Educación – Educación Ambiental: se propone la elaboración y puesta en marcha de un Programa de Educación Ambiental en Eficiencia Hídrica y Cambio Climático enfocado en escolares, técnicos profesionales y grupos universitarios. También considera acciones, campañas educativas y programas de uso eficiente del agua enfocados en el grupo de usuario general y en las OUA y grupos productivos.
	NDC	A7. Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, aumentar su resiliencia – H: Al 2030, se reducirá al menos en un 25% las pérdidas de agua por concepto del volumen de aguas no facturadas de los sistemas sanitarios.	No identificado.	
Gestión del Riesgo de desastres en las empresas de agua.	ECLP	Meta 5.2: Al 2030, el 100% de las concesionarias tendrá implementado un proceso de gestión que cubra el ciclo completo del riesgo	No identificado.	Mesa del Agua – EE Investigación e Información Pública: se propone el desarrollo de un Sistema Unificado Nacional de Información Hídrica para apoyar la toma de decisiones, la planificación y gestión del recurso, la promoción de transparencia y acceso a la información, además de contribuir a la generación de conocimiento.
	NDC	A7. Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, aumentar su resiliencia – E: Al 2030, el 100% de las empresas sanitarias tendrá implementado un plan para la gestión de riesgo de desastres, incluyendo aquellos derivados del cambio climático	No identificado.	
Gestión sostenible de aguas residuales y pluviales.	ECLP	Meta 5.7: Al 2030, se reducirá 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.	No identificado.	

Producto 2.2

Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile

Desafíos	Política nacional	Metas alineadas Directamente	Indirectamente	Meta transversal
Empresas de agua y crecimiento de ciudades armoniosas.	ECLP	Meta 5.6: Al 2030, al menos el 50% de las nuevas viviendas se construirán a través de un proceso urbano planificado y coordinado	Meta 5.12: Al 2030, el 100% de las urbanizaciones tendrán un Sello Azul de eficiencia. 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	
	NDC	A7: Se aumentará la información y mecanismos de gestión del país respecto de los impactos del cambio climático en recursos hídricos, aumentar su resiliencia – G: 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/o rural, en su área de influencia.	No identificado.	

5.2. Silvoagropecuario

Las metas, directrices y lineamientos analizados para el sector silvoagropecuario se exponen en la Tabla 6 para ambos subsectores en conjunto.

Tanto el subsector forestal como el **subsector agrícola** presentan desafíos similares, existe una mayor alineación directa de las metas establecidas en los documentos para el subsector agrícola en la Estrategia de Sustentabilidad Agroalimentaria y, en menor medida, en el Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático sectorial para el sector Silvoagropecuario. En este subsector, la Estrategia de Sustentabilidad Agroalimentaria establece metas directamente relacionadas al desafío, pero desagregadas en varias metas sobre tecnologías e información relativas al componente agua y suelo y en los ámbitos de resiliencia y desarrollo de capacidades e innovación que en conjunto apuntan al desafío planteado en el proceso, mientras que el Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático sectorial presenta una meta directa para la gestión de riesgos agroclimáticos.

Para el **sector forestal**, la NDC es el único documento analizado que propone una meta relacionada de forma más directa y apunta a la gestión adaptativa de los recursos vegetacionales en el marco de un objetivo para la reducción de emisiones de GEI. En cuanto a las metas alineadas de forma indirecta, estas señalan, de forma general, al estudio de los requerimientos hídricos de especies tanto nativas como exóticas (Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático sectorial) y a la protección, conservación y restauración de los ambientes naturales (Estrategia Climática a Largo Plazo).

Ambos subsectores poseen alineación con **metas transversales** a ambos desafíos, las cuales apuntan principalmente a la mejora y fortalecimiento de las instituciones y sus capacidades tanto a nivel nacional como local, el fomento de la investigación y desarrollo, sistemas de monitoreo para la productividad y adaptación al cambio climático y generación de sistemas de alerta de plagas y enfermedades.

En cuanto a las **metas no alineadas** para el **sector silvoagropecuario** en general, se destacan aquellas medidas relacionadas a la eficiencia en el uso del agua en el riego para la agricultura, manejo de cultivos y bosques, introducción de iniciativas tecnológicas y de investigación para generar información y capacitaciones a agricultores y, al igual que en el sector de recurso hídrico, al fortalecimiento de la institucionalidad relacionada al cambio climático del Ministerio de Agricultura y sus servicios; estas son mencionadas principalmente por el Plan de Adaptación Nacional y la Estrategia Climática a Largo Plazo.

Para el **sector forestal**, las **medidas no alineadas** al desafío planteado están más enfocadas principalmente a la forestación, reforestación, restauración y conservación de los espacios naturales y la gestión de incendios forestales, dado que son una de las principales amenazas a estos ecosistemas; esto se refleja a través de la mayoría de las metas establecidas en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales, pero también es mencionado por la NDC.

Para el sector agrícola, las metas no alineadas al desafío planteado se encuentran enfocadas en la gestión eficiente del recurso hídrico para riego, en el fortalecimiento y la mejora de las instancias de capacitación y comunicación con los agricultores, además de la provisión de información relativa al sector que puede ser utilizada por ellos, lo que es mencionado principalmente por la Estrategia de Sustentabilidad Agroalimentaria.

Tabla 6. Alineación con desafíos subsectores forestal y agrícola

Subsector	Desafíos	Política nacional	Metas alineadas Directamente	Indirectamente	Meta transversal
Forestal	Manejo de Información Climática silvoagrícola a nivel nacional	ECLP	No identificado.	OBJ6: Fomentar iniciativas enfocadas a evitar y/o disminuir la deforestación y la degradación de los recursos vegetacionales, aportando en la mitigación y adaptación al cambio climático, reduciendo la ocurrencia y riesgo de incendios forestales para alcanzar un armónico crecimiento económico, social, ambiental.	ECLP – OBJ1: Crear y fortalecer las capacidades institucionales y en los territorios en el sector silvoagropecuario, en particular a productores más vulnerables, para enfrentar los desafíos del cambio climático. ECLP – OBJ2: Fomentar I+D+i y extensión rural que aporten a la acción climática para desarrollar un sector silvoagropecuario resiliente y bajo en emisiones. ECLP – OBJ4: Disminuir la vulnerabilidad y generar resiliencia en el sector silvoagropecuario, potenciando la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, para contribuir a la seguridad alimentaria.
		NDC	I6. Reducir las emisiones del sector forestal por degradación y deforestación del bosque nativo en un 25% al 2030 considerando las emisiones promedio entre el 2001-2013 – E: Gestión adaptativa de recursos vegetacionales al cambio climático, desertificación, degradación de las tierras y sequía.	No identificado.	PNACC – L1 – A1: Definir los escenarios climáticos de referencia a nivel nacional que constituirán la información básica, para los planes de adaptación sectoriales. PNACC – L1 – A2: Consolidar y mantener una red nacional de monitoreo de variables meteorológicas específicas, para hacer seguimiento del clima y alimentar los modelos de escenarios climáticos. PNACC-S - M6: Adoptar sistemas de alerta y control integrado de plagas y enfermedades.
		PNACC-S	No identificado.	M17: Estudio de requerimientos hídricos de especies forestales nativas y exóticas.	PNACC-S – M10: Apoyo a la investigación y fomento a la innovación en gestión de recursos hídricos en el sector silvoagropecuario. PNACC-S – M14: Desarrollar sistemas de monitoreo permanente de cambios en los potenciales de productividad.
Agrícola	Información Agroclimática	ECLP	No identificado.	No identificado.	PNACC-S – M20: Desarrollo de un sistema de información para la adaptación al cambio climático. PNDR – SM – EE Recurso Suelo: Promover el catastro, caracterización y difusión de la condición de los suelos y los cambios en sus usos para adelantarse a eventuales riesgos de alteración o degradación de sus funciones.
		ESA 2020-2030	DA – AP Suelo: Promover la generación y difusión de información transparente y abierta que permita el manejo sustentable del suelo agropecuario en los sistemas de producción agroalimentarios. DE – AP Resiliencia: promover I+D+i y transferencia de tecnologías para la adaptación de las cadenas agroalimentarias a nuevos desafíos, que considere también las prácticas tradicionales utilizadas en el sector.	DA - AP Agua: Promover herramientas que contribuyan a mejorar la disponibilidad del recurso para los otros usos que conviven con la actividad agrícola y permitir resguardar el agua para el desarrollo de las comunidades rurales. Desarrollar una Estrategia de Recursos Hídricos para la agricultura y una gobernanza propuestas relacionadas a la gestión integrada y eficiente del agua.	PNACC – L1. Generación, análisis y actualización de información climática – M1: Definir y actualizar los escenarios climáticos de referencia para todo el territorio nacional, que constituirán la información básica para la adaptación al cambio climático. PANCC – L1. Generación, análisis y actualización de información climática – M2: Mejorar la red nacional de estaciones de monitoreo de variables meteorológicas, para hacer seguimiento del clima y alimentar los modelos de escenarios climáticos.
		PNACC-S	M4: Optimizar el Sistema Nacional para la Gestión de Riesgos Agroclimáticos, GRA.	No identificado.	

5.3. Energía

El análisis de los documentos para los subsectores de red de generación eléctrica y transporte se exponen en las Tabla 7 y Tabla 8, respectivamente. En primer lugar, para el **subsector de red de generación eléctrica** el único desafío no abordado por los documentos analizados es aquel relacionado con la **coordinación hidrotermal de la red eléctrica**, mientras que los demás desafíos planteados para el proceso poseen retos relacionados tanto directa como indirectamente. El desafío de **resiliencia climática de la red eléctrica** es el que presenta más metas relacionadas, con una fuerte alineación con las metas planteadas en el Plan de Adaptación Nacional al Cambio Climático (PANCC) para el componente de mitigación. Asimismo, el PANCC es el único documento que vela por el desafío relacionado con la **información climática**. Sobre el desafío de **soluciones integrales para autoconsumo energético**, el Plan Nacional de Eficiencia Energética lo aborda completamente, estableciendo acciones de financiamiento y tarifarias para ello, siendo a la vez complementadas por las metas planteadas para este desafío por la NDC y la Política Energética Nacional. La **expansión de la red eléctrica** es el desafío priorizado por la mayor cantidad de documentos analizados, abordando una solución general de reemplazar el uso de combustibles fósiles por electricidad, disminuir la emisión de GEI a través de acciones y metas que incluyen la modificación de políticas públicas, el perfeccionamiento del mercado y el retiro de centrales térmicas.

Por otro lado, en el **subsector de transporte** el desafío de **logística de transporte de carga** es el único para el cual no se han identificado metas o acciones alineadas en los documentos analizados. El desafío de **movilidad como servicio** solo es abordado por la Estrategia de Movilidad, la cual establece la implementación de incentivos para el uso de electromovilidad en el transporte público y en taxis; estas metas se complementan con las metas y acciones identificadas para el desafío de **gestión de transporte urbano** en la NDC, el Plan Energético Nacional, el Plan de Eficiencia Energética y en la Estrategia de Movilidad. En estos documentos se establece la implementación de la electromovilidad en el transporte público, taxis y para vehículos livianos con distintas metas a 2030, 2040 y 2050. En cuanto al **hidrógeno verde para el transporte público y de carga**, el Plan de Eficiencia Energética y la NDC lo abordan de forma directa, mientras que la Estrategia de Hidrógeno Verde lo aborda de forma indirecta, ya que establece metas con relación a este combustible, pero no para el transporte público y de carga. El desafío de **infraestructura de soporte y tecnologías de carga para electromovilidad** es abordado de forma directa en el Plan Nacional de Eficiencia Energética y en la Estrategia de Electromovilidad a través de metas que indican el establecimiento e importancia de la infraestructura de carga para la promoción e impulso del uso de la electromovilidad en el transporte; de forma indirecta el desafío es abordado por la NDC de Chile.

Respecto a **metas transversales** para el subsector de red eléctrica, estas se enfocan en la reducción de emisiones de GEI y en continuar tomando en cuenta a estos subsectores en instancias de generación de políticas públicas. Mientras que en el subsector transporte, estas se relacionan principalmente a la generación de tecnologías relativas a la electromovilidad y a la difusión, capacitación e incentivo para la implementación de fuentes limpias para el transporte tanto la electricidad como el hidrógeno verde. De forma general, las metas **no alineadas** a los desafíos planteados en el proceso de TNA para el subsector de red eléctrica se relacionan de forma general con la capacitación de personas para su gestión, elaboración de herramientas para medir la eficiencia energética en distintos sectores productivos, mientras que para el subsector de transporte se relacionan con la educación e incentivo a la investigación para la difusión de información a la ciudadanía.

Tabla 7. Alineación con desafíos de subsector red de generación eléctrica

Desafíos	Política nacional	Metas alineadas		Meta transversal
		Directamente	Indirectamente	
Resiliencia climática de la Red Eléctrica	PNACC-E	<p>LA1 – M4: Conocer el impacto de generación distribuida para mejorar la resiliencia de los sistemas eléctricos frente a los impactos de eventos climáticos extremos (H).</p> <p>LA4 - M12: Promover la resiliencia energética al cambio climático a nivel local, mediante la inclusión de análisis de riesgo climático en comuna energética (FCI).</p> <p>LA4 – M13: Integrar los impactos del cambio climático en la planificación de las políticas, planes y la legislación/regulaciones existentes en materia de energía (H).</p> <p>LA4 – M11: Fortalecer la planificación y gestión del riesgo en el sector energía ante eventos extremos (A).</p>	<p>LA4. - M10: Coordinación público-privada (FCI). Para avanzar en acciones comunes que aumenten la resiliencia al cambio climático.</p> <p>LA3 – M6: Análisis del comportamiento de la demanda energética considerando los impactos del cambio climático (H).</p> <p>LA3 – M7: Implementar capacidades en gestión de la energía para la industria, para reducir el consumo de energía por aumento de temperaturas (A).</p> <p>LA3 – M8: Implementar programas de mejoramiento de la eficiencia energética en el sector público para reducir demandas energéticas por aumento de temperaturas (A)</p>	<p>PNACC-E. LA5 – M15: Generar capacitaciones y elaborar una estrategia comunicacional de largo plazo, que permita la difusión y acompañe la implementación del Plan de Adaptación.</p> <p>PEN 2050 - 60% menos emisiones anuales de GEI en sector energético al 2050</p> <p>PEN 2050 - Capacitación de 18.000 y certificación de al menos 9.000 personas al 2030</p> <p>PEN 2050 - Consejo permanente de la Política Energética de Chile, creado y formalizado en 2022</p>
	PEN 2050	Al 2040, Chile cuenta con los más altos estándares del mundo en confiabilidad y resiliencia del sistema energético	No identificado.		PNEE - Se continuará el trabajo desarrollado por la mesa de capital humano en energía para incluir temáticas de eficiencia energética fomentando la capacitación y certificación de operarios, técnicos y profesionales, de acuerdo con estándares y normativa vigente ETJ: Evaluar acciones de regeneración urbana en los centros urbanos involucrados en la Estrategia de Transición Justa, con una mirada local, y dando cuenta de la historia de las centrales eléctricas y su incidencia en la cultura y desarrollo de la ciudad.
Soluciones integrales para autoconsumo energético	NDC	No identificado.	Ámbito edificación sostenible - 57% de casas (70% depts.) calefaccionan con electricidad al 2050.	
	PEN 2050	No identificado.	100% de las edificaciones nuevas, residenciales y no residenciales, son "consumo energía neta cero".	
	PNEE	En conjunto con el MMA, se promoverá el recambio de calefacción hacia equipos eléctricos eficientes a través de la evaluación de alternativas de financiamiento público y privado para la adquisición de equipos, además de disponer de alternativas tarifarias accesibles para su consumo, en viviendas que posean demandas de energía térmica adecuadas para hacer operable y sostenible el recambio.	Se desarrollará el marco regulatorio necesario para el desarrollo de proyectos de energía distrital que permita ofrecer a los usuarios una nueva alternativa de suministro energético eficiente y sostenible.	
Cadena de suministro de la red de energía	PNACC-E	LA2 – M5: Estudio de riesgo de la infraestructura de transporte de energía ante eventos extremos climáticos (H).	No identificado.	
	EF	No identificado.	EJE3 – OBJ1: Perfeccionar aspectos del mercado spot y de la programación y operación del sistema (costo marginal de energía, proceso de programación, operación en tiempo real y desvíos de generación y demanda)	
Coordinación hidrotermal del Sistema		No identificado.	No identificado.	

Producto 2.2

Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile

Desafíos	Política nacional	Metas alineadas		Meta transversal
		Directamente	Indirectamente	
Eléctrico Nacional				
Información climática	PNACC-E	LA1 – M2: Análisis detallado de las proyecciones de impactos del cambio climático sobre otros recursos y tecnologías de generación energética (H). LA 1 – M1: Análisis geográficamente más detallados de las proyecciones de impactos del cambio climático sobre la hidroelectricidad, considerando condiciones medias y condiciones extremas.	LA4 – M9: Coordinación institucional en los distintos niveles territoriales, para impulsar la adaptación al cambio climático del sector energético (FCI).	
Expansión de la Red Eléctrica.	NDC	No identificado.	Ámbito Retiro de Centrales – Retiro de 5.500 MW de centrales térmicas al 2040.	
	PEN 2050	100% acceso a electricidad para todos los hogares al 2030 y al 2040 energía limpia de bajas emisiones para satisfacer necesidades de calefacción, agua caliente sanitaria y cocción de alimentos. 500 MW de participación de organizaciones indígenas o locales rurales en la matriz de generación eléctrica al 2050 (100 MW al 2030).	100% energías cero emisiones al 2050 en generación eléctrica y 80% energías renovables al 2030.	
	PNEE	No identificado.	Se desarrollarán políticas que favorezcan el reemplazo de combustibles por electricidad para satisfacer las demandas térmicas y motrices de los sectores productivos.	
	EF	EJE2-OB1: Perfeccionar el marco regulatorio para habilitar la participación de sistemas de almacenamiento en el mercado eléctrico.	EJE1-OB1: Perfeccionar señales de mercado orientadas a contar con la flexibilidad necesaria en el sistema eléctrico.	

Tabla 8. Alineación con desafíos de subsector transporte

Desafíos	Política nacional	Metas alineadas		Meta transversal
		Directamente	Indirectamente	
Logística de transporte de carga		No identificado.	No identificado.	PNEE: Se continuará el trabajo desarrollado por la mesa de capital humano en energía para incluir temáticas de eficiencia energética en transporte fomentando la capacitación y certificación de operarios, técnicos y profesionales, de acuerdo con estándares y normativa vigente.
Movilidad como servicio	EEF	EJE2- LA7. Implementación de incentivos para transporte público mayor: En las bases de licitación (u otras fórmulas de regulación del transporte público) que premien la incorporación de nuevas tecnologías, así como se estudiará la posibilidad de utilizar recursos provenientes del subsidio a transporte público y/o de fondos sectoriales del Ministerio de Energía para generar subsidios a la adquisición de vehículos eléctricos.	No identificado.	

Producto 2.2

Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile

Desafíos	Política nacional	Metas alineadas Directamente	Indirectamente	Meta transversal
Gestión de transporte urbano	NDC	Ámbito electromovilidad -Disminución del transporte privado motorizado por cambio a buses y bicicletas.	Ámbito electromovilidad - Uso de electromovilidad para 100% taxis colectivos al 2050, 100% de buses de transporte urbano en Chile al 2040, 58% de vehículos particulares al 2050.	<p>PNEE: En línea con el desarrollo de las medidas del tercer eje de la nueva Estrategia Nacional de Electromovilidad, se fomentará, en conjunto con otras instituciones, el desarrollo local de tecnologías más eficientes aplicadas al sector transporte, tal como la electromovilidad, a través de proyectos de innovación, así como también estudios de investigación que apoyen el desarrollo futuro de un transporte eficiente y cero emisiones.</p> <p>PNEE: Se elaborará y mantendrá disponible material de difusión e información respecto de la aplicación de eficiencia energética en el transporte y se realizarán actividades de difusión enfocada en los distintos actores del sector.</p> <p>EEM – EJE3-LA12: Incentivo a la formación de técnicos y profesionales especializados capacitados para atender necesidades de mantenimiento de vehículos eléctricos en distintas modalidades.</p>
	PEN 2050	No identificado.	100% de las ventas de vehículos livianos y medianos nuevos, y las nuevas incorporaciones de transporte público urbano, son cero emisiones al año 2035.	
	PNEE	Colaborar con el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones para fomentar el uso de medios de transporte eficientes, promoviendo y facilitando el uso de transporte no motorizado (caminata y bicicleta) para viajes de hasta 5 kilómetros, mejorando las condiciones y el acceso al transporte público, y evaluando nuevas alternativas de transporte como el carsharing o transporte compartido.	A partir de lo que mandata la Ley 21.305, se incentivará la comercialización de vehículos nuevos más eficientes mediante la aplicación de estándares mínimos de eficiencia energética para el parque vehicular.	
	EEM	EJE 4-LA16: Transformación de flota pública. Haremos un análisis de la flota de vehículos del Estado y estableceremos un conjunto de condiciones bajo las cuales se recomienda el recambio de un vehículo por un equivalente eléctrico. El análisis se complementará también con medidas de uso más eficiente de la flota, apuntando a reducir la flota y, de esa forma, aumentar el recorrido anual de los vehículos.	EJE1 - LA1: Establecimiento de estándares mínimos de eficiencia energética para vehículos particulares.	
Hidrógeno Verde para transporte público y de carga	NDC	Ámbito Hidrógeno – Uso de hidrógeno en 71% de transporte de carga al año 2050.	No identificado.	<p>EEM – EJE3-LA15 Capacitación de funcionarios públicos y tomadores de decisión.</p> <p>EEM – EJE5-LA20. Difusión de la electromovilidad.</p> <p>ENHV: Intercambiar experiencia y formular iniciativas colaborativas para potenciar el hidrógeno verde en Chile mediante acuerdos bilaterales y multilaterales.</p>
	PNEE	Habilitación de nuevas tecnologías como los vehículos a celdas de combustible de hidrógeno, entre otros.	No identificado.	
	ENHV	No identificado.	<p>Construir un Acuerdo Público-Privado para el Hidrógeno en Minería y el Transporte junto a los actores públicos y privados relevantes que deban definir diagnósticos y acciones específicas en estos ámbitos</p> <p>Promover iniciativas comerciales y de estudio conjuntas con países que se posicionan como importadores de hidrógeno para explorar proyectos de exportación- importación.</p> <p>Revisar y actualizar la normativa del mercado eléctrico para permitir la participación de las tecnologías del hidrógeno para proveer distintos servicios, incluyendo energía, capacidad y servicios complementarios.</p>	

Producto 2.2

Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile

Desafíos	Política nacional	Metas alineadas Directamente	Indirectamente	Meta transversal
<p>Infraestructura de soporte y tecnologías de carga para electromovilidad</p>	<p>NDC</p>	<p>No identificado.</p>	<p>Ámbito electromovilidad – Uso de electromovilidad del 58% vehículos particulares a 2050</p> <p>Ámbito electromovilidad – Uso de electromovilidad del 100% de buses de transporte público urbano en Chile a 2040</p> <p>Ámbito electromovilidad – Uso de electromovilidad del 100% de buses de transporte público urbano en Chile a 2040</p> <p>Ámbito electromovilidad – Uso de electromovilidad del 100% taxis colectivos a 2050</p>	
	<p>PNEE</p>	<p>De forma muy estrecha con el desarrollo del segundo eje de la nueva Estrategia Nacional de Electromovilidad, se promoverá la expansión de la red de carga para todo tipo de vehículos eléctricos, fomentando distintas soluciones de carga y generando las condiciones habilitantes para su desarrollo armónico e interoperable.</p>	<p>Para la implementación del primer eje de la nueva Estrategia Nacional de Electromovilidad, se trabajará en desarrollar instrumentos de fomento al transporte eficiente y cero emisiones, promoviendo la aceleración de la electromovilidad por segmentos, potenciando la creación de condiciones para la economía circular y transformación de vehículos.</p>	
	<p>EEM</p>	<p>EJE1 - LA3: Definición de normativa de disponibilidad de instalaciones de carga en edificaciones.</p>	<p>EJE 3-LA14: Mesa de trabajo de prospección tecnológica. La industria de la electromovilidad está en constante cambio, por lo que se requiere de un trabajo permanente de prospección tecnológica, de modo de identificar cuáles serán las tecnologías dominantes en el futuro, los modelos de negocios que las pueden sustentar y las prácticas de países e industrias referentes en la materia, de modo de adelantarse a problemas y desafíos y así mantener a la estrategia a la vanguardia en la implementación de sus acciones</p> <p>EJE 4-LA18: Fomento al automóvil eléctrico. Impulsaremos mecanismos de fomento al automóvil eléctrico bajo distintas modalidades, en conjunto con diversos actores públicos.</p>	

5.4. Manejo de residuos

A continuación, en la Tabla 9, se presentan las metas, acciones y lineamientos relacionados tanto directa como indirectamente con el desafío planteado para el sector de manejo de residuos el cual es “**economía circular aplicada a residuos municipales orgánicos**”.

Respecto a las metas alineadas para el sector, en primer lugar es importante destacar que el sector de manejo de residuos fue priorizado para el proceso TNA a partir de los acuerdos realizados en la NDC de 2020, por lo que dicho documento es aquel que marca la pauta para el desafío planteado; asimismo el Programa País para el Fondo Verde del Clima es un documento que se encuentra basado en la NDC, no obstante propone una meta que posee una relación indirecta con el desafío y está más enfocado a la generación de energía a partir del biogás. La Estrategia Climática a Largo Plazo propone metas específicas y medibles en un periodo de tiempo, en relación con la reducción de residuos orgánicos a nivel municipal y a la tasa de reciclaje y valorización de estos. En cuanto a la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos, tal como su nombre lo dice, sus metas se encuentran relacionadas ya sea directa o indirectamente con el desafío, las cuales a su vez ha sido establecidas para alcanzar la meta general de la Estrategia: “pasar de 1% a 66% de valorización de los residuos orgánicos generados a nivel municipal 2040”. Mientras que la Hoja de Ruta de Economía Circular plantea dos metas alineadas directamente con el desafío, en relación con la reducción de residuos sólidos municipales y su tasa de reciclaje, mientras que las demás metas planteadas se relacionan de forma indirecta.

Tanto la Hoja de Ruta de Economía Circular como la Estrategia Nacional de Residuos Sólidos, fueron establecidas en la NDC del país.

En cuanto a **medidas no alienadas** al desafío planteado al sector, estas se enfocan y apuntan a la gestión de residuos no orgánicos, como envases, embalajes y plásticos, como también a la disposición ilegal de los residuos en general.

Tabla 9. Alineación con subsector de residuos municipales

Documento	Metas alineadas Directamente	Indirectamente
Estrategia Climática a Largo Plazo	<p>Meta 1.2: Al 2030, la generación de residuos municipales per cápita se ha reducido en 10% con respecto a 2020.</p> <p>Meta 1.5: Al 2040, la generación de residuos sólidos municipales per cápita se ha reducido en 15% con respecto a 2020</p> <p>Meta 2.2: Al 2030, la tasa de reciclaje de residuos sólidos municipales ha alcanzado un 30%</p> <p>Meta 2.4: Al 2040, la tasa de reciclaje de residuos sólidos municipales ha alcanzado un 65%</p> <p>OBJ3: Aumentar significativamente la tasa de valorización de los residuos orgánicos gestionados a nivel municipal, regenerando los sistemas naturales</p> <p>Meta 3.1: Al 2025, contar con 200.00 familias que utilicen composteras y/o vermicomposteras en sus viviendas</p> <p>Meta 3.2: Al 2040, aumentar significativamente la tasa de valorización de los residuos orgánicos gestionados a nivel municipal, alcanzando un 66% de valorización</p>	<p>OBJ1: Eliminar la basura y la contaminación desde el diseño.</p> <p>OBJ2: Mantener productos y materiales en uso por el mayor tiempo posible</p>
Política Nacional de Desarrollo Rural	<p>SM – EE Pasivos Ambientales y Gestión de Residuos: Promover la valorización de los residuos orgánicos, mediante el desarrollo de tecnologías y prácticas productivas sustentables.</p>	<p>No identificado.</p>
Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022	<p>No identificado.</p>	<p>LA12. Acciones de Mitigación Sector Residuos – MM20: Implementación de la Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje.</p>
NDC	<p>I2. Desarrollar, en 2020, una Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos, orientada a aumentar la valorización de este tipo de residuos generados a nivel municipal, reincorporando los nutrientes, material orgánico o sustratos contenidos en ellos al proceso productivo, contribuyendo de esta forma tanto a la adaptación como a la mitigación del cambio climático.</p>	<p>I1. Desarrollar, en 2020, una Hoja de Ruta de Economía Circular 2020 a 2040, consensuada a nivel nacional, que tendrá por objetivo la transición hacia una economía circular con medidas de corto, mediano y largo plazo con miras a 2040.</p> <p>I3. 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 al cambio climático</p>
Programa país	<p>No identificado.</p>	<p>1. Captura o uso de biogás de rellenos sanitarios</p>
Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos	<p>-Valorizar un 30% de los residuos orgánicos generados a nivel municipal, al 2030</p> <p>-Contar con 500.000 familiar que utilicen composteras y/o vermicomposteras en sus viviendas, al 2030</p> <p>-Alcanzar 500 barrios del programa “Quiero mi Barrio” haciendo compostaje y/o vermicompostaje, al 2030</p>	<p>-Llegar a 5.000 establecimientos educacionales con composteras y/o vermicomposteras, al 2030</p> <p>-Contar con un 50% de las instituciones públicas separando en origen y valorizando los residuos orgánicos que generan, al 2030</p>

Producto 2.2

Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y Plan de Acción Tecnológica (TAP) para la implementación de la NDC de Chile

Documento	Metas alineadas Directamente	Indirectamente
	-Lograr que todos los parques urbanos administrados por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) valoricen los residuos orgánicos generados, preferentemente en sus instalaciones, al 2030	
Hoja de Ruta de Economía Circular	Meta 2: Reducción de residuos sólidos municipales por habitante de 10% para el año 2030 y para el 2040, la reducción sea de 25% por habitante Meta 6: La tasa de reciclaje de residuos sólidos municipales haya alcanzado 30% para 2030 y 65% para 2040	Meta 1: Generación de 100.000 empleos verdes para 2030 y que en 2040 se alcance los 180.000 empleos verdes Meta 3: Reducción de generación de residuos por unidad de producto interno bruto; se haya reducido en 15% para el año 2030 y en 30% para el 2040 Meta 4: Aumento de la productividad material del país en 30% para 2030 y en 60% para 2040 Meta 5: La tasa general de reciclaje haya alcanzado 40% para 2030 y 75% para 2040 Meta 7: Recuperación del 50% de la superficie ocupada por sitios afectados por la disposición ilegal de residuos para 2030 y que en 2040 se alcance una recuperación del 90%

6. Bibliografía

- ANDESS. (2017). *Reporte de la Industria del Agua Urbana en Chile*. Obtenido de <https://www.andess.cl/wp-content/uploads/2018/08/Reporte-Andess-2017.pdf>
- ANDESS. (2020). *Cuenta Pública 2020*. Obtenido de <https://www.andess.cl/wp-content/uploads/2021/07/FOLLETO-ANDESS-29-06-V2.pdf>
- Bernal, N. G. (2021). *Matriz energética y eléctrica en Chile*. Obtenido de https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/32492/1/BCN_Matriz_energetica_electrica_en_Chile.pdf
- Centro de Cambio Global UC y Centro de Energía UC. (2018). *Diagnóstico de las Capacidades de Transferencia Tecnológica del País y Desarrollo de la Primera Etapa del Análisis de Necesidades Tecnológicas en Cambio Climático*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Obtenido de https://cambioglobal.uc.cl/images/proyectos/Informe_Final_Capacidades_Tecnologias_CC_CG-UC_MMA_300119.pdf
- CONICYT. (2012). *Investigación en transporte en Chile: Áreas de investigación y capacidades*. Obtenido de http://repositorio.conicyt.cl/bitstream/handle/10533/171313/INVESTIGACION_EN_TRANSPORTE_EN_CHILE_AREAS_DE_INVESTIGACION_Y_CAPACIDADES_INFORME_DE_ESTADO_DEL_ARTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CORMA. (2015). *Aporte económico y social del sector forestal en Chile y análisis de encadenamientos*. Obtenido de <http://www.corma.cl/wp-content/uploads/2020/03/aporte-economico-y-social-del-sector-forestal-en-chile-y-analisis-de-encadenami.pdf>
- Fundación Amulén. (2019). *Pobres de Agua*. Obtenido de https://www.fundacionamulen.cl/wp-content/uploads/2020/07/Informe_Amulen.pdf
- Generadoras de Chile. (sf). *Generación Eléctrica en Chile*. Obtenido de <http://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile>
- Gobierno de Chile. (2013). *Estrategia Nacional de Recursos Hídricos*. Obtenido de https://www.mop.cl/Documents/ENRH_2013_OK.pdf
- Gobierno de Chile. (2017). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022*. Obtenido de https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf
- Gobierno de Chile. (2020). *Contribución Determinada Nacional (NDC) de Chile: Actualización 2020*. Obtenido de <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/07/Espanol-21-julio.pdf>
- Gobierno de Chile. (2020). *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde*. Obtenido de https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_hidrogeno_verde_-_chile.pdf
- Gobierno de Chile. (2020). *Política Nacional de Desarrollo Rural*. Obtenido de <https://www.masvidarural.gob.cl/wp-content/uploads/2021/10/Politica-Nacional-de-Desarrollo-Rural-PDF.pdf>
- Gobierno de Chile. (2021). *Estrategia Climática a Largo Plazo de Chile*. Obtenido de <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/ECLP-LIVIANO.pdf>

- Gobierno de Chile. (2021). *Hoja de Ruta de Economía Circular*. Obtenido de <https://economiecircular.mma.gob.cl/hoja-de-ruta/>
- Mesa Nacional del Agua. (2022). *Mesa del Agua Informe Final*. Obtenido de <https://www.mop.cl/MesaAgua/docs/informeFinal2022.pdf>
- Ministerio de Agricultura. (2016). *Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales 2017-2025*. Obtenido de <https://www.enccrv.cl/libro-enccrv2017-2025>
- Ministerio de Energía. (2020). *Balance Nacional de Energía*. Obtenido de <http://energiaabierta.cl/visualizaciones/balance-de-energia/>
- Ministerio de Energía. (2020). *Estrategia de Flexibilidad para el Sistema Eléctrico Nacional*. Obtenido de https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_de_flexibilidad.pdf
- Ministerio de Energía. (2021). *Estrategia de Transición Justa en el sector Energía*. Obtenido de https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/estrategia_transicion_justa_2021.pdf
- Ministerio de Energía. (2021). *Ley 21.305 sobre Eficiencia Energética*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1155887>
- Ministerio de Energía. (2022). *Plan Nacional de Eficiencia Energética 2022-2026*. Obtenido de https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/plan_nacional_de_eficiencia_energetica_2022-2026.pdf
- Ministerio de Energía. (2022). *Política Energética Nacional*. Obtenido de https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen_2050_-_actualizado_marzo_2022_0.pdf
- Ministerio de Energía, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones y Ministerio de Medio Ambiente. (2022). Obtenido de https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_electromovilidad-8dic-web.pdf
- Ministerio de Hacienda y Ministerio de Medio Ambiente. (2021). *Programa País de Chile*.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2021). *Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos*. Obtenido de <https://economiecircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Estrategia-Nacional-de-Residuos-Organicos-Chile-2040.pdf>
- MMA. (2015). *Plan de Adaptación al Cambio Climático*. Ministerio de Medio Ambiente, Cambio Climático. Obtenido de <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/02/Plan-Nacional-Adaptacion-Cambio-Climatico-version-final.pdf>
- MMA. (2021). *Cuarta Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Ministerio de Medio Ambiente. Obtenido de https://unfccc.int/sites/default/files/resource/4NC_Chile_Spanish.pdf
- MMA. (2022). LEY 21455: LEY MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>
- Naciones Unidas. (2019). *Lenguaje inclusivo en cuanto al género*. Obtenido de Lenguaje inclusivo en cuanto al género

ODEPA. (2019). *Panorama de la Agricultura Chilena*. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Obtenido de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/09/panorama2019Final.pdf>

ODEPA. (2020). *Estrategia de Sustentabilidad Agroalimentaria*. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Obtenido de <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/70647/estrategiaSustentabilidadagroalimentaria202012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

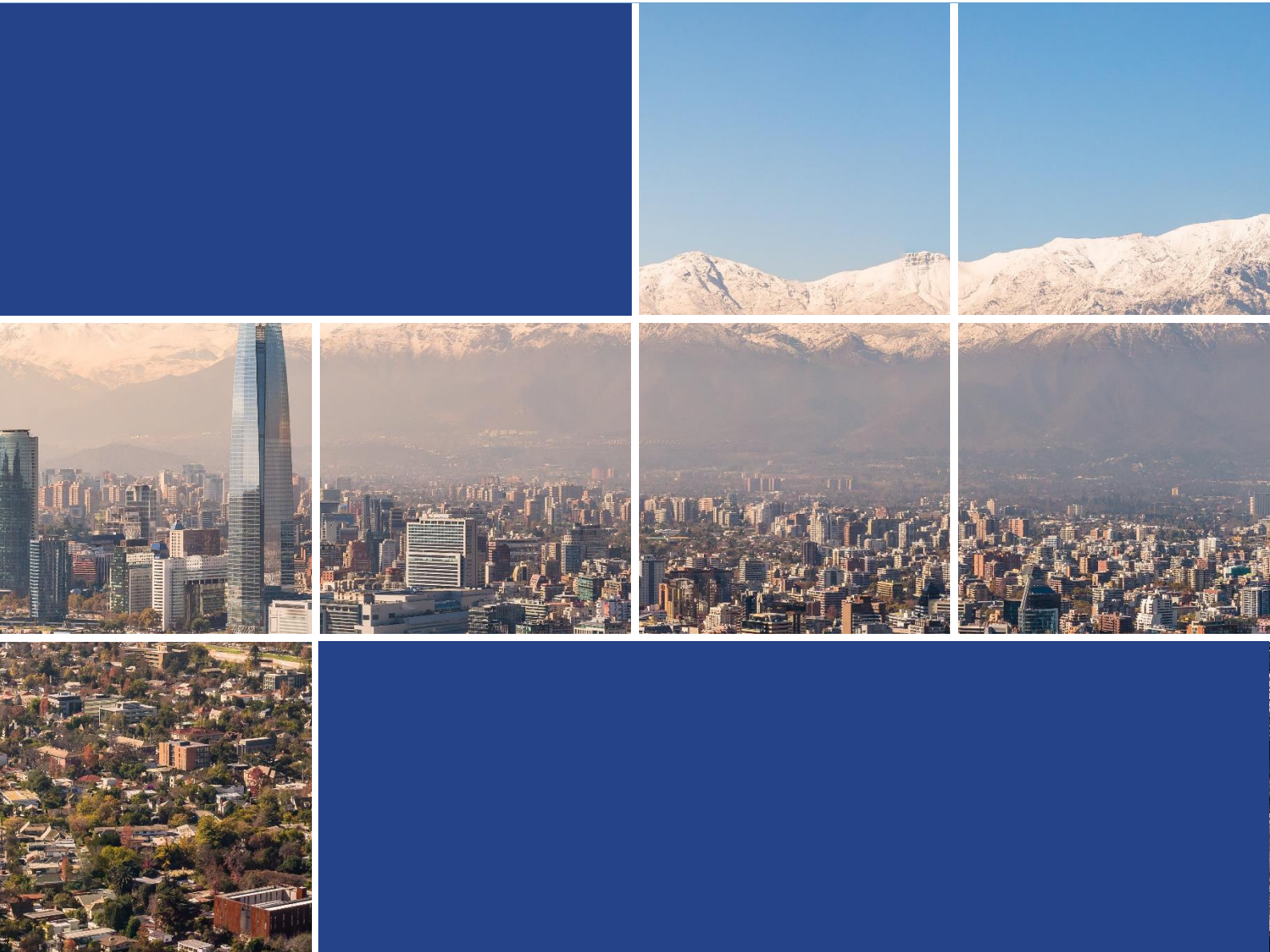
PNUMA y OMM. (2000). *Escenario de Emisiones*. Obtenido de <https://archive.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf>

Anexos

Anexo 1: Invitaciones al Comité Directivo Nacional

Las invitaciones al Comité Directivo Nacional TNA se realizaron a través de oficios para los ministerios respectivos y cartas formales para el sector privado, académico y sociedad civil.

Para acceder a estas dirigirse a: <https://drive.google.com/drive/folders/1GYSd6Z-sKXluLGchdNeStG3YucHGkUiz?usp=sharing>



www.deuman.com