

LEYES, REGLAMENTOS, DECRETOS Y RESOLUCIONES DE ORDEN GENERAL

Núm. 44.556

Miércoles 23 de Septiembre de 2026

Página 1 de 133

Normas Generales

CVE 2867859

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

APRUEBA PLAN SECTORIAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL
SECTOR DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Núm. 183.- Santiago, 12 de diciembre de 2024.

Visto:

Lo dispuesto en los artículos 6, 7, 32 N° 6 y 35 de la Constitución Política de la República, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el decreto supremo N° 100, de 2005, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; en el decreto con fuerza de ley N° 1/19.653, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fijó el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la ley N° 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en la ley N° 20.500, sobre asociaciones y participación ciudadana en la gestión pública; en la ley N° 20.285, sobre acceso a la información pública; en la ley N° 21.455, marco de cambio climático; en la ley N° 20.502, que Crea el Ministerio del Interior y Seguridad Pública y el Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol, y modifica diversos cuerpos legales; en la ley N° 21.080, que modifica diversos cuerpos legales con el objeto de modernizar el Ministerio de Relaciones Exteriores; en el decreto ley N° 1.263, de 1975, del Ministerio de Hacienda, decreto Ley Orgánico de Administración Financiera del Estado; en el decreto con fuerza de ley N° 88, de 1953, del Ministerio de Hacienda, que adopta las medidas que indica en relación con el Ministerio de Economía y Comercio y sus atribuciones y actividades; en el decreto con fuerza de ley N° 850 de 1998, del Ministerio de Obras Públicas que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley N° 15.840, de 1964 y del DFL N° 206, de 1960; en la ley N° 20.417, que crea el Ministerio del Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente; en los decretos supremos N° 123, de 1996, N° 349, de 2004 y N° 30, de 2017, todos del Ministerio de Relaciones Exteriores, que promulgan, respectivamente, la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Protocolo de Kyoto y el Acuerdo de París adoptado en la Vigésimo Primera Reunión de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; en el decreto supremo N° 16, de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba reglamento que establece procedimientos asociados a los instrumentos de gestión del cambio climático; en el decreto supremo N° 71, de 2022 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Subsecretaría del Interior, que nombra Ministros y Ministras de Estado en las carteras que indica; en el decreto supremo N° 250, de 2022 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, que nombra Ministra del Interior y Seguridad Pública; en el decreto supremo N° 96, de 2023 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, que nombra Ministros y Ministras de Estado en las carteras que indica; en la resolución exenta N° 315, de 6 de febrero del 2015, del Ministerio de Obras Públicas, que aprueba Norma General de Participación Ciudadana; en el Acuerdo N° 27, de 21 de noviembre de 2024, del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático; en la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP), según consta en el Acuerdo N° 33/2021, del referido Consejo, adoptado en sesión ordinaria de 21 de octubre de 2021; en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), según consta en el Acuerdo N° 5/2020 del Consejo, de 17 de marzo de 2020; en la resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón; y,

Considerando:

1. Que, el Estado de Chile se ha comprometido en el combate contra el cambio climático, adoptando un conjunto de instrumentos internacionales en esta materia, destacando la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el Protocolo de Kyoto y el Acuerdo de París, promulgados en el país, respectivamente, mediante los decretos supremos N° 123, de 1996; N° 349, de 2004, y N° 30, de 2017, todos del Ministerio de Relaciones Exteriores.

CVE 2867859

Director: Giovanni Calderón Bassi
Sitio Web: www.diarioficial.clMesa Central: 600 712 0001 E-mail: consultas@diarioficial.cl
Dirección: Dr. Torres Boonen N°511, Providencia, Santiago, Chile.

2. Que, conforme lo señalado en el artículo 3 del Acuerdo de París, las Partes del referido instrumento deberán realizar y comunicar sus esfuerzos con miras a alcanzar el propósito del Acuerdo, el que se encuentra dirigido a reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y los esfuerzos para erradicar la pobreza.
3. Que, en este contexto, el Ministerio del Medio Ambiente elaboró, en conjunto con los órganos de la Administración del Estado competentes, la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile (en adelante, “NDC”, por sus siglas en inglés), la que fue presentada el año 2015 y contiene los compromisos del país en materia de mitigación, adaptación y relativos a los medios de implementación, tales como la construcción y fortalecimiento de capacidades, desarrollo y transferencia tecnológica y el financiamiento climático.
4. Que, de acuerdo con los artículos 4.3 y 4.9 del Acuerdo de París, la próxima NDC de cada Parte representará una progresión con respecto a su contribución vigente, y esta contribución deberá ser actualizada y comunicada cada cinco años.
5. Que, en consecuencia, el Ministerio del Medio Ambiente, en conjunto con diversos Ministerios y otros organismos sectoriales, actualizó la NDC de Chile, y lo sometió al conocimiento y pronunciamiento favorable del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, según consta en el Acuerdo N° 5/2020, de 17 de marzo de 2020, del señalado Consejo. Posteriormente, la NDC actualizada fue presentada ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático el 9 de abril de 2020.
6. Que, por otra parte, el artículo 4.19 del Acuerdo de París, dispone que las Partes deberían esforzarse en formular y comunicar estrategias de largo plazo para alcanzar un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, considerando lo dispuesto en el artículo 2° del referido Acuerdo y teniendo presente, además, sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades, a la luz de las circunstancias nacionales de las Partes.
7. Que, en este contexto, el Ministerio del Medio Ambiente, en colaboración con los Ministerios sectoriales competentes, elaboró la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (en adelante, “ECLP”), política de carácter nacional que contiene las principales directrices, lineamientos, presupuestos de emisiones, objetivos y metas de mediano y largo plazo del país, en materia de mitigación, adaptación y medios de implementación, que tiene por objeto implementar los compromisos internacionales contenidos en la NDC de 2020.
8. Que, la ECLP de Chile fue sometida al conocimiento y pronunciamiento favorable del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, según consta en el Acuerdo N° 33/2021, del referido Consejo, adoptado en sesión ordinaria de 21 de octubre de 2021. La ECLP de Chile fue presentada ante la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático con fecha 3 de noviembre de 2021.
9. Que, posteriormente, con fecha 13 de junio de 2024, fue publicada en el Diario Oficial la ley N° 21.455, Marco de Cambio Climático (en adelante, la “ley 21.455”), norma que tiene por objeto hacer frente a los desafíos que impone el cambio climático, transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos de vida corta, hasta alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones al año 2050; reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático; y dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile en la materia.
10. Que, la ley N° 21.455 establece y reconoce, en su Título II, un conjunto de instrumentos de gestión al cambio climático, nacional, sectorial, regional y local. En este sentido, destaca la Contribución Determinada a Nivel Nacional, en el artículo 7°, la Estrategia Climática de Largo Plazo, en el artículo 5°, los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, en los artículos 8° y 9°, respectivamente, los Planes de Acción Regional de Cambio Climático, en el artículo 11, y los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático, en el artículo 12. Los instrumentos de gestión del cambio climático señalados conforman, en su conjunto, un sistema jerárquico y estructurado de acuerdo al ámbito en que producen sus efectos.
11. Que, luego, la ley N° 21.455, en su artículo 9°, establece que los Planes Sectoriales de Adaptación al Cambio Climático establecerán el conjunto de medidas y acciones para lograr adaptar al cambio climático aquellos sectores que presentan una mayor vulnerabilidad y aumentar su resiliencia climática, de conformidad a los objetivos y metas establecidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile.
12. Que, dicho artículo establece las autoridades sectoriales que deberán elaborar Planes Sectoriales de Adaptación al Cambio Climático. Entre estas, el numeral 1°, letra b), dispone que corresponderá al Ministerio de Obras Públicas elaborar el Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Recursos Hídricos. En este mismo sentido, el artículo 17 establece que este Ministerio, en su calidad de autoridad sectorial, deberá elaborar e implementar el Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático que le corresponda, de acuerdo con lo establecido en el artículo 9°, previamente señalado.
13. Que, además, dispone que los procedimientos de elaboración, revisión y actualización de los señalados Planes Sectoriales, se establecerán mediante un reglamento dictado por el Ministerio del Medio Ambiente.

14. Que, con fecha 21 de diciembre de 2023, se publicó en el Diario Oficial el decreto supremo N° 16, de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba reglamento que establece procedimientos asociados a los instrumentos de gestión del cambio climático (en adelante, el “Reglamento el “D.S. -16” o “procedimental”). Su artículo segundo transitorio establece que sus disposiciones se aplicarán de forma inmediata respecto de los procedimientos de elaboración o actualización del cambio climático que se encuentren iniciados en forma previa a la entrada en vigencia del referido reglamento, homologándose los actos de instrucción conforme a la etapa en que se encuentre cada procedimiento.

15. Que, el Título IV del DS 16, que regula el procedimiento de elaboración de los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, estableciendo 5 etapas para la elaboración de estos instrumentos de gestión del cambio climático, a saber: Etapa N° 1, del inicio del procedimiento; Etapa N° 2, del anteproyecto de los planes sectoriales de mitigación y adaptación; Etapa N° 3, de la realización de la consulta ciudadana y remisión del anteproyecto a las entidades de apoyo; Etapa N° 4, de la elaboración del proyecto definitivo e informe financiero; y la etapa N° 5, sobre la finalización del procedimiento de elaboración de los planes sectoriales de mitigación y adaptación.

16. Conforme lo requerido en el DS 16, con fecha 12 de diciembre de 2023, se dictó la resolución exenta N° 465, del Ministerio de Obras Públicas, publicada en el Diario Oficial con fecha 19 de diciembre de 2023, mediante la cual se dio inicio a la etapa N° 1 del procedimiento de elaboración del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Recursos Hídricos.

17. Que, concluido el periodo de la primera etapa, este Ministerio comenzó la elaboración del anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Recursos Hídricos, en conjunto con los organismos coadyuvantes del procedimiento.

18. Que, mediante resolución exenta N° 1.588, de 3 de junio de 2024, del Ministerio de Obras Públicas, publicada en el Diario Oficial el día 11 de junio de 2024, se aprobó el anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Recursos Hídricos, lo sometió a consulta ciudadana y lo remitió a las entidades de apoyo, dando inicio a la etapa N° 3 del procedimiento.

19. Que, la consulta ciudadana se extendió durante 60 días hábiles, dando inicio el día 12 de junio de 2024 y concluyendo el día 06 de septiembre de 2024. Durante este proceso participativo, se recibieron un total de 186 observaciones ciudadanas, las que se fueron analizadas para su consideración y respuesta. Asimismo, con el objeto de facilitar la participación ciudadana, el referido anteproyecto fue remitido a los Gobiernos Regionales, en su calidad de presidente de los Comités Regionales para el Cambio Climático.

20. Que, durante la etapa N° 3, el anteproyecto del referido Plan fue remitido a las entidades de apoyo establecidas en el artículo 44 del Reglamento Procedimental. Al respecto, el Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático emitió su opinión en sesión de fecha 31 de julio de 2024, según consta en Acta N° 08/2024. Por su parte, el Equipo Técnico Interministerial para el Cambio Climático emitió su pronunciamiento mediante oficio N° 244480/2024, de 10 de septiembre de 2024, del Ministerio del Medio Ambiente. Finalmente, el Comité Científico Asesor para el Cambio Climático emitió su informe mediante oficio N° 00541/2024, de 9 de septiembre de 2024, del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

21. Que, concluida la tercera etapa del procedimiento, este Ministerio comenzó la elaboración del Proyecto Definitivo del Plan sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Recursos Hídricos, en base a las observaciones ciudadanas formuladas, el pronunciamiento, opinión e informe de las entidades de apoyo, y considerando la participación de los organismos coadyuvantes en el procedimiento.

22. Que, mediante oficio N° 1208, del 11 de noviembre de 2024, el Ministerio de Obras Públicas remitió el Proyecto Definitivo del señalado Plan, junto con el pronunciamiento del Equipo Técnico Interministerial para el Cambio Climático, al conocimiento y pronunciamiento del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, dando inicio a la quinta etapa del procedimiento.

23. Que, con fecha 21 de noviembre de 2024, en tercera sesión extraordinaria del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, se adoptó el Acuerdo N° 27/2024, mediante el cual el señalado Consejo emitió por unanimidad su pronunciamiento favorable respecto del Proyecto Definitivo del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Recursos Hídricos.

24. Que, habiéndose cumplido a cabalidad el procedimiento para la elaboración del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Recursos Hídricos, conforme al artículo 48 del Reglamento Procedimental, corresponde dictar el correspondiente decreto supremo aprobatorio.

Decreto:

Artículo único: Apruébase el texto del siguiente:

Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Recursos Hídricos

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 2 CONTEXTO Y ANTECEDENTES DEL PACC-RH

- 2.1 CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
- 2.2 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE LOS RECURSOS HÍDRICOS
 - 2.2.1 Contexto hídrico de Chile
 - 2.2.2 Cuerpos de agua a escala nacional
 - 2.2.3 Agua para consumo humano y saneamiento
 - 2.2.4 Recurso hídrico para actividades productivas
- 2.3 DEFINICIONES ESTRATÉGICAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y POLÍTICAS DE DESARROLLO SECTORIAL
 - 2.3.1 Marco legal
 - 2.3.2 Políticas y planes
 - 2.3.3 Objetivos sector recursos hídricos
- 2.4 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PACC-RH, ETAPAS E HITOS RELEVANTES

CAPÍTULO 3 DIAGNÓSTICO SECTORIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

- 3.1 AMENAZAS CLIMÁTICAS
 - 3.1.1 Tendencias históricas y proyecciones climáticas
 - 3.1.2 Eventos extremos asociados al ciclo del agua
- 3.2 VULNERABILIDAD, RIESGOS Y EFECTOS ADVERSOS
 - 3.2.1 Riesgos sobre el consumo humano y saneamiento en materia hídrica
 - 3.2.2 Riesgos sobre los ecosistemas en materia hídrica
 - 3.2.3 Riesgos sobre las actividades productivas en materia hídrica
 - 3.2.4 Riesgos producto de eventos climáticos extremos
 - 3.2.5 Efectos adversos del cambio climático sobre grupos vulnerables
 - 3.2.6 Efectos adversos del cambio climático sobre la conflictividad hídrica

CAPÍTULO 4 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

- 4.1 VISIÓN Y OBJETIVOS DEL PACC-RH
 - 4.1.1 Visión
 - 4.1.2 Objetivo general
 - 4.1.3 Objetivos específicos
- 4.2 ESTRUCTURA GENERAL DEL PACC-RH
 - 4.2.1 Líneas Estratégicas
 - 4.2.2 Medidas y acciones
 - 4.2.3 Enfoque multicultural y de género
- 4.3 FICHAS DE MEDIDAS Y ACCIONES DEL PACC- RH
 - 4.3.1 Medida de adaptación N° 1
 - 4.3.2 Medida de adaptación N° 2
 - 4.3.3 Medida de adaptación N° 3
 - 4.3.4 Medida de adaptación N° 4
 - 4.3.5 Medida de adaptación N° 5
 - 4.3.6 Medida de adaptación N° 6
 - 4.3.7 Medida de adaptación N° 7
 - 4.3.8 Medida de adaptación N° 8
 - 4.3.9 Medida de adaptación N° 9
 - 4.3.10 Medida de adaptación N° 10
- 4.6 IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS INSTITUCIONALES, NORMATIVAS Y ECONÓMICAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS
- 4.7 RELACIÓN DE NDC Y ECLP CON MEDIDAS Y ACCIONES DEL PACC-RH
- 4.8 MECANISMO DE MONITOREO Y CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS Y ACCIONES
- 4.9 RECOMENDACIONES PARA LA ESCALA TERRITORIAL

CAPÍTULO 5 ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PACC-RH

- 5.6 ARREGLOS INTRAINSTITUCIONALES
- 5.7 ARREGLOS INTERINSTITUCIONALES
- 5.8 SINERGIAS CON OTROS PLANES SECTORIALES DE ADAPTACIÓN EN MATERIA HÍDRICA

CAPÍTULO 6 SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CAPÍTULO 7 GLOSARIO

CAPÍTULO 8 BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

CAPÍTULO 9 ANEXOS

- 9.9 ANEXO A. SÍNTESIS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD, EVALUACIÓN DE EFECTOS ADVERSOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y RIESGOS
- 9.7 ANEXO B. DISEÑO DE LOS PROCESOS PARTICIPATIVOS
- 9.8 ANEXO C. DISEÑO DE MEDIDAS DEL PACC-RH

TABLAS

- Tabla 1 Características principales de Chile, por macrozona.
- Tabla 2 Clasificación del enfoque de género en planes de adaptación al cambio climático
- Tabla 3 Ficha de la Medida 1 del PACC-RH
- Tabla 4 Ficha de la Medida 2 del PACC-RH
- Tabla 5 Ficha de la Medida 3 del PACC-RH
- Tabla 6 Ficha de la Medida 4 del PACC-RH
- Tabla 7 Ficha de la Medida 5 del PACC-RH
- Tabla 8 Ficha de la Medida 6 del PACC-RH
- Tabla 9 Ficha de la Medida 7 del PACC-RH
- Tabla 10 Ficha de la Medida 8 del PACC-RH
- Tabla 11 Ficha de la Medida 9 del PACC-RH
- Tabla 12 Ficha de la Medida 10 del PACC-RH
- Tabla 13 Relación entre las metas de la Contribución de Adaptación A7 de la NDC y de la ECLP y las medidas/acciones del PACC-RH
- Tabla 14 Cronograma de implementación, monitoreo y costos de las medidas del PACC-RH
- Tabla 15 Medidas del PACC-RH con tareas asociadas a una bajada territorial a escala subnacional
- Tabla 16 Sinergias del PACC-RH con otros Planes Sectoriales de Adaptación al Cambio Climático

FIGURAS

- Figura 1 Fuentes y oferta de recursos hídricos a escala nacional y macrozonal
- Figura 2 Usos y demandas de recursos hídricos a escala nacional y macrozonal
- Figura 3 Calidad de aguas superficiales y subterráneas a escala nacional y macrozonal
- Figura 4 Calidad de aguas en lagos, lagunas y humedales costeros a escala nacional y macrozonal
- Figura 5 Etapas de elaboración del PACC-RH
- Figura 6 Tendencias históricas y proyecciones climáticas, a nivel nacional y macrozonal
- Figura 7 Zonas latentes y saturadas en el ámbito hídrico
- Figura 8 Líneas estratégicas del PACC-RH
- Figura 9 Objetivos específicos, líneas estratégicas y medidas del PACC-RH
- Figura 10 Ámbito de las acciones de las medidas del PACC-RH
- Figura 11 Organismos responsable, contraparte técnica y coadyuvantes del PACC-RH y responsables y colaboradores en medidas
- Figura 12 Enfoque metodológico del análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos.
- Figura 13 Resumen de principales riesgos por objetivo específico
- Figura 14 Procesos participativos a escala macrozonal con actores clave durante la elaboración del Anteproyecto del PACC-RH
- Figura 15 Procesos participativos con Pueblos Indígenas durante la elaboración del Anteproyecto del PACC-RH
- Figura 16 Flujo de trabajo para la identificación y la priorización de medidas de adaptación del PACC-R

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

Según los criterios de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), Chile cumple con siete de los nueve criterios de vulnerabilidad al cambio climático (MMA, 2017). En esta línea, la ley N°21.455 (LMCC), la cual fue promulgada el 30 de mayo del año 2022 y publicada en el Diario Oficial el 13 de junio del 2023, en su artículo 9° indica que los Planes Sectoriales de Adaptación al Cambio Climático “establecerán el conjunto de acciones y medidas para lograr adaptar al cambio climático aquellos sectores con mayor vulnerabilidad y aumentar su resiliencia climática, de conformidad con los objetivos y las metas de adaptación definidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo”.

El Plan de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos (PACC-RH) es un instrumento de gestión del cambio climático, a escala nacional, mandado por la LMCC. Respecto

del PACC-RH –cuya elaboración corresponderá al MOP–, la letra b) del artículo 9° de la LMCC indica que: “su objetivo principal será establecer instrumentos e incentivos para promover la resiliencia ante los efectos adversos del cambio climático sobre los recursos hídricos, tales como la sequía, inundación y pérdida de calidad de las aguas, velando por la prioridad del consumo humano, de subsistencia y saneamiento, la preservación ecosistémica, la disponibilidad de las aguas y la sustentabilidad acuífera”.

En el sector de los recursos hídricos, la crisis climática se traslapa con la crisis hídrica que ha mantenido bajo un estado de megasequía a gran parte del territorio nacional durante más de 10 años (CR2, 2015). Esto está asociado a una disminución sostenida de las precipitaciones en relación con el promedio histórico observado y la alteración en el patrón de las precipitaciones, además del aumento de la temperatura que genera un aumento de la altura de la isoterma cero, la disminución de los volúmenes de glaciares y cambios en las condiciones hidrológicas de las cuencas como lo es la variación de los caudales mínimos y máximos, entre otros (Stehr et al., 2019; DGA, 2022; DGAC, 2022). De hecho, el sector de los recursos hídricos ya es mencionado como crítico en el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC) 2008-2012 y, posteriormente, en su actualización 2017-2022. Por otra parte, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), del año 2014, también releva la importancia del sector de los recursos hídricos y su adaptación al cambio climático (MMA, 2014). A este contexto, se añaden los desafíos producto de la gestión humana de los recursos hídricos del país, la cual evidencia competencia por el recurso, alta dispersión institucional en la gestión y escasez hídrica, entre otras situaciones que plantean obstáculos adicionales para la adaptación del sector (Saravia-Matus et al., 2020).

En materia hídrica, cabe relevar la importancia de las recientes disposiciones incluidas por la ley N° 21.435, que reforma el Código de Aguas del año 2022, de las cuales se desprenden ejes prioritarios relativos a: (i) derecho humano al agua y saneamiento; (ii) reserva de aguas para función de subsistencia y preservación ecosistémica; (iii) función ecosistémica y sustentabilidad; (iv) producción sostenible y eficiencia hídrica; (v) gobernanza y gestión territorial. Además, la incorporación a nivel normativo de los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas (PERHC) supone la generación de nuevos instrumentos tendientes a propiciar la seguridad hídrica en el contexto de las restricciones asociadas al cambio climático.

Frente a todo lo anterior, la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas (MOP), con el apoyo técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como agencia implementadora y el financiamiento del Fondo Verde del Clima (FVC), asume el desafío de elaborar el primer PACC-RH, el cual, a través de una caracterización de la situación de los recursos hídricos del país, su vulnerabilidad al cambio climático y el análisis de riesgos, identifica una batería de medidas de adaptación para avanzar en seguridad hídrica a implementar en el periodo de 5 años. Además, el proceso de elaboración del PACC-RH ha contemplado diversos procesos participativos, considerando un enfoque multicultural y de género; la elaboración del PACC-RH ha contado también con el apoyo a través de una consultoría desarrollada por el Centro de Cambio Global de la Pontificia Universidad Católica de Chile coordinando un consorcio de universidades y centros de investigación distribuidos en distintas zonas geográficas del país¹.

CAPÍTULO 2 CONTEXTO Y ANTECEDENTES DEL PACC-RH

2.1 CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Durante las últimas décadas, el cambio climático se ha posicionado como uno de los desafíos centrales que enfrenta la humanidad, generando impactos que se proyectan serán agudizados progresivamente con el aumento de la temperatura promedio global (Unesco, 2020). Respecto a esto, el Sexto Reporte del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), estima que, a finales de siglo, la temperatura podría aumentar entre 1,5°C hasta 5,7°C en el escenario más desfavorable (IPCC, 2021).

El cambio climático ha intensificado los impactos de los eventos extremos a nivel mundial, con importantes consecuencias para la vida humana y los ecosistemas, destacando en términos de cifras el hecho de que durante el período 1979-2019: 1) las sequías representaron el 7% de los desastres globales, contribuyendo al 34% del total de muertes relacionadas con desastres, mientras que; 2) las inundaciones constituyeron el 44% de los desastres, vinculándose al 31% de las pérdidas económicas globales (WMO, 2021). En este contexto, los recursos hídricos son uno de los sectores más afectados, considerando el aumento en la ocurrencia de eventos extremos, tales como la sequía e inundaciones (Caretta et al., 2022). Respecto a la criósfera, durante las últimas dos décadas, la tasa de pérdida de masa glaciar a nivel mundial superó los 0,5 metros de equivalente de agua por año, afectando tanto a los seres humanos como a los ecosistemas, incluyendo los usos culturales del agua entre las comunidades vulnerables de alta montaña y polares (Hugonnet et al., 2021). Según el sexto reporte del IPCC, se estima que actualmente cerca de la mitad de los aproximadamente ocho (8) mil millones de habitantes a nivel mundial experimentan una grave escasez de agua durante al menos un parte del año producto del cambio climático (Caretta et al., 2022).

¹ Las universidades y centros de estudio colaborando en la iniciativa han sido: Universidad de Tarapacá, Universidad de La Serena, Universidad de Valparaíso, Universidad de Chile (a través del Laboratorio de Análisis Territorial), Universidad de Concepción, Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia y Universidad de Magallanes.

Chile no escapa a esta realidad, siendo uno de los países más vulnerables al cambio climático, ya que se caracteriza por poseer aspectos como presencia de zonas áridas y semiáridas, susceptibilidad a desastres naturales y ecosistemas montañosos, así como una economía altamente dependiente al clima y los recursos hídricos, entre otros (Galilea, 2020). Por tanto, la adaptación al cambio climático se configura como un eje clave para la disminución de dichas vulnerabilidades y el aumento de la resiliencia del país frente a los nuevos desafíos que enfrenta el sector. La construcción colectiva de soluciones que permitan enfrentar los efectos del cambio climático ha sido incremental en los últimos años. Especialmente a partir de las agendas ONU 2015: el Marco de Sendai para la Reducción de Riesgo de Desastres, la Agenda 2030 para el desarrollo Sostenible, y el Acuerdo de París (COP21), se han construido compromisos y estrategias nacionales para abordar el Cambio Climático y promover el desarrollo sostenible.

La creación de planes sectoriales de cambio climático en las distintas instituciones del Estado demuestra el compromiso de Chile de abordar el cambio climático en distintos aspectos claves, entre ellos la infraestructura y la gestión del agua. Para continuar con la acción incremental, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) ha desarrollado una estrategia que busca integrar la gestión del cambio climático en los distintos instrumentos de Política Pública asociados al desarrollo de infraestructura y la gestión de los recursos hídricos, transversalizando los principios de desarrollo resiliente y sostenible, no sólo en los planes sectoriales de cambio climático, sino que también en el Plan Nacional de Infraestructura Pública 2025-2055.

Esta estrategia se basa en asegurar una articulación efectiva entre los planes sectoriales de cambio climático y la planificación de largo plazo ministerial. Los objetivos y acciones definidos en los primeros deben reflejarse en las inversiones y proyectos planificados en el segundo, garantizándose que la estrategia global del MOP en materia de cambio climático se implemente de forma coherente y efectiva. El Plan Nacional de Infraestructura Pública 2025-2055 complementa la acción climática del ministerio, el puente estratégico que canaliza las capacidades institucionales y los objetivos definidos por los planes sectoriales de cambio climático en la planificación de los servicios de infraestructura, avanzando en la generación de cartera de proyectos que permitan una contribución efectiva del Ministerio de Obras Públicas a la adaptación y mitigación del cambio climático, mejorando la calidad de vida de las personas y promoviendo el desarrollo sostenible. De esta manera, el Plan de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático para la Infraestructura y la Edificación Pública y el Plan de Adaptación al Cambio Climático para el sector de los Recursos Hídricos (PACC-RH) cumplen con los requisitos de la LMCC, estableciendo acciones y medidas claras para la mitigación y adaptación, y el Plan Nacional de Infraestructura Pública en sinergia con ellos, incorpora estas acciones en su planificación de inversiones, asegurando tanto la materialización de los compromisos de Chile, como de los objetivos ministeriales.

2.2 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

El sector de los recursos hídricos tiene un amplio abanico de aspectos en su caracterización, englobando, entre otros, temáticas tal como fuentes y oferta de agua, usos y demanda de agua, calidad de las aguas, infraestructura hídrica y gestión del agua en Chile. El informe “Caracterización del sector, vulnerabilidad y evaluación de efectos adversos del cambio climático y riesgos”² contiene una caracterización del sector en detalle, tanto a nivel nacional como con un enfoque territorial, a escala de macrozona; seguidamente se presenta una síntesis de los aspectos más relevantes.

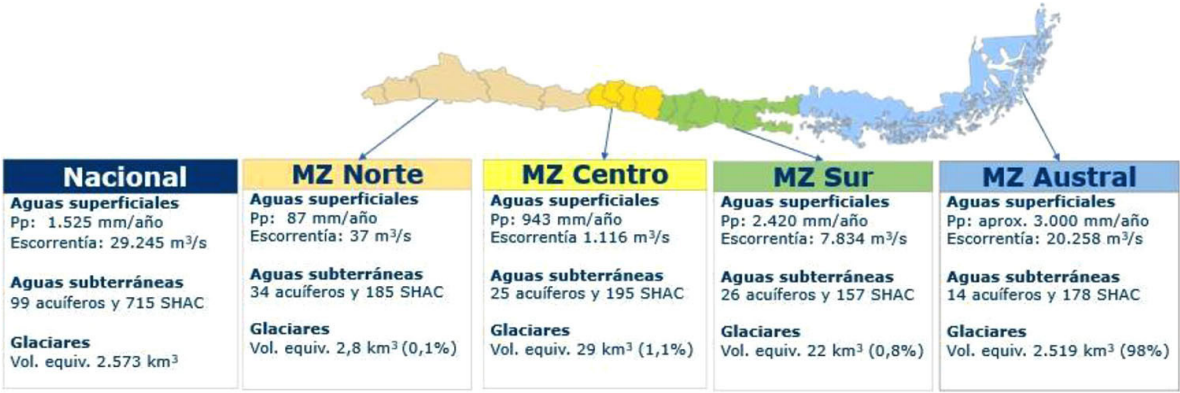
2.2.1 Contexto hídrico de Chile

- **Caracterización hídrica.** La localización de Chile y su extensión latitudinal determinan uno de los entornos climáticos más extremadamente variables del mundo, determinando una heterogeneidad climática reflejada en un sistema hídrico diverso (McPhee, 2018). La DGA divide el territorio nacional en cuatro macrozonas (Norte, Centro, Sur y Austral)³, basándose en factores hidrográficos, orográficos y climáticos que presentan afinidades y coherencias específicas (DGA, 2016). La Macrozona Norte es reconocida como uno de los paisajes más áridos del mundo y se caracteriza por la presencia de vegas y bofedales, ecosistemas únicos a nivel nacional, cuyas formaciones vegetales mantienen una condición hídrica de saturación permanente (DGA, 2016). En contraste, la Macrozona Centro destaca por sus suelos fértiles, favorecidos por mayores precipitaciones y la abundancia de agua proveniente del deshielo (DGA, 2016). La Macrozona Sur, por su parte, se distingue por sus abundantes precipitaciones, las cuales propician la presencia de bosques nativos y plantaciones forestales, que suministran materia prima tanto para plantas de celulosa como para la exportación de maderera (DGA, 2016). Finalmente, la Macrozona Austral se caracteriza por la presencia de golfos y fiordos,

² Informe elaborado por la DGA (Mayo 2024) en el marco del proceso de elaboración del PACC-RH, disponible en su Expediente Administrativo (<https://snia.mop.gob.cl/pacc-rh/inicio> y/o <https://cambioclimatico.mop.gob.cl/dga/>).

³ Esta subdivisión es considerada en el proceso de elaboración del PACC-RH, con el propósito de integrar el principio de territorialidad en el análisis de vulnerabilidad y riesgos, así como en la construcción de medidas de adaptación frente al cambio climático.

además de albergar el mayor número de lagos y lagunas del país, algunos de los cuales son compartidos con Argentina. En la Figura 1 se puede encontrar información resumida respecto a las fuentes y oferta de recursos hídricos en las distintas macrozonas del país.



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2016; 2022a).

Figura 1. Fuentes y oferta de recursos hídricos a escala nacional⁴ y macrozonal

En su conjunto, Chile es considerado un país privilegiado en materia de recursos hídricos (Barría et al., 2021; DGA, 2016). La escorrentía media total, es decir, el volumen de agua procedente de las precipitaciones que escurren por los cauces superficiales y subterráneos equivale a un promedio nacional per cápita de 51.218 m³/persona/año. Este valor es más alto que la media mundial de 6.600 m³/persona/año y muy superior al valor de 2.000 m³/persona/año considerado internacionalmente como el umbral para el desarrollo sostenible (Banco Mundial, 2011). Sin embargo, cuando se analiza regionalmente dicho valor promedio, se hace evidente la heterogeneidad hídrica del país. En la Tabla 1 se presenta una síntesis territorial en materia hídrica, representándose en la Figura 2 los principales usos consuntivos y no consuntivos a nivel nacional y macrozonal.

Tabla 1. Características principales de Chile, por macrozona

Característica	Macrozona Norte	Macrozona Centro	Macrozona Sur	Macrozona Austral
Regiones	Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Coquimbo	Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y Maule	Ñuble, Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos	Aysén y Magallanes y Antártica Chilena
Área [km²]	301.458	79.614	133.304	375.350
Cuencas BNA [Número]	39	16	26	20
Población, año 2022 [habitantes (%)]	2.540.829 (12,8%)	12.469.117 (62,9%)	4.529.427 (22,8%)	289.190 (1,5%)
Escorrentía per cápita [m³/persona/año]	510	3.169	56.799	2.340.227
Demanda estimada por uso [m³/s], año 2015				
- Agua potable	4,38	29,01	6,98	0,56
- Agropecuario	23,49	207,12	21,61	0,23
- Minero	9,04	4,49	0,001	0,11
- Industrial	1,23	7,68	18,70	0,05
Total	38,14	248,30	47,29	0,95

Fuente: BCN (2019), DGA (2016; 2017a; 2020a), INE (2017).



⁴ Precipitación (Pp) y escorrentía a nivel nacional corresponden a valores promedio.



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2017a).

Figura 2. Usos y demandas de recursos hídricos a escala nacional y macrozonal

- Institucionalidad hídrica.** La institucionalidad vinculada a la gestión hídrica en Chile es amplia, compleja e involucra organismos de distintos sectores del país. Respecto a esto, existen 43 organismos vinculados a la gestión hídrica en Chile, entre los que destacan 29 organismos gubernamentales (Banco Mundial, 2013). Lo anterior, evidencia una fragmentación institucional que genera una serie de problemas a nivel de coordinación, generación de información, financiamiento y definición de políticas y objetivos en el sector de los recursos hídricos (Banco Mundial, 2021). Sumado a lo anterior, diversas instituciones carecen o cuentan con instrumentos y/o criterios que integran débilmente el enfoque de adaptación al cambio climático dentro de sus funciones, dificultando el cumplimiento de los compromisos internacionales y las necesidades en materia de consumo humano, preservación de los ecosistemas, prevención de riesgo de desastres, entre otros. No obstante, la modificación al CdA del año 2022 y la promulgación de la LMCC establecen un nuevo marco normativo que brinda la oportunidad de desarrollar instrumentos, medidas y políticas dirigidas a fortalecer la institucionalidad de los recursos hídricos para alcanzar la seguridad hídrica integrando un enfoque de adaptación al cambio climático.
- Modelo de gestión del agua.** En Chile, la gestión de los recursos hídricos opera en base a un modelo de mercado regulado por el CdA, cuerpo legal que caracteriza el recurso como bien nacional de uso público, sujeto a derechos de aprovechamiento privados (artículo 5°) (DGA, 2018a). El citado marco regulatorio se basa en la idea de que el acceso al agua es un bien económico, constituyéndose en base a una completa separación el recurso agua de la tierra, y define derechos de propiedad privada y permanente sobre el agua (DAA), permitiendo la libre transferibilidad de este recurso), apuntando a ganancias económicas en eficiencia en el uso del agua mediante el intercambio de DAA (Hearne, 2018; Vergara & Rivera, 2018). En este contexto, el mercado aparece como la forma de (re)asignación del agua para aquellos DAA asignados por la DGA, en términos de funcionamiento del mercado como (re)asignador del recurso. Diferentes estudios concluyen que el desempeño del mercado de los DAA es variable (Banco Mundial, 2011; Hearne, 2018). Ahora bien, Donoso et al., (2021) analizan el mercado del agua en Chile, señalando que los mercados enfrentan grandes desafíos para que puedan desarrollar todo su potencial como mecanismo eficiente de asignación de agua. En este sentido, los impactos del cambio climático pueden influenciar la dinámica sobre este mercado.
- Infraestructura hídrica.** El abastecimiento de agua potable a la población urbana en Chile se realiza mediante 49 empresas concesionarias, mientras que el sistema para la provisión de agua de la población rural cuenta con 2.368 Sistemas Sanitarios Rurales (SSR) (SISS, 2022). En el territorio nacional, existen más de 35 grandes obras de infraestructura de acumulación de agua, siendo estos embalses destinados a agua potable, riego, hidrogeneración o mixtos, alcanzando una capacidad de almacenamiento cerca de 13.300 hm³ (DGA, 2023a; DGA, 2023b). Además, se han instalado 38 plantas desalinizadoras en el país, con una capacidad instalada de 8.558 l/s a 2021 (Vicuña et al., 2022), concentrándose en la Macrozona Norte para responder a la demanda hídrica de las actividades mineras y el consumo humano. También existe otra infraestructura, a menor escala, asociada a sistemas de recarga de acuíferos, captura aguas lluvias y atrapanieblas.

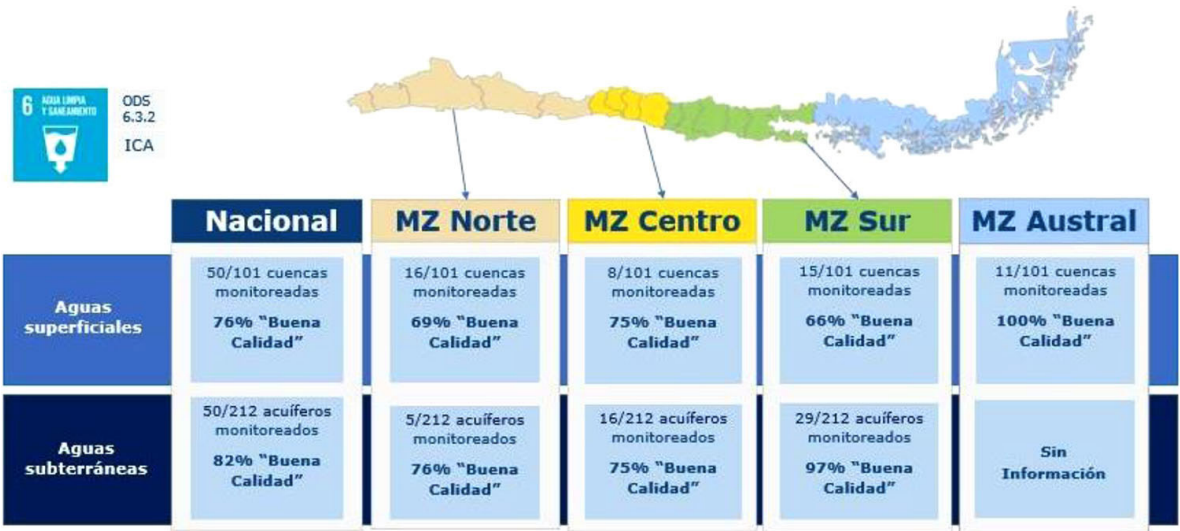
2.2.2 Cuerpos de agua a escala nacional

- Fuentes y estado de la calidad de las aguas.** Chile cuenta con 1.251 ríos, 368 lagos, 12.416 lagunas, 212 acuíferos y 26.169 glaciares (DGA, 2016; 2022a). Según el reporte país del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6.3.2, al año 2020, un 84% de las cuencas presentan buena calidad ambiental⁵. A nivel de lagos y lagunas, según información de la condición trófica⁶ para 30

⁵ Información disponible en <https://sdg6data.org/>

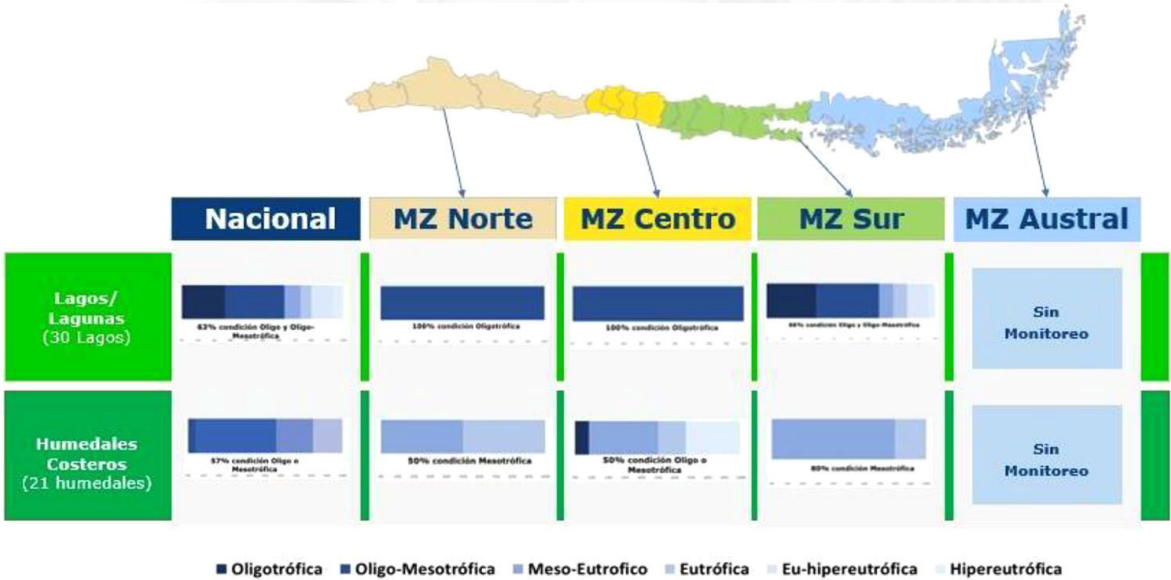
⁶ Lago oligotrófico es un medio de agua con baja productividad primaria, como resultado de contenidos bajos de nutrientes (nitrógeno y fósforo); estos lagos tienen poca producción de algas, y consecuentemente, poseen aguas sumamente claras, con alta calidad para uso como agua potable, presentando típicamente mucho oxígeno por lo que soportan una mayor biodiversidad en sus ambientes. Lago mesotrófico es un cuerpo de agua con un nivel intermedio de productividad, mayor que el de un lago oligotrófico, pero menor que el de un lago eutrófico; estos lagos tienen comúnmente aguas claras, mantienen lechos de plantas acuáticas sumergidas con niveles medios de nutrientes y con menores niveles de oxígeno en sus aguas. Lago eutrófico es aquel hábitat o ambiente caracterizado por una mayor abundancia de nutrientes (nitrógeno y fósforo) que un lago mesotrófico, pero aun con menores niveles que un lago hipertrófico; presentan menores niveles de oxígeno y biodiversidad en su ambiente que los mesotróficos. Lago hipertrófico son cuerpos de agua la producción de algas alcanza un máximo, lo que provoca un enturbiamiento que impide que la luz penetre hasta el fondo del ecosistema, como consecuencia, se dificulta la fotosíntesis y la producción de oxígeno, aumentando la actividad metabólica consumidora de oxígeno (respiración aeróbica); de esta manera, el fondo del lago entra en una condición anóxica, es decir, sin presencia de oxígeno, provocando una disminución en la biodiversidad en este ambiente (DGA, 2018b; MMA, 2020a).

cuerpos de agua, el 60% se encuentra en condición oligo o oligo-mesotrófica (DGA, 2018b). Respecto de humedales costeros, 11 de un total de 21 humedales monitoreados presentaron un estado mesotrófico (52%) (MMA, 2020a). Respecto de las aguas subterráneas, 41 acuíferos de 48 bajo muestreo (85%) en el año 2019 presentó una buena calidad ambiental según criterios del objetivo ODS 6.3.2, con una cobertura de monitoreo entre la Macrozona Norte (Coquimbo) y la Macrozona Sur (Los Ríos) (DGA, 2021); estos 41 acuíferos representan el 41% del número total de acuíferos delimitados por la DGA (99 acuíferos). Mayor detalle de calidad de aguas a nivel macrozonal se presenta en Figura 3 y Figura 4.



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2020b; 2021).

Figura 3. Calidad de aguas superficiales y subterráneas a escala nacional y macrozonal



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2018b; 2020b).

Figura 4. Calidad de aguas en lagos, lagunas y humedales costeros a escala nacional y macrozonal

- Demanda de agua para fines ambientales.** En relación con la protección de los cuerpos de agua, la DGA establece un caudal ecológico mínimo, desde el año 2005, para los nuevos Derechos de Aprovechamiento de Agua (DAA), ampliándose, a partir del año 2022, para aquellos DAA que solicitan un traslado y que no lo tengan establecido. Además, la demanda in situ asociada a caudales de protección ambiental al año 2015 en áreas protegidas (tales como SNASPE, sitios RAMSAR u otros) donde existía monitoreo DGA de flujos superficiales se estimó en torno a 4.624 m³/s a nivel país, flujos requeridos mayoritariamente en la Macrozona Sur (41%) y Austral (44%) (DGA, 2017b). La estimación de caudales para uso ambiental de la DGA (2017b) considera el caudal ecológico mínimo, definido en el decreto supremo N° 71 de 2014 del MMA, y la reserva

por interés nacional, establecida entre el caudal ecológico y el 20% de probabilidad de excedencia. Por otro lado, el bosque nativo, que cubría el 19% del territorio en el año 2017, es crucial para la biodiversidad en Chile; su demanda hídrica, como la de otras coberturas vegetales, depende del agua necesaria para su conservación.

- **Monitoreo hidrometeorológico.** Diversos estudios han identificado que existen carencias e insuficiencias en la obtención, el monitoreo y el análisis de datos hidrometeorológicos, asociados tanto a disponibilidad como a calidad de aguas, insumo clave para el desarrollo de políticas públicas y la toma de decisiones frente al cambio climático (Banco Mundial, 2013; Fundación Chile, 2022; DGA, 2017a; González et al., 2019). Si bien la DGA ha presentado grandes avances en cuanto a la recolección de datos hidrometeorológicos, contando actualmente con un Sistema Hidrométrico Nacional con más de 1.330 estaciones transmitiendo información en línea⁷, aún existe una dispersión de datos en diversas plataformas, repositorios y estudios, así como una descoordinación y escaso nivel de intercambio entre instituciones (Banco Mundial, 2013). Lo anterior dificulta el contar con un sistema robusto de información como base para la toma de decisiones en la gestión del recurso hídrico en un contexto de cambio climático.

2.2.3 Agua para consumo humano y saneamiento

- **Provisión y consumo de agua potable en el sector urbano.** A nivel nacional, al año 2022, existen altos niveles de cobertura de distribución de agua potable (99,9%), abasteciendo a cerca de 16 millones de personas (SISS, 2022). El consumo de agua potable, según una estimación del año 2015, ascendió a 1.179 hm³/año (donde el 72% corresponde a la Macrozona Centro), y representando un 11% de la demanda total consuntiva a nivel país (DGA, 2017a). Si bien se observa que los niveles de consumo se han reducido en el tiempo, con un promedio nacional cercano a 160 l/habitante/día el año 2021 (SISS, 2022), esta cifra supera referencias internacionales de consumo de agua (100 l/habitante/día). Por otro lado, el porcentaje de agua no facturada⁸ a nivel nacional al año 2022 se sitúa en torno al 33% (SISS, 2022).
- **Provisión y consumo de agua potable en el sector rural.** La provisión de agua potable, a través de 2.368 SSR⁹, alcanza en torno a 2 millones de personas, abarcando zonas concentradas y semiconcentradas, con escasa implementación en zonas dispersas (SISS, 2022). La demanda por agua potable rural se estimó, al año 2015, en 112 hm³/año (donde el 61% y 30% corresponden a la Macrozona Centro y Sur, respectivamente), representando un 1% de la demanda total consuntiva a nivel país (DGA, 2017b). Respecto al acceso, al año 2022 se registra que solo el 57% lo realiza a través de red pública, mientras que el 43% de la población rural lo realiza por un medio distinto, como pozos o norias (24,0%), extracción desde ríos/vertientes (8,8%) o camiones aljibe (8,4%), según la encuesta Casen (2022). Ciertas localidades, especialmente aquellas abastecidas por camiones aljibe, podrían estar recibiendo dotaciones inferiores a 100 l/habitante/día, presentando una brecha importante con respecto a sectores urbanos.
- **Saneamiento en los sectores urbano y rural.** A nivel nacional, al año 2022, y en relación con el acceso a saneamiento, existe una cobertura aproximada del 87,9%, pero con una diferencia significativa entre sector urbano (96,7%) y sector rural (14,8%) (Casen, 2022). En las áreas rurales, la Macrozona Sur presenta los menores niveles de conexión a redes públicas (10,4%), seguida por la Macrozona Centro (15,8%) (Casen, 2022). Al observar la distribución de hogares según fuente de obtención de agua, el 92,8% de los hombres jefes de hogar tiene acceso al agua desde la red pública, mientras que el 95% de las mujeres jefas de hogar acceden a este servicio (Casen, 2022). Respecto a la distribución de agua entre personas pertenecientes a pueblos indígenas, el 85,6% de estas tienen acceso a la red pública de agua, mientras que un 14,4% tiene acceso al agua desde otras fuentes, tales como pozo, noria, río, vertiente, lago, estero, camión aljibe u otras (Casen, 2022). En cuanto a los quintiles de ingreso, se aprecia que, mientras mayor es el quintil de ingresos de los hogares, mayor será el acceso a la red pública (Casen, 2022).

2.2.4 Recurso hídrico para actividades productivas

- **Demanda de agua para desarrollo productivo.** A nivel nacional, el año 2015, se estimó una demanda consuntiva asociada a rubros productivos de 9.618 hm³/año (sector silvoagropecuario, minero e industrial, y generación de energía), mientras que la demanda no consuntiva se evaluó en 154.763 hm³/año (representado por los sectores acuícola y de generación de energía); en términos porcentuales, la demanda consuntiva representó un 6% frente al 94% de tipo no consuntivo (DGA,

⁷ Página DGA. Consultado el día 15 de mayo de 2024. Recuperado en: <https://dga.mop.gob.cl/Paginas/hidrolineasatel.aspx>

⁸ El agua no facturada corresponde a la diferencia entre la facturación y la producción medida, según corresponda, a la salida de las plantas de tratamiento de agua potable o de los estanques (SISS, 2022).

⁹ Anteriormente conocidos como sistemas de Agua Potable Rural (APR), actualmente bajo la Ley N° 20.988/2017, que regula Servicios Sanitarios Rurales (SSR).

2017a). Además, se estimó una demanda in situ asociada al sector turismo¹⁰ de 2.517 m³/s (DGA, 2017b). La proyección de uso al año 2030 estimó un leve ascenso respecto al año 2015 (3% en demanda consuntiva y 5% en aquella no consuntiva) (DGA, 2017a).

Sectorialmente, y conforme con el VIII Censo Agropecuario y Forestal, se estima que a nivel nacional existen 1,8 millones de hectáreas cultivadas, de las cuales 900.396 hectáreas (49%) están bajo riego, donde las Macrozonas Centro y Sur concentran el 92% de la superficie bajo riego (DGA, 2017a; INE, 2022)¹¹. La agricultura bajo riego representa las mayores extracciones de recursos hídricos a nivel nacional, con aproximadamente un 72% de la demanda consuntiva, equivalente a 7.886 hm³/año, la cual se concentra principalmente en la Macrozona Centro (82%) (DGA, 2017a; MMA, 2020a). La demanda consuntiva del sector pecuario es del 1%, ascendiendo la demanda del sector agropecuario al 73% (DGA, 2017a). Por otra parte, la demanda evapotranspirativa de los cultivos de secano se concentra en la Macrozona Norte (41%), mientras que aquella asociada a plantaciones forestales se manifiesta principalmente en la Macrozona Sur (79%).

El sector minero representó aproximadamente el 14,2% del PIB del país el año 2023 (Banco Central, 2023), con la mayoría de las operaciones mineras localizadas en las Macrozonas Norte y Centro del país, las cuales presentan problemas recurrentes de escasez de agua (Duhalde et al., 2021). En este contexto, del total de las extracciones de agua de este sector al año 2021, un 67% provinieron de aguas continentales, mientras que el uso de agua de mar ascendió a un 33%, concentrada principalmente en la Macrozona Norte, cifra que representa más del doble de lo registrado en 2016 (Cochilco, 2022). En cuanto al sector industrial¹¹, este representa el 9,7% del PIB nacional (Banco Central, 2023), concentrando su demanda de agua en la Macrozona Sur (81%) y Macrozona Centro (14%) (DGA, 2017a).

En relación con la demanda de agua asociada al uso para generación eléctrica, existen dos (2) principales tipos: el uso no consuntivo, asociado a la generación hidroeléctrica, la cual demanda la mayor cantidad de agua, y el uso consuntivo, relativo a otras tipologías de centrales. En Chile la capacidad instalada para generación hidroeléctrica alcanza los 7.474 MW, correspondiendo al 23% de la generación de energía del país, la cual se compone de centrales hidráulicas de embalse (47%), hidráulicas de pasada (46%) y minihidro (8%) (Energía Abierta, 2023)². En términos de demanda hídrica, de acuerdo con DGA (2017b), los usos consuntivo y no consuntivo se concentran en las Macrozonas Centro (54%) y Sur (45%) respectivamente, ascendiendo al 99% del total del país para ambos tipos.

Chile es el séptimo país del mundo en producción acuícola y el primero en el continente americano, constituyéndose en una de las principales actividades económicas del país, la que se concentra primordialmente en cultivos marinos costeros (FAO, 2022). No obstante, en el marco del PACC-RH, se considera únicamente la demanda hídrica asociada a los centros en tierra que desarrollan sus cultivos en agua dulce, siendo estos los que utilizan agua proveniente de río, estero, arroyo, pozo, vertiente, lago, laguna o canal (DGA, 2017a). En este sentido, en términos de demanda de agua no consuntiva para el uso acuícola, esta se concentra casi exclusivamente en la Macrozona Sur (96%) (DGA, 2017a).

El rubro turístico del país está asociado a la existencia de un entorno donde la componente hídrica es clave (Sernatur, 2018). Este sector utiliza caudales con el fin de asegurar el desarrollo de actividades recreativas que pueden ser realizadas en un río, así como también para mantener los valores paisajísticos que constituyen el atractivo de un territorio (DGA, 2017a). En términos cuantitativos, se estima una demanda por uso turístico in situ¹² del orden de 2.517 m³/s a nivel nacional, considerando las Zonas de Interés Turístico (ZOIT), localizándose la mayor demanda en la Macrozona Sur (51%) y Austral (34%) (DGA, 2017a).

2.3 DEFINICIONES ESTRATÉGICAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y POLÍTICAS DE DESARROLLO SECTORIAL

Chile cuenta con diversas leyes vinculadas a los recursos hídricos y al cambio climático que regulan al sector. Estas regulaciones, junto con diversas políticas públicas y planes, proporcionan lineamientos para el uso (y la protección) del agua en el país, estableciendo objetivos sectoriales para avanzar en

¹⁰ Se entiende por demanda in situ asociada al sector turístico aquella relacionada con cuerpos fluviales, lacustres y de montaña asociados a destinos turísticos; esta cifra no incluye la demanda de agua para consumo humano y saneamiento asociada a la actividad turística.

¹¹ Entre las principales actividades asociadas a este sector, destaca la industria manufacturera, la cual requiere del recurso hídrico para diversas operaciones, tales como enfriamiento, lavado y como insumo de producción entre otras (Duhalde et al., 2021).

¹² Para el sector turismo, la demanda del recurso hídrico está dado tanto por el abastecimiento y consumo humano para el desarrollo propio de la actividad, así como sustento y atributo de los diferentes cuerpos de agua (ríos, lagos, lagunas, glaciares, saltos de agua, otros), ya sea para uso recreacional, como elemento o atributo que le otorga valor al paisaje y como recurso o atractivo turísticos. No obstante, la cuantificación de la demanda estimada concierne a aquellos caudales para fines turísticos, dentro de las Zonas de Interés Turístico (ZOIT) declaradas, que involucren ríos dentro de sus dominios territoriales, y, a través de los caudales medios mensuales actualizados de las estaciones fluviométricas cercanas o dentro de las ZOIT. La metodología para la estimación de referencia (DGA, 2017a) no consideró las actividades de montaña asociadas a la nieve ni la demanda por agua potable y saneamiento en centros turísticos.

seguridad hídrica y adaptación al cambio climático. Sin ser taxativa, se presentan seguidamente las más relevantes en la materia.

2.3.1 Marco legal

- **Ley N° 21.455 Ley Marco de Cambio Climático (LMCC):** Instrumento cuyo objetivo es hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático, transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos, hasta alcanzar y mantener la neutralidad de dichas emisiones al año 2050, adaptarse al cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático, y dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile en la materia.
- **Ley N° 21.364 Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Sinapred):** Tiene como objetivo principal fortalecer las capacidades del país para prevenir y responder eficazmente a situaciones de emergencia y desastres, garantizando una gestión más eficiente y coordinada en estas circunstancias críticas. Cabe señalar que la LMCC establece, en su artículo 9°, al Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred) como organismo técnico en cuanto a Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) en los planes sectoriales.
- **DFL 1.122 Código de Aguas:** Regula el uso de los recursos hídricos del país. Las disposiciones incluidas por la ley N° 21.435 que reforma el Código de Aguas del año 2022 abordan modificaciones en torno a ejes relativos a: (i) derecho humano al agua y saneamiento; (ii) reserva de aguas para función de subsistencia y preservación ecosistémica; (iii) función ecosistémica y sustentabilidad; (iv) producción sostenible y eficiencia hídrica; (v) gobernanza y gestión territorial. Además, incorpora normativamente la elaboración de los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas (PERHC), nuevos instrumentos tendientes a propiciar la seguridad hídrica en el contexto de las restricciones asociadas al cambio climático.

2.3.2 Políticas y planes

- **Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC):** Instrumento que contiene los compromisos de Chile ante la comunidad internacional para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero e implementar medidas de adaptación, de conformidad con lo dispuesto por el Acuerdo de París y la Convención.
- **Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP):** Instrumento orientador de la política climática de Chile para alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI y aumentar su resiliencia a más tardar al 2050. Este instrumento, realizado participativamente, busca que todos los territorios y sectores de la economía nacional incorporen el cambio climático en su gestión y planificación a través de planes sectoriales de mitigación y adaptación y de planes de acción regional y comunal de cambio climático. Su objetivo es la descarbonización progresiva de la matriz eléctrica y de procesos productivos, y también, un cambio en los patrones de consumo relevando la importancia de la economía circular, fomentando el acceso a la información y participación en la gobernanza climática.
- **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC):** Entrega los lineamientos para las acciones transversales de adaptación que se implementan en Chile; establece objetivos, metas e indicadores de vulnerabilidad y adaptación a nivel nacional, para proteger a la población, sus derechos fundamentales y a los ecosistemas de los impactos del cambio climático. El PNACC establece además prioridades para orientar las medidas de adaptación de los Planes Sectoriales de Adaptación y de los Planes de Acción Regional y Comunal de Cambio Climático. El PNACC, para el período 2025-2028, entrega lineamientos relativos a la planificación estratégica de la adaptación; la incorporación del enfoque de género, con una perspectiva interseccional; la incorporación de las soluciones basadas en la naturaleza y seguridad hídrica en el diseño de medidas de adaptación; la consideración de la gestión de riesgos de desastres, y el monitoreo, evaluación y aprendizaje de los planes de adaptación al cambio climático.
- **Política de Sostenibilidad 2024/2030 del Ministerio de Obras Públicas (MOP):** Instrumento orientador de la gestión del MOP en temas de infraestructura resiliente, economía circular y participación e inclusión, entre otros, trabajado colaborativamente con todos los servicios del ministerio, así como con otras instancias estatales, el sector privado, la academia y la sociedad civil.

2.3.3 Objetivos sector recursos hídricos

A continuación, se presentan los objetivos sectoriales de adaptación establecidos en la ECLP (año 2021) y los objetivos de la Política de Sostenibilidad del MOP (2024-2030).

- **Objetivos ECLP para el sector de los recursos hídricos:**
 - o Promover la seguridad hídrica, priorizando el abastecimiento para consumo humano, seguido de la provisión de agua para los ecosistemas y, luego, las actividades productivas estratégicas.
 - o Incentivar la gestión integrada de cuencas hidrográficas apuntando a la búsqueda de soluciones innovadoras que indaguen prospectivamente la brecha entre la oferta y la demanda de agua.
 - o Promover la investigación, desarrollo e innovación de inventarios, sistemas de generación de conocimientos, difusión y educación, monitoreo de la extracción y uso de agua en las cuencas, en materia de recursos hídricos.
 - o Facilitar la coordinación entre organismos del Estado pertinentes, así como sus competencias técnicas, velando por la capacitación del personal del servicio público, a fin de promover la conexión estratégica en temas relativos a recursos hídricos y cambio climático.
 - o 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.
- **Objetivos de la Política de Sostenibilidad 2024/2030 del MOP:**
 - o Promover el desarrollo de obras públicas bajo un enfoque de resiliencia climática y preservación de biodiversidad, minimizando los impactos ambientales y territoriales que se deriven de su materialización e impulsando el rubro de la construcción hacia el desarrollo sostenible, con beneficio para los habitantes y el medio ambiente.
 - o Garantizar que el actuar del Ministerio de Obras Públicas promueva la equidad social, la preservación cultural y la inclusión y el bienestar de la población, con perspectiva de género y enfoque particular en las comunidades vulnerables.
 - o Impulsar la viabilidad económica de los servicios de infraestructura, de la gestión de los recursos hídricos y de la edificación pública, con nuevos estándares de sostenibilidad durante el ciclo de vida de los proyectos, asegurando su rentabilidad para la sociedad en su conjunto y un uso eficiente de los recursos.
 - o Disponer de normativas, procedimientos e instrumentos que permitan desarrollar obras de infraestructura sostenible, dando cumplimiento a los compromisos de Estado en materia de sostenibilidad, así como fortalecer el capital humano que otorgue soporte a su implementación.

La Política de Sostenibilidad del MOP reconoce los objetivos estratégicos de acceso al agua con eficiencia y eficacia, promovidos por la DGA, en un marco que equilibra las cuatro dimensiones de la sostenibilidad, en cuanto a bienestar social, preservación ecosistémica, función productiva y gestión institucional integral y participativa.

2.4 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PACC-RH, ETAPAS E HITOS RELEVANTES

El Ministerio de Obras Públicas (MOP), a través de la Dirección General de Aguas (DGA), es la institución responsable que ha liderado el proceso de elaboración del PACC-RH. Dicho proceso ha sido establecido acorde a lo definido en el decreto supremo N° 16, de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente que “Aprueba Reglamento que establece Procedimientos asociados a los Instrumentos de Gestión del Cambio Climático”, el cual considera 5 etapas (Figura 5).

Sobre la **Etapas 1 - Inicio del procedimiento**, cabe resaltar que se generó una encuesta de opinión sobre percepción de amenazas y vulnerabilidad al cambio climático en el recurso hídrico y potenciales medidas de adaptación, la cual fue respondida por más de 1.200 personas de todo el país.

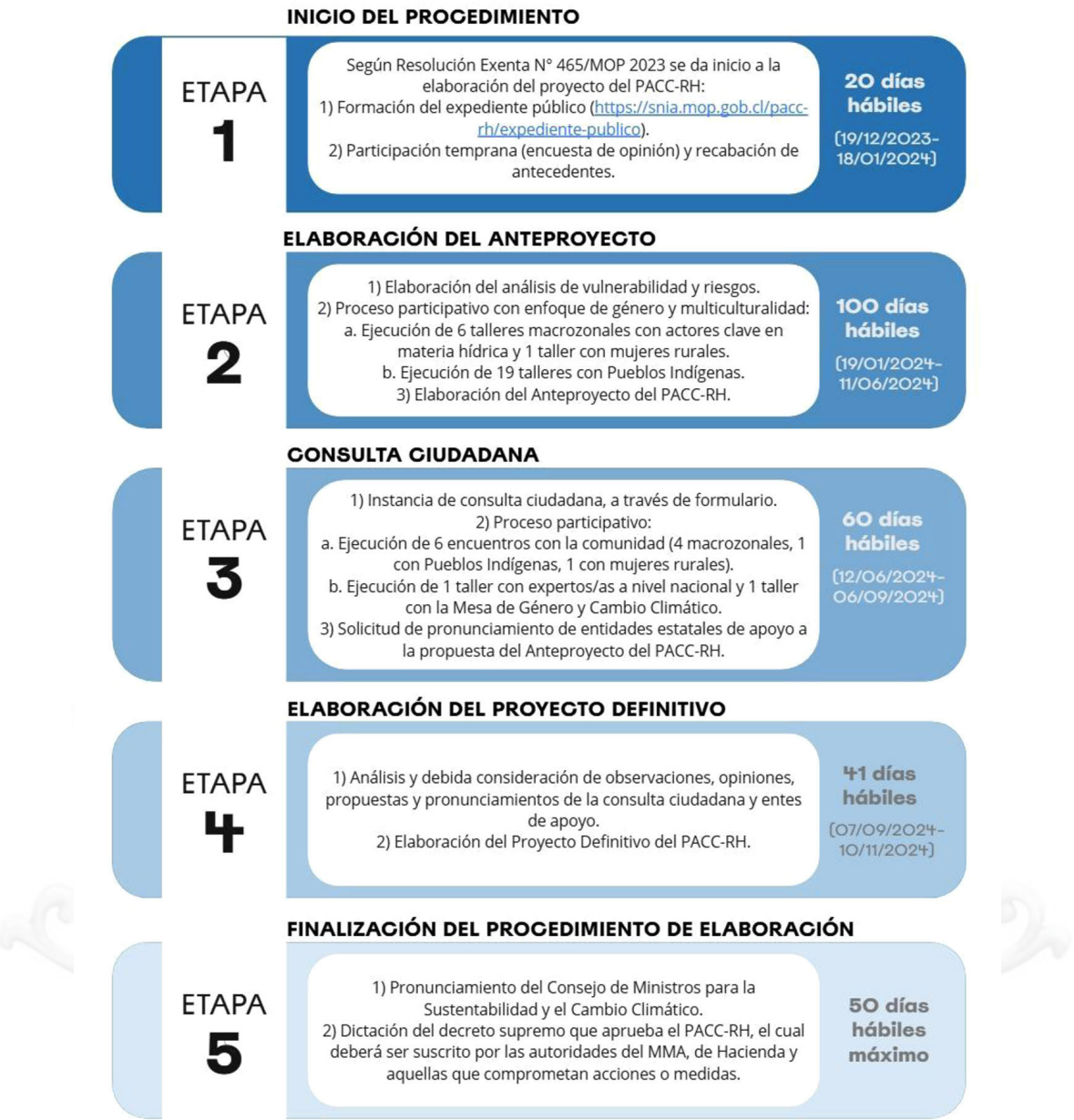
En relación con la **Etapas 2 - Elaboración del Anteproyecto**, se procedió a la identificación de riesgos climáticos vinculados a los recursos hídricos a partir de la plataforma ARCLIM del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), y junto con otras fuentes expertas, se abordó el análisis de vulnerabilidad desde las dimensiones social, ambiental y económica, considerando en el mismo los grupos vulnerables al cambio climático (mujeres, Pueblos Indígenas). Además, se destaca el proceso participativo, el cual contó con participación de 670 actores clave en materia hídrica a través de 6 talleres virtuales, 1 taller presencial específico con mujeres rurales, y con talleres de participación diferenciada con los 11 Pueblos Indígenas, contando con el aporte de más de 245 personas, en diferentes instancias (por Pueblo, por macrozona y un encuentro nacional), en modalidad mayoritariamente presencial. Por último, se procedió a definir y priorizar las líneas estratégicas, medidas y acciones del PACC-RH en base a estos antecedentes.

Durante la **Etapas 3 – Consulta ciudadana**, el Anteproyecto estuvo disponible a la ciudadanía desde la página web de la DGA y en oficinas regionales, en la cual, a través de un formulario, se pudo emitir observaciones al instrumento. Se solicitó la opinión del Consejo de Ministros/as para la Sustentabilidad y el Cambio Climático (CMSCC), el Equipo Técnico Interministerial para el Cambio Climático (ETICC) y el Comité Científico Asesor para el Cambio Climático (CCACC). Además, para la difusión del proceso, entre otros, se realizaron 4 encuentros con la comunidad a escala macrozonal

de forma virtual, 1 encuentro con Pueblos Indígenas, 1 encuentro con mujeres, 1 taller de expertos/as y 1 taller con la Mesa de Género y Cambio Climático del ETICC, también en modalidad virtual.

En la **Etapa 4 - Elaboración del Proyecto Definitivo**, se abordaron las observaciones emitidas durante la consulta ciudadana, tanto de la ciudadanía como de los entes de apoyo (CNSCC, ETICC y C4), para obtener la versión final del PACC-RH. El formulario fue respondido por 186 personas a nivel nacional, recogiendo más de 3.500 observaciones a las acciones definidas en el Anteproyecto.

Finalmente, el proceso culmina con la **Etapa 5- Finalización del procedimiento**, la cual contempla el pronunciamiento del Consejo de Ministros/as para la Sustentabilidad y el Cambio Climático (CMSCC) y la dictación del decreto supremo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Etapas de elaboración del PACC-RH

CAPÍTULO 3 DIAGNÓSTICO SECTORIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

El diagnóstico del sector de los recursos hídricos frente a la vulnerabilidad, riesgos y efectos adversos del cambio climático concierne una amplia diversidad de aspectos, en tanto que el agua es un elemento transversal desde una dimensión social, ambiental y económica. El análisis detallado de este diagnóstico, tanto a nivel nacional como considerando un enfoque territorial a escala de macrozona, se recoge en el informe “Caracterización del sector, vulnerabilidad y evaluación de efectos adversos del cambio climático y riesgos”¹³, presentándose a continuación una síntesis de los resultados del análisis.

¹³ Informe elaborado por la DGA (Mayo 2024) en el marco del proceso de elaboración del PACC-RH, disponible en su Expediente Administrativo (<https://snia.mop.gob.cl/pacc-rh/inicio> y/o <https://cambioclimatico.mop.gob.cl/dga/>).

3.1 AMENAZAS CLIMÁTICAS

3.1.1 Tendencias históricas y proyecciones climáticas

- Caracterización climática del país.** Chile presenta una diversidad climática influenciada por su geografía, variando desde climas áridos hasta polares, con marcadas diferencias de norte a sur y desde la costa hasta la Cordillera de Los Andes. Además, varios fenómenos climáticos influyen en el clima, tales como el ENSO, la PDO, el SAM, el SPH, la MJO y la Mancha Cálida; estos afectan las precipitaciones y las temperaturas en distintas regiones del país, con importantes implicaciones en la disponibilidad de recursos hídricos y en la ocurrencia de eventos extremos. En la Figura 0-6 se presentan las variaciones entre el periodo histórico y proyectado en precipitación, temperatura y evapotranspiración, en base a la información de ARCLim, a nivel regional, macrozonal y nacional.

Variaciones entre periodo histórico (1980-2010) y proyectado (2035-2065)				
MZ	Región	Pp. Acum. anual [%]	Tª med. anual [°C]	ETP med. anual [mm]
Norte	Arica y Parinacota	-3,8	2,03	0,24
	Tarapacá	2,8	1,95	0,36
	Antofagasta	5,8	1,97	0,47
	Atacama	-5,3	1,73	0,38
	Coquimbo	-16,4	1,45	0,26
Centro	Valparaíso	-17,0	1,32	0,24
	Metropolitana	-16,7	1,47	0,26
	O'Higgins	-17,3	1,34	0,27
	Maule	-17,1	1,32	0,31
Sur	Ñuble	-16,2	1,28	0,33
	Biobío	-14,9	1,26	0,28
	Araucanía	-13,2	1,27	0,24
	Los Ríos	-11,0	1,19	0,18
	Los Lagos	-9,2	1,15	0,12
Austral	Aysén	-4,5	1,24	0,14
	Magallanes	2,3	1,29	0,11
Nacional		-9,5	1,45	0,26

Fuente: Elaboración propia en base a Explorador de Amenazas ARCLim (MMA, 2020b).

Figura 6. Tendencias históricas y proyecciones climáticas, a nivel nacional y macrozonal

- Precipitaciones.** Históricamente, las precipitaciones en Chile muestran un gradiente de norte a sur (Aceituno et al., 2021; DGA, 2017a; 2022a; Stehr et al., 2019; MMA, 2020a), con valores medios anuales desde menos de 10 mm en el norte hiper-árido hasta más de 3.000 mm en el sur (Aceituno et al., 2021), con una pluviometría acumulada anual histórica de 1.277 mm (MMA, 2020b). Se proyecta una disminución generalizada de las precipitaciones en casi todo el país para el periodo 2035-2065, excepto en regiones extremas donde se espera un aumento (MMA, 2020a). A nivel nacional, se espera un descenso del 5% en la precipitación acumulada anual (MMA, 2020b).
Temperaturas. Las temperaturas muestran un gradiente de norte a sur, con variaciones asociadas a la latitud, altura sobre el nivel del mar y configuración geográfica del país (Uribe et al., 2012). Asimismo, las temperaturas, por condiciones específicas del entorno, pueden potenciar aún más su aumento, tal como lo que sucede en las grandes ciudades que no cuentan con planificación adecuada de las áreas verdes y vegetación disponible en los espacios públicos (Muñoz et al., 2019). Desde el año 2011, Chile se enfrenta a 13 años consecutivos más cálidos que lo normal; la década del 2001 al 2010 presentaba un aumento del 0,3°C, mientras que la década del 2011 al 2020 presenta un aumento de 0,68°C respecto al promedio normal; es decir, el aumento decadal de la temperatura se ha duplicado (DMC, 2022). Para el periodo 2035-2065, a escala nacional, se proyecta un aumento sostenido de las temperaturas, con un incremento del +1,4°C sobre la temperatura media anual (MMA, 2020a), variando entre 0,5 y 3°C, y superando los 5°C en algunas regiones del país y en épocas de verano (DGA, 2022; MMA, 2020b). La mayor alza proyectada se encontraría en la zona norte y centro del país, con un aumento de la temperatura en la Cordillera de Los Andes, lugar donde se localizan los glaciares, que representan las principales fuentes de agua dulce en las cuencas de aquellas regiones (DGA, 2022; MMA, 2020b).
Evapotranspiración. En Chile, la evapotranspiración para el periodo histórico (1980-2010) sigue la tendencia de gradiente latitudinal, siendo mayor en el norte del país y disminuyendo hacia las zonas australes. Las proyecciones (2035-2065) indican que se espera un aumento de la evapotranspiración potencial, con un incremento de +8% sobre la evapotranspiración media anual para el periodo 2035-2065, siendo menos significativo hacia el sur del país (MMA, 2020b).

- **Escorrentía.** La escorrentía sigue las tendencias de la precipitación, con aumentos estacionales en algunos casos debido al aumento de la temperatura y la escorrentía del derretimiento glacial (DGA, 2017b; Stehr et al., 2019). En las Macrozonas Centro y Sur se observa una tendencia negativa desde principios de verano hacia fines de primavera, pudiendo relacionarse con aumentos de temperatura que favorecen el adelantamiento de deshielo, principalmente en las cuencas nivales (DGA, 2017b). También el fenómeno de El Niño influye sobre el comportamiento de los ríos de la zona central de Chile, mientras que la Oscilación Antártica y la PDO presentan mayor correlación sobre los caudales de la zona centro-sur, especialmente en verano, en donde hay una baja significativa de los niveles de los caudales de las cuencas en la macrozona sur y austral, coherente con la disminución de la precipitación en esta época (DGA, 2017b). Además, el nexo tierra y agua es crucial, en tanto que, en contexto de cambio climático, las condiciones hidrológicas y de los suelos pueden impactar sobre la escorrentía. En este sentido, un estudio en diferentes cuencas de la Macrozona Sur mostró que la forestación con monocultivo de especies exóticas en lugar de pastizales y matorrales disminuyen su disponibilidad hídrica; la magnitud de los cambios depende de factores como la composición inicial de coberturas de suelo dentro de la cuenca y la precipitación, pero más significativamente, del área de la cuenca, ya que la disponibilidad hídrica de cuencas pequeñas es más sensible a cambios en cobertura de suelo, y la disminución de escorrentía se exacerba aún más durante los años secos (Alvarez-Garretón et al., 2019).
- **Eventos extremos.** La evidencia muestra un aumento en la ocurrencia de inundaciones, aluviones y sequías. Asimismo, se observan aumentos para las temperaturas mínimas y máximas para la mayoría del país, y alzas en los niveles de la isoterma 0°C (MMA, 2020b). Si bien se ha observado un aumento de eventos extremos, los efectos del cambio climático también han intensificado el impacto de éstos. La evidencia de este aumento se encuentra en los informes estadísticos anuales realizados por Senapred, en donde presentan la estadística de los eventos de emergencias, su frecuencia y afectación a las personas y viviendas.

3.1.2 Eventos extremos asociados al ciclo del agua

- **Sequías.** Las sequías reducen la oferta de recursos superficiales, impactando la disponibilidad de agua para diferentes fines (Wilhite & Glantz, 1985). Dada su localización geográfica, gran parte del territorio nacional es estructuralmente vulnerable a la sequía (Nuñez Cobo & Verbist, 2018). Si bien es cierto que las sequías tienen como origen una reducción en la cantidad de precipitaciones (Wilhite & Glantz, 1985), éstas ocurren en diferentes dominios del ciclo hidrológico. Por ello, es importante hacer distinciones entre diferentes tipos de sequía y sus impactos asociados; los tipos de sequías no son independientes, sino más bien están interrelacionadas entre sí (Van Lanen et al., 2018). De esta forma, una sequía meteorológica da paso a una sequía agrícola, que se manifiesta como la falta de agua en el suelo. Asimismo, el déficit en precipitaciones determina la reducción en los volúmenes de caudales, así como una baja de los niveles freáticos y los impactos generados por ellas pueden ser acumulativos (Quinteros & Rojas, 2021). En Chile, los efectos adversos de la actual megasequía se aprecian entre la Macrozona Norte y Sur, donde se concentra la mayor parte de la población y las actividades productivas intensivas en uso del agua (MMA, 2020b). El análisis identifica riesgos para la seguridad hídrica para consumo humano en periodos de escasez; sin embargo, también significan reducciones de caudales superficiales para fines ambientales, provocando la sobreutilización de las fuentes subterráneas (MMA, 2020b). Por otro lado, Fernández et al. (2023) estudiaron los efectos de la megasequía sobre diversos sectores económicos (agricultura, agua potable y saneamiento urbano y rural) para el periodo 2010/2020 en Chile. Los resultados muestran un impacto económico total de 0,48% del PIB nacional. Si bien este impacto en el PIB puede considerarse como bajo para los sectores estudiados, las respuestas a dicho evento han tenido consecuencias, como la disminución en los niveles de agua subterránea, especialmente explotado por el sector agrícola, así como un alza en los costos de producción de agua potable, dado la extensión de la sequía, que ha implicado respuestas menos flexibles y más costosas para la producción de agua (Donoso, 2021; Pizarro et al., 2022).
- **Inundaciones y remociones en masa (aluviones):** Las características geográficas y climáticas de Chile provocan que el territorio sea altamente vulnerable a eventos extremos de exceso hídrico por precipitaciones intensas, como inundaciones y remociones en masa del tipo aluvión, que anteriormente han causado pérdidas socioeconómicas significativas (Gironás et al., 2021). Las precipitaciones intensas, que superan la capacidad de absorción del suelo, provocan inundaciones en áreas urbanas y rurales, y aumentos en el nivel de los ríos (Rojas et al., 2014). Ejemplos recientes incluyen los eventos de 2015 y 2017 en la Macrozona Norte (concretamente en la Región de Atacama), donde lluvias extremas provocaron remociones en masa con significativas pérdidas humanas y daños a la infraestructura (Gironás et al., 2021). Por otra parte, en 2023, las lluvias intensas en junio y agosto causaron inundaciones y crecidas de ríos en la Macrozona Centro y Sur, afectando a miles de personas, interrumpiendo la conectividad vial, y provocando daños a viviendas, puentes y el sector agrícola. Las comunas mayormente pobladas, especialmente en la

Macrozona Centro, configuran un mayor riesgo de impactos negativos, como el deterioro de la infraestructura pública y privada, afectando a la salud de las personas por su impacto sobre las condiciones de las viviendas y los servicios públicos críticos (Cifuentes et al., 2020; Urquiza et al., 2020).

- **Temperaturas extremas.** El aumento sostenido de la temperatura de manera generalizada, sumado a la elevación atípica de la isoterma 0°C¹⁴ y la disminución de las precipitaciones, presenta un escenario complejo para las dinámicas hídricas de las cuencas de Chile y la provisión de recursos hídricos para sus distintos usos (Santibáñez, 2018; DMC, 2022). Esta situación está generando un inicio más temprano del derretimiento de nieve y un aumento en el deshielo de los glaciares (Caretta et al., 2022). Además, las proyecciones de incremento de la temperatura están generando un adelanto del caudal máximo estacional, así como también una disminución del caudal medio anual y un incremento en las pérdidas por evapotranspiración, afectando la seguridad hídrica en cuencas andinas que dependen del deshielo estacional para el desarrollo de sus actividades, como lo es la agricultura (Vicuña et al., 2011). Del mismo modo, la alteración de los patrones de deshielo podría afectar otras características del ciclo hidrológico, tales como áreas de recarga de aguas subterráneas, glaciares de roca y turberas en zonas montañosas áridas y semiáridas (Ayala et al., 2023). Es importante destacar que la pérdida de capacidad de almacenamiento natural de agua en forma de nieve implica una disminución de disponibilidad hídrica en primavera y verano, cuando mayor es la demanda de agua, intensificando así los efectos de la sequía (Santibáñez, 2018; DMC, 2022; Álvarez-Garretón et al., 2023).

3.2 VULNERABILIDAD, RIESGOS Y EFECTOS ADVERSOS

Con el propósito de caracterizar la vulnerabilidad, los efectos adversos y los riesgos del sector de los recursos hídricos en Chile por el cambio climático, se consideró tanto la información contenida en la plataforma web ARClím del MMA como literatura científica.

La metodología de ARClím tiene sus bases en el Quinto Reporte de Evaluación del IPCC (AR5) del año 2014, el cual considera que la información analizada en torno a riesgo se compone de la amenaza climática, la exposición de los elementos que enfrentan esta amenaza, la vulnerabilidad a los impactos generados por la misma amenaza, la sensibilidad como las características socioeconómicas del sistema, la resiliencia de los sistemas, así como la capacidad de adaptación frente a dichos impactos (Pica-Téllez et al., 2020). En este contexto, el proyecto ARClím desarrolló mapas de riesgos vinculados al cambio climático, incorporando proyecciones climáticas históricas (periodo 1980-2010) y futuras que consideraron un periodo multidecadal de 30 años al 2050, bajo un escenario de altas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (RCP8.5). Dichos mapas son representados a través de un conjunto de Cadenas De Impacto (CDI), hilos conductores que unen los diferentes elementos básicos que permiten la representación del riesgo (Pica-Téllez et al., 2020). Dichas CDI permiten evaluar la vulnerabilidad de 12 sectores¹⁵ -incluyendo los recursos hídricos- a partir de los indicadores de amenaza climática (A), exposición (E) y sensibilidad (S) que se combinan para determinar el riesgo (R) sobre el sistema afectado. Considerando lo expuesto, en el análisis de vulnerabilidad, efectos adversos y riesgos derivados del cambio climático para el sector de los recursos hídricos en Chile, se consideraron todas las CDI de ARClím vinculadas con el sector¹⁶, tanto a nivel nacional como regional, teniendo en cuenta que estas últimas se consideran como potencial riesgo extrapolable a nivel macrozonal o país.

3.2.1 Riesgos sobre el consumo humano y saneamiento en materia hídrica

- **Riesgos en agua potable y saneamiento.** La reducción de precipitaciones e incremento de sequías hidrológicas determina un mayor riesgo potencial sobre la seguridad hídrica, especialmente en el área geográfica comprendida entre el sur de la Macrozona Norte y el sector norte de Macrozona Sur (regiones de Coquimbo a Biobío), donde se emplaza la mayor parte de la población (MMA, 2020b; Billi et al., 2021; Fragkou et al., 2022). En este contexto, las empresas sanitarias están apuntando hacia estrategias tales como el uso de plantas desalinizadoras (en la Macrozona Norte) o el mejoramiento en la capacidad de almacenamiento y tratamiento de aguas superficiales (en la Macrozona Centro), acciones que repercuten sobre sus costos de producción. Respecto a lo anterior, en los proyectos de desalinización, es fundamental evaluar y considerar: 1) los impactos ambientales derivados del vertimiento de salmuera al mar; 2) la alta demanda energética requerida para sus procesos, con la consecuente emisión de gases de efectos invernadero asociada, y; 3) el alto costo de inversión en comparación con alternativas vinculadas a la racionalización de los recursos hídricos actualmente disponibles (Elsaid et al., 2020; Skewes, 2017), pudiendo derivar en una acción de mal adaptación en caso de no evaluarse. Además, la desalinización cobra crucial relevancia teniendo en cuenta la falta de una normativa que regule detalladamente la materia

¹⁴ La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) define la isoterma 0° como una línea imaginaria donde la temperatura del aire está a 0°, delimitando las zonas donde caerá precipitación líquida y sólida (DMC, 2023).

¹⁵ Sectores de ARClím: Agricultura, Salud y Bienestar Humano, Bosques Nativos, Acuicultura, Infraestructura Costera, Recursos Hídricos, Turismo, Pesca Artesanal, Biodiversidad, Plantaciones Forestales, Minería y Energía Eléctrica.

¹⁶ Se identificaron un total de 24 CDI vinculadas con el sector de los recursos hídricos.

(Vicuña et al., 2022). Por otro lado, en sectores rurales, la megasequía ha producido mermas en la seguridad hídrica afectando el desarrollo de los modos de vida, dadas las reducciones en la oferta superficial y el descenso en los niveles freáticos. Además, en la Macrozona Norte y Centro del país, la reducción en la disponibilidad superficial ha conllevado a conflictos entre el consumo humano y sectores productivos tales como el riego y la minería, así como a la búsqueda de alternativas de provisión de agua que permitan enfrentar la inseguridad hídrica, como la provisión mediante camiones aljibe (Bauer, 2015; Budds, 2020; Prieto et al., 2019; Donoso, 2021; Barría et al., 2021). Cabe señalar que el uso de camiones aljibe, si bien ha tratado de paliar la disminución de los niveles subterráneos y fallas y/o cortes de suministro, no ha resuelto los problemas estructurales de la inseguridad hídrica para el consumo humano y de subsistencia, donde en algunas zonas, la calidad del agua no está garantizada (Bauer, 2015; Budds, 2020; Prieto, 2017). Adicionalmente, modalidades informales de organización (individual y colectivas) de acceso al agua en ocasiones quedan invisibilizadas, así como el rol de las mujeres rurales en el acceso y gestión del agua para consumo humano y agrícola.

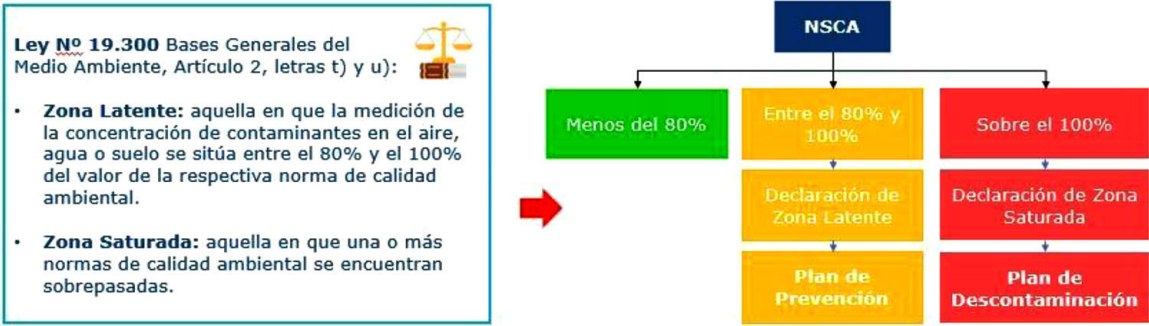
- **Riesgos en asentamientos humanos.** El agua es un recurso crítico y esencial para el sustento de la vida y su escasez es una de las principales preocupaciones en contexto de cambio climático (Gosling & Arnell, 2016); sin embargo, el exceso de agua, originado por eventos climáticos extremos, también puede ocasionar impactos significativos tanto en la dimensión social, como en la ambiental y económica (Pizarro et al., 2022). Los riesgos sobre los asentamientos humanos que se generan debido a las inundaciones no sólo tienen su origen debido a eventos extremos de precipitaciones, sino también originados por la falta de ordenamiento territorial con enfoque de cambio climático. La normativa actual no permite la regulación adecuada de construcciones e intervención de la actividad humana en zonas de inundaciones, que funcionan como amortiguadores ante eventos de este tipo (MMA, 2020b). Es importante considerar el riesgo de remociones en masa (aluvión) post evento de precipitación extrema, localizado principalmente en la Macrozona Austral, en zonas montañosas con isoterma 0°C alta y con malas condiciones de conectividad vial.
- **Riesgos sobre los usos culturales.** La cultura del agua refleja las creencias, prácticas y valores de una sociedad en torno al uso y gestión de los recursos hídricos. En la Macrozona Norte (Región de Coquimbo), las comunidades agrícolas, ubicadas en zonas de secano con un clima árido, han adaptado sus actividades a la disponibilidad estacional del agua, aprovechando las lluvias para sostener sus prácticas tradicionales (Jorquera & Santibáñez, 2022). La intensificación del estrés hídrico por el cambio climático, con fenómenos como la reducción de precipitaciones y sequías prolongadas, ha superado la capacidad de las formas tradicionales de uso del agua, obligando a las comunidades a adaptarse a nuevas estrategias de acceso y gestión del recurso (Álvarez-Garretón et al., 2023). En este contexto, el Estado de Chile ha implementado diversas medidas para abordar la escasez hídrica en esta zona; ahora bien, debido a las nuevas modalidades de acceso, acumulación y distribución del agua, las formas naturales de aprovechamiento de agua están comenzando a quedar obsoletas (Jorquera & Santibáñez, 2022). La transformación de estas prácticas sugiere un cambio profundo en la relación cultural con el agua y las actividades productivas.
- **Desafíos en agua para consumo humano y saneamiento.** La reforma al Código de Aguas del año 2022 apunta al fortalecimiento de la seguridad hídrica para el consumo humano, relevando los usos domésticos de subsistencia, las brechas detectadas en modos de acceso al agua y saneamiento. Sin embargo, los problemas de funcionamiento de los SSR y la situación precaria en el acceso a recursos hídricos por parte de los habitantes de zonas dispersas y las mujeres, plantean desafíos para encontrar soluciones de carácter estructural, que permitan la mantención y el desarrollo de medios de vida rurales, para reducir las potenciales migraciones hacia sectores urbanos así como conflictos entre diferentes usuarios de agua. Es posible identificar además limitaciones y/o complejidades en la incorporación de criterios de seguridad hídrica desde la perspectiva del ordenamiento territorial, siendo la más relevante en contexto de cambio climático a la falta de planificación coordinada de los recursos suelo y agua, debido a la fragmentación de responsabilidades en la gestión de recursos hídricos en torno a estos elementos (Billi et al., 2021). Una de las oportunidades da cuenta de la posibilidad de planificar territorios más resilientes ante eventos extremos, permitiendo la implementación de medidas de adaptación y ocupación planificada del territorio para prevenir daños por eventos de inundaciones, sequías, entre otros, reduciendo el riesgo actual y futuro (Caretta et al., 2023).

3.2.2 Riesgos sobre los ecosistemas en materia hídrica

- **Riesgos en cuerpos de agua superficiales, subterráneas y criósfera.** La disminución en la escorrentía media anual determina riesgos en la disponibilidad de agua para fines ambientales, especialmente en la Macrozona Norte y Centro, cuya impermeabilización de los suelos no permite la infiltración del recurso. Además, se proyecta un deterioro de los humedales, producto de la escasa precipitación (y alzas en el nivel del mar en humedales costeros), determinando potenciales pérdidas de superficie y servicios ecosistémicos asociados. Por su parte, las aguas subterráneas

presentan un deterioro en su calidad y disminución sostenida de sus niveles freáticos. La reducción de precipitaciones y caudales ha impactado en la recarga natural de los acuíferos, y, además, las aguas subterráneas se han sometido a mayor presión por representar un complemento o reemplazo de las aguas superficiales para el desarrollo de actividades productivas, como el riego agrícola principalmente en la Macrozona Centro. Junto con esto, tanto humedales como acuíferos, son susceptibles a sufrir impactos significativos derivados del cambio climático, tales como afectaciones en la calidad de las aguas por intrusión salina debido al incremento del nivel mar, escenario que se agudiza con la sobreexplotación de las fuentes subterráneas costeras (White & Kaplan, 2017; Ferguson & Gleeson, 2012; Rasmussen et al., 2013). Por otra parte, se observa un retroceso de glaciares, con un aceleramiento de este proceso dado el contexto de megasequía, particularmente en la Macrozona Centro. Las proyecciones climáticas evaluadas en ARClím muestran una reducción de las áreas de glaciares en todas las macrozonas sobre el 35% para el periodo 2030-2060, siendo mayores en la Macrozona Sur y la Macrozona Austral (MMA, 2020b). Por otra parte, el riesgo de vaciamientos súbitos de lagos glaciares (GLOF, por sus siglas en inglés) se vinculan directamente con el aumento de las temperaturas y el consecuente retroceso de los glaciares, además de la característica geografía montañosa de Chile combinado con eventos como terremotos, erupciones volcánicas y otros factores climáticos (Iribarren et al., 2015; Piret et al., 2018). Los GLOF se caracterizan por su alto potencial de erosión y transporte de material, además de un aumento en la superficie de lagos glaciares, lo cual es un riesgo creciente en Chile, sin embargo, la investigación en el hemisferio sur al respecto es escasa (Zheng et al., 2021; Wilson et al., 2019; Fuentealba et al., 2021). Las masas de hielo presentes en Chile están en su mayoría retrocediendo y varias se han fragmentado, situación que agudiza la aceleración del derretimiento de glaciares (Guzmán, 2019). Así, las reservas hídricas, tales como las aguas subterráneas contenidas en los acuíferos, así como los glaciares y nieves, son claves para garantizar la seguridad hídrica y el equilibrio ecosistémico, pero al mismo tiempo presentan una alta sensibilidad a los efectos adversos del cambio climático (Caretta et al., 2022). La sobreexplotación de los acuíferos por parte de los distintos usos del agua, producto de la falta de agua superficial, en conjunto con el actual escenario de megasequía, está causando un descenso sostenido de estas reservas, principalmente en la zona central del país (Álvarez-Garretón et al., 2023; Fernández et al., 2021). Esta situación, configura una afectación a la sustentabilidad de los ecosistemas y procesos productivos, generando impactos socioeconómicos y ambientales, así como crecientes escenarios de conflictos entre usuarios del agua (Álvarez-Garretón et al., 2023).

- **Riesgos en zonas latentes y saturadas.** Una brecha importante a nivel nacional es el desarrollo insuficiente de NSCA de aguas a nivel de cuencas, lo que implica que no puedan dictarse por normativa planes de prevención y/o descontaminación, dificultando la mantención y el mejoramiento de la calidad de las fuentes, especialmente en zonas saturadas (Stehr et al., 2019). En la Figura 7 se encuentran definiciones y criterios para establecer zona latente y zonas saturadas, según la variación de la concentración de contaminantes en comparación con la NSCA establecida. A la fecha solo existen 6 cuerpos de aguas superficiales que cuentan con NSCA, mientras que estas son inexistentes para fuentes de aguas subterráneas (Fuster et al., 2017); el MMA ha dictado NSCA para las cuencas de: Aconcagua y Maipo (en la Macrozona Centro); Biobío, Lago Villarrica y Lago Llanquihue (en la Macrozona Sur) y; río Serrano (en la Macrozona Austral). En la Macrozona Sur, existe un (1) caso de declaración de Zona Saturada, mediante decreto supremo N° 43 del año 2018, por contaminación de clorofila “a”, transparencia y fósforo disuelto en la cuenca del Lago Villarrica, para la cual, mediante resolución exenta N° 1.067 con fecha 6 de octubre de 2023 del MMA, se encuentra aprobada una ampliación para la elaboración del proyecto definitivo del Plan de Descontaminación (PDA). Por otra parte, en la Macrozona Centro, la cuenca del Río Maipo se declaró como Zona Saturada, mediante decreto supremo N° 21 del año 2024, por oxígeno disuelto (OD); conductividad eléctrica; potencial de hidrógeno (pH); cloruro (Cl⁻); sulfato (SO₄⁻²), nitrato (N-NO₃); ortofosfato (P-PO₄⁻³); zinc disuelto (Zn⁺); y se declaró Zona Latente por demanda biológica de oxígeno, estando pendiente la elaboración del Plan de Descontaminación asociado.



Fuente: Elaboración propia en base a la Ley N° 19.300, Artículo 2, letras t) y u).

Figura 7. Zonas latentes y saturadas en el ámbito hídrico

- **Otros riesgos sobre el ciclo del agua.** El cambio climático aumenta la frecuencia e intensidad de sequías, inundaciones y precipitaciones extremas, lo que contribuye a la desertificación y erosión del suelo (MMA, 2020b). La degradación del suelo, la escasez de agua y la calidad del agua están estrechamente relacionadas, ya que un suelo sano tiene una capacidad natural para almacenar y filtrar agua, pero esta capacidad se pierde cuando este se degrada (Rubio et al., 2009). La escasez de agua y las sequías pueden acelerar los procesos de degradación del suelo, por ejemplo, debido a una gestión deficiente del riego y el drenaje. Por tanto, para combatir la sequía y lograr la seguridad hídrica a largo plazo, es necesario gestionar y preservar tanto el suelo y los bosques nativos, como los recursos hídricos y su ciclo natural (UNCCD & FAO, 2020). En este sentido, se estima que las plantaciones generan un mayor impacto sobre el suministro y el ciclo del agua que el bosque nativo (Álvarez-Garretón et al., 2019). Se identificó riesgo de pérdida de verdor en bosques nativo, constituido por dos amenazas conjuntas, condiciones de sequía y olas de calor, cuya exposición corresponde a la superficie de bosque nativo, reconociendo, en términos de concentración de este riesgo, principalmente en la Macrozona Centro y Sur (MMA, 2020b); parte de este territorio ha experimentado sequía y escasez de agua durante los últimos años (Álvarez-Garretón et al., 2023). Es clave reconocer cómo la pérdida del verdor de los bosques nativos podría afectar las dinámicas del ciclo del agua en las cuencas, la interceptación de la precipitación, los niveles de evapotranspiración y escorrentía, entre otros. La ocurrencia de incendios forestales representa también una amenaza multidimensional para los ecosistemas y la gestión del agua en las cuencas hidrográficas, dado que estos eventos pueden desencadenar riesgos como la reducción de la infiltración del agua en el suelo debido a la destrucción de la capa vegetal protectora. Esta capa vegetal, crucial para el ciclo hidrológico, facilita la absorción gradual del agua de lluvia en el suelo, contribuyendo así a la recarga de los acuíferos y la regulación de los caudales de los ríos.
- **Desafíos en conservación y preservación ecosistémica.** La reforma del Código de Aguas del año 2022 contiene avances en la protección ecosistémica, entre otros, mediante la potestad de la DGA en la dictación de decretos de reserva de caudales. Sin embargo, se identifica la necesidad de revisar a nivel país la actual aplicación del caudal mínimo ecológico en un contexto de cambio climático, donde se proyecta, en términos generales, una disminución en los flujos superficiales. Por otra parte, respecto a la calidad de las aguas a nivel nacional, existen brechas en cuanto al control de la contaminación difusa vinculada con las técnicas de regadío agrícola, la minería y silvicultura, así como en la gestión segura y tratamiento de aguas residuales, las que en muchos casos son dispuestas directamente en esteros, ríos, lagos y lagunas (Parra & Chiang, 2013; Stehr et al., 2019). Impulsar la generación de NSCA permitiría fortalecer el monitoreo con enfoque territorial, generando planes de prevención y/o descontaminación donde se requiera, propiciando acciones tendientes hacia la conservación de la buena calidad en las aguas. Respecto a los efectos adversos del cambio climático en relación con la disminución de la escorrentía y la recarga de los acuíferos, una mayor presión sobre los cuerpos de agua repercutirá sobre la calidad de sus aguas. A partir de este diagnóstico, surge la necesidad de avanzar en el mejoramiento de la protección de los recursos hídricos como acuíferos, lagos, lagunas y humedales, a la par de las proyecciones de amenazas climáticas en eventos de inicio lento (tales como retroceso glaciar, salinización, desertificación, pérdida de biodiversidad asociada a cuerpos de agua, degradación de suelos y bosques), contribuyendo a mejorar la calidad ambiental de los recursos hídricos. Para ello, se debe explorar la factibilidad de implementar mecanismos complementarios de sensibilización, vigilancia y supervisión que apoyen a las leyes y normas existentes, para posibilitar la protección de los ecosistemas, incentivando a instituciones públicas y privados a la protección del recurso hídrico en los ecosistemas y su biodiversidad, donde programas del tipo pagos por servicios ambientales a nivel de cuenca o cuerpo de agua, pudiesen ser una contribución a este propósito. Por otro lado, actualmente, el manejo de situaciones de escasez por medio de decretos de Escasez Hídrica presenta una contraposición cuando se aplica de forma estructural, al permitir la extracción de aguas subterráneas (y superficiales) para satisfacer los niveles de demanda existentes (sin necesidad de constituir DAA y sin la limitación del caudal ecológico mínimo), reduciendo sus niveles y potenciando el riesgo de insostenibilidad de uso de la fuente, perjudicando su protección, función ecosistémica y usos de mediano y largo plazo del recurso. En este sentido, una adecuación de este instrumento de gestión en un escenario de cambio climático parece pertinente. Por otro lado, la reforma al CdA del año 2022 en el inciso 5° de su Artículo 5, consignó que no se podrán constituir derechos de aprovechamiento sobre glaciares, representando un avance en la materia; sin embargo, aún no existe una normativa específica que establezca a los glaciares, nieves, ambiente periglacial y permafrost, como objetos de protección frente al cambio climático y a la acción humana. Por último, el conocimiento del impacto de las SbN sobre el ciclo del agua es un aspecto que desarrollar en términos de gestión hídrica, para lo cual previamente se debe impulsar la infraestructura verde y soluciones alternativas tales como la recarga de acuíferos u otros.

3.2.3 Riesgos sobre las actividades productivas en materia hídrica

- **Riesgos en el sector agropecuario.** La agricultura bajo riego es el sector productivo que posee las mayores extracciones de recursos hídricos (73-82%), concentradas en la Macrozona Centro (MMA, 2020a). El sector agropecuario, además de generar las mayores extracciones de recursos hídricos, debido a su actividad, puede generar degradación en el suelo (Marquet et al., 2019), afectando, entre otros, a los procesos de recarga y a la calidad del agua. La menor oferta de caudales superficiales durante la megasequía ha sido gestionada a través de los volúmenes acumulados en embalses, y una serie de soluciones tales como reducciones en áreas de producción, riego deficitario o reasignación de agua a cultivos de mayor valor. Sin embargo, y especialmente en la Macrozona Norte (Región de Coquimbo), los embalses no han proporcionado la seguridad de riego esperado. De forma generalizada, la reducción en la oferta de agua superficial y la situación crítica de los embalses ha conllevado un aumento en la extracción de aguas subterráneas para tratar de mantener la superficie cultivada (MMA, 2020a). En el sector pecuario, el abandono de la producción o la búsqueda de nuevas fuentes de agua han sido las repercusiones más evidentes de la falta de recurso hídrico.
- **Riesgos en el sector minero e industrial.** El sector de la gran minería ha recurrido a la desalación para satisfacer su demanda en la Macrozona Norte para asegurar el caudal suficiente para su nivel de producción, construyendo plantas desalinizadoras de forma individualizada, dada la inexistencia de un marco de planificación a escala nacional sobre esta nueva fuente. Es importante considerar que esta fuente puede generar, potencialmente, una mal adaptación debido a los residuos (salmuera) que genera esta técnica y la falta de gestión de éstos. El recurso hídrico para la gran minería de la Macrozona Centro, hasta el momento, se ha mantenido proveniente de fuentes continentales (Machado, 2010). El sector industrial en mayor situación de riesgo en relación con el abastecimiento es aquel no conectado a la red de las empresas sanitarias, esto es, con fuentes propias, generalmente por aguas subterráneas, asociado a la disminución de las napas freáticas y la capacidad productiva de pozos (MMA, 2020a). Por otra parte, en situaciones de lluvias extremas, los relaves mineros son susceptibles a fallas en sus estructuras, y de mayor relevancia, riesgo de contaminación de fuentes de agua circundantes (Del Río et al., 2023).
- **Riesgos en el sector de generación de energía.** La generación hidroeléctrica se ve directamente afectada por la disminución de precipitación y por ende de escorrentía, provocando aumentos en los costos marginales de operación. El sector tiene posibilidades de generación que doblan su capacidad instalada actual; sin embargo, los cambios climáticos alterarán las condiciones hidrológicas promedio, reduciendo el potencial de generación y alterando el funcionamiento histórico de la operación de embalses (MMA, 2020b). Además, el desarrollo futuro debe tener en cuenta los crecientes problemas medioambientales y preocupaciones y conflictos con otros usuarios del agua, como el sector agrícola (Bauer, 2015; Budds, 2020; Prieto, 2017).
- **Riesgos en el sector acuícola.** Hallazgos muestran una tendencia al alza en la sensibilidad (vulnerabilidad) de mediano y largo plazo (2050) del sector acuícola, debido a los cambios en la cobertura vegetal de las cuencas hidrográficas, impactando la provisión de agua en cantidad y calidad, especialmente en la Macrozona Sur (Soto et al., 2020; MMA, 2020b). Sin embargo, no hay información sobre las capacidades y/o acciones de la industria acuícola para adaptarse a los impactos de pérdidas de producción por los cambios esperados en precipitaciones y temperaturas (MMA, 2020b).
- **Riesgos en el sector turismo.** Parte del rubro turístico del país está asociado a la existencia de un entorno donde la componente hídrica es relevante (Sernatur, 2018). En este sentido, las afectaciones más visibles apuntan a las actividades asociadas a la nieve, donde una menor acumulación y disminución de la temporada se relevan con mayor impacto, principalmente en la Macrozona Austral, así como también la disminución de agua potable en la industria turística (MMA, 2020a; Subsecretaría de Turismo, 2024). Además, la disminución del recurso hídrico y/o pérdida de su calidad (tanto agua superficial, subterránea como nieves y glaciares) incide sobre el desarrollo de actividades asociadas al atractivo turístico, fines recreacionales y al propio valor paisajístico.
- **Desafíos en materia hídrica para el desarrollo productivo.** El análisis de riesgo climático a nivel de actividad productiva revela que los diversos sectores económicos tienen riesgos potenciales en su sostenibilidad, pero al mismo tiempo se identifican avances en la implementación de acciones de adaptación producto (principalmente) de la megasequía persistente. El análisis vislumbra reducciones en el uso del recurso hídrico; no obstante, hay una falta de desarrollo de la gestión en el uso sustentable conjunto de aguas superficiales y subterráneas, considerando la escala de cuenca. Dado el descenso sostenido que muestran los niveles de pozos, especialmente en la Macrozona Centro, se requiere avanzar en soluciones que permitan su gestión sostenible en el largo plazo del recurso hídrico, tanto en términos de cantidad como de calidad de las aguas. En la misma línea, se debe impulsar la elaboración de planes de recuperación de acuíferos cuando corresponda. Explorar otras nuevas fuentes (al margen de la desalación para el sector minero) siguen a escala piloto o muy incipiente. En esta línea, si bien el nivel de cobertura de saneamiento urbana es alto (97%), el reúso de AST a escala nacional es aún muy bajo (6%); por lo tanto, existe

un volumen importante de agua potencialmente reutilizable. Por otro lado, si bien se encuentran bajo monitoreo, a través del Servicio Hidrométrico de la DGA, los principales cuerpos superficiales y subterráneos donde se ubican los principales asentamientos humanos y desarrollo de actividades productivas del país, se identifica una brecha de cobertura y conocimiento del monitoreo de aguas en la Macrozona Norte y la Macrozona Austral, asociada a su extensión territorial. Ahora bien, se observa una oportunidad para robustecer el conocimiento de las dinámicas de las cuencas a través del análisis de los registros asociados al MEE. Además, el desarrollo de planes de manejo para relaves abandonados con consideraciones de cambio climático es una vía para mejorar la adaptación y reducción de la vulnerabilidad. Por otro lado, se requiere de la búsqueda de soluciones que puedan ir más allá de las atribuciones de las instituciones vinculadas a la gobernanza de los recursos hídricos, explorando medidas que apunten a la protección de cuencas, especialmente sus cabeceras, las cuales pueden traer beneficios sobre la cantidad y calidad del recurso.

3.2.4 Riesgos producto de eventos climáticos extremos

- **Riesgos sobre la gestión de eventos climáticos extremos.** La gestión de eventos climáticos extremos se enmarca dentro de la Fase de Respuesta del ciclo de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), mientras que la mitigación de los impactos de estos eventos se asocia a la Fase de Recuperación. No obstante, durante las fases de Mitigación y Preparación, los organismos técnicos integrantes del Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Sinapred) deben trabajar en sus instrumentos de GRD, así como en medidas y acciones que permitan disminuir los posibles impactos por eventos extremos y fortalecer las capacidades. Por ello, la DGA, en relación con la ley N° 21.364, tiene un rol y responsabilidades específicas en esta materia. Desde la DGA, la gestión principal frente a la sequía se ha llevado a cabo mediante la declaración de zonas de escasez hídrica; su rol principal, en el caso de inundaciones, ha recaído en el monitoreo (DGA, 2018c). Otra de las instituciones que aborda este tema es Senapred (ex ONEMI), que, desde su origen, no solo ha gestionado la respuesta, sino también la preparación y la prevención frente a eventos, tanto aquellos extremos como eventos que potencialmente generen una perturbación en las comunidades, modos de vida, medio ambiente, entre otros, basado en la protección civil¹⁷.
- **Desafíos en la gestión de eventos climáticos extremos.** Es importante relevar la relación que existe entre la adaptación al cambio climático y la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD), y cómo estas dos temáticas pueden fortalecer significativamente la resiliencia de las comunidades frente a eventos climáticos extremos. En esta línea, se hace necesario fortalecer, con enfoque prospectivo, la RRD y la GRD en el país con foco en recursos hídricos en: a) monitoreo y alerta temprana, b) vulnerabilidad y evaluación de impacto, y c) medidas de prevención, preparación, capacidad de respuesta y recuperación con resiliencia de los territorios (Magrin, 2015). En relación con la vulnerabilidad y evaluación de impactos, si bien existe una imagen actual a través de Cadenas de Impacto en ARClím respecto a inundaciones y sequías hidrológicas, los componentes de la vulnerabilidad (sensibilidad y capacidad adaptativa) y el riesgo no son estáticos, requiriendo actualización y reevaluación del riesgo (Jurgilevich et al., 2017) y, por tanto, de las proyecciones de amenazas climáticas. En este sentido, para las sequías, al ser un evento climático extremo prolongado temporalmente, el monitoreo permite seguir su evolución y establecer medidas orientadas a la reducción de impactos de corto plazo según su intensidad y su adaptación a largo plazo (Hao et al., 2014). Cabe señalar que la DGA tiene las competencias para la declaración de escasez hídrica por severa sequía. Ahora bien, si un territorio ha sido declarado múltiple y consecutivamente como zona de escasez hídrica, acompañado de medidas para atender urgencias de corto plazo, se requerirá la reflexión si estas declaraciones contribuyen a la seguridad hídrica de largo plazo. Para el caso de las inundaciones y/o remociones en masa, al ser eventos de rápido desarrollo e impacto, las medidas de alerta y respuesta cobran relevancia, tales como la gestión y gobernanza de cuencas con los PERHC y las SbN, que permiten aumentar la resiliencia de los territorios y que eventos como inundaciones y remociones en masa no sean tan catastróficos como han ocurrido anteriormente (Oberli et al., 2021). Actualmente, y considerando lo mandado por la ley N° 21.364 de Senapred y su reglamento, que establece un conjunto de organismos técnicos para el monitoreo de las amenazas, la DGA cuenta con un protocolo de inundaciones en conjunto con Senapred¹⁸. Con respecto a la isoterma 0°C, en Chile, cuando existe pronóstico de precipitaciones, la DMC genera un informe en el marco de Sinapred, sobre la tendencia de las precipitaciones extremas y la altura de la isoterma 0°C en diversas zonas del país (Ahumada et al., 2013; Oberli et al., 2021). Por otro lado, se requiere explorar la factibilidad de mejorar la interconexión y centralización de los sistemas de información hídrica como herramienta para la toma de decisiones para la RRD en materia de aguas, fortaleciendo la red hidrométrica de la DGA ya existente, complementando esta red con los parámetros y estaciones de otras instituciones, como la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

¹⁷ Ley N° 21.364 del año 2021, que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, sustituye la Oficina Nacional de Emergencia por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres. Consultado el 24 de mayo de 2024. Disponible en: <https://bcn.cl/2qtdx>

¹⁸ En el caso de las remociones en masa, existe un protocolo entre Senapred y la DMC.

3.2.5 Efectos adversos del cambio climático sobre grupos vulnerables

- **Grupos vulnerables al cambio climático.** Las mujeres, niñas y los pueblos indígenas, entre otros, se encuentran dentro de la categoría de grupos vulnerables, entendidos como aquellos que experimentan discriminaciones múltiples debido a factores como su condición socioeconómica, edad, etnia, género, ruralidad y aislamiento geográfico, los que enfrentan un mayor riesgo en relación con la adaptación a los efectos del cambio climático (Royo Letelier, 2023; Welz & Krellenberg, 2016; Salinas et al., 2024). La inclusión de mujeres y Pueblos Indígenas como grupos vulnerables en el PACC-RH se fundamenta en su particular exposición a los impactos del cambio climático y su relación con los recursos hídricos:
 - o **Desigualdades históricas.** La selección de estos grupos se basa en un reconocimiento de las desigualdades históricas y estructurales que enfrentan las mujeres, especialmente en contextos rurales, y los pueblos indígenas, que han sido históricamente marginados en la toma de decisiones y en el acceso a recursos, convirtiéndolos en más vulnerables a los efectos del cambio climático.
 - o **Dependencia de los recursos naturales.** Ambos grupos dependen en gran medida de los recursos hídricos para su subsistencia; las mujeres son a menudo las encargadas de la gestión del agua en el hogar y en la agricultura, mientras que los Pueblos Indígenas tienen una relación cultural y espiritual con el agua y la tierra. Esta dependencia los vuelve más susceptibles a los cambios en la disponibilidad y calidad del agua.
 - o **Falta de representación y voz.** La subrepresentación de mujeres y Pueblos Indígenas en los procesos de toma de decisiones sobre gestión hídrica y políticas ambientales ha llevado a que sus necesidades y perspectivas sean a menudo ignoradas. Al enfocarse en estos grupos, este instrumento busca abordar esta falta de representación y darles voz en la formulación de políticas.
 - o **Efectos desproporcionados del cambio climático.** Múltiples investigaciones han demostrado que los efectos del cambio climático, como sequías e inundaciones, impactan de manera desproporcionada a estos grupos; por ejemplo, sin agua suficiente y de calidad, no es posible regar, cocinar, limpiar ni asegurar la higiene personal. Por lo anterior, las mujeres, sus cuerpos y modos de vida son altamente susceptibles a los impactos negativos de la falta de agua (Salas; Becker, 2022). Asimismo, los Pueblos Indígenas son de los grupos de personas que se ven mayormente afectados por estos efectos adversos, tales como sequías, inundaciones e incendios forestales (GCF, 2018), pudiendo ser amenazados sus modos de vida tradicionales.
- **Mujeres.** El cambio climático afecta de manera desproporcionada a las mujeres debido a roles socialmente construidos, las desigualdades socioeconómicas y la pobreza, lo que refleja la interseccionalidad en su relación con el agua (Aguilar, 2021; Perkins, 2018; Miranda et al., 2021). En este contexto, el acceso a las fuentes de agua es uno de los temas prioritarios que atraviesan las mujeres rurales en Chile (Salinas et al., 2024); este lo realizan a través de servicio de agua potable, suministro de agua en camiones aljibes o acceso a fuentes de agua fuera de sus viviendas como pozos con napas subterráneas, acequias, arroyos y vertientes que no siempre se encuentran cercanos a sus viviendas (Salinas y Becker, 2022). Las mujeres rurales utilizan el agua para autoconsumo dentro de sus viviendas (consumo humano), para riego agrícola de cultivos y huertas, y para consumo ganadero de sus crianzas de animales (Salinas et al., 2024). El agua para riego es vital para mantener las economías familiares de las mujeres rurales, quienes utilizan agua para sus pequeñas y medianas producciones, a fin de desarrollar huertos caseros de autosubsistencia o promover la comercialización de sus productos (Cepal, 2022; Salinas et al., 2024; Salinas & Becker, 2022). La participación de las mujeres ocupando cargos dentro de Organizaciones de Usuarios de Agua (OU) es sólo del 12,4% (frente al 84,9% de hombres y 2,6% jurídico); muchas mujeres participan de las OU, pero no participan en la toma de decisiones. Por otro lado, en la Macrozona Norte, muchas crianceras de cabras son mujeres, hoy adultas mayores que se han visto presionadas a la migración climática por problemas para alimentar a sus animales y falta de oportunidades, como en el caso de Monte Patria (Álvarez-Garretón et al., 2021). Señalar, finalmente, que en Chile se han conformado, en la última década, distintos movimientos, agrupaciones y asociaciones a nivel local, regional y nacional en que las mujeres y jóvenes juegan un rol importante en la defensa de los derechos de aprovisionamiento de agua y defensa de sus territorios locales^{19 20}; la falta de agua potable para necesidades de saneamiento básico en distintas zonas ha llevado a unirse a demandas comunes, existiendo una conciencia ancestral de las mujeres rurales en lucha por los derechos fundamentales (Barros Cruz, 2020).

¹⁹ Página web Aguas y Territorios, MODATIMA. Consultado el 14 de mayo de 2024. Publicado en: <https://aguayterritorios.cl/areas-de-trabajo/asamblea-de-mujeres-y-disidencias/#:~:text=La%20Asamblea%20de%20Mujeres%20y,se%20identifica%20con%20sus%20objetivos>

²⁰ Página web Ministerio del Medio Ambiente. Consultado el 14 de mayo de 2024. Publicado en: <https://mma.gob.cl/ministra-maiza-rojas-se-reune-con-las-ganadoras-del-concurso-mujeres-protectoras-del-agua/>

- **Pueblos Indígenas.** En Chile, se reconocen 11 pueblos indígenas a lo largo del país²¹. Diversos informes e investigaciones sobre los derechos de los pueblos indígenas reconocen que el cambio climático los afecta de manera desproporcionada debido a su dependencia de los ecosistemas y la disponibilidad de recursos hídricos, por lo que su degradación aumenta su vulnerabilidad (Naciones Unidas, 2018; Royo Letelier, 2023). A pesar de su papel fundamental como guardianes de la biodiversidad, su participación en la toma de decisiones sobre el cambio climático y la protección de la biodiversidad es limitada, lo que dificulta la adaptación de sus territorios a los riesgos climáticos relacionados con el agua (Naciones Unidas, 2022). Sin embargo, los Pueblos Indígenas, aun siendo uno de los grupos mayormente expuestos a los efectos adversos del cambio climático, constituyen colectivos relevantes que los vuelve “agentes claves” (OIT, 2018) y “aliados” (FAO, 2021a) frente al cambio climático. La acumulación de sus conocimientos, prácticas y costumbres asociadas a la conservación y uso sustentable de los recursos, así como sobre los ecosistemas, son fundamentales al momento de diseñar medidas que fomenten la adaptación y, en consecuencia, la resiliencia climática (Naciones Unidas, 2018).

3.2.6 Efectos adversos del cambio climático sobre la conflictividad hídrica

- **Conflictos por el agua (CpA).** La creciente demanda de agua debido al crecimiento demográfico, la necesidad de incrementar la producción agrícola, la ordenación del territorio, el marco normativo, el crecimiento económico, la gobernanza y gestión del agua, los sistemas ineficientes de uso del agua, así como la contaminación de los ecosistemas y la calidad del agua, contribuyen a la competencia entre distintos usos y al surgimiento de CpAs (Bolados et al., 2018; Guerrero-Valdebenito et al., 2018; Panez, 2018; Gleick & Iceland, 2018). Junto con lo anterior, las problemáticas asociadas con la calidad del agua también pueden representar un detonador de conflictos hídricos cuando están asociados a perjuicios productivos, económicos, ambientales y sanitarios a ciertos sectores y, por lo tanto, la calidad del agua (Martín & Justo, 2015). Entre los CpA pueden identificarse diferentes tipologías: (i) conflictos entre usos dentro de una misma cuenca, que ocurren cuando el recurso no puede satisfacer las demandas que genera; (ii) conflictos entre usuarios centrados en las características e intereses de los actores que comparten el agua; (iii) conflictos con actores que no son usuarios del agua en un territorio que intervienen/afectan una cuenca, pero no necesariamente el uso del agua; (iv) conflictos intergeneracionales, que tensionan las necesidades y preferencias de las generaciones actuales frente a la preservación del recurso para las futuras; (v) conflictos interjurisdiccionales, como cuencas compartidas; y (vi) conflictos institucionales (Martín & Justo, 2015). Los efectos del cambio climático intensifican la competencia por recursos como la tierra, los alimentos y el agua, exacerbando las tensiones socioeconómicas pudiendo actuar como catalizador de estos conflictos.
- **CpA en Chile.** Los CpA han estado presentes por largo tiempo en el país; sin embargo, en las últimas décadas han experimentado una profundización y un aumento en la conflictividad (Bauer, 2015; Herrera et al., 2019; Usón et al., 2017), situación que se ve agudizada tanto por el aumento de los periodos de sequía producto del cambio climático, así como también por las deficiencias del marco legal y la capacidad de respuesta a nivel institucional en la materia, configurando un escenario de inseguridad hídrica en los territorios (Bauer, 2015; Herrera et al., 2019; Usón et al., 2017; Vicuña et al., 2021). Los CpA se distribuyen a lo largo del territorio nacional, variando su naturaleza dentro de cada macrozona, los cuales generalmente se vinculan a conflictos derivados de la extracción de agua por parte de las actividades productivas, problemas de acceso y calidad del recurso para consumo humano en contextos de sequía y por el incremento de competencia entre los distintos usos (Larraín & Poo, 2010; Uribe & Panez-Pinto, 2022). Respecto a esto, en la Macrozona Norte destacan los conflictos entre las comunidades indígenas y campesinas con empresas mineras, cuyas explotaciones se concentran en regiones áridas (Escalona, 2020). Por otra parte, en la Macrozona Centro, la sobreexplotación de las fuentes hídricas superficiales y subterráneas ha generado una creciente tensión entre las actividades mineras, agrícolas e hidroeléctricas, así como también entre estas y comunidades locales, ONG y movimientos sociales que exigen el dar garantía al derecho humano al agua y saneamiento, siendo emblemático el caso de Petorca (Panez-Pinto et al., 2017; Bolados et al., 2018). Por último, en la Macrozona Sur y Austral se presentan conflictos históricos entre empresas hidroeléctricas y pueblos indígenas; empresas forestales y comunidades costeras, y; graves daños al ecosistema, afectando al turismo, los cultivos marinos y las actividades económicas locales debido a eventos graves de contaminación de las aguas, entre otros (Torres-Salinas et al., 2016; Cuadra, 2021).

CAPÍTULO 4 CAPÍTULO 4 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

4.1 VISIÓN Y OBJETIVOS DEL PACC-RH

4.1.1 Visión

“Un país donde los recursos hídricos sean gestionados de manera sostenible y equitativa, a través de un enfoque que fortalece la resiliencia de los ecosistemas acuáticos y las comunidades, considerando su disponibilidad y calidad, promoviendo la adaptación de los efectos adversos relacionados con la variabilidad climática y los eventos extremos.”

²¹ Los Pueblos Indígenas de Chile reconocidos por la ley N° 19.253 son Aimara, Quechua, Lickanantai/Atacameño, Chango, Colla, Diaguita, Rapa Nui, Mapuche, Kawésqar, Selk’nam y Yagán.

4.1.2 Objetivo general

El objetivo general del PACC-RH consiste en promover la resiliencia del sector de los recursos hídricos a nivel nacional ante los efectos adversos del cambio climático, considerando la disponibilidad de las aguas, la sustentabilidad acuífera y los eventos extremos, con un enfoque de territorialidad.

4.1.3 Objetivos específicos

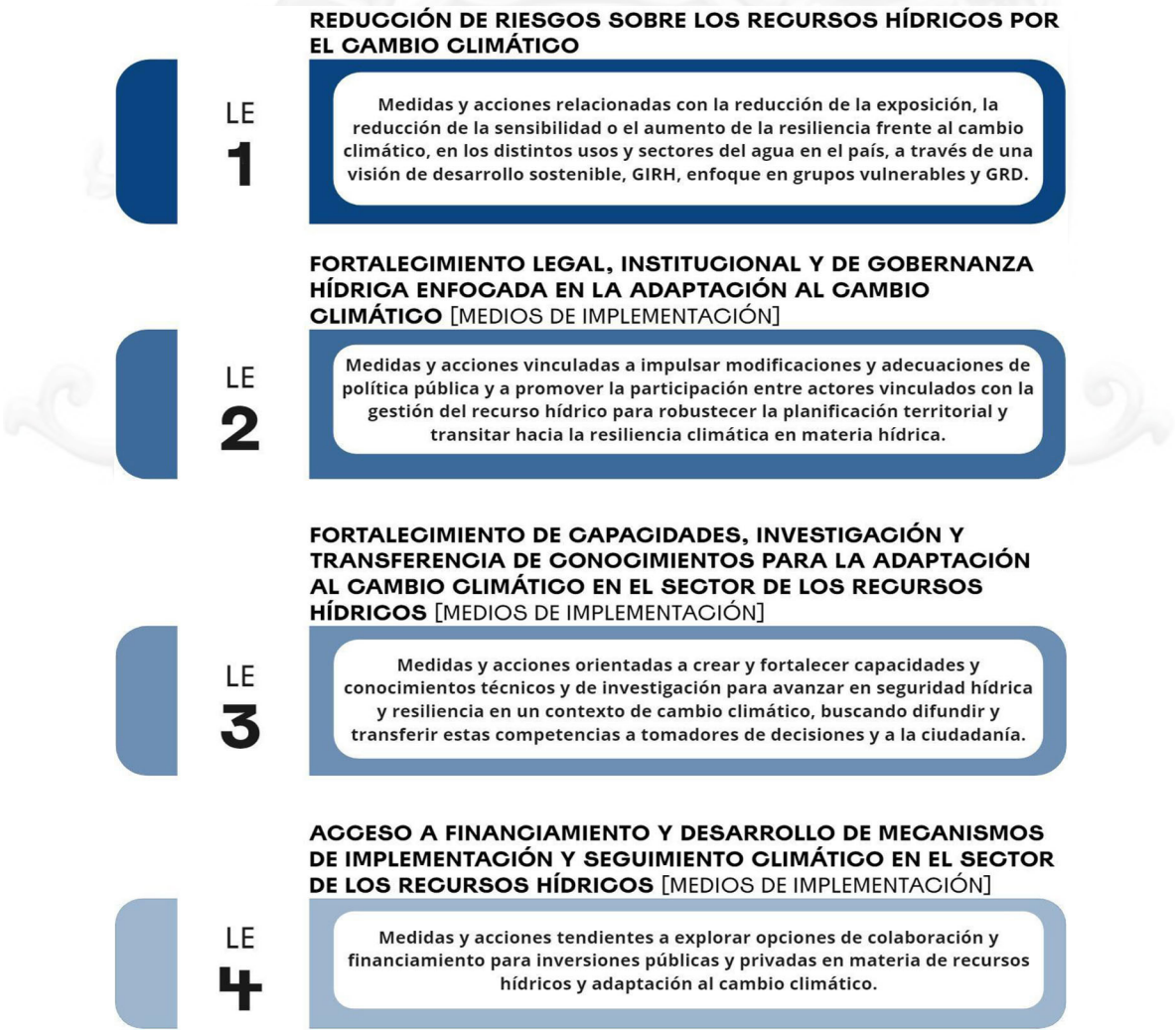
Los objetivos específicos (OE) se identifican y definen a continuación.

- OE 1: Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de subsistencia y saneamiento.
- OE 2: Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para fomentar la seguridad hídrica para la conservación y la preservación ecosistémica.
- OE 3: Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.
- OE 4: Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos que promuevan la prevención, la preparación, la capacidad de respuesta y la recuperación con resiliencia de los territorios frente a amenazas asociadas al ciclo del agua derivadas del cambio climático, tales como sequías, inundaciones y pérdida de calidad de las aguas.
- OE 5: Establecer medios de implementación para desarrollo y transferencia de tecnología, creación y fortalecimiento de capacidades y financiamiento en adaptación al cambio climático del sector de los recursos hídricos.

4.2 ESTRUCTURA GENERAL DEL PACC-RH

4.2.1 Líneas Estratégicas

El PACC-RH se ha estructurado en cuatro (4) líneas estratégicas de acción, las cuales se presentan en la Figura 8 con una breve descripción de su alcance.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Líneas estratégicas del PACC-RH

4.2.2 Medidas y acciones

El PACC-RH contiene un total de diez (10) medidas, entre las cuales hay medidas de adaptación, medidas relativas a los medios de implementación y medidas tendientes a reducir y gestionar el riesgo de desastres. A su vez, el PACC-RH contiene 35 acciones para alcanzar el cumplimiento de medidas. La identificación y priorización de medidas de adaptación del PACC-RH y sus acciones estuvo basada en las directrices establecidas en la LMCC, la ECLP y la NDC. En la Figura 9 se muestra la relación entre los objetivos específicos, las líneas estratégicas y las medidas del PACC-RH, y la Figura 10 presenta el ámbito representativo de cada acción.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	MEDIDAS
OE1 - Seguridad hídrica para consumo humano y saneamiento	LE 1	M1 Fortalecer y/o desarrollar sistemas urbanos y rurales de abastecimiento de agua y saneamiento resilientes al cambio climático.
OE2 - Seguridad hídrica para ecosistemas		M2 Fortalecer la preservación y la conservación de cuerpos de agua que sustentan ecosistemas terrestres y acuáticos frente a los desafíos del cambio climático.
OE3 - Seguridad hídrica para actividades productivas		M3 Promover el aprovechamiento productivo sustentable de las aguas superficiales y subterráneas en el sector productivo frente a los desafíos del cambio climático, desde un enfoque de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).
OE4 - Resiliencia frente a amenazas y eventos climáticos extremos		M4 Robustecer el sistema de monitoreo y seguimiento de condiciones ambientales e hidro climáticas y la prevención y preparación ante el cambio climático en el ámbito hídrico, con enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD).
OE5 - Medios de implementación	LE 2	M5 Promover modificaciones y adecuaciones normativas e institucionales en la gestión y planificación de recursos hídricos hacia la resiliencia climática.
	LE 3	M6 Robustecer la planificación territorial y promover espacios de coordinación y colaboración para generar capacidades y sinergias en adaptación al cambio climático en materia de aguas nacionales y transfronterizas.
		M7 Fortalecer las capacidades adaptativas y de resiliencia en el ámbito hídrico a través de difusión, educación y capacitación, con enfoque de género.
	LE 4	M8 Fomentar la investigación, innovación, generación y transferencia de conocimiento y saberes en materia de recursos hídricos, cambio climático y Reducción del Riesgo de Desastres (RRD).
		M9 Promover el involucramiento del sector privado en el financiamiento de la gestión de los recursos hídricos para incrementar la resiliencia climática.
		M10 Analizar y desarrollar mecanismos e instrumentos económicos útiles para la gestión de recursos hídricos en el marco de la adaptación al cambio climático.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Objetivos específicos, líneas estratégicas y medidas del PACC-RH

MEDIDAS	ACCIONES
M1	A1 Oferta y demanda agua potable A2 Reservas de agua para consumo A3 SbN en sistemas abastecimiento y saneamiento A4 Necesidades grupos vulnerables A5 Fiscalización SSR para fortalecimiento A6 Reducción pérdidas de agua
M2	A7 Protección cuerpos de agua A8 Caudal ecológico y otros in situ A9 Restauración cuenca piloto
M3	A10 Nuevas fuentes de agua A11 Distribución agua en cuencas A12 MEE A13 APL
M4	A14 Red hidrométrica A15 Mapas inundación y cambio climático A16 Protocolos alerta de crecidas A17 SbN
M5	A18 Cambio climático en normativa hídrica A19 Caudal ecológico y cambio climático A20 Seguimiento proyectos de ley A21 Art 5 CdA en contexto de cambio climático
M6	A22 PERHC A23 Plan Nacional Infraestructura Pública A24 Cambio climático y OU A25 Recursos hídricos compartidos A26 Instancias implementación PACC-RH A27 Procedimiento PARCC y PACCC
M7	A28 Difusión y educación A29 Capacitación en gestión hídrica
M8	A30 Indicadores seguridad hídrica A31 Investigación, innovación, tecnología y saberes A32 Red colaborativa de conocimiento
M9	A33 Estrategia público-privada A34 Medidas sector privado
M10	A35 Mecanismos financieros y alianzas

Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Ámbito de las acciones de las medidas del PACC-RH

4.2.3 Enfoque multicultural y de género

A nivel nacional los efectos del cambio climático se distribuyen diferenciadamente a lo largo de su territorio, según espacio geográfico, grupos sociales y culturales, estando la magnitud y naturaleza de sus impactos directamente relacionados con las inequidades y roles de género existentes en la sociedad (Galilea, 2020; Miranda et al., 2021). En el Artículo 3°, letra w) de la LMCC se define como grupos vulnerables a unos “segmentos de la población con un alto riesgo asociado a los impactos adversos del cambio climático, por tratarse de grupos ya marginados o en condiciones previas de vulnerabilidad”. Asimismo, tal como dispone la norma citada, en el Artículo 34°, los órganos encargados de los instrumentos de gestión deben facilitar las instancias de participación ciudadana “de manera abierta e inclusiva, teniendo en especial consideración con los sectores y comunidades vulnerables, aplicando un enfoque multicultural y de género”. En este contexto, las mujeres y los Pueblos Indígenas se encuentran dentro de la categoría de grupos vulnerables al cambio climático, dado que experimentan discriminaciones múltiples debido a factores como su condición socioeconómica, edad, etnia, género, ruralidad y aislamiento geográfico (Royo Letelier, 2023; Welz & Krellenberg, 2016; Salinas et al., 2024). Frente a este escenario, resulta clave la integración en la definición de medidas el PACC-RH de los saberes ancestrales de los Pueblos Indígenas y la transversalización del enfoque de género.

El concepto “multicultural” puede encontrar significación basada en el pluralismo o diversidad cultural, sea mediante la incorporación de culturas existentes con anterioridad a la conformación de los estados-naciones, o bien, a partir de las diferencias que surgen por los procesos migratorios al interior de un Estado, tanto individuales como colectivos (Stecher Guzmán, 2004). En dicho contexto, el enfoque multicultural apunta a la consagración de las prácticas y saberes ancestrales de los Pueblos Indígenas en las políticas públicas de adaptación al cambio climático.

El enfoque de género se refiere a un marco analítico y una perspectiva que se utiliza para comprender y abordar las cuestiones relacionadas con las diferencias de género, las desigualdades entre mujeres y hombres, y cómo estas desigualdades afectan a sus vidas, necesidades y oportunidades. El enfoque de género reconoce que las desigualdades de género son el resultado de las normas sociales, comportamientos y actitudes discriminatorias que están en la raíz de la persistencia de las desigualdades de género (FAO, 2021b).

Igualdad y equidad de género: La igualdad de género se refiere a la igualdad de derechos, responsabilidades y oportunidades de mujeres y hombres en todos los aspectos de la vida, sociedad, trabajo y en el hogar. Al ser considerado un derecho humano, es obligación de los Estados garantizarlo a través de acciones específicas establecidas por diversos instrumentos internacionales (FAO, 2021b). La igualdad de género supone que los diferentes comportamientos, aspiraciones y necesidades de las mujeres y de los hombres se consideren, valoren y promuevan de igual manera. Ello no significa que mujeres y hombres deban convertirse en iguales, sino que sus derechos, responsabilidades y oportunidades no dependan de si han nacido hombre o mujer. La igualdad entre hombres y mujeres se considera tanto una cuestión de derechos humanos como una condición previa para (y un indicador de) el desarrollo sostenible centrado en las personas (Burns & Patouris, 2014).

En cuanto a la equidad de género, esta se refiere a la justicia y la imparcialidad en la distribución de recursos, responsabilidades y oportunidades entre mujeres y hombres, reconociendo que pueden existir diferencias de género que requieren medidas especiales para lograr resultados equitativos. Implica reconocer y abordar las diferencias de género y las desigualdades existentes, y tomar medidas para garantizar que todas las personas tengan acceso a lo que necesitan para tener resultados similares y justos, incluso si eso implica tratar a las personas de manera diferente para lograr la igualdad. Si bien la equidad de género asume una relación de justicia respecto al otro, ésta se ve afectada por los constructos sociales, las representaciones mentales y las formas de ejercer el poder de acuerdo a los usos y costumbres de cada cultura, de manera que dicha equidad difícilmente se cumple en lo cotidiano e históricamente se vulnera a los grupos minoritarios o en desventaja (Winfield Reyes et al., 2017).

En consecuencia, la igualdad de género se enfoca en la igualdad de derechos y oportunidades para todas las personas, independientemente de su género, sin necesidad de medidas diferenciales. La equidad de género, por otro lado, se centra en abordar las desigualdades de género existentes y puede requerir acciones específicas para garantizar resultados equitativos, incluso si eso implica tratar a las personas de manera diferente temporalmente para corregir la desigualdad. Ambos conceptos son esenciales en la promoción de la justicia de género.

La interseccionalidad: Concepto que se utiliza en los estudios de género y teorías críticas para analizar los diferentes sistemas de dominación. Sirve para enriquecer el enfoque de género, considerando otras dimensiones sociales que influyen en la vida de las personas, además del género. La interseccionalidad se refiere a cómo diferentes formas de opresión, como la raza, el género, la clase social, la orientación sexual, entre otras, se interconectan y se superponen para crear experiencias únicas de discriminación y opresión (Crenshaw, 1991).

Enfoque de género en planes de adaptación al cambio climático: Existen distintas sensibilidades de cómo la transversalización del enfoque de género se lleva a la acción. En los planes de adaptación pueden ser abordados desde distintos marcos de acción para la incorporación de la perspectiva de género de acuerdo con la profundidad del análisis y la invisibilización de los distintos elementos que componen esta perspectiva (MMA, 2023). En la Tabla 2 se presenta la clasificación del enfoque de género (ciego, neutral, sensible, responsivo y transformador) como referencia en la definición de medidas en el PACC-RH y cómo esta impacta en los resultados del plan.

Tabla 2. Clasificación del enfoque de género en planes de adaptación al cambio climático

Concepto	Definición	Impactos sobre los resultados
Género ciego	El plan no toma en cuenta las normas o brecha de género en sus acciones. Las iniciativas del plan no consideran al género como un componente relevante en la planificación, implementación, seguimiento, ni resultados. Al no reconocer las desigualdades de género, puede incluso acentuarlas.	Pone en peligro el éxito del plan y las actividades desarrolladas.
Género neutral	El plan no toma en cuenta las normas o brecha de género en sus acciones. Las iniciativas del plan no mencionan, ni abordan las consideraciones de género, puede ofrecer mejoras materiales asistenciales generales, pero mantiene la distribución de recursos y responsabilidades, reproduciendo las dinámicas de relaciones de género no equitativas.	El éxito del plan y las actividades desarrolladas serán inciertas.
Género sensible	Estos planes tienen en cuenta las normas de género, pero pueden abordar mejor las brechas y desigualdades de género en sus acciones. Las iniciativas del plan reconocen el género como un tema esencial y se toman en cuenta las normas, los roles de género y las desigualdades como parte de sus objetivos. A su vez se reconoce la existencia de desigualdades de género, buscando no acentuarlas. Se reconocen grupos vulnerables, pero no su capacidad de agencia.	Se pueden esperar algunos resultados eficaces, equitativos, sostenibles y justos
Género responsivo	Estos planes tienen en cuenta las normas y relaciones de género y abordan las brechas y desigualdades de género en sus acciones. Las iniciativas del plan consideran el género como un componente crucial del proceso de diseño, la formulación de resultados y productos esperados, e incluye indicadores de género en su monitoreo y evaluación. Se proponen acciones concretas para cerrar brechas o solucionar desigualdades de género, además abordan y benefician a grupos específicos para lograr metas que satisfagan necesidades concretas de estos grupos para disminuir la inequidad.	Se obtienen resultados eficaces, equitativos, sostenibles y justos
Género transformador	Estos planes consideran las normas y relaciones de género y proponen una serie de acciones para corregir las desigualdades entre mujeres y hombres. Las iniciativas del plan transforman las relaciones desiguales de género para promover el control sobre los recursos, la toma de decisiones equitativas y el empoderamiento. En estas políticas las mujeres se reconocen como agentes activos de cambio, que pueden contribuir para lograr objetivos y acciones que están orientados a cambiar estructuras sociales y de poder entre mujeres y hombres para conseguir la igualdad de género.	Se alcanzan resultados de desarrollo positivos y la transformación de relaciones de género inequitativas.

Fuente: Elaboración propia basada en Banco Mundial (2019), NDC Partnership (2021) y MMA (2023).

4.3 FICHAS DE MEDIDAS Y ACCIONES DEL PACC- RH

En la Tabla 3 a la Tabla 12 se presentan las fichas de las diez (10) medidas contenidas en el PACC-RH, las cuales a su vez incorporan un total de treinta y cinco (35) acciones.

4.3.1 Medida de adaptación N° 1

Tabla 3. Ficha de la Medida 1 del PACC-RH

M1. Fortalecer y/o desarrollar sistemas urbanos y rurales de abastecimiento de agua y saneamiento resilientes al cambio climático.			
Elemento/Sub-elemento	Contenido		
Objetivo Específico (OE)	OE1 - Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos, a fin de incrementar la seguridad hídrica para consumo humano, de subsistencia y saneamiento.		
Lineamiento o estratégico (LE)	LE1 - Reducción de riesgos sobre los recursos hídricos por el cambio climático.		
Descripción y resultado esperado de la medida	Esta medida busca promover la resiliencia de los sistemas de abastecimiento de agua potable urbanos, rurales y de subsistencia, así como el saneamiento, frente a los riesgos derivados del cambio climático. Esta promoción se realizará de manera integral y descentralizada, buscando asegurar la cantidad, calidad y continuidad del agua, mientras estos sistemas se adaptan a las condiciones climáticas cambiantes. El enfoque incluye tanto la evaluación de la disponibilidad de agua en las fuentes de abastecimiento, como la gestión de la demanda, física y legal, para su acceso. Se impulsará la integración de prácticas sostenibles basadas en la naturaleza y se fomentará la colaboración entre actores clave, fortaleciendo las capacidades comunitarias para una gestión eficiente de los recursos hídricos, poniendo especial atención en las necesidades de las poblaciones más vulnerables. META: Al 2029, se ha incrementado la seguridad hídrica para consumo humano, de subsistencia y saneamiento de la población urbana y rural en contexto de cambio climático, a través de la caracterización de la oferta y demanda en Servicios Sanitarios Rurales (SSR), integración de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y mayor participación de grupos vulnerables en la planificación de infraestructura sanitaria, generación de reservas de agua y la reducción de agua no facturada del sector sanitario, beneficiando al menos al 30% de los SSR del país.		
Indicador Medida	1. Porcentaje de SSR beneficiados por la Medida 1 [cuantitativo]: (N° de Servicios Sanitarios Rurales beneficiados por la Medida 1)/(N° Total de Servicios Sanitarios Rurales a escala nacional)*100 [%]		
Instituciones	Responsable	DGA	
	Beneficiarios	Todo el país, con foco en asentamientos humanos urbanos y rurales.	
	Alcance Territorial	Nacional	

Sin co n t r i b u y e a l o s l i n e a m e n t o s t r a n s v e r s a l o s d e l E C L P, F N A C C, N D C	General: a) Generación de fundamentos basados en la ciencia. b) Seguridad hídrica. d) Co-beneficios en mitigación o adaptación. e) Soluciones basadas en la Naturaleza. Fortalecimiento de la Gobernanza: f) Institucionalidad y gobernanza. Sistemas Humanos: h) Igualdad y equidad de género. i) Pueblos Originarios y conocimientos ancestrales.	- Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) 2020 [Contribución en Adaptación N°7 (A7) d) y h)]. Estrategia Climática a Largo Plazo (ECLP) 2021 [Lineamientos: Adaptación, Grupos vulnerables; Objetivo 1, Meta: 1.2; Objetivo 2: Metas 2.2 y 2.4; Objetivo 5: Meta 5.3]. - ODS 6 [Meta 6.1 y 6.b)]. - Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres 2020-2030 [Eje 3: Planificar e invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia]. - Política de Sostenibilidad del MOP 2024/2030 [LE Seguridad hídrica, Acción N° 11 y 12; LE Participación pública, Acción N° 19]. - Agenda del Sector Sanitario 2030 SISS [Meta 2.1 y Meta 10.1]. - Actualización del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático (borrador de Proyecto Definitivo) [Medidas 2 y 3]. - Anteproyecto de Actualización del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático de Salud [Medidas 13, 14 y 15]. - Anteproyecto del Plan de Adaptación al Cambio Climático Sector Biodiversidad [Medidas 8 y 11]. - Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Energía [Medida A4]. - Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario [Medida 5].	Sinergia con otras políticas Públicas	P l a n i f i c a c i o n	Acciones	Años					Indicadores Acciones				Instituciones		Costo total por acción (CLP)	
						Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de verificación	Categorización de Implementación (T, C, F u O)	Responsa ble		Colabora dora
						Al/Ti - Planificación quinquenal de estudios de sustentabilidad de asentamientos humanos rurales en cuencas, considerando oferta y demanda, cantidad y	Al/Ti - Generación de estudios de sustentabilidad de asentamientos humanos rurales en cuencas, tanto actualización de estudios existentes como áreas no	Al/Ti - Generación de estudios de sustentabilidad de asentamientos humanos rurales en cuencas, tanto actualización de estudios existentes como áreas no	Al/Ti - Generación de estudios de sustentabilidad de asentamientos humanos rurales en cuencas, tanto actualización de estudios existentes como áreas no	Al/Ti - Generación de estudios de sustentabilidad de asentamientos humanos rurales en cuencas, tanto actualización de estudios existentes como áreas no	1. Planificación de futuros estudios de sustentabilidad de asentamientos humanos rurales en cuencas prioritizadas [cuantitativa].	1. Una (1) planificación respecto del avance del número de estudios de sustentabilidad de asentamientos humanos rurales en cuencas desarrollada al término del año 1.	1. NúmeroPlanificación / Carta Gantt. 2. Número Informe.	1. Memorándum al Director DGA con planificación de estudios al año 1. 2. Memorándum al DIRH-DGA con informes	N/A	DGA		DOH, SISS, SUBDERE

[illegible]

A2 - Resguardar el consumo humano en zonas urbanas y rurales bajo contexto de cambio climático, a través del seguimiento de la implementación de medidas administrativas (reservas de agua).			A2/T1 - Informes técnicos para decretar reservas de aguas para consumo humano en base a los estudios de sustentabilidad de asentamientos rurales y urbano del año 2.	A2/T1 - Informes técnicos para decretar reservas de aguas para consumo humano en base a los estudios de sustentabilidad de asentamientos rurales y urbano del año 2.	A2/T1 - Informes técnicos [cuantitativo].	1. Informes técnicos [cuantitativo]. 2. Decreto de reserva presentado a CGR [cuantitativo].	1. Un (1) informe técnico anual al año 3, 4 y 5. 2. Un (1) decreto de reserva presentado a CGR el año 3, 4 y 5.	1. Informe. 2. Decreto.	1. Memorándum al Director DGA con informe técnico en los años 3, 4 y 5. 2. Decreto enviado a CGR el año 3, 4 y 5.	N/A	DGA	DGOP, SISS, DOH	\$15.000.000
Costo A2			\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000								
A3 - Incorporar SBN en sistemas de abastecimiento y saneamiento rural, mediante la implementación de proyectos regionales en cuencas con escasez hídrica.	A3/T1 - Generación de línea de financiamiento en el marco del FIE para SBN en sistemas de abastecimiento o saneamiento rural.	A3/T1 - Generación de línea de financiamiento en el marco del FIE para SBN en sistemas de abastecimiento o saneamiento rural.	A3/T1 - Generación de línea de financiamiento en el marco del FIE para SBN en sistemas de abastecimiento o saneamiento rural.	1. Creación de línea de financiamiento en el FIE para SBN en sistemas de abastecimiento y saneamiento rural [cuantitativo]. 2. Proyectos ejecutados a través del FIE para SBN en sistemas de abastecimiento y saneamiento rural [cuantitativo].	1. Una (1) línea de financiamiento en el FIE para SBN en sistemas de abastecimiento y saneamiento rural ejecutada al término de los años 1, 3 y 5. 2. Una (1) minuta de los proyectos ejecutados por el FIE para SBN en sistemas de abastecimiento y saneamiento rural al término del año 5.	1. Bases. 2. Minuta.	1. Resolución de las Bases con la línea de financiamiento en el FIE al año 1, 3 y 5. 2. Memorándum al Director DGA con minuta.	F	DGA	MMA, MOP, MINAGRI, MINEPUC, CORFO	\$8.731.992.57		

[illegible]

[illegible]

4.3.2 Medida de adaptación N° 2

Tabla 4. Ficha de la Medida 2 del PACC-RH

M2. Fortalecer la preservación y la conservación de cuerpos de agua que sustentan ecosistemas terrestres y acuáticos frente a los desafíos del cambio climático.				
Elemento/Sub-elemento		Contenido		
Descripción de la medida	Objetivo Específico (OE)	OE2 - Establecer medidas, instrumentos y/o, incentivos para fomentar la seguridad hídrica para la conservación y la preservación ecosistémica.		
	Lineamiento o estratégico (LE)	LE1 - Reducción de riesgos sobre los recursos hídricos por el cambio climático.		
	Descripción y resultado esperado de la medida	Esta medida tiene como objetivo asegurar la sostenibilidad y resiliencia de los recursos hídricos, fundamentales para la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas frente a los desafíos del cambio climático. La preservación de los cuerpos de agua es esencial para mantener los servicios ecosistémicos que sustentan tanto la biodiversidad como la calidad de vida de las comunidades. Al promover estudios y desarrollar metodologías adaptativas, esta medida no solo mejora el conocimiento sobre los diversos cuerpos de agua del país, sino que también fortalece la resiliencia de los ecosistemas y las comunidades ante las crecientes amenazas climáticas. Está alineada con las herramientas generadas a partir de la reforma del Código de Aguas y busca generar sinergias con otros planes sectoriales, optimizando recursos y esfuerzos para una gestión hídrica integral y resiliente. META: Al 2029, haber fomentado la seguridad hídrica para la conservación y la preservación de los cuerpos de agua (superficiales, subterráneos y criófera) que sustentan ecosistemas terrestres y acuáticos integrando un enfoque de adaptación al cambio climático, por medio de la realización de estudios para proteger acuíferos, turberas y mallines, analizar riesgos en lagos glaciares, la elaboración de Normas Secundarias de Calidad de Aguas (NSCA), la generación de una guía metodológica de caudales ecológicos y otros usos in situ, y la restauración de humedales, beneficiando al menos al 10% de las cuencas del país.		
	Indicador Medida	1. Porcentaje de cuencas hidrográficas con cuerpos de agua preservados o conservados por la Medida 2 [cuantitativo]: (N° de cuencas hidrográficas con cuerpos de agua - superficiales/subterráneos/criófera - preservados o conservados por la Medida 2)/(N° Total de cuencas a escala nacional)*100 [%].		
	Instituciones	Responsables	DGA	
	Alcance	Beneficiarios	Todo el medio, con algunas acciones con foco especial en Macrozona Norte y Macrozona Sur y Austral.	
		Territorial	Nacional	
	Incorporación a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	General: a) Generación de fundamentos basados en la ciencia. b) Seguridad hídrica. e) Soluciones basadas en la Naturaleza.		

Sinergia s de la medida	- Estrategia Climática a Largo Plazo (ECLP) 2021 [Lineamientos: Adaptación; Objetivo 1: Meta 1.2; Objetivo 3: Meta 3.3]. - ODS 6 [Meta 6.6]. - Política de Sostenibilidad del MOP 2024/2030 [LE Seguridad hídrica, Acción N° 12]. - Actualización del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático (borrador de Proyecto Definitivo) [Medida 2]. - Anteproyecto de Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad [Medidas 8 y 15]. - Anteproyecto del Plan Sectorial de Cambio Climático para el Sector Minería [Medida 5]. - Anteproyecto de Actualización del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades [LES]. - Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Turismo [Medidas 2, 15, 16 y 17].														
Sinergia con otras políticas públicas	Acciones	Años					Indicadores Acciones					Instituciones		Costo total por acción (CLP)	
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de verificación	Categori zación Medios de Implemen tación (T, C, F u O)	Responsabl e	Colabo radora		
Planific ación de la medida	A7 - Proteger los cuerpos de agua (superfici ales, subterráne os, criósfera) en contexto de cambio climático.	A7/T1 - Planificaci ón de estudio (s) para generar o actualizar la identificac ión, n, caracteriza ción y las bases de datos de acuíferos que alimentan pajonales y bofedales de la Macrozona Norte, con enfoque de cambio climático.	A7/T1 - Desarrollo de estudio(s) para generar o actualizar la identificac ión, n, caracteriza ción y las bases de datos de acuíferos que alimentan pajonales y vegas, bofedales de la Macrozona Norte, con enfoque de cambio climático.	A7/T1 - Desarrollo de estudio(s) para generar o actualizar la identificac ión, n, caracteriza ción y las bases de datos de acuíferos que alimentan pajonales y bofedales de la Macrozona Norte, con enfoque de cambio climático.	A7/T1 - Desarrollo de estudio(s) para generar o actualizar la identificac ión, n, caracteriza ción y las bases de datos de acuíferos que alimentan pajonales y bofedales de la Macrozona Norte, con enfoque de cambio climático.	Estudio(s) para generar o actualizar la identificac ión, n, delimitació n, caracteriza ción y las bases de datos de acuíferos que alimentan pajonales y bofedales de la Macrozona Norte, con enfoque de cambio climático [cuantitati vo].	1. Metodología en tres (3) cuencas de la Macrozona Norte desarrollad a al término del año 3. 2. Resultado de los estudios en tres (3) cuencas de la Macrozona Norte publicados al término del año 4.	1. Planific ación. 2. Informe.	1. Memorándum al Director DGA con planificación de estudios el año 1. 2. Memorándum al Director DGA con informes de avance en los años 2 y 3. 3. Memorándum al DIRH-DGA con informe para publicación en Biblioteca Digital DGA.	N/A	DGA	MMA	\$4.036.398.307		

[illegible]

Información adicional	Transversalización del enfoque de género	N/A
	Supuestos	Estimación de costos: - Considera costos asociados a la capacidad propia del Servicio para la realización de acciones en el ámbito de sus funciones. - Elaboración de estudios: Considera costos para la realización de estudios que incluyan la adquisición de equipos de monitoreo, herramientas de recolección de datos en campo (sensores, GIS, drones), y la contratación de personal especializado para realizar estudios de acuíferos, turberas, sistemas de drenaje y escenarios de riesgo. - Desarrollo y validación de metodologías y guías: Incluye costos para la elaboración de guías metodológicas, validación por expertos, y su posterior aplicación en proyectos piloto en cuencas estratégicas para evaluar su eficiencia y aplicabilidad. - Coordinación y gestión de la información: Incluye costos asociados al uso / vinculación con bases de datos centralizadas para el almacenamiento y análisis de datos recolectados, además de la colaboración interinstitucional para la validación de estudios y la aplicación de normativas relacionadas con la calidad ambiental y la protección de recursos hídricos.
	Barreras institucionales, normativa y económicas	- Ejecución de tareas y/o acciones por el Servicio está condicionado a la aprobación de presupuesto anual. - Eventuales cambios de criterio en el proceso de formulación de proyectos por MDSF o programas por DIPRES.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3 Medida de adaptación N° 3

Tabla 5. Ficha de la Medida 3 del PACC-RH

M3. Promover el aprovechamiento sustentable de las aguas superficiales y subterráneas en el sector productivo frente a los desafíos del cambio climático, desde un enfoque de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).		
Elemento/Sub-elemento	Contenido	
Objetivo Específico (OE)	OE3 - Establecer medidas, instrumentos y/o, incentivos para propiciar la seguridad hídrica en el desarrollo de actividades productivas.	
Lineamiento estratégico (LE)	LE1 - Reducción de riesgos sobre los recursos hídricos por el cambio climático.	
Descripción y resultado esperado de la medida	Esta medida tiene como objetivo promover prácticas que permitan un uso productivo y equitativo del agua, en consonancia con los principios de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), adaptándose a los desafíos del cambio climático. Busca fortalecer la capacidad de las comunidades y sectores productivos, como la agricultura, la industria y otros sectores, para gestionar sus recursos hídricos de manera sostenible, mediante un mejor conocimiento de la distribución de las aguas superficiales y subterráneas y de las extracciones realizadas. Además, se propone fomentar un uso responsable del agua y una distribución equitativa de los recursos, utilizando herramientas de gestión y promoviendo prácticas sostenibles en el sector público y privado, incluyendo el aprovechamiento de nuevas fuentes de agua. La medida apunta a incentivar una mayor eficiencia hídrica en los usos productivos, fomentando su uso sostenible en el tiempo. Para ello, se desarrollarán estudios técnico-legales sobre nuevas fuentes de agua, se actualizarán escenarios de cambio climático del Balance Hídrico Nacional y se implementarán instrumentos como el Certificado API-Azul para incentivar prácticas sostenibles en el sector privado, entre otros.	

Indicador Medida	META: Al 2029, se ha avanzado en la seguridad hídrica para el desarrollo de actividades productivas, ahondando en estudios sobre nuevas fuentes de agua en el 20% de las cuencas del país, el aprovechamiento sustentable de las aguas superficiales y subterráneas frente a los desafíos del cambio climático, las extracciones efectivas de agua a escala de cuenca y Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común (SHAC), y la promoción del Certificado Azul entre empresas del sector privado.		
	1. Porcentaje de cuencas hidrográficas con análisis específicos de nuevas fuentes de agua [cuantitativo]: (N° de cuencas hidrográficas con análisis específicos de nuevas fuentes de agua por la Medida 3)/(N° Total de cuencas a escala nacional)*100 [%].		
	Responsable	DGA	
	Beneficiarios	Todo el país	
	Territorial	Nacional	
Sistema de Indicadores	General: a) Generación de fundamentos basados en la ciencia. b) Seguridad hídrica. e) Soluciones basadas en la Naturaleza. Fortalecimiento de la Gobernanza: f) Institucionalidad y gobernanza. g) Sistema de M&E. Sistemas Humanos: h) Igualdad y equidad de género. i) Pueblos Originarios y conocimientos ancestrales.		
	- Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) 2020 [Contribución en Adaptación N°7 (A7) b)].		
	- Estrategia Climática a Largo Plazo (ECLP) 2021 [Lineamientos: Adaptación, Sector privado; Objetivo 3: Meta 3.6; Objetivo 5, Metas 5.8 y 5.12].		
	- ODS 6 [Meta 6.4].		
	- Anteproyecto del Plan Nacional de Adaptación [Medida 6.11].		
	- Política de Sostenibilidad del MOP 2024/2030 [LE Seguridad hídrica, Acción N° 12].		
	- Actualización del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático (borrador de Proyecto Definitivo) [Medidas 1 y 3].		
	- Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario [Medidas 2, 3 y 4].		
	- Anteproyecto del Plan Sectorial de Cambio Climático para el Sector Minería [Medidas 1 y 3].		
	- Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Turismo [Medidas 2 y 8].		
Sinergia con otras políticas públicas	- Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Energía [Medida A4].		

P l a n i f i c	Cronograma Implementación	Acciones	Años					Indicadores Acciones					Instituciones		Costo total por acción (CLP)
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de verificación	Categorización Medios de Implementación (T, C, F u O)	Responsable	Colaboradora	
A10 - Evaluar el potencial de nuevas fuentes de agua en contexto de cambio climático.						A10/T1 - Estudio técnico-legal sobre el uso y la cuantificación del potencial de agua disponible a través de nuevas fuentes (reuso de aguas servidas tratadas, desalinización, sistemas para aguas lluvias, atapanieblas, entre otros), incorporando consideraciones territoriales y de cambio climático.	1. Estudio técnico-legal sobre el uso y la cuantificación del potencial de agua disponible a través de nuevas fuentes, incorporando consideraciones territoriales y de cambio climático [cuantitativo].	1. Un (1) estudio técnico-legal sobre el uso y la cuantificación del potencial de agua disponible a través de nuevas fuentes, incorporando consideraciones territoriales y de cambio climático publicado al término del año 4.	1. Informe.	1. Memorandum al DIRH-DGA con informe para publicación en Biblioteca Digital DGA.	T y O	DGA	CORFO, DOH, SISS, DGOP, MINAGRI [CNR, INDAP], MMA, MinMinería	\$5.275.811.425	
			A10/T2 - Estudios de Pre Inversión de Proyectos de Desalación en Choapa, Limarí y Petorca: Desarrollo de estudio de pre factibilidad para planta desalinizadora	A10/T2 - Estudios de Pre Inversión de Proyectos de Desalación en Choapa, Limarí y Petorca: Desarrollo de Estudio de Diseño para planta de		A10/T2 - Estudios de Pre Inversión de Proyectos de Desalación en Choapa, Limarí y Petorca: Desarrollo de Estudio de Factibilidad de	A10/T2 - Estudios de Pre Inversión de Proyectos de Desalación en Choapa, Limarí y Petorca: Desarrollo de Factibilidad de	1. Estudios de Preinversión de proyectos de desalación en Choapa, Limarí y Petorca [cuantitativo].	1. Estudios de Preinversión de proyectos de desalación en Choapa, Limarí y Petorca al término del año 5.	1. Informe de estudio.	1. Memorandum enviado a Director/DOH que remite de informes de estudios de pre-factibilidad (año 1), diseño (año 2) y factibilidad	N/A	DOH	DGOP, DIRPLAN, DGA	

[illegible]

	A13 - Implementar Acuerdos de Producción Limpia (APL) o similares para fomentar mecanismos para promover la adaptación al cambio climático del sector privado en el ámbito hídrico.	A13/T1 - Análisis del desempeño del APL Certificado o Azul al día y demás instrumentos de la ASCC relacionados con la gestión del agua, así como la Guía de apoyo para la implementación del APL	A13/T1 - Análisis del desempeño del APL Certificado al día y demás instrumentos de la ASCC relacionados con la gestión del agua, así como la Guía de apoyo para la implementación del APL	1. Estudio de análisis del desempeño del APL Certificado al día y demás instrumentos de la ASCC y demás instrumentos de la ASCC relacionado s de la ASCC relacionado s con la gestión del agua publicado [cuantitati vo]. 2. Guía de apoyo para la implementac ión del APL Certificado Azul, incluyendo recomendaci ones considerand o la variable de adaptación al cambio climático [cuantitati vo].	1. Un (1) estudio de análisis del desempeño del APL Certificado Azul al día y demás instrumen tos de la ASCC relaciona dos con la gestión del agua publicado al término del año 2. 2. Una (1) Guía de apoyo para la implement ación del APL Certifica do Azul incluyend o la recomenda ciones considera ndo la variable de adaptació n al cambio climático publicada al término del año 2.	1. Memorándum al Director DGA con minuta el año 1 y 2. 2. Memorándum al DIRH-DGA con informe y guía para publicaci ón en Biblioteca Digital DGA.	T y C	DGA	ASCC, Ministerio de Minería , MMA	\$ 25.477.375
--	---	--	---	--	---	---	-------	-----	--------------------------------------	---------------

[illegible]

Financiamiento	\$6.616.378.804	
Posibles fuentes de financiamiento	Gasto Público y/o Cooperación Técnica con Organismo Internacional (FVC, otros).	
Transversalización del enfoque de género	Género sensible	
Información	Estimación de costos: - Considera costos asociados a la capacidad propia del Servicio para la realización de acciones en el ámbito de sus funciones. - Desarrollo y actualización de estudios técnicos y análisis climáticos: Considera los costos para la elaboración de estudios que incluyen contratación de expertos y tecnologías para la realización de estudios técnico-legales sobre nuevas fuentes de agua, actualización del Balance Hídrico Nacional, proyecciones de demanda futura, y caracterización de la calidad de los recursos hídricos. - Sistemas de monitoreo e integración de información: Incluye la creación e implementación de sistemas integrados de monitoreo y evaluación ambiental (MEE), generación de reportes periódicos para las Mesas de Recursos Hídricos, y la difusión de resultados y alertas climáticas a través de seminarios y reportes técnicos. - Promoción y fortalecimiento de capacidades en el sector privado: Considera la elaboración de guías y capacitaciones (talleres virtuales) sobre el APL Certificado Azul y la huella hídrica para empresas, además de la creación de una estrategia de posicionamiento a nivel nacional e internacional para promover la adopción del APL Certificado Azul.	
Barreras institucionales, normativa y económicas	- Ejecución de tareas y/o acciones por el Servicio está condicionado a la aprobación de presupuesto anual. - Eventuales cambios de criterio en el proceso de formulación de proyectos por MDSF o programas por DIPRES. - Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos (MERH) conformadas actualmente corresponden a cuencas, de norte a sur, de: Quebrada Vitor-Codpa (región de Arica y Parinacota), Huasco (región de Atacama), Choapa (región de Coquimbo), Aconcagua (región de Valparaíso), Valdivia (región de Los Ríos), Maullín (región de Los Lagos), Aysén (región de Aysén) y Costeras entre seno Andrew, Río Hollemberg e Islas Costeras al Oriente (región de Magallanes y de la Antártica Chile). - En tareas asociadas a las MERH, será necesaria la continuidad de estas instancias. - Cambios en aspectos normativos y/o institucionales en materia indígena.	

Fuente: Elaboración propia.

4.3.4 Medida de adaptación N° 4

Tabla 6. Ficha de la Medida 4 del PACC-RH

M4. Robustecer el sistema de monitoreo y seguimiento de condiciones ambientales e hidro climáticas y la prevención y preparación ante el cambio climático en el ámbito hídrico, con enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD).	
Elemento/Sub-elemento	Contenido
Objetivo Específico (OE)	OE 4 - Establecer medidas, instrumentos y/o incentivos que promuevan la prevención, la preparación, la capacidad de respuesta y la recuperación con resiliencia de los territorios frente a amenazas asociadas al ciclo del agua derivadas del cambio climático, tales como sequías, inundaciones y pérdida de calidad de las aguas.
Lineamiento estratégico (LE)	LE1 - Reducción de riesgos sobre los recursos hídricos por el cambio climático.
Descripción y resultado esperado de la medida	Esta medida tiene como objetivo fortalecer la capacidad de Chile para recopilar, utilizar y poner a disposición de los usuarios información válida y actualizada sobre variables hidrometeorológicas y calidad del agua en tiempo real, mediante la implementación de un plan integral de mejoramiento de las redes públicas de medición y monitoreo a nivel nacional. Al proporcionar datos precisos y oportunos, esenciales para la toma de decisiones en los sectores público y privado, se mejora la capacidad de respuesta ante eventos climáticos extremos y se facilita la gestión sostenible de los recursos hídricos. Con esta información, se podrán priorizar necesidades de monitoreo específicas, como el seguimiento de glaciares, caudales, calidad del agua, pozos y niveles de lagunas glaciares, fortaleciendo así la resiliencia climática y la seguridad hídrica del país. Esta medida también tiene como objetivo robustecer la prevención y la preparación para enfrentar los desafíos que plantea el cambio climático en Chile en el ámbito hídrico con un enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), alineada con la Ley N° 21.364/2021, que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres y reemplaza a la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED), y con el Decreto N° 86/2023, que regula los organismos técnicos para el monitoreo de amenazas y los instrumentos para la gestión del riesgo de desastres. Las acciones clave incluyen la incorporación de escenarios de cambio climático en la generación de mapas de amenazas por inundaciones mediante la identificación de variables relevantes, la actualización y mejora de los umbrales de alerta y los protocolos de detección, transmisión y comunicación de información entre SENAPRED y la Dirección General de Aguas (DGA), identificando brechas o limitaciones en el contexto del cambio climático. Asimismo, se promoverá la difusión de los protocolos actualizados de alerta de crecidas a los actores relevantes del territorio a través de las Mesas de Gestión de Recursos Hídricos (MERH). Además, la medida fomenta el uso de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), el cual no solo conserva áreas naturales, sino que además permite conservar los servicios ecosistémicos entregados por el medio. Gran parte de estos servicios ecosistémicos actúan como mitigadores (de Gestión del Riesgo de Desastre y de cambio climático) naturales, frente a eventos o eventos meteorológicos extremos. META: Al 2029, se ha promovido la resiliencia frente a amenazas y eventos extremos robusteciendo el sistema de monitoreo y seguimiento de condiciones ambientales e hidroclimáticas e incorporando el enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), mediante la modernización y/o incorporación de 60 estaciones de monitoreo en la red hidrométrica de la DGA, la integración del cambio climático en los mapas de amenaza por inundación y en los protocolos de alerta de crecidas, así como la generación de una guía en Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) sobre el ciclo y gestión del agua.
Indicador Medida	1. Porcentaje de estaciones de monitoreo modernizadas y/o incorporadas en el Sistema Hidrométrico Nacional de la DGA [cuantitativo]: (N° de estaciones de monitoreo - fluviométricas, piezométricas, calidad u otras - modernizadas y/o incorporadas en el Sistema Hidrométrico Nacional de la DGA)/(N° total de estaciones de monitoreo proyectadas a modernizar y/o incorporar en el Sistema Hidrométrico Nacional de la DGA)*100 [%].

Instituciones	Responsable	DGA
Alcance	Beneficiarios	Todo el país
	Territorial	Nacional
	General:	
Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	a) Generación de fundamentos basados en la ciencia.	
	b) Seguridad hídrica.	
	d) Co-beneficios en mitigación o adaptación.	
	e) Soluciones basadas en la Naturaleza.	
	Fortalecimiento de la Gobernanza:	
	f) Institucionalidad y gobernanza.	
	Sistemas Humanos:	
	h) Igualdad y equidad de género.	
	i) Pueblos Originarios y conocimientos ancestrales.	
	l) Gestión de Riesgo de Desastres (GRD).	
Sinergia con otras políticas públicas	- Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) 2020 [Contribución en Adaptación N°4 A4 a)].	
	- Estrategia Climática a Largo Plazo (ECLP) 2021 [Lineamientos: Adaptación, RRD, Grupos Vulnerables; Objetivo 2: Metas 2.2 y 2.4; Objetivo 3: 3.4 y 3.6].	
	- Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres 2020-2030 [Eje 4: Proporcionar una respuesta eficiente y eficaz].	
	- Política de Sostenibilidad del MOP 2024/2030 [LE Resiliencia y adaptación, Acción N° 1; LE Seguridad hídrica, Acción N° 11; LE Sostenibilidad financiera, Acción N° 24].	
	- Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático de Chile [Componente 4: Intercambio de Experiencias; y Componente 5: Acceso a la Información y Participación].	
	- Anteproyecto del Plan Nacional de Adaptación [Medida 1.1].	
	- Actualización del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático (borrador de Proyecto Definitivo) [Medida 2 y 4].	
	- Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Turismo [Medidas 5, 12 y 13].	
- Anteproyecto de Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático Sector Transportes [Medida 6].		
- Anteproyecto de Actualización del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades [LE4].		

P l a n i f i c a c i ó n d e l a m e d i d a	Cronograma Implementación	Acciones	Años					Indicadores Acciones						Instituciones		Costo total por acción (CLP)
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de verific ación	Categ oriza ción Medio s de Imple menta ción (T, F C, F u o)	Responsable	Colabor adora		
		A14 - Robustecer la red hidrométrica nacional, incluyendo, entre otros, monitoreo hidrometeorológico asociado a indicadores de seguridad hídrica y al Sistema de Alerta Temprana (SAT), bajo contexto de cambio climático.		A14/T1 - Estudio para evaluar las nuevas necesidades de ubicación y frecuencia de monitoreo de la cantidad y calidad del recurso hídrico, considerando los impactos del cambio climático con un enfoque territorial al	A14/T1 - Estudio de evaluación de las nuevas necesidades de ubicación y frecuencia de monitoreo de cantidad y calidad del recurso hídrico producto de los impactos del cambio climático, territorial			1. Estudio para evaluar las nuevas necesidades de ubicación y frecuencia de monitoreo de cantidad y calidad del recurso hídrico producto de los impactos del cambio climático [cuantitativo].	1. Un (1) estudio para evaluar las nuevas necesidades de ubicación y frecuencia de monitoreo de cantidad y calidad del recurso hídrico y calidad del producto de los impactos del cambio climático al final del año 3.	1. Informe .	1. Memorán dum al Directo r DGA que remite informe de avance de estudio al año 2. 2. Memorán dum al DIRH- DGA con informe para publica ción en Bibliot eca Digital DGA.	C	DGA	MINSAL, MMA, DMC, SENAPRE D, MINAGRI , DIRPLAN	\$30.706.474.557	
					A14/T2 - Ampliación y/o moderniza	A14/T2 - Ampliación y/o	1. Proyecto de ampliación	1. Sesenta (60) estaciones de monitoreo	1. Memorán dum con informe de avance del año 4.							

[illegible]

	A15 - Incorporar escenarios de cambio climático en la generación de mapas de amenaza de inundación.	\$ -	\$ -	\$ -	\$46.166.070		A15/T1 - Identificación de variables relevantes en contexto de cambio climático para su incorporación en los umbrales de alerta de crecidas y mapas de amenazas por inundaciones.	1. Estudio de identificación de variables relevantes en contexto de cambio climático para su incorporación en los umbrales de alerta de crecidas y mapas de amenazas por inundaciones [cuantitativo].	1. Informe .	1. Memorandum al DIRH-DGA con informe público en Biblioteca Digital DGA.	C	DGA	DGOP, DOH, SENAPRED, D, DMC	\$46.166. 070	
	Costo A15	\$ -	\$ -	\$ -	\$46.166.070	\$ -	\$ -	\$ -							
								1. Reuniones entre SENAPRED, DGA y otros actores relevantes para la evaluación de protocolos de detección, transmisión v	1. Al menos cuatro (4) reuniones entre SENAPRED, DGA y otros actores relevantes para la evaluación n de						

	A16 - Analizar los protocolos y proceso de detección y comunicación en materia de alerta de crecidas, considerando criterios de cambio climático.		A16/TI - Evaluación de protocolos de detección , transmisión y comunicación información entre SENAPRED y DGA en materia de alerta de crecidas, identificando brechas o limitaciones en contexto de cambio climático .	A16/TI - Actualización de los protocolos de detección, transmisión y comunicación de información entre SENAPRED y DGA en materia de alerta de crecidas y otros relevantes, incorporando el contexto de cambio climático.			comunicación en materia de alertas de crecidas, limitaciones en contexto de cambio climático [cuantitativo]. 2. Minuta respecto a los protocolos de detección, transmisión y comunicación de información entre SENAPRED, DGA y otros actores relevantes en materia de alerta de crecidas, limitaciones en contexto de cambio climático [cuantitativo]. 3. Actualización de los protocolos de detección, transmisión y comunicación de información entre SENAPRED, DGA y otros actores relevantes en materia de alerta de crecidas, limitaciones en contexto de cambio climático [cuantitativo].	1. Acta Directora de SENAPRED con minuta y actas de reunión. 2. Minuta a. Protocolo actualizado y firmado para el año 2. 3. Res. Ex. que aprueba el protocolo actualizado.	N/A	SENAPRED	DGA	\$235,335 .600
--	---	--	---	--	--	--	---	--	-----	----------	-----	-------------------

[illegible]

[illegible]

Transversaliza ción del enfoque de género	Género sensible
	Estimación de costos: - Considera costos asociados a la capacidad propia del Servicio para la realización de acciones en el ámbito de sus funciones. - Desarrollo de estudios, evaluación técnica y metodológicos: Incluye los costos asociados a la realización de estudios técnicos para evaluar las nuevas necesidades de ubicación y frecuencia del monitoreo, identificando áreas prioritarias para la actualización, y considera los costos de estudios y análisis técnico para la identificación de variables climáticas, la factibilidad de Sbn y la creación de guías metodológicas que integren estas soluciones en la gestión de recursos hídricos y en la planificación de alertas de crecidas. - Ampliación y modernización de infraestructura de monitoreo: Implica los gastos necesarios para la implementación de proyectos de ampliación y modernización de las redes de monitoreo hidrometeorológico, incluyendo el incremento de la periodicidad de las mediciones, la instalación de nuevos equipos y la actualización tecnológica acorde a los estudios previos. Se asume un número de estaciones a instalar, el cual proviene de la referencia del proyecto que aparece en la plataforma del Banco Integrado de Proyectos (BIP) "CONSTRUCCION Y DESARROLLO DE LA RED HIDROMÉTRICA NACIONAL" (año 2024, código BIP:40007100-0). - Coordinación interinstitucional, técnica y revisión de protocolos: Considera los costos de coordinación con organismos técnicos responsables de las redes de medición hidrometeorológica, y costos asociados a la organización de reuniones y evaluaciones conjuntas entre distintas instituciones para revisar y mejorar los protocolos de alerta, incluyendo la detección, transmisión y comunicación de información en el contexto del cambio climático. - Difusión, capacitación y promoción de nuevas metodologías: Se incluyen los costos de actividades de difusión, divulgación y capacitación de actores clave en cada Mesa Estratégica de Recursos Hídricos (MERH) constituidas.
Barreras institucionales, normativas y económicas	- Ejecución de tareas y/o acciones por el Servicio está condicionado a la aprobación de presupuesto anual. - Eventuales cambios de criterio en el proceso de formulación de proyectos por MDSF o programas por DIPRES. - Implementación de A14/T2 requiere movilización y gestión de recursos económicos relevantes. - Implementación de A14/T3 requiere coordinación con otras instituciones interministeriales. - Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos (MERH) conformadas actualmente corresponden a cuencas, de norte a sur, de: Quebrada Vitor-Codpa (región de Arica y Parinacota), Huasco (región de Atacama), Choapa (región de Coquimbo), Aconcagua (región de Valparaíso), Valdivia (región de Los Ríos), Maullín (región de Los Lagos), Aysén (región de Aysén) y Costeras entre seno Andrew, Río Hollemberg e Islas Costeras al Oriente (región de Magallanes y de la Antártica Chile). - En tareas asociadas a las MERH, será necesaria la continuidad de estas instancias. - Cambios en aspectos normativos y/o institucionales en materia indígena.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.5 Medida de adaptación N° 5

Tabla 7. Ficha de la Medida 5 del PACC-RH

M5. Promover modificaciones y adecuaciones normativas e institucionales en la gestión y planificación de recursos hídricos hacia la resiliencia climática.	
Elemento/Sub-elemento	Contenido
Objetivo Específico (OE)	OE5 - Establecer medios de implementación para desarrollo y transferencia de tecnología, creación y fortalecimiento de capacidades y financiamiento en adaptación al cambio climático del sector de los recursos hídricos.
Lineamiento estratégico (LE)	LE2 - Fortalecimiento legal, institucional y de gobernanza hídrica enfocada hacia la adaptación al cambio climático.
Descripción y resultado esperado de la medida	Esta medida se centra en la necesidad de incorporar modificaciones a los instrumentos de gestión y planificación de los recursos hídricos para hacer frente a los desafíos planteados por el cambio climático, en particular a condiciones de sequía y escasez hídrica. En este sentido apunta a promover ajustes normativos e institucionales, avanzando en propuestas para incorporar criterios de adaptación al cambio climático y consideraciones sobre resiliencia en los procesos de toma de decisiones y en la planificación de políticas, planes y programas relacionados con los recursos hídricos, garantizando el acceso y la protección sostenible de estos recursos, con enfoque multicultural y de género. META: Al 2029, se han promovido modificaciones y adecuaciones normativas e institucionales en la gestión y planificación de recursos hídricos hacia la resiliencia climática, a través de la modificación normativa y el seguimiento legal para incorporar un enfoque de adaptación al cambio climático en el ámbito hídrico, alcanzando un 40% de procedimientos administrativos e instrumentos de gestión de recursos hídricos de la DGA con una propuesta de integración de criterios de cambio climático.
Indicador Medida	1. Porcentaje de procedimientos administrativos o instrumentos de gestión de la DGA con integración de criterios de adaptación al cambio climático [cuantitativo]: (N° de procedimientos administrativos/instrumentos de gestión de la DGA con propuesta de integración de criterios de adaptación al cambio climático)/(N° total de procedimientos administrativos/instrumentos de gestión de la DGA con propuesta de integración de criterios de adaptación al cambio climático planificados)*100 [%].
Instituciones	Responsable
	DGA
Alcance	Beneficiarios
	Todo el país
	Territorial
	Nacional

CVE 2867859

Director: Giovanni Calderón Bassi
Sitio Web: www.diarioficial.cl

Mesa Central: 600 712 0001 E-mail: consultas@diarioficial.cl
Dirección: Dr. Torres Boonen N°511, Providencia, Santiago, Chile.

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

S i n e r g i a s d e l a m e d i d a	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	General:																Cronograma de implementación	Costo total por acción (CLP)						
		b) Seguridad hídrica.																							
		Fortalecimiento de la Gobernanza:																							
S i n e r g i a s d e l a m e d i d a		f) Institucionalidad y gobernanza.																C	DGA	MOP [DGOP, DIRPLAN]	\$ 181.278.000				
		Sistemas Humanos:																							
		h) Igualdad y equidad de género.																							
S i n e r g i a s d e l a m e d i d a	Sinergia con otras políticas públicas	i) Pueblos Originarios y conocimientos ancestrales.																1. Un (1) informe de integración de criterios de adaptación al cambio climático, con consideraciones territoriales,	1. Informe. 2. Capítulo de integración del enfoque de género en el informe.	1. Memorandum al DIRH-DGA con informe para publicación en Biblioteca Digital DGA.					
		l) Gestión de Riesgo de Desastres (GRD).																							
		Medios de implementación:																							
S i n e r g i a s d e l a m e d i d a		m) Creación y fortalecimiento de capacidades.																1. Informe de integración de criterios de adaptación al cambio climático, con consideraciones territoriales,	1. Un (1) informe de integración de criterios de adaptación al cambio climático, con consideraciones territoriales,	1. Informe. 2. Capítulo de integración del enfoque de género en el informe.	1. Memorandum al DIRH-DGA con informe para publicación en Biblioteca Digital DGA.	C	DGA	MOP [DGOP, DIRPLAN]	\$ 181.278.000
P l a n i f i c a c i ó n e l e m e n t a l			Años					Indicadores Acciones					Instituciones		Costo total por acción (CLP)										
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de verificación	Categorización de Implementación (T, C, F u O)	Responsable	Colaboradora											
		Al8 - Generar propuestas de modificación normativa incorporando criterios de cambio climático, resiliencia y consideración de grupos vulnerables en los instrumentos de gestión hídrica.			Al8/T1 - Integración de criterios de adaptación al cambio climático, con consideraciones territoriales, grupos			1. Informe de integración de criterios de adaptación al cambio climático, con consideraciones territoriales,	1. Un (1) informe de integración de criterios de adaptación al cambio climático, con consideraciones territoriales,	1. Informe. 2. Capítulo de integración del enfoque de género en el informe.	1. Memorandum al DIRH-DGA con informe para publicación en Biblioteca Digital DGA.	C	DGA	MOP [DGOP, DIRPLAN]		\$ 181.278.000									

[illegible]

[illegible]

A21 - Implementar el artículo 5 del Código de Aguas en contexto de riesgos del cambio climático y los derechos de los Pueblos Indígenas al uso consuetudinario de los recursos naturales garantizados por ley, y los tratados internacionales ratificados por Chile y que se encuentran vigentes.	A21/T1 - Consolidación de información sobre derechos de agua de Pueblos Indígenas.			A21/T2 - Realización de Estudio de Integridad que determine el catastro actual de las aguas indígenas, al alero de la legislación actual, particular en el inciso final del artículo 5° del Código de Aguas.	A21/T2 - Realización de Estudio de Integridad que determine el catastro actual de las aguas indígenas, al alero de la legislación actual, particular en el inciso final del artículo 5° del Código de Aguas.	A21/T2 - Realización de Estudio de Integridad que determine el catastro actual de las aguas indígenas, al alero de la legislación actual, particular en el inciso final del artículo 5° del Código de Aguas.			1. Consolidación de información sobre derechos de agua de Pueblos Indígenas cuantitativa].	1. Un (1) informe con la consolidación de información sobre derechos de agua de Pueblos Indígenas al año 1.	1. Informe.	1. Memorandum al DIRH-DGA con informe para publicación en Biblioteca Digital DGA.	O	DGA	MDSF [CONADI, UCAI]	\$496.655.186
				A21/T2 - Realización de Estudio de Integridad que determine el catastro actual de las aguas indígenas, al alero de la legislación actual, particular en el inciso final del artículo 5° del Código de Aguas.	A21/T2 - Realización de Estudio de Integridad que determine el catastro actual de las aguas indígenas, al alero de la legislación actual, particular en el inciso final del artículo 5° del Código de Aguas.	A21/T2 - Realización de Estudio de Integridad que determine el catastro actual de las aguas indígenas, al alero de la legislación actual, particular en el inciso final del artículo 5° del Código de Aguas.			1. Estudio de Integridad que determine el catastro actual de las aguas indígenas, al alero de la legislación actual, particular en el inciso final del artículo 5° del Código de Aguas [cuantitativa].	1. Un (1) estudio de integridad que determine el catastro actual de las aguas indígenas, al alero de la legislación actual, particular en el inciso final del artículo 5° del Código de Aguas para el año 5.	1. Informe.	1. Memorandum al Director DGA con informe de avance del año 3 y 4.	O	DGA	MDSF [CONADI, UCAI]	
	A21/T3 - Implementación administrativa, diseño de funcionamiento e inicio de coordinación de una Mesa	A21/T3 - Coordinación del funcionamiento de la Mesa de Seguimiento con la participación	A21/T3 - Coordinación del funcionamiento de la Mesa de Seguimiento con la participación	A21/T3 - Coordinación del funcionamiento de la Mesa de Seguimiento con la participación	A21/T3 - Coordinación del funcionamiento de la Mesa de Seguimiento con la participación	A21/T3 - Coordinación del funcionamiento de la Mesa de Seguimiento con la participación			1. Designación del Equipo de Trabajo y/o Punto Focal por DGA para la implementación administrativa de la	1. Un (1) acto administrativo. Designe el Equipo de Trabajo y/o Punto Focal por DGA para la implementación	1. Acto administrativo. 2. Minuta.	1. Acto administrativo. 2. Memorandum al Director DGA con minuta.				

Transversalización del enfoque de género	Género responsable
Supuestos	Estimación de costos: - Considera costos asociados a la capacidad propia del Servicio para la realización de acciones en el ámbito de sus funciones. - Desarrollo y actualización de estudios: Incluye los costos asociados a la elaboración de estudios técnicos para identificar brechas normativas y áreas de mejora en la legislación sobre caudales ecológicos, nuevas fuentes de agua (como sistemas de captación de aguas lluvias y atrapanieblas), y la protección de los derechos de aguas indígenas, incluyendo análisis de pertinencia normativa y estudios de integridad bajo el Código de Aguas. - Coordinación y seguimiento normativo interinstitucional: Considera la organización y ejecución de reuniones de seguimiento con actores clave así como la elaboración de minutas sobre avances legislativos en temas hídricos. - Integración y participación de actores vulnerables: Implica los costos para diseñar, planificar e implementar un marco operativo para el seguimiento de acciones del plan que favorezca la participación de grupos vulnerables.
Barreras institucionales, normativas y económicas	- Ejecución de tareas y/o acciones por el Servicio está condicionado a la aprobación de presupuesto anual. - Eventuales cambios de criterio en el proceso de formulación de proyectos por MDSF o programas por DIPRES. - Cambios en aspectos normativos y/o institucionales en materia indígena. - Implementación de A18 puede requerir el desarrollo de un proceso de Consulta Indígena.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.6 Medida de adaptación N° 6

Tabla 8. Ficha de la Medida 6 del PACC-RH

M6. Robustecer la planificación territorial y promover espacios de coordinación y colaboración para generar capacidades y sinergias en adaptación al cambio climático en materia de aguas nacionales y transfronterizas.	
Elemento/Sub-elemento	Contenido
Objetivo Específico (OE)	OE5 - Establecer medios de implementación para desarrollo y transferencia de tecnología, creación y fortalecimiento de capacidades y financiamiento en adaptación al cambio climático del sector de los recursos hídricos.
Lineamiento estratégico (LE)	LE2 - Fortalecimiento legal, institucional y de gobernanza hídrica enfocada hacia la adaptación al cambio climático.

	Esta medida tiene como objetivo robustecer la planificación territorial en el ámbito hídrico y generar capacidades y sinergias en la investigación y la implementación de estrategias e infraestructura para la adaptación al cambio climático en materia de aguas superficiales y subterráneas, nacionales y transfronterizas. Se contempla la elaboración de Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas (PERHC), con enfoque de género, incorporando efectos adversos del cambio climático, así como acciones en el marco del Plan Nacional de Infraestructura Pública 2025-2055. Del mismo modo, se busca conformar y fortalecer organizaciones de usuarios (OU) de aguas superficiales y subterráneas, y establecer criterios para la gestión conjunta de las Juntas de Vigilancia y las Comunidades de Agua Subterráneas, integrando en ambos casos criterios de cambio climático. Esta medida contempla también actividades de coordinación para integrar criterios de cambio climático en materia de recursos hídricos compartidos, así como en un sistema de planificación hídrica del Ministerio de Obras Públicas. Además, se establecerán procedimientos para la revisión de Instrumentos de Gestión de Cambio Climático a nivel subnacional, específicamente los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) y los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), en coordinación con las Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIAs) de Obras Públicas. Finalmente, se impulsará la creación de una mesa de seguimiento y sistemas de monitoreo que incluyan la participación de representantes de Pueblos Indígenas, respetando la diversidad territorial y la paridad de género con la debida pertinencia cultural.			
Descripción y resultado esperado de la medida	META: Al 2029, se ha robustecido la planificación hídrica territorial y se han promovido espacios de coordinación y colaboración para fortalecer la adaptación al cambio climático en el ámbito hídrico nacional y transfronterizo, por medio de la elaboración de quince (15) Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas (PERHC) del Grupo I conforme a la Resolución DGA N°1.190, el desarrollo de acciones del Plan Nacional de Infraestructura Pública, integración del enfoque de adaptación al cambio climático en Organizaciones de Usuarios y en recursos hídricos compartidos, así como coordinación con instrumentos de gestión de cambio climático subnacionales.			
	Indicador Medida	1. Porcentaje de PERHC elaborados [cuantitativo]: (N° de PERHC elaborados)/(N° Total de PERHC planificados)*100 [%].		
	Instituciones	Responsable	DGA	
	Alcance	Beneficiarios	Todo el país	
		Territorial	Nacional	
		General:		
		- Seguridad hídrica.		
		- Co-beneficios en mitigación o adaptación.		
	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	Fortalecimiento de la Gobernanza:		
		- Institucionalidad y gobernanza.		
		- Sistema de M&E.		
		Sistemas Humanos:		
		- Igualdad y equidad de género.		
		- Pueblos Originarios y conocimientos ancestrales.		
		Medios de Implementación:		
		- Creación y fortalecimiento de capacidades.		
		- Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) 2020 [Contribución en Adaptación N°7 (A7) c) y g)].		
		- Estrategia Climática a Largo Plazo (ECLP) 2021 [Lineamientos: Adaptación, Grupos Vulnerables; Objetivo 2: Metas 2.1; Objetivo 5: Metas 5.8 y 5.10].		
		- ODS 6 [Meta 6.5].		

Sinergia con otras políticas públicas		- Política de Sostenibilidad del MOP 2024/2030 [LE Participación pública, Acción N° 19].													
		- Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático de Chile [Componente 1: Investigación y Ciencia; Componente 2: Creación y Fortalecimiento de Capacidades].													
Sinergia con otras políticas públicas		- Anteproyecto de Actualización del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades [LE7].													
		Cronograma Implementación		Acciones	Años					Indicadores Acciones					Instituciones
Año 1	Año 2				Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de verificación	Categorización Medios de Implementación (T, C, F u O)	Responsable	Colaboradora	
		A22 - Elaborar Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuenca (PERHC), con enfoque multicultural y de género, considerando escenarios de cambio climático, incluyendo planes de recuperación de acuíferos cuya sustentabilidad se encuentre afectada o haya riesgo de afectación en cuencas prioritizadas (Resolución DGA N°1.190/2024).	A22/T1 - Generación de PERHC de cuencas prioritizadas según resolución DGA N° 1.190/2024	A19/T1 - Generación de PERHC de cuencas prioritizadas según resolución DGA N° 1.190/2024	A19/T1 - Generación de PERHC de cuencas prioritizadas según resolución DGA N° 1.190/2024	A19/T1 - Generación de PERHC de cuencas prioritizadas según resolución DGA N° 1.190/2024	A22/T1 - Generación de PERHC de cuencas prioritizadas según resolución DGA N° 1.190/2024, con integración de la cartera del Plan Nacional de Infraestructura Pública en la identificación de medidas y generación de planificaciones para próximos PERHC con horizonte a 5 años.	1. Plan Estratégico de Recursos Hídricos en Cuenca (PERHC) [cuantitativo]. 2. Planificación de elaboración de PERHC 2030-2035 [cuantitativo].	1. Tres (3) PERHC en cuencas prioritizadas al término cada año, para los años 1, 2, 3, 4 y 5, un total de quince (15) al término del año 5. 2. Una (1) Planificación de elaboración de PERHC 2030-2035 al término del año 5.	1. Informe. 2. Minuta.	1. Memorándum al DIRH-DGA con informe para publicación en Biblioteca Digital DGA. 2. Memorándum al Director DGA con minuta.	O	DGA	MMA, MINAGRI, MinCien, SENAPRED, MINREL [DIFROL], DIRPLAN	\$ 8.249.199.000
			\$ 2.543.535.000	\$ 2.080.832.000	\$ 1.464.026.000	\$ 510.966.000	\$ 1.649.840.000								
		Costo A22													

A23 - Elaborar Plan Nacional de Infraestructura Pública que incluya una cartera de infraestructura y medidas de gestión hídrica, considerando escenarios de cambio climático y la adaptación de los recursos hídricos.	A23/T1 - Inclusión de estudios MOP del PACC-RH en la cartera del Plan Nacional de Infraestructura Pública 2025-2055, siguiendo su programación (año 1).				1. Integración de estudios MOP del PACC-RH en la cartera del Plan Nacional de Infraestructura Pública [cuantitativo].	1. Un (1) Plan Nacional de Infraestructura Pública que contenga los estudios MOP propuestos en el PACC-RH.	1. Informe.	1. Oficio de Planeamiento o enviado a Director General de Aguas.	N/A	DIRPLAN	DGA, DGOP	\$715.984.115
	A23/T2 Analizar las medidas propuestas en los Planes Estratégicos de Gestión Hídrica de la Dirección General de Aguas durante la elaboración de la cartera del Plan Nacional de Infraestructura Pública.				1. Análisis de las medidas propuestas en los PEGH de la DGA durante la elaboración de la cartera del Plan Nacional de Infraestructura Pública.	1. Un (1) Plan Nacional de Infraestructura Pública que contenga el análisis de medidas de PEGH.	1. Informe.	1. Oficio de Planeamiento o enviado a Director General de Aguas.	N/A	DIRPLAN	DGA, DGOP	
	A23/T3 - Presentación de la cartera del Plan Nacional de Infraestructura Pública en las Mesas Estratégicas Recursos Hídricos (MERH).	A23/T3 - Presentación de la cartera del Plan Nacional de Infraestructura Pública en las Mesas Estratégicas Recursos Hídricos (MERH).	A23/T3 - Presentación de la cartera del Plan Nacional de Infraestructura Pública en las Mesas Estratégicas Recursos Hídricos (MERH).	A23/T3 - Presentación de la cartera del Plan Nacional de Infraestructura Pública en las Mesas Estratégicas Recursos Hídricos (MERH).	1. Número de reuniones de la MERH abordando la cartera del Plan Nacional de Infraestructura Pública [cuantitativo].	1. Al menos una reunión de la MERH con presentación de la cartera del Plan Nacional de Infraestructura Pública en los años 1, 2, 3, 4 y 5.	1. Acta de actividad.	1. Acta aprobada de la MERH.	O	DGA	DIRPLAN, DGOP	

[illegible]

	(PARCC) y Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) en conjunto con las Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIAS) de Obras Públicas.	coordinación con el Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático.	ión con el Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático.	\$ -	\$ -	\$ -		2. Sistematización de compromisos regionales en materia hídrica [cuantitativo].	2. Una (1) sistematización de compromisos regionales en materia hídrica elaborada al año 2.	1. Informe.	PARCC y PACCC. 2. Memorándum al Director al DGA con compromisos	O	DGA	DGOP	\$ 163.783.313
	Costo A27	\$50.602.858	\$113.180.455	\$ -	\$ -	\$ -									
Estimación del costo de la medida (CLP)	\$10.806.956.343														
Posibles fuentes de financiamiento	Gasto Público y/o Cooperación Técnica con Organismo Internacional														
Transversalización del enfoque de género	Género responsivo														
	Alcance de acciones: - Acción 22 PERHC considera cuencas prioritizadas estipuladas en Resolución Núm. 1.190 Exenta del 10 de mayo de 2024, que establece Grupo 1 las cuencas, de norte a sur, sin constituir un orden de priorización: Quebrada Vitor-Codpa (región de Arica y Parinacota), Camiña (región de Tarapacá), Salar de Atacama (región de Antofagasta), Huasco (región de Atacama), Elqui, Limarí y Choapa (región de Coquimbo), Ligua y Aconcagua (región de Valparaíso), Maipo (regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins), Rapel (región de L. B. O'Higgins), Mataquito y Maule (región de Maule), Itata (región de Nuble), Biobío (región del Biobío), Tolitén (región de La Araucanía), Valdivia (región de Los Ríos), Maullín (región de Los Lagos), Aysén (región de Aysén) y Costeras entre seno Andrew, Río Hollelberg e Islas Costeras al Oriente (región de Magallanes y de la Antártica Chile).														
Supuestos	Estimación de costos: - Considera costos asociados a la capacidad propia del Servicio para la realización de acciones en el ámbito de sus funciones. - Desarrollo de estudios, guías y criterios técnicos: Considera los costos relacionados con la investigación, elaboración de guías metodológicas, estudios técnicos y asesoría experta. - Coordinación interinstitucional y mesas de trabajo: Involucra los costos de actividades periódicas de coordinación y seguimiento entre entidades involucradas, así como el funcionamiento administrativo de mesas de seguimiento, asegurando la implementación de las medidas del PACC-RH con pertinencia cultural y participación de actores clave. - Monitoreo, seguimiento y participación comunitaria: Incluye los gastos en el diseño e implementación de programas de monitoreo comunitario de variables ecológicas y climáticas, seguimiento del PACC-RH, y la participación activa de pueblos indígenas y otros grupos vulnerables.														

	- Ejecución de tareas y/o acciones por el Servicio está condicionado a la aprobación de presupuesto anual. - Eventuales cambios de criterio en el proceso de formulación de proyectos por MDSF o programas por DIPRES. - Cambios en aspectos normativos y/o institucionales en materia indígena. - Implementación de A22 y A26/T2 pueden requerir el desarrollo de un proceso de Consulta Indígena.
Barreras institucionales, normativa y económicas	

Fuente: Elaboración propia.

4.3.7 Medida de adaptación N° 7

Tabla 9. Ficha de la Medida 7 del PACC-RH

M7. Fortalecer las capacidades adaptativas y de resiliencia en el ámbito hídrico a través de difusión, educación y capacitación, con enfoque de género	
Elemento/Sub-elemento	Contenido
Objetivo Específico (OE)	OE5 - Establecer medios de implementación para desarrollo y transferencia de tecnología, creación y fortalecimiento de capacidades y financiamiento en adaptación al cambio climático del sector de los recursos hídricos.
Líneamiento estratégico (LE)	LE3 - Fortalecimiento de capacidades, investigación y transferencia de conocimiento para la adaptación al cambio climático en el sector de los recursos hídricos.
Descripción y resultado esperado de la medida	Esta medida tiene como objetivo potenciar las capacidades de la sociedad para enfrentar los impactos del cambio climático en el sector hídrico. Esto abarca a los usuarios de agua en general, tenedores de derechos de aprovechamiento de aguas y tomadores de decisiones en la gestión hídrica. A través del desarrollo de habilidades y conocimientos, se busca lograr una gestión del agua más eficiente y sostenible. Para ello, se propone fomentar la conciencia y el conocimiento público sobre prácticas sostenibles del agua y adaptación al cambio climático, además de promover la educación y capacitación en la gestión del recurso hídrico frente a los desafíos que plantea el cambio climático. Se considera, de manera particular, la participación de las mujeres en este proceso de fortalecimiento y formación, diversificando los formatos de difusión y capacitación, abordando brechas asociadas a zonas rurales. META: Al 2029, se han fortalecido las capacidades adaptativas y de resiliencia en el ámbito hídrico a través de la difusión, educación y capacitación con enfoque de género, por medio, entre otros, de la ejecución del 60% de los proyectos con financiamiento asignado a través del Fondo para la Investigación, Innovación y Educación en Recursos Hídricos (FIEE) en educación para una nueva cultura del agua, bajo contexto de cambio climático, con enfoque multicultural y de género, y de 50 mujeres beneficiadas de los cursos en Organizaciones de Usuarios de aguas (OU), incorporando la adaptación al cambio climático.
Indicador Medida	1. Porcentaje de proyectos ejecutados con financiamiento del FIEE en Educación [cuantitativo]: (N° de proyectos con financiamiento del FIEE en educación para una nueva cultura del agua ejecutados)/(N° de proyectos con financiamiento del FIEE en educación para una nueva cultura del agua asignados)*100 [%] 2. Porcentaje de Mujeres beneficiadas por cursos en Organizaciones de Usuarios de Aguas (OU) [cuantitativo]: (N° de mujeres beneficiadas por cursos en Organizaciones de Usuarios de Aguas (OU))/(N° de mujeres planificadas a beneficiar por cursos en OU)*100 [%]

	Instituciones	Responsable	DGA
	Alcance	Beneficiarios	Todo el país
		Territorial	Nacional
Si se registra de la medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, FNACC, NDC	General:	
		b) Seguridad hídrica.	
		d) Co-beneficios en mitigación o adaptación.	
		Sistemas Humanos:	
		h) Igualdad y equidad de género.	
		i) Pueblos Originarios y conocimientos ancestrales.	
		Medios de Implementación:	
		m) Creación y fortalecimiento de capacidades.	
	Sinergia con otras políticas públicas	- Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) 2021 [Lineamientos: Adaptación, Grupos Vulnerables; Objetivo 5: Meta 5.11].	
		- Política de Sostenibilidad del MOP 2024/20230 [LE Reducción de brechas sociales y territoriales, Acción N°21].	
		- Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático de Chile [Componente 1: Investigación y Ciencia; Componente 2: Creación y Fortalecimiento de Capacidades; Componente 3: Educación y Sensibilización; y Componente 5: Acceso a la Información y la Participación].	
planificación e implementación de la medida	A28 - Difundir y educar en la gestión sostenible del recurso hídrico en contexto	Años	
	Acciones	Año 1	A28/T1 - Integración de la adaptación al cambio climático en el sector de recursos hídricos
		Año 2	A28/T1 - Integración de la adaptación al cambio climático en el sector de recursos hídricos
		Año 3	A28/T1 - Integración de la adaptación al cambio climático en el sector de recursos hídricos
		Año 4	A28/T1 - Integración de la adaptación al cambio climático en el sector de recursos hídricos
		Año 5	A28/T1 - Integración de la adaptación al cambio climático en el sector de recursos hídricos
		Nombre	1. Integración de la adaptación al cambio climático en el sector de recursos hídricos en la estrategia de comunicación
		Meta	1. Una (1) campaña comunicacional anual de adaptación al cambio climático en el sector de recursos hídricos en la estrategia de comunicación
		Unidad de medida	1. Reporte asociado a la campaña anual de la comunicación
		Medio de verificación	1. Memorándum al Director con reporte anual de la campaña
		Categorización de Implementación (T, C, F u O)	C
		Responsable	DGA
		Colaboradora	MMA
		Costo total por acción (CLP)	\$292.563.632

[illegible]

[illegible]

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diariooficial.cl

Financiación en el	Estimación del costo de la medida (CLP)	\$691.032.365
Posibles fuentes de financiamiento	Gasto Público y/o Cooperación Técnica con Organismo Internacional (FVC, otros).	
Transversalización del enfoque de género	Género transformador	
Información adicional	Implementación de acciones:	- Se considera coordinación, cuando corresponda, con los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC) y Municipalidades.
	Estimación de costos:	- Considera costos asociados a la capacidad propia del Servicio para la realización de acciones en el ámbito de sus funciones.
	Supuestos	- Desarrollo de estrategias y programas de comunicación y educación: Implica los costos asociados a la integración del cambio climático en la estrategia comunicacional de la DGA, creación de campañas de difusión, así como el diseño y promoción de programas de investigación y educación. - Capacitaciones y formación con enfoques inclusivos: Incluye los costos de desarrollo e implementación de cursos y capacitaciones dirigidos a mujeres y comunidades locales para la promoción de la gestión sustentable de los recursos hídricos. Implementación de líneas de financiamiento y apoyo técnico: Se consideran los gastos relacionados con la creación de líneas de financiamiento para programas de investigación y desarrollo educativo en torno al cambio climático y la gestión de recursos hídricos.
Barreras institucionales, normativas y económicas	- Ejecución de tareas y/o acciones por el Servicio está condicionado a la aprobación de presupuesto anual.	
	- Eventuales cambios de criterio en el proceso de formulación de proyectos por MDSF o programas por DIPRES.	

Fuente: Elaboración propia.

4.3.8 Medida de adaptación N° 8

Tabla 10. Ficha de la Medida 8 del PACC-RH

M8. Fomentar la investigación, innovación, generación y transferencia de conocimiento y saberes en materia de recursos hídricos, cambio climático y Reducción del Riesgo de Desastres (RRD).		
Elemento/Sub-elemento	Contenido	
Objetivo Específico (OE)	OE5 - Establecer medios de implementación para desarrollo y transferencia de tecnología, creación y fortalecimiento de capacidades y financiamiento en adaptación al cambio climático del sector de los recursos hídricos.	
Lineamiento estratégico (LE)	LE3 - Fortalecimiento de capacidades, investigación y transferencia de conocimiento para la adaptación al cambio climático en el sector de los recursos hídricos.	

De sc ri pc ió n de la me di da	Esta medida tiene como objetivo fortalecer las capacidades científicas y técnicas necesarias para enfrentar los impactos del cambio climático y mejorar la resiliencia del sector hídrico. Para ello, se desarrollará una metodología para determinar niveles de seguridad hídrica a diversas escalas en diferentes territorios. Además, se promoverá la investigación, la generación y transferencia de conocimientos y saberes relevantes para abordar los desafíos actuales y futuros, impulsando la adopción de tecnologías y enfoques innovadores que contribuyan a la adaptación climática social y territorial en el sector hídrico. Además, se impulsa el desarrollo de una red colaborativa de monitoreo comunitario con foco en variables ecológicas y climáticas en humedales y acuíferos protegidos. META: Al 2029, se han fortalecido las capacidades científicas y técnicas para enfrentar los impactos del cambio climático y mejorar la resiliencia de los sistemas hídricos, mediante el desarrollo de indicadores de seguridad hídrica en al menos doce (12) cuencas de las diferentes macrozonas del país, la recopilación y transferencia de saberes ancestrales y el desarrollo de una red colaborativa para fomentar la gestión del conocimiento hídrico en un escenario de cambio climático, y el apoyo al Plan de Acción Tecnológica (PAT) en el sector hídrico.				
Indicador Medida	1. Porcentaje de cuencas con indicador de Seguridad Hídrica desarrollado [cuantitativo]: (N° de cuencas con indicador de Seguridad Hídrica)/(N° de cuencas con indicador de Seguridad Hídrica planificadas)*100 [%] .				
Instituciones	<table><tr><td>Responsabl e</td><td>DGA</td></tr></table>	Responsabl e	DGA		
Responsabl e	DGA				
Alcance	<table><tr><td>Beneficiar ios</td><td>Todo el país</td></tr><tr><td>Territoria l</td><td>Nacional</td></tr></table>	Beneficiar ios	Todo el país	Territoria l	Nacional
Beneficiar ios	Todo el país				
Territoria l	Nacional				
Si ne rg ia s de la me di da	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC General: a) Generación de fundamentos basados en la ciencia. b) Seguridad hídrica. d) Co-beneficios en mitigación o adaptación. Fortalecimiento de la Gobernanza: f) Institucionalidad y gobernanza. g) Sistema de M&E. Sistemas Humanos: h) Igualdad y equidad de género. i) Pueblos Originarios y conocimientos ancestrales. Medios de Implementación: m) Creación y fortalecimiento de capacidades. n) Desarrollo y transferencia de tecnología.				

	o) Lineamientos financieros.														
Sinergia con otras políticas públicas	- Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) 2020 [Contribución en Adaptación N°7 (A7) a)].														
	- Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) 2021 [Lineamientos: Adaptación, RRD, Grupos Vulnerables; Objetivo 3: Meta 3.2 y Objetivo 5: Meta 5.10].														
	- ODS 6 [Meta 6.3].														
	- Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres 2020-2030 [Eje 3: Planificar e invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia].														
	- Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático de Chile [Componente 1: Investigación y Ciencia; Componente 4: Intercambio de Experiencias; y Componente 5: Acceso a la Información y Participación].														
	- Estrategia de Desarrollo y Transferencia Tecnológica / Plan de Acción Tecnológica Recursos Hídricos.														
Planificación de la medida	Acciones	Años					Indicadores Acciones					Instituciones		Costo total por acción (CLP)	
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de verificación	Categorización Medios de Implementación (T, C, F u O)	Responsable	Colaboradora		
		A30 - Evaluar la seguridad hídrica a nivel de cuenca para apoyar la toma de decisiones sobre la adaptación del sector de los recursos hídricos al cambio climático, considerando grupos vulnerables como Pueblos Indígenas y mujeres en contexto	A30/T1 - Elaboración de una metodología a para la determinación de indicadores de seguridad hídrica a escala de cuenca y a nivel nacional					1. Metodología para la determinación de indicadores de seguridad hídrica a escala de cuenca y a nivel nacional [cuantitativo].	1. Un (1) informe con la metodología a para la determinación de indicadores de seguridad hídrica a escala de cuenca y a nivel nacional al año 1.	1. Informe.	1. Memorándum al DIRH-DGA con informe para publicación en Biblioteca Digital DGA.	C	DGA		MMA, DGOP
		A30/T2 - Aplicación de los indicadores de seguridad hídrica en	A30/T2 - Aplicación de los indicadores de seguridad hídrica en	A30/T2 - Aplicación de los indicadores de seguridad hídrica en			1. Indicadores de seguridad	1. Un (1) informe con resultado de los indicadores de seguridad hídrica en al menos							

[illegible]

A32 - Desarrollar red colaborativa para fomentar la gestión del conocimiento hidrico en un escenario de cambio climático, propendiendo a GIRH, con enfoque multicultural y de género.					A32/T1 - Generación y difusión de guía para monitoreo comunitario de variables ecológicas y climáticas de humedales protegidos y acuiferos dirigidos a OU, ONG, mujeres y PPII.	1. Guía para monitoreo comunitario de variables ecológicas y climáticas de humedales protegidos y acuiferos dirigidos a OU, ONG, mujeres y PPII [cuantitativo]. 2. Actividad de difusión y divulgación de la guía dirigida a OU, ONG, mujeres y PPII [cuantitativo].	1. Una (1) guía para monitoreo comunitario de variables ecológicas y climáticas de humedales protegidos y acuiferos dirigidos a OU, ONG, mujeres y PPII al año 5. 2. Una (1) actividad de difusión y divulgación de la guía dirigida a OU, ONG, mujeres y PPII al año 5.	1. Minuta. 2. Guía. 3. Acta de actividad y registro de participantes desagregados según género.	1. Memorándum al Director DGA con minuta al año 4. 2. Memorándum al DIRH-DGA con guía para publicación en Biblioteca Digital DGA. 3. Acta de actividad y registro de participantes.	T y C	DGA	MMA, MDSF [CONADI], MinMujery EG, MINVU	\$1.322.229.902
					A32/T2 - Creación de bases para la construcción de un observatorio de recursos hídricos, promoviendo la investigación colaborativa y la ciencia ciudadana.	1. Bases para la construcción de un observatorio de recursos hídricos, promoviendo la investigación colaborativa y la ciencia ciudadana [cuantitativo].	1. Un (1) informe que contenga las bases para la construcción de un observatorio de recursos hídricos, promoviendo la investigación colaborativa y la ciencia ciudadana al año 5.	1. Informe.	1. Memorándum al Director DGA con informe de avance del año 4. 2. Memorándum al DIRH-DGA con informe para publicación en Biblioteca Digital DGA.	O	DGA	MMA, MinCiencia, CORFO	
Costo A32	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$661.114.951	\$661.114.951							

Financiamiento	Estimación del costo de la medida (CLP)	\$2.119.336.055
	Posibles fuentes de financiamiento	Gasto Público y/o Cooperación Técnica con Organismo Internacional (FVC, otros).
	Transversalización del enfoque de género	Género responsivo
	Supuestos	Estimación de costos: - Considera costos asociados a la capacidad propia del Servicio para la realización de acciones en el ámbito de sus funciones. - Desarrollo y aplicación de metodologías e indicadores: Involucra los costos de creación de metodologías, así como la aplicación de indicadores en cuencas priorizadas. - Capacitación y difusión de conocimientos: Incluye los gastos necesarios para la difusión y capacitación sobre el Fondo de Investigación e Innovación en Recursos Hídricos (FIIIE), así como la presentación y discusión de indicadores en las Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos (MERH). Además, cubre la creación de guías para recopilar y transferir saberes ancestrales y conocimientos locales en gestión hídrica. - Apoyo técnico y transferencia tecnológica: Considera los costos relacionados con el apoyo a la ejecución de acciones del Plan de Acción Tecnológica (PAT) y la incorporación del sector de recursos hídricos en estrategias de desarrollo y transferencia tecnológica para enfrentar el cambio climático. - Desarrollo de estudios, guías y criterios técnicos: Considera los costos relacionados con la investigación, elaboración de guías metodológicas, estudios técnicos y asesoría experta. - Monitoreo, seguimiento y participación comunitaria: Incluye los gastos en el diseño e implementación de programas de monitoreo comunitario de variables ecológicas y climáticas, seguimiento del PACC-RH, y la participación activa de pueblos indígenas y otros grupos vulnerables. - Ejecución de tareas y/o acciones por el Servicio está condicionado a la aprobación de presupuesto anual. - Eventuales cambios de criterio en el proceso de formulación de proyectos por MDSF o programas por DIPRES. - Implementación de A27/T4 y A27/T5 requiere coordinación con otras instituciones interministeriales. - Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos (MERH) conformadas actualmente corresponden a cuencas, de norte a sur, de: Quebrada Vitor-Codpa (región de Arica y Parinacota), Huasco (región de Atacama), Choapa (región de Coquimbo), Aconcagua (región de Valparaíso), Valdivia (región de Los Ríos), Maullín (región de Los Lagos), Aysén (región de Aysén) y Costeras entre seno Andrew, Río Hollenberg e Islas Costeras al Oriente (región de Magallanes y de la Antártica Chile). - En tareas asociadas a las MERH, será necesaria la continuidad de estas instancias. - Cambios en aspectos normativos y/o institucionales en materia indígena.
Barreras institucionales, normativas y económicas		

Fuente: Elaboración propia.

4.3.9 Medida de adaptación N° 9

Tabla 11. Ficha de la Medida 9 del PACC-RH

M9. Promover el involucramiento del sector privado en el financiamiento de la gestión de los recursos hídricos para incrementar la resiliencia climática.			
Elemento/Sub-elemento		Contenido	
Objetivo Específico (OE)	OE5 - Establecer medios de implementación para desarrollo y transferencia de tecnología, creación y fortalecimiento de capacidades y financiamiento en adaptación al cambio climático del sector de los recursos hídricos.		
Lineamiento estratégico (LE)	LE4 - Acceso a financiamiento y desarrollo de mecanismos de implementación y seguimiento climático en el sector de los recursos hídricos.		
Descripción y resultado esperado de la medida	Esta medida tiene como objetivo promover el involucramiento del sector privado en los esfuerzos de adaptación al cambio climático, especialmente en la gestión de los recursos hídricos. Para ello, se elaborará e implementará un plan de vinculación con las iniciativas de planificación de adaptación al cambio climático, y se promoverán medidas de adaptación no estatales que puedan cerrar las brechas existentes en la resiliencia climática. Al consultar e involucrar al sector privado, se fomenta la inversión en soluciones innovadoras y se asegura un apoyo continuo para proyectos de adaptación hídrica. Esta colaboración permitirá identificar y desarrollar medidas de adaptación que complementen las acciones estatales, mejorando la resiliencia de las comunidades y los ecosistemas frente a los impactos del cambio climático.		
	META: Al 2029, se ha promovido el involucramiento del sector privado en el financiamiento y gestión de los recursos hídricos para incrementar la resiliencia climática, mediante la creación de una estrategia de vinculación en conjunto con actores privados, a través de reuniones colaborativas en cada macrozona con al menos 60 participantes de los diferentes sectores productivos a nivel país, para identificar barreras de implementación y oportunidades de inversión, buenas prácticas, tecnologías e inversiones viables en adaptación al cambio climático de los recursos hídricos.		
Indicador Medida	1. Porcentaje de actores participantes en la estrategia de vinculación del sector privado [cuantitativo]: (N° de actores participantes en la estrategia de vinculación del sector privado) / (N° de actores planificados a participar en la estrategia de vinculación del sector privado)*100 [%].		
Instituciones	Responsable	DGA	
Alcance	Beneficiarios	Todo el país	
	Territorial	Nacional	
Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, FNACC, NDC	General:		
	b) Seguridad hídrica.		
	c) Pérdidas, daños y costos de inacción.		
	d) Co-beneficios en mitigación o adaptación.		
	e) Soluciones basadas en la Naturaleza.		
	Sistemas Humanos:		
Si se registra la medida	h) Igualdad y equidad de género.		

CVE 2867859

Director: Giovanni Calderón Bassi
Sitio Web: www.diarioficial.cl

Mesa Central: 600 712 0001 E-mail: consultas@diarioficial.cl
Dirección: Dr. Torres Boonen N°511, Providencia, Santiago, Chile.

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N°19.799 e incluye sellado de tiempo y firma electrónica avanzada. Para verificar la autenticidad de una representación impresa del mismo, ingrese este código en el sitio web www.diarioficial.cl

	Medios de Implementación:													
	m) Creación y fortalecimiento de capacidades.													
	n) Desarrollo y transferencia de tecnología.													
	o) Lineamientos financieros.													
	- Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) 2021 [Lineamientos: Adaptación, Sector Privado, SBN; Objetivo 3: Meta 3.2; Objetivo 5: Meta 5.10].													
	- Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático de Chile [Componente 4: Intercambio de Experiencias].													
	- Anteproyecto del Plan Sectorial de Cambio Climático para el Sector Minería [Medida 6].													
		Años					Indicadores Acciones					Instituciones		Costo total por acción (CLP)
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de verificación	Categorización de Medios de Implementación (T, C, F u O)	Responsable	Colaboradora	
Planificación de la medida	Cronograma de Implementación	A33 - Generar una estrategia y diálogo público-privado para promover la adaptación al cambio climático en el sector de los recursos hídricos.	A33/T1 - Elaboración de una estrategia de vinculación del sector privado, creada en conjunto con los actores privados, a partir de la identificación y análisis de intereses, recursos y capacidades de los actores clave del sector público y privado.				1. Estrategia de vinculación del sector privado creada en conjunto con los actores privados (sector productivo) a partir de la identificación y análisis de intereses, recursos y capacidades de los actores clave del sector público y privado que formarán parte de esta estrategia (mapeo y actores clave	1. Una (1) de vinculación del sector privado creado en conjunto con los actores privados (sector productivo) a partir de la identificación y análisis de intereses, recursos y capacidades de los actores clave del sector público y privado que formarán parte de esta estrategia (mapeo y	1. Informe.	1. Memorandum al DIRH-DGA con informe para publicación en Biblioteca Digital DGA.	N/A	DGA	CORFO [ASCC], MMA, DGOP	\$95.731.081

[illegible]

[illegible]

Financiamiento	Estimación del costo de la medida (CLP)	\$121.208.456
	Posibles fuentes de financiamiento	Gasto Público y/o Cooperación Técnica con Organismo Internacional (FVC, otros).
	Transversalización del enfoque de género	Género sensible
	Supuestos	Implementación de acciones: - Se considera coordinación, cuando corresponda, con los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC). Estimación de costos: - Considera costos asociados a la capacidad propia del Servicio para la realización de acciones en el ámbito de sus funciones. - Desarrollo de estudios y análisis sectoriales: Incluye costos asociados a la elaboración de estudios para identificar barreras, oportunidades de inversión, buenas prácticas y tecnologías (nuevas o existentes), tanto a nivel nacional como internacional, considerando la identificación de brechas y limitaciones en actores no estatales y en la implementación de estrategias colaborativas entre el sector público y privado. Se asume también la actualización de la Estrategia de Desarrollo y Transferencia Tecnológica y/o el Plan de Acción Tecnológica Recursos Hídricos. - Coordinación y ejecución de reuniones colaborativas: Involucra los gastos necesarios para la organización de sesiones de trabajo y reuniones con actores clave del sector privado y público en las distintas macrozonas de Chile. - Monitoreo y seguimiento de estrategias de vinculación: Considera los costos de generar reportes periódicos para evaluar el progreso y efectividad de la estrategia de vinculación con el sector privado en materia de adaptación al cambio climático, incluyendo la evaluación de avances en la colaboración público-privada y la implementación de inversiones en el ámbito hídrico.
Barreras institucionales, normativa y económicas		- Ejecución de tareas y/o acciones por el Servicio está condicionado a la aprobación de presupuesto anual. - Eventuales cambios de criterio en el proceso de formulación de proyectos por MDSF o programas por DIPRES.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.10 Medida de adaptación N° 10

Tabla 12. Ficha de la Medida 10 del PACC-RH

M10. Analizar y desarrollar mecanismos e instrumentos económicos útiles para la gestión de recursos hídricos en el marco de la adaptación al cambio climático.	
Elemento/Sub-elemento	Contenido
Objetivo Específico (OE)	OE5 - Establecer medios de implementación para desarrollo y transferencia de tecnología, creación y fortalecimiento de capacidades y financiamiento en adaptación al cambio climático del sector de los recursos hídricos.

Descripción de la medida	Lineamiento estratégico (LE)	LE4 – Acceso a financiamiento y desarrollo de mecanismos de implementación y seguimiento climático en el sector de los recursos hídricos.		
		Esta medida tiene como objetivo investigar y desarrollar estrategias e instrumentos económicos que promuevan una gestión más efectiva y sostenible de los recursos hídricos en el contexto del cambio climático, comprendiendo cómo los aspectos económicos influyen en su gestión y conservación. Para ello, se apunta a explorar alianzas nacionales e internacionales para fomentar la conservación de los servicios ecosistémicos hídricos y gestionar la demanda de agua, avanzando en seguridad hídrica para el consumo humano, la preservación de los ecosistemas y las actividades productivas.		
		META: Al 2029, se han analizado y desarrollado mecanismos e instrumentos económicos para la gestión de los recursos hídricos en adaptación al cambio climático, mediante la identificación y caracterización de mecanismos, instrumentos financieros y económicos, y alianzas nacionales e internacionales existentes para apoyar el financiamiento de la gestión hídrica para la adaptación, y la identificación de potenciales instrumentos de pago por servicios ecosistémicos para la reducción de riesgos climáticos asociados a la seguridad hídrica.		
		1. Porcentaje de estudios sobre mecanismos e instrumentos económicos para la gestión de los recursos hídricos en adaptación al cambio climático desarrollados [cuantitativo]: (N° de estudios sobre mecanismos e instrumentos económicos para la gestión de los recursos hídricos en adaptación al cambio climático desarrollados) / (N° estudios sobre mecanismos e instrumentos económicos para la gestión de los recursos hídricos en adaptación al cambio climático planificados)*100 [%].		
		Responsable	DGA	
		Beneficiarios	Todo el país	
		Territorial	Nacional	
		General:		
		a) Generación de fundamentos basados en la ciencia.		
		b) Seguridad hídrica.		
Sinergia con otras políticas públicas		d) Co-beneficios en mitigación o adaptación.		
		e) Soluciones basadas en la Naturaleza.		
		Sistemas Humanos:		
		h) Igualdad y equidad de género.		
		i) Pueblos Originarios y conocimientos ancestrales.		
		l) Gestión de Riesgo de Desastres (GRD).		
		Medios de Implementación:		
		m) Creación y fortalecimiento de capacidades.		
		n) Desarrollo y transferencia de tecnología.		
		o) Lineamientos financieros.		
Sinergia con otras políticas públicas		– Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) 2021 [Lineamientos: Adaptación, Grupos Vulnerables, Sector Privado].		
		– Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático de Chile [Componente 4: Intercambio de Experiencias].		
		– Actualización del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático (borrador de Proyecto Definitivo) [Medida 13].		

Cronograma Implementación	Acciones	Años					Indicadores Acciones				Instituciones		Costo total por acción (CLP)	
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de verificación	Categorización Medio s de Imple mentación (T, C, F u O)	Responsable		Colaborador a
	A35 - Analizar y coordinar mecanismos e instrumento s financieros y económicos, y alianzas nacionales e internacion ales, para la mantención y conservació n de servicios ecosistémicos hídricos y la gestión de la demanda o resguardo de consumo humano, preservació n ecosistémica y de la función productiva.	A35/T1 - Revisión y elaboración de propuesta de criterios de elegibili dad para la adaptació n al cambio climático en el sector de los recursos hídricos del FIIE, con enfoque en grupos vulnerables al cambio climático y en las Organizaciones de Usuarios de agua [cuantitativo].					1. Propuesta de criterios de elegibilidad para la adaptación al cambio climático en el sector de los recursos hídricos del FIIE, con enfoque en grupos vulnerables al cambio climático y en las Organizaciones de Usuarios de agua [cuantitativo].	1. Una (1) propuesta de criterios de elegibilidad para la adaptación al cambio climático en el sector de los recursos hídricos del FIIE, con enfoque en grupos vulnerables al cambio climático y en las Organizaciones de Usuarios de agua para el año 1.	1. Bases.	1. Resolución de aprobación de Bases del FIIE.	F y O	DGA	-	\$181.506.909

F i n a n c i a m i e n t o	Estimación del costo de la medida (CLP)	\$181.506.909
	Posibles fuentes de financiamiento	Gasto Público y/o Cooperación Técnica con Organismo Internacional
	Transversalización del enfoque de género	Género responsable
	Supuestos	Estimación de costos: - Considera costos asociados a la capacidad propia del Servicio para la realización de acciones en el ámbito de sus funciones. - Desarrollo de estudios y propuestas de criterios e instrumentos financieros: Implica los costos asociados a la elaboración de estudios técnicos que identifican mecanismos de financiamiento, criterios de elegibilidad y potenciales instrumentos de pago por servicios ecosistémicos. - Coordinación y gestión de alianzas y mecanismos de financiamiento: Incluye los costos relacionados con la coordinación de esfuerzos entre actores nacionales e internacionales para la implementación de mecanismos e instrumentos financieros orientados a la adaptación al cambio climático, particularmente en organizaciones de usuarios de agua y grupos vulnerables. - Identificación y análisis de apoyos financieros y ecosistémicos: Considera los gastos asociados con la identificación y caracterización de mecanismos existentes de apoyo financiero, tanto a nivel nacional como internacional, y su integración con iniciativas locales.
	Barreras institucionales, normativas y económicas	- Ejecución de tareas y/o acciones por el Servicio está condicionado a la aprobación de presupuesto anual. - Eventuales cambios de criterio en el proceso de formulación de proyectos por MDSF o programas por DIPRES.

Fuente: Elaboración propia.

4.6 IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS INSTITUCIONALES, NORMATIVAS Y ECONÓMICAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS

En términos de barreras institucionales, el PACC-RH presenta importantes desafíos en materia de articulación con un amplio espectro de actores, cada uno de los cuales busca cumplir sus propios planes y estrategias. De esta forma, llevar adelante una articulación permanente, proactiva, coordinada y eficaz con un número importante de instituciones y personas, resulta una prioridad ineludible para su cumplimiento efectivo. Asimismo, la permanencia de instancias participativas y colaborativas como las Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos (MERH) es fundamental para la implementación de medidas y acciones.

En términos financieros, el costo de implementación del PACC-RH requerirá de gestiones de diversa índole, de forma de lograr materializar las acciones propuestas en los plazos establecidos. La disponibilidad de recursos financieros para la ejecución de las acciones del PACC-RH no solo deberá provenir desde el presupuesto fiscal, sino que involucra esfuerzos por captar otro tipo de recursos, tanto a nivel nacional como internacional. Desde lo público, se depende, en buena medida, de los recursos disponibles por parte de otras instituciones coadyuvantes y colaboradoras.

Finalmente, en términos normativos, se visualizan como barreras los posibles cambios en aspectos normativos o institucionales en materia indígena, así como la posibilidad de requerir procesos de Consulta Indígena.

En cada una de las fichas de las medidas se ha incorporado mayor detalle de estas barreras en cada caso.

4.7 RELACIÓN DE NDC Y ECLP CON MEDIDAS Y ACCIONES DEL PACC-RH

En la Tabla 13 se presenta la relación entre instrumentos de gestión de cambio climático guía a nivel nacional, específicamente la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC) y la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), respectivamente, y las medidas y acciones del PACC-RH.

Tabla 13. Relación entre las metas de la Contribución de Adaptación A7 de la NDC²² y de la ECLP²³ y las medidas/acciones del PACC-RH

I G C C	Componentes		Medidas y Acciones PACC - RH																																			
			M1					M2			M3				M4				M5				M6					M7		M8		M9		M10				
	Contrib. ./ Obj.	Contrib. / Meta	A 1	A2	A 3	A 4	A 5	A6	A 7	A 8	A 9	A 1 0	A 1 1	A 1 2	A1 3	A 1 4	A 1 5	A 1 6	A1 7	A 1 8	A 1 9	A 2 0	A2 1	A 2 2	A 2 3	A 2 4	A 2 5	A 2 6	A2 7	A 2 8	A2 9	A 3 0	A 3 1	A3 2	A 3 3	A3 4	A35	
N D C	N° A7	a)																																				
		b)																																				
		c)																																				
		d)																																				
		e)																																				
		f)																																				
E C C L P	O1	M 1.2																																				
	O2	M 2.1																																				
		M 2.2																																				
		M 2.3																																				
		M 2.4																																				
		O3	M 3.2																																			
	M 3.3																																					
	M 3.4																																					
	M 3.6																																					
	O4	M 4.1																																				
	O5	M 5.3																																				
		M 5.8																																				
		M 5.9																																				
		M 5.10																																				
M 5.11																																						
M 5.12																																						

Fuente: Elaboración propia.

4.8 MECANISMO DE MONITOREO Y CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS Y ACCIONES

La implementación de las medidas del PACC-RH, que comprende el periodo 2025-2029, será responsabilidad del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y estará liderada por la Dirección General

²² Contribuciones en Adaptación de la NDC disponible en: https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/08/NDC_2020_Espanol_PDF_web.pdf.

²³ Objetivos y Metas de la ECLP disponible en: [ECLP-LIVIANO.pdf](#).

de Aguas (DGA). Es relevante señalar que el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) es contraparte técnica y que se consideraron 12 organismos coadyuvantes en el proceso de elaboración del plan. A su vez, el PACC-RH establece diversos colaboradores para la implementación de las tareas asociadas a cada una de las acciones.

Para realizar el seguimiento de la implementación de las acciones de las medidas de adaptación del PACC-RH, en las fichas se incorpora la definición de indicadores de progreso de las tareas asociadas a las mismas. A su vez, en cada medida se identifica una meta al final del periodo de implementación, al año 2029, con su indicador, las cuales también se presentan en las fichas.

La DGA elaborará un Informe Anual de Seguimiento, que será remitido al MMA, para su revisión y publicación, en los términos establecidos en la LMCC y su reglamento procedimental. Adicionalmente, considerando que el PACC-RH, se elabora con una mirada territorial, en la Medida 6 considera la acción específica (A26) enfocada en generar instancias de coordinación y articulación para la implementación del PACC-RH, en trabajo con Seremias de Obras Públicas.

En la Tabla 14 se presenta el cronograma de implementación de las medidas del PACC-RH, junto con metas, indicadores, medios de verificación y montos estimados asociados a cada medida.

Con respecto a la actualización del PACC-RH, se realizará conforme el procedimiento establecido en la LMCC y su reglamento procedimental, extrayendo lecciones aprendidas y brechas de este plan, además de nuevas necesidades identificadas en el proceso, para incorporar estos aprendizajes en la posterior actualización del instrumento.

Tabla 14. Cronograma de implementación, monitoreo y costos de las medidas del PACC-RH

Objetivos, Líneas y Medidas			Implementación					Monitoreo		Estimación de costos
OE	LE	M	2025	2026	2027	2028	2029	Meta 2029	Indicador	Monto (CLP)
OE1		M1	□	□	□	□	□	Al 2029, se ha incrementado la seguridad hídrica para consumo humano, de subsistencia y saneamiento de la población urbana y rural en contexto de cambio climático, a través de la caracterización de la oferta y demanda en Servicios Sanitarios Rurales (SSR), integración de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y mayor participación de grupos vulnerables en la planificación de infraestructura sanitaria, generación de reservas de agua y la reducción de agua no facturada del sector sanitario, beneficiando al menos al 30% de los SSR del país.	1. Porcentaje de SSR beneficiados por la Medida 1 [cuantitativo]: (N° de Servicios Sanitarios Rurales beneficiados por la Medida 1)/(N° Total de Servicios Sanitarios Rurales a escala nacional)*100 [%]	\$26.832.056.368
OE2		M2	□	□	□	□	□	Al 2029, se ha fomentado la seguridad hídrica para la conservación y la preservación de los cuerpos de agua (superficiales, subterráneos y criósfera) que sustentan ecosistemas terrestres y acuáticos integrando un enfoque de adaptación al cambio climático, por medio de la realización de estudios para proteger acuíferos, turberas y mallines, analizar riesgos en lagos glaciares, la elaboración de Normas Secundarias de Calidad de Aguas (NSCA), la generación de una guía metodológica de caudales ecológicos y otros usos in situ, y la restauración de humedales, beneficiando al menos al 10% de las cuencas del país.	1. Porcentaje de cuencas hidrográficas con cuerpos de agua preservados o conservados por la Medida 2 [cuantitativo]: (N° de cuencas hidrográficas con cuerpos de agua - superficiales/ subterráneos/criósfera - preservados o conservados por la Medida 2)/(N° Total de cuencas a escala nacional)*100 [%].	\$4.607.642.465
	LE1									
OE3		M3	□	□	□	□	□	Al 2029, se ha avanzado en la seguridad hídrica para el desarrollo de actividades productivas, ahondando en estudios sobre nuevas fuentes de agua en el 20% de las cuencas del país, el aprovechamiento sustentable de las aguas superficiales y subterráneas frente a los desafíos del cambio climático, las extracciones efectivas de agua a escala de cuenca y Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común (SHAC), y la promoción del Certificado Azul entre empresas del sector privado.	1. Porcentaje de cuencas hidrográficas con análisis específicos de nuevas fuentes de agua [cuantitativo]: (N° de cuencas hidrográficas con análisis específicos de nuevas fuentes de agua por la Medida 3)/(N° Total de cuencas a escala nacional)*100 [%].	\$6.616.378.804
OE4		M4	□	□	□	□	□	Al 2029, se ha promovido la resiliencia frente a amenazas y eventos extremos robusteciendo el sistema de monitoreo y seguimiento de condiciones ambientales e hidroclimáticas e incorporando el enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), mediante la modernización y/o incorporación de 60 estaciones de monitoreo en la red hidrométrica de la DGA, la integración del cambio climático en los mapas de amenaza por inundación y en los protocolos de alerta de crecidas, así como la generación de una guía en Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) sobre el ciclo y gestión del agua.	1. Porcentaje de estaciones de monitoreo modernizadas y/o incorporadas en el Sistema Hidrométrico Nacional de la DGA [cuantitativo]: (N° de estaciones de monitoreo - fluviométricas, meteorológicas, piezométricas, calidad u otras - modernizadas y/o incorporadas en el Sistema Hidrométrico Nacional de la DGA)/(N° total de estaciones de monitoreo proyectadas a modernizar y/o incorporar en el Sistema Hidrométrico Nacional de la DGA)*100 [%].	\$31.203.417.072

Objetivos, Líneas y Medidas			Implementación					Monitoreo		Estimación de costos
OE	LE	M	2025	2026	2027	2028	2029	Meta 2029	Indicador	Monto (CLP)
OE5	LE2	M5	☐	☐	☐	☐	☐	Al 2029, se han promovido modificaciones y adecuaciones normativas e institucionales en la gestión y planificación de recursos hídricos hacia la resiliencia climática, a través de la modificación normativa y el seguimiento legal para incorporar un enfoque de adaptación al cambio climático en el ámbito hídrico, alcanzando un 40% de procedimientos administrativos e instrumentos de gestión de recursos hídricos de la DGA con una propuesta de integración de criterios de cambio climático.	1. Porcentaje de procedimientos administrativos o instrumentos de gestión de la DGA con integración de criterios de adaptación al cambio climático [cuantitativo]: (N° de procedimientos administrativos/instrumentos de gestión de la DGA con propuesta de integración de criterios de adaptación al cambio climático)/(N° total de procedimientos administrativos/instrumentos de gestión de la DGA con propuesta de integración de criterios de adaptación al cambio climático planificados)*100 [%].	\$814.308.632
		M6	☐	☐	☐	☐	☐	Al 2029, se ha robustecido la planificación hídrica territorial y se han promovido espacios de coordinación y colaboración para fortalecer la adaptación al cambio climático en el ámbito hídrico nacional y transfronterizo, por medio de la elaboración de quince (15) Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas (PERHC) del Grupo 1 conforme a la resolución DGA N° 1.190, el desarrollo de acciones del Plan Nacional de Infraestructura Pública, integración del enfoque de adaptación al cambio climático en Organizaciones de Usuarios y en recursos hídricos compartidos, así como coordinación con instrumentos de gestión de cambio climático subnacionales.	1. Porcentaje de PERHC elaborados [cuantitativo]: (N° de PERHC elaborados)/(N° Total de PERHC planificados)*100 [%].	\$10.806.956.343
OE5	LE3	M7	☐	☐	☐	☐	☐	Al 2029, se han fortalecido las capacidades adaptativas y de resiliencia en el ámbito hídrico a través de la difusión, educación y capacitación con enfoque de género, por medio, entre otros, de la ejecución del 60% de los proyectos con financiamiento asignado a través del Fondo para la Investigación, Innovación y Educación en Recursos Hídricos (FIIIE) en educación para una nueva cultura del agua, bajo contexto de cambio climático, con enfoque multicultural y de género, y de 50 de mujeres beneficiadas de los cursos en Organizaciones de Usuarios de aguas (OU), incorporando la adaptación al cambio climático.	1. Porcentaje de proyectos ejecutados con financiamiento del FIIIE en Educación [cuantitativo]: (N° de proyectos con financiamiento del FIIIE en educación para una nueva cultura del agua ejecutados) / (N° de proyectos con financiamiento del FIIIE en educación para una nueva cultura del agua asignados)*100 [%]. 2. Porcentaje de Mujeres beneficiadas por cursos en Organizaciones de Usuarios de Aguas (OU) [cuantitativo]: (N° de mujeres beneficiadas por cursos en Organizaciones de Usuarios de Aguas (OU))/(N° de mujeres planificadas a beneficiar por cursos en OU)*100 [%]	\$691.032.365
		M8	☐	☐	☐	☐	☐	Al 2029, se han fortalecido las capacidades científicas y técnicas para enfrentar los impactos del cambio climático y mejorar la resiliencia de los sistemas hídricos, mediante el desarrollo de indicadores de seguridad hídrica en al menos doce (12) cuencas de las diferentes macrozonas del país, la recopilación y transferencia de saberes ancestrales y el desarrollo de una red colaborativa para fomentar la gestión del conocimiento hídrico en un escenario de cambio climático, y el apoyo al Plan de Acción Tecnológica (PAT) en el sector hídrico.	1. Porcentaje de cuencas con indicador de Seguridad Hídrica desarrollado [cuantitativo]: (N° de cuencas con indicador de Seguridad Hídrica) / (N° de cuencas con indicador de Seguridad Hídrica planificadas)*100 [%].	\$2.119.336.055
OE5	LE4	M9	☐		☐		☐	Al 2029, se ha promovido el involucramiento del sector privado en el financiamiento y gestión de los recursos hídricos para incrementar la resiliencia climática, mediante la creación de una estrategia de vinculación en conjunto con actores privados, a través de reuniones colaborativas en cada macrozona con al menos 60 participantes de los diferentes sectores productivos a nivel país, para identificar barreras de implementación y oportunidades de inversión, buenas prácticas, tecnologías e inversiones viables en adaptación al cambio climático de los recursos hídricos.	1. Porcentaje de actores participantes en la estrategia de vinculación del sector privado [cuantitativo]: (N° de actores participantes en la estrategia de vinculación del sector privado) / (N° de actores planificados a participar en la estrategia de vinculación del sector privado)*100 [%].	\$121.208.456
OE5		M10	☐	☐	☐	☐	☐	Al 2029, se han analizado y desarrollado mecanismos e instrumentos económicos para la gestión de los recursos hídricos en adaptación al cambio climático, mediante la identificación y caracterización de mecanismos, instrumentos financieros y económicos, y alianzas nacionales e internacionales existentes para apoyar el financiamiento de la gestión hídrica para la adaptación, y la identificación de potenciales instrumentos de pago por servicios ecosistémicos para la reducción de riesgos climáticos asociados a la seguridad hídrica.	1. Porcentaje de estudios sobre mecanismos e instrumentos económicos para la gestión de los recursos hídricos en adaptación al cambio climático desarrollados [cuantitativo]: (N° de estudios sobre mecanismos e instrumentos económicos para la gestión de los recursos hídricos en adaptación al cambio climático desarrollados) / (N° estudios sobre mecanismos e instrumentos económicos para la gestión de los recursos hídricos en adaptación al cambio climático planificados)*100 [%].	\$181.506.909

Fuente: Elaboración propia.

4.9 RECOMENDACIONES PARA LA ESCALA TERRITORIAL

Es posible identificar que el principal marco legal e institucional que tiene relación con la bajada territorial del PACC-RH tiene directa relación con la Ley Marco de Cambio Climático publicada en junio de 2022, en la que se establece un marco jurídico con el objetivo de convertir a Chile en un país carbono neutral y resiliente a los efectos del cambio climático al año 2050. Para ello, la LMCC dispone de una serie de instrumentos de gestión del cambio climático, destinados a abordar tanto sus impactos negativos, como mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Así mismo, la ley N° 21.435 que reforma el Código de Aguas, publicada en el Diario Oficial el 6 de abril de 2022, establece plazos que debe cumplir tanto la Dirección General de Aguas (DGA), como los usuarios y las usuarias de las aguas, con el objeto velar por el equilibrio y armonía en el uso de las aguas terrestres, fomentando y fortaleciendo su gobernanza, resguardando su preservación y disponibilidad en calidad y cantidad para un desarrollo sostenible, cuidando a las personas y mejorando su calidad de vida.

A continuación, se presenta cada uno de estos instrumentos:

- La LMCC dispone, en su artículo 11, la elaboración de Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC). La elaboración de estos corresponderá a los Comités Regionales para el Cambio Climático (CORECC) y “tendrán por finalidad definir los objetivos e instrumentos de la gestión del cambio climático a nivel regional y comunal, los que deberán ajustarse y ser coherentes con las directrices de la Estrategia Climática de Largo Plazo, los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación, los planes comunales de mitigación y adaptación, así como los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos de Cuencas, cuando existan”.
- La LMCC dispone, en su artículo 12, que “las municipalidades deberán elaborar Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), los que serán consistentes con las directrices generales establecidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo y en los planes de acción regional de cambio climático”. Estos planes deben incluir una caracterización de la vulnerabilidad y potenciales impactos del cambio climático en la comuna; medidas de mitigación y adaptación a nivel comunal; una descripción detallada de las medidas que consideran, sus plazos de implementación, la asignación de responsabilidades y la identificación de sus fuentes de financiamiento, así como indicadores de monitoreo, reporte y verificación de cumplimiento de las medidas del plan.
- El Código de Aguas en su artículo 293 bis establece que “Cada cuenca del país deberá contar con un Plan Estratégico de Recursos Hídricos tendiente a propiciar la seguridad hídrica en el contexto de las restricciones asociadas al cambio climático, el cual será público”.
- A su vez, la LMCC, en su artículo 13, establece los diferentes aspectos a considerar dentro de los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas (PERHC), indicando que tienen por objetivo “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 sobre cantidad, calidad, infraestructura e instituciones que intervienen en el proceso de toma de decisiones respecto al recurso hídrico y proponer un conjunto de acciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático sobre el recurso hídrico”. Con la publicación del reglamento de los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en cuencas a través del decreto supremo 58 de 2024 del MOP (en adelante, Reglamento PERHC), los PERHC se posicionan como los instrumentos que permitirán resguardar la seguridad hídrica en los territorios.

Es importante señalar, en relación con los PERHC, que se define la creación de la Mesa Estratégica de Recursos Hídricos en cuencas (MERH), estructura de gobernanza integrada por los órganos encargados del plan y actores de la cuenca. La MERH, tendrá como roles principales: colaborar en todas las fases de desarrollo de los PERHC, facilitar las actividades de participación ciudadana que requieren los PERHC, así como colaborar en el establecimiento de acuerdos entre actores, principalmente en las materias en que se requiera colaboración intersectorial. Adicionalmente se encuentran la resolución DGA (exenta) N° 1.190/2024 que establece el orden de elaboración de cada PERHC y la resolución DGA (exenta) N° 333/2024 que establece el procedimiento para la formalización de la convocatoria de las MERH.

En este contexto, se dan las siguientes recomendaciones para la elaboración de PARCC, PACCC y PERHC:

- i. Se recomienda que las medidas y acciones que se propongan en estos instrumentos estén alineadas con el PACC-RH en cuanto a la consecución del objetivo tendiente a propiciar la seguridad hídrica.
- ii. Considerar los principios y lineamientos de la política pública de más jerarquía que considera el PACC-RH, tal como ECLP, NDC, LMCC, ODS y CdA, para promover la utilización y validar la política pública existente en torno al tema hídrico y adaptación al cambio climático, relevando lo esencial de la búsqueda de la resiliencia climática como meta común.
- iii. Recomendar la coordinación interinstitucional como eje central de la elaboración de sus planes. Lo anterior es clave para levantar trabajo desde la interdisciplina y las participaciones de la diversidad de actores existentes.

- iv. Promover la incorporación de multiculturalidad y transversalización de género en sus instrumentos para avanzar en los ODS, y construir políticas inclusivas a todas las escalas territoriales (a la luz de las instancias institucionales que existen también para ello, como la Mesa de Género y Cambio Climático del ETICC, entre otros).
- v. Se recomienda el trabajo conjunto y coordinado con las Seremias MOP, a fin de coordinar el correcto desarrollo y establecer sinergias entre los instrumentos en materia hídrica.

Asimismo, en base a un análisis de las medidas del PACC-RH y los antecedentes sobre riesgos y vulnerabilidad, se identifican en la Tabla 15 aquellas medidas que tienen una bajada en el territorio, es decir, aquellas que puedan ser implementadas en el nivel regional o que podrían tener implicancias en políticas regionales que se puedan considerar en los instrumentos de gestión del cambio climático a nivel territorial, a fin de facilitar la elaboración de los PARCC, PACCC y/o PERHC.

Tabla 15. Medidas del PACC-RH con tareas asociadas a una bajada territorial a escala subnacional

línea estratégica	medida	acción	tareas contenidas en el pacc-rh con bajada a escala territorial
le1 - reducción de riesgos sobre los recursos hídricos por el cambio climático.	m1 - fortalecer y/o desarrollar sistemas urbanos y rurales de abastecimiento de agua y saneamiento resilientes al cambio climático.	a3 - incorporar sbn en sistemas de abastecimiento y saneamiento urbano y rural, mediante la implementación de proyectos regionales en cuencas con escasez hídrica.	a3/t3 - identificación de iniciativas públicas y privadas en sbn enfocadas en el resguardo de consumo humano, usos domésticos de subsistencia y saneamiento, tanto para sistemas de agua urbana como rural, y su promoción en las merh.
		a4 - fortalecer la escala comunitaria y las necesidades de grupos vulnerables al cambio climático como pueblos indígenas y mujeres en contexto rural en el proceso de planificación y gestión de la infraestructura de abastecimiento de agua, mediante su participación en merh de cuencas prioritizadas en resolución exenta dga N° 1.190/2024.	a4/t1 - inclusión de grupos vulnerables en el marco de las merh para la gestión y la planificación de la infraestructura de abastecimiento de agua potable resiliente al cambio climático.
	m3 - promover el aprovechamiento sustentable de las aguas superficiales y subterráneas en el sector productivo frente a los desafíos del cambio climático, desde un enfoque de gestión integrada de recursos hídricos (girh).	a12 - analizar la información recabada por el monitoreo de extracciones efectivas (mee) superficial y subterráneo a nivel de cuenca y/o sector hidrogeológico de aprovechamiento común (shac) considerando un enfoque de cambio climático y facilitar su difusión pública.	a12/t1 - generación de informes de acceso público sobre extracciones a nivel de cuencas y/o subcuencas y shac, analizando usos y tendencias en contexto de cambio climático, y generación de talleres para difusión de resultados, así como su envío a merh conformadas.
	m4 - robustecer el sistema de monitoreo y seguimiento de condiciones ambientales e hidro climáticas y la prevención y preparación ante el cambio climático en el ámbito hídrico, con enfoque de gestión del riesgo de desastres (grd).	a16 - analizar los protocolos y proceso de detección y comunicación en materia de alerta de crecidas, considerando criterios de cambio climático.	a16/t2 - difusión de protocolos de alerta de crecidas en el marco de las merhc conformadas con actores relevantes del territorio.
		a17 - incentivar soluciones basadas en la naturaleza (sbn) como solución para la adaptación del sector de los recursos hídricos al cambio climático.	a17/t3 - difusión y divulgación de la guía sbn con miras a implementación y promoción entre los actores de las merh.
	m6 - robustecer la planificación territorial y promover espacios de coordinación y colaboración para generar capacidades y sinergias en adaptación al cambio climático en materia de aguas nacionales y transfronterizas.	a22 - elaborar planes estratégicos de recursos hídricos en cuencas (perhc), con enfoque multicultural y de género, considerando escenarios de cambio climático, incluyendo planes de recuperación de acuíferos cuya sustentabilidad se encuentre afectada o haya riesgo de afectación en cuencas prioritizadas (resolución dga N° 1.190/2024).	a22/t1 - generación de perhc de cuencas prioritizadas según resolución dga N° 1.190/2024, con integración de la cartera del plan nacional de infraestructura pública en la identificación de medidas.
		a23 - elaborar plan nacional de infraestructura pública que incluya una cartera de infraestructura y medidas de gestión hídrica, considerando escenarios de cambio climático y la adaptación de los recursos hídricos.	a23/t3 - presentación de la cartera del plan nacional de infraestructura pública en las mesas estratégicas de recursos hídricos (MERH).
		a26 - generar instancias de coordinación y articulación para la implementación del PACC-RH.	a26/t1 - elaboración de un plan de trabajo general con las Seremias para inicio de la implementación del PACC-RH a nivel nacional y su seguimiento, en coordinación con el plan sectorial de mitigación y adaptación de la infraestructura al cambio climático.
		a27 - establecer un procedimiento para la revisión y cumplimiento de planes de acción regional de cambio climático (PARCC) y planes de acción comunal de cambio climático (PACCC) en conjunto con las secretarías regionales ministeriales (Seremias) de obras públicas.	a27/t1 - elaboración de procedimiento para revisión de parces y paccs en materia hídrica, en coordinación con el plan sectorial de mitigación y adaptación de la infraestructura al cambio climático.
le3 - fortalecimiento de capacidades, investigación y transferencia de conocimiento para la adaptación al cambio climático en el sector de los recursos hídricos.	m8 - fomentar la investigación, innovación, generación y transferencia de conocimiento y saberes en materia de recursos hídricos, cambio climático y reducción del riesgo de desastres (RRD).	a30 - evaluar la seguridad hídrica a nivel de cuenca para apoyar la toma de decisiones sobre la adaptación del sector de los recursos hídricos al cambio climático, considerando grupos vulnerables como pueblos indígenas y mujeres en contexto rural.	a30/t2 - aplicación de los indicadores de seguridad hídrica en cuencas prioritizadas (resolución exenta dga N° 1.190/2024), en el contexto de los PERHC como información de utilidad en la toma de decisiones de la cuenca.
		a31 - aumentar la resiliencia ante el cambio climático en materia hídrica, mediante el fomento de la investigación, innovación e implementación de tecnologías y saberes.	a30/t3 - presentación del estado de los indicadores de seguridad hídrica en el marco de las MERH en cuencas prioritizadas.
			a31/t1 - difusión y capacitación sobre el fondo para la investigación e innovación y educación en recursos hídricos (FIIIE) en el marco de las MERH.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 5 ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PACC-RH

Según lo estipulado en la LMCC, el procedimiento de elaboración e implementación del PACC-RH es responsabilidad del Ministerio de Obras Públicas (MOP), siendo designada como “institución responsable”, es decir, autoridad sectorial que cuenta con las capacidades y el liderazgo en la implementación de las medidas y acciones contenidas en el Plan, dadas sus atribuciones normativas y considerando su rol implementador. Para esto, el MOP deberá velar por la coordinación, tanto dentro de la institución como con otras instituciones y servicios del Estado, para la implementación de las medidas.

La gobernanza asociada al proceso de implementación se describe seguidamente, considerando tanto arreglos dentro de la institución como interinstitucionalmente. Adicionalmente, y dado que la seguridad hídrica es un lineamiento transversal para los planes sectoriales, se presenta una síntesis de las sinergias y las coordinaciones en el ámbito hídrico con otros planes.

5.1 ARREGLOS INTRAINSTITUCIONALES

El Ministerio de Obras Públicas (MOP) ha desarrollado una estrategia que busca integrar la gestión del cambio climático en los distintos instrumentos de política pública asociados al desarrollo de infraestructura y la gestión de los recursos hídricos, transversalizando los principios de desarrollo resiliente y sostenible no sólo en los planes sectoriales de cambio climático, sino que también en el Plan Nacional de Infraestructura Pública 2025-2055.

Esta estrategia del ministerio se basa en asegurar una articulación efectiva entre las medidas y acciones descritas en los planes sectoriales de cambio climático y la planificación ministerial de inversiones e iniciativas de política pública para el mediano y largo plazo, con escenarios a 10 y 30 años respectivamente. Para que ésta sea implementada de forma coherente, los objetivos y acciones definidos en los primeros deben verse reflejados en los proyectos de inversiones planificados en el segundo, garantizándose que la estrategia global del MOP en materia de cambio climático se implemente de forma coherente y efectiva.

De esta manera, esta estrategia permite que los planes sectoriales de cambio climático se enfoquen en la generación de medidas y acciones, construyendo bases institucionales sólidas para abordar el cambio climático. Por su parte, el Plan Nacional de Infraestructura Pública complementa la acción climática del ministerio, a través de la planificación eficiente de proyectos y políticas específicas que incorporen dichas capacidades. De esta manera, la estrategia del MOP permite la integración del cambio climático con un enfoque de ciclo de vida completo de los proyectos, donde los planes sectoriales cumplen con los requisitos de la Ley Marco de Cambio Climático, estableciendo acciones y medidas claras para la mitigación y adaptación, y el Plan Nacional de Infraestructura Pública en sinergia con ellos, incorpora estas acciones en su planificación de inversiones, asegurando tanto la materialización de los compromisos de Chile, como de los objetivos ministeriales.

5.7 ARREGLOS INTERINSTITUCIONALES

La implementación de las medidas del PACC-RH, que comprende el periodo 2025-2029, serán responsabilidad en su gran mayoría del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y lideradas por la Dirección General de Aguas (DGA). Al respecto es fundamental reconocer que las medidas de adaptación al cambio climático son de naturaleza transversal, abarcando múltiples sectores e instituciones, siendo, por tanto, que más ministerios se han comprometido con medidas y acciones a implementar desde sus carteras. Por ello, la implementación de las medidas del PACC-RH no solo requiere de realizar arreglos dentro de la institución, sino que también requerirá de trabajo colaborativo con otras instituciones y servicios del Estado.

Dentro de esta gobernanza del proceso de elaboración y futura implementación, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) es contraparte técnica de acuerdo con el reglamento procedimental de la LMCC. Además, en el proceso de elaboración del plan se establecieron 12 organismos coadyuvantes y 5 Ministerios como responsables de medidas y acciones y diversos colaboradores para la implementación de las tareas asociadas a cada una de las acciones. En la Figura 11 se presentan los organismos responsables, contraparte técnica, coadyuvantes y colaboradores del PACC-RH. Adicionalmente, se considerará coordinación, cuando corresponda, con los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), Gobiernos Regionales (GORE) y Municipalidades. La coordinación, comunicación y trabajo se establece mediante oficios y reuniones bilaterales o multilaterales, según corresponda.

 Ministerio de Obras Públicas  Gobierno de Chile Responsable Ministerio de Obras Públicas Dirección General de Aguas (DGA)	Coadyuvantes Ministerio de Agricultura Ministerio de Energía Ministerio del Medio Ambiente Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Ministerio del Interior y Seguridad Pública: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) Ministerio de Minería Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Ministerio de Hacienda Ministerio de Desarrollo Social y Familia Ministerio de Relaciones Exteriores Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género Ministerio de Defensa: Dirección Meteorológica de Chile	Responsables Ministerio de Obras Públicas Ministerio del Medio Ambiente Ministerio de Economía, Fomento y Turismo: CORFO Ministerio de Relaciones Exteriores: DIFROL Ministerio del Interior y Seguridad Pública: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED)	Colaboradores Ministerio de Obras Públicas: DOH, SISS, DGOP, DIRPLAN, DGA. Ministerio del Medio Ambiente: SEA. Ministerio del Interior y Seguridad Pública: SENAPRED, SUBDERE. Ministerio de Agricultura: CNR, INDAP. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Ministerio de Educación. Ministerio de Desarrollo Social y Familia: CONADI, UCAI. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo: CORFO, SERNAPESCA, SUBPESCA, SERNATUR, ASCC. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ministerio de Energía. Ministerio de Minería: SERNAGEOMIN. Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género: SERNAGE- PRODEMU. Ministerio de Salud. Ministerio de Relaciones Exteriores: DIFROL. Ministerio de Bienes Nacionales. Ministerio de Hacienda. Ministerio de Defensa: Dirección Meteorológica de Chile
 Ministerio del Medio Ambiente  Gobierno de Chile Contraparte Técnica Ministerio del Medio Ambiente			

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Organismos responsables, contraparte técnica y coadyuvantes del PACC-RH y responsables y colaboradores en medidas

5.8 SINERGIAS CON OTROS PLANES SECTORIALES DE ADAPTACIÓN EN MATERIA HÍDRICA

El proceso de elaboración del PACC-RH ha tenido presente las sinergias en materia hídrica con respecto a otros planes sectoriales, toda vez que la seguridad hídrica es un lineamiento transversal contenido en el anteproyecto del “Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático” para el periodo 2024-2028 del MMA, publicado en el Diario Oficial el 9 de julio de 2024. Dicho plan corresponde al componente de adaptación de la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), y define lineamientos y directrices a las distintas instituciones con responsabilidad en la gestión de la adaptación al cambio climático.

En este contexto, en la Tabla 16 se recopilan las relaciones del PACC-RH con otros instrumentos sectoriales de gestión del cambio climático en el ámbito hídrico. Este listado, si bien no es taxativo, recoge las principales sinergias en torno al avance en seguridad hídrica a nivel nacional, atendiendo a la coordinación interinstitucional en el marco de la elaboración de estos instrumentos, para establecer propuestas hacia la resiliencia climática desde el ámbito de trabajo de los diferentes organismos públicos.

Es importante relevar que, en varias de estas medidas de adaptación de otros planes sectoriales, la DGA es institución colaboradora de ciertas acciones, fortaleciendo así el actuar del Estado en materia hídrica de forma transversal.

Tabla 16. Sinergias del PACC-RH con otros Planes Sectoriales de Adaptación al Cambio Climático

PACC-RH	Planes Sectoriales de Adaptación en sinergia con PACC-RH		Comentario
Medida (M)	Plan	Medida (M) y/o Acción (A)	
M1. Fortalecer y/o desarrollar sistemas urbanos y rurales de abastecimiento de agua y saneamiento resilientes al cambio climático.	Anteproyecto de la Actualización del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático	M2. Identificación de las oportunidades de implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza para las obras públicas / A2. Definir e implementar, en conjunto con las Direcciones MOP, una hoja de ruta para el cumplimiento de las metas ECLP en SbN al 2030 y 2050.	Capacitación en SbN.
		M3. Desarrollar infraestructura hídrica resiliente ante el cambio climático para el consumo humano / A1. Identificar el impacto del cambio climático en grupos vulnerables beneficiarios de Servicios Sanitarios Rurales (SSR) para definir medidas de adaptación diferenciadas. Considera la aplicación del enfoque de género en la identificación del impacto de los SSR expuestos a la sequía.	Grupos vulnerables, diagnóstico de SSR, Guía de buenas prácticas y Análisis de localización para la desalación.
	Anteproyecto de la Actualización del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático de Salud	M13. Control sanitario de contaminantes emergentes en cuerpos de agua dulce / A1. Identificar y caracterizar los cuerpos de agua para uso y consumo humano, incluyendo las fuentes de captación, susceptibles de ser impactados por los contaminantes asociados a las consecuencias del cambio climático, A2. Priorizar los cuerpos de agua para uso y consumo humano, incluyendo las fuentes de captación, que requieren una determinación analítica para precisar los riesgos sanitarios asociados a sus uso y consumo, A3. Implementación de técnicas de laboratorio para la determinación analítica de los contaminantes priorizados en aguas para uso y consumo humano, y A4. Prevención y gestión de los efectos en la salud de las personas causados por la exposición a cuerpos de agua contaminados.	Contaminantes emergentes en cuerpos de agua dulce.
		M14. Realizar un diagnóstico de vulnerabilidad sobre disponibilidad territorial del recurso hídrico y condiciones sanitarias para su consumo (otros organismos) / A.1 Solicitar a las SEREMI de Salud información para efectuar el levantamiento del estado de provisiones de agua en áreas rurales con indisponibilidad de agua para consumo humano o con problemas de calidad, y A2. Implementar método de análisis de vulnerabilidad con variables hídricas, sanitarias y sociales.	Análisis de vulnerabilidad con variables hídricas.

PACC-RH Medida (M)	Planes Sectoriales de Adaptación en sinergia con PACC-RH		Comentario
	Plan	Medida (M) y/o Acción (A)	
		M15. Modernizar la vigilancia sanitaria de agua para consumo humano mediante aplicaciones digitales con enfoque de riesgo / A1. Diseñar y desarrollar un módulo de vigilancia sanitaria de aguas para consumo humano en la plataforma MIDAS del Ministerio de Salud.	Vigilancia sanitaria de aguas para consumo humano.
	Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad	M8. Iniciar la implementación de la restauración de la biodiversidad y humedales en cuencas pilotos para mejorar el servicio ecosistémico de provisión de agua / A4. Valoración del aporte potencial de la restauración de la biodiversidad en cuencas a la contabilidad del capital natural.	Restauración de cuencas y su relación con la contabilidad del capital natural.
		M11. Definir una hoja de ruta para incluir las Soluciones basadas en la Naturaleza en la inversión pública y privada / A1. Propuesta de una estructura institucional para la implementación de las SbN en el Sistema Nacional de Inversiones, A2. Generación de parámetros e indicadores que permitan integrar SbN en el Sistema Nacional de Inversiones, y A3. Generación de guía complementaria para la inclusión de SbN en proyectos de infraestructura pública.	SbN en el Sistema Nacional de Inversiones
	Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Energía	MA4. Seguridad y acceso energético, con foco en grupos vulnerables / A4-A. Desarrollo de guías y procedimientos para incorporar criterios de riesgo, y vulnerabilidad frente al cambio climático en la planificación energética de largo plazo.	Abastecimiento de agua para el riesgo en el suministro eléctrico relacionado SSR.
	Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario	M5. Promover la conservación y restauración de ecosistemas naturales que sostienen a los sistemas productivos silvoagropecuarios y que contribuyen a su adaptación al cambio climático / A3. Iniciar procesos de restauración de ecosistemas con especies nativas, contribuyendo a la protección y conservación de los recursos hídricos, y a la disminución del riesgo de incendios.	Protección y conservación de los recursos hídricos, y el aseguramiento hídrico de las comunidades rurales en APR (actual SSR).
M2. Fortalecer la preservación y la conservación de cuerpos de agua que sustentan ecosistemas terrestres y acuáticos frente a los desafíos del cambio climático.	Anteproyecto de la Actualización del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático	M2. Identificación de las oportunidades de implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza para las obras públicas / A2. Definir e implementar, en conjunto con las Direcciones MOP, una hoja de ruta para el cumplimiento de las metas ECLP en SbN al 2030 y 2050.	Gestión de humedales.
	Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad	M8. Iniciar la implementación de la restauración de la biodiversidad y humedales en cuencas pilotos para mejorar el servicio ecosistémico de provisión de agua / A1. Propuesta de metodología para evaluación de la mejora potencial de la oferta de agua mediante la restauración de la biodiversidad y humedales en cuencas, A2. Evaluación de la mejora potencial de la oferta de agua por la restauración de la biodiversidad en cuencas con propuesta de pilotos a restaurar, A3. Implementación de la restauración en al menos una cuenca piloto, A4. Valoración del aporte potencial de la restauración de la biodiversidad en cuencas a la contabilidad del capital natural.	Restauración de la biodiversidad y humedales en cuencas pilotos.
		M15. Promover la conservación de turberas y sus servicios ecosistémicos, así como su rol de mitigación y adaptación al cambio climático, y la mantención del equilibrio y la seguridad hídrica en línea con la Ley N° 21.660 Sobre Protección Ambiental de las Turberas / A2. Generar guía de recomendaciones para mejorar la resiliencia climática de las turberas, y A4. Creación de al menos 1 piloto de aplicación de recomendaciones para mejorar la resiliencia climática en turberas y su conservación.	Conservación de turberas y sus servicios ecosistémicos.
	Anteproyecto del Plan Sectorial de Cambio Climático para el Sector Minería	M5. Recuperar ecosistemas y servicios ecosistémicos degradados por operaciones mineras abandonadas, priorizando soluciones basadas en la naturaleza (SbN) / A1. Creación de un comité de carácter público-privado para la recuperación de zonas degradadas por los impactos de las operaciones mineras abandonadas, y A2. Programa de recuperación de zonas degradadas por los impactos de las operaciones mineras abandonadas y desarrollo de un plan de monitoreo.	Recuperación de ecosistemas y servicios ecosistémicos degradados por operaciones mineras abandonadas, priorizando SbN.
	Anteproyecto de la Actualización del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades	LE 5. Medida: Implementar criterios de diseño sostenible en humedales urbanos por medio de parques urbanos / A1. Incorporación de criterios e indicadores HESPU, y otros instrumentos en los Términos de Referencia (TDR) de futuros parques urbanos, y A2. Con los nuevos criterios integrados a los TDR, se evaluarán los parques urbanos en humedales.	Humedales y RRD
	Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Turismo	M2. Incorporar en herramientas propias de Subturismo y Sernatur, criterios de adaptación en el contexto de cambio climático / A3. Acción 3: Revisión e incorporación de nuevos criterios de adaptación y mitigación en Sello S y Planes de Acción ZOIT.	Criterios de adaptación en Planes de Acción ZOIT.
		M15. Turismo social con foco en conservación y restauración / A1. Elaboración de una metodología para la realización de actividades de conservación y restauración como actividad turística, A2. Identificar zonas de interés donde realizar actividades de conservación y restauración como actividad turística, y A3. Identificación y creación de zonas habitantes para la realización de turismo de conservación y restauración factibles de implementar en las comunas adheridas al programa.	Turismo social con foco en conservación y restauración en materia de recursos hídricos.
		M16. Fomentar la infraestructura resiliente y sustentable / A1. Coordinar la implementación de las carteras de proyectos identificados en el plan especial de infraestructura MOP de apoyo al turismo sustentable 2030 que contribuyen a la adaptación al cambio climático (continuidad del PACCST).	Conservación de recursos naturales y el cuidado del patrimonio urbano.
		M17. Estudio y desarrollo de guía de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para prestadores de servicios enfocado en la restauración / A3. Elaborar una guía de SBN para prestadores de servicios turísticos y validarla con actores clave del sector y organismos coadyuvantes.	SbN enfocado en la restauración, vinculado a cuerpos de agua.

PACC-RH	Planes Sectoriales de Adaptación en sinergia con PACC-RH		Comentario
Medida (M)	Plan	Medida (M) y/o Acción (A)	
M3. Promover el aprovechamiento sustentable de las aguas superficiales y subterráneas en el sector productivo frente a los desafíos del cambio climático, desde un enfoque de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).	Anteproyecto del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	M6.11. Fortalecer la coordinación y cooperación público-privada para la adaptación y resiliencia al cambio climático / A31. Se integra eje de adaptación climática en todos los nuevos APL sectoriales.	Acuerdos de Producción Limpia (APL).
	Anteproyecto de la Actualización del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático	M1. Incorporación del análisis de proyecciones climáticas extremas en etapa de diseño de los proyectos: diseños resilientes al cambio climático / A2. Adecuar el diseño de infraestructura hídrica incorporando la resiliencia en los Términos de referencia que incluyan las proyecciones climáticas, considerando las buenas prácticas realizadas en proyectos, con énfasis en las siguientes tipologías: Planes Maestros de Aguas Lluvias; Defensas fluviales y obras de control aluvional; Embalses y obras de riego; Infraestructura hídrica multipropósito.	Incorporación de proyecciones climáticas en obras hidráulicas.
		M3. Desarrollar infraestructura hídrica resiliente ante el cambio climático para el consumo humano / A1. Identificar el impacto del cambio climático en grupos vulnerables beneficiarios de Servicios Sanitarios Rurales (SSR) para definir medidas de adaptación diferenciadas. Considera la aplicación del enfoque de género en la identificación del impacto de los SSR expuestos a la sequía, A2. Elaborar una guía de buenas prácticas para la adaptación al cambio climático de los Servicios Sanitarios Rurales, y A3. Identificar alternativas de infraestructura hídrica resiliente para el abastecimiento de agua para el consumo humano, y contempla la aplicación de medidas diferenciadas con enfoque de género.	Infraestructura hídrica resiliente al cambio climático con foco en el consumo humano.
	Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario	M2. Implementar métodos de obtención y reserva de agua intrapredial para hacer frente al déficit hídrico que impone el cambio climático / A1. Implementar sistemas de captura, cosecha y acumulación de aguas lluvia intraprediales para adaptarse a las condiciones de escasez hídrica que genera el cambio climático, A2. Crear zonas de protección de cursos de agua mediante el establecimiento de cobertura forestal nativa, y A3. Diseño y ejecución de campañas de educación hídrica sobre uso y consumo responsable del agua a nivel productivo para adaptarse al cambio climático.	Métodos para la obtención y reserva de agua para hacer frente al déficit hídrico.
		M3. Implementar tecnologías y acciones que aumenten la eficiencia del riego contribuyendo a enfrentar el déficit hídrico derivado del cambio climático / A3. Implementar técnicas innovadoras para mejorar la eficiencia del riego.	Soluciones para hacer frente al déficit hídrico en el sector silvoagropecuario.
		M4. Construcción de infraestructura hídrica extrapredial para la adaptación al déficit hídrico impuesto por el cambio climático / A1. Evaluar la factibilidad de instalar desalinizadoras de agua de mar para su uso en riego de manera de hacer frente al déficit hídrico derivado del cambio climático, A2. Identificar y evaluar alternativas de tratamiento de aguas a nivel extrapredial (grises, residuales, etc.) destinadas al riego.	Soluciones de desalación para hacer frente al déficit hídrico en el sector.
	Anteproyecto del Plan Sectorial de Cambio Climático para el Sector Minería	M1. Reducir el consumo de agua continental en la industria minera mediante el uso de fuentes alternativas, reúso y eficiencia / A1. Realizar estudio que determine la línea base de consumo de agua continental en la industria minera, A2. Incentivar el desarrollo de proyectos de eficiencia hídrica en las operaciones de las empresas mineras, A3. Incentivar el desarrollo de proyectos piloto para identificar otras fuentes hídricas, no desaladoras, A4. Promover la innovación en proyectos de reutilización de agua en la operación minera, escalando los actuales e implementando nuevos dentro del marco legal existente, A5. Facilitar el acceso a información y orientaciones sobre el marco legal y permisos necesarios para el desarrollo de nuevas fuentes de agua, tales como infraestructura multiusos, y A7. Facilitar y coordinar la participación de representantes del sector minero en la gestión de agua a nivel cuencas.	Uso de fuentes alternativas, reúso y eficiencia en la reducción del consumo de agua continental de la industria minera.
		M3. Fortalecer los planes de cierre bajo evaluación de escenarios de cambio climático y sistemas de gestión de relaves operativos / A1. Establecer guía de orientaciones sobre la evaluación del riesgo climático y su vulnerabilidad para incorporación en los planes de cierre de faenas mineras en el marco de la Ley 20.551.	Evaluación de riesgos climáticos en relaves.
M4. Robustecer el sistema de monitoreo y seguimiento de condiciones ambientales e hidro climáticas y la prevención y preparación ante el cambio climático en el ámbito hídrico, con enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD).	Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Turismo	M2. Incorporar en herramientas propias de Subturismo y Sernatur, criterios de adaptación en el contexto de cambio climático / A3. Revisión e incorporación de nuevos criterios de adaptación y mitigación en Sello S y Planes de Acción ZOIT.	Planes de Acción ZOIT vinculados a humedales protegidos.
		M8. Desarrollo de al menos 2 APL de mitigación y/o adaptación de los territorios en comunas más vulnerables / Acciones 2 y 3 M2. / A2. Definición de las temáticas relevantes a abordar en el/los APL en función a la realidad de las comunas prioritizadas.	Acuerdos de Producción Limpia (APL)
	Anteproyecto de la Actualización del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático	M1.1. Fortalecer los sistemas de alerta meteorológica temprana y la observación del clima / A1. Optimización del sistema meteorológico para alerta temprana.	Monitoreo de variables hidroclimáticas.
		M2. Identificación de las oportunidades de implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza para las obras públicas / A2. Definir e implementar, en conjunto con las Direcciones MOP, una hoja de ruta para el cumplimiento de las metas ECLP en SbN al 2030 y 2050.	Capacitación en SbN.
		M4. Fortalecimiento de la infraestructura existente y territorios potencialmente afectados por eventos extremos relacionados con cambio climático / A2. Adecuar protocolos de respuesta en zonas propensas a pérdida de infraestructura por eventos extremos (inundaciones, aluviones, sequías, etc.) mediante un análisis de vulnerabilidad hídrica y elaboración de directrices para la incorporación de diseños resilientes en la fase de recuperación de infraestructura total o parcialmente afectada por eventos climáticos. Considera el desarrollo de análisis de vulnerabilidad con enfoque de género. Además, para el caso específico de los embalses, se propone la introducción de mejoras en los manuales de operación de estos, y A3. Elaborar un Plan Nacional de Quebradas para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático.	Protocolo de Embalses, Protocolos de respuesta en eventos extremos sequía (OUA, embalses), y el Plan Nacional de Quebradas.

PACC-RH	Planes Sectoriales de Adaptación en sinergia con PACC-RH		Comentario
Medida (M)	Plan	Medida (M) y/o Acción (A)	
	Anteproyecto de la Actualización del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades	LE 4. Medida: Promover la adaptación y mitigación a eventos meteorológicos extremos por medio de parques inundables / A2. Llamado con consideraciones de resiliencia climática.	SbN
	Anteproyecto del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Turismo	M5. Fortalecer conocimientos en cambio climático con foco en adaptación a actores del turismo (sector público, privado, vinculación con la academia y turistas) con foco en información de amenazas, vulnerabilidad y medidas de adaptación acordes, por región / A3. Capacitar gobernanza ZOIT y a municipios con distinción de municipalidad turística, A5. Invitación a expertos a presentar temáticas relevantes en cambio climático y adaptación en MNST, y A6. Campaña de sensibilización a turistas para protección de destinos.	Conocimientos en cambio climático con foco en información de amenazas y vulnerabilidad
		M12. Socializar información de manejo de desastres y eventos climáticos extremos para destinos y prestadores, en coordinación con las entidades correspondientes / A5. Generar indicadores de alerta temprana con información de eventos climáticos extremos, contenido en el sistema de centralización de datos, que exprese el efecto en la calidad de la experiencia turística en distintas comunas del país. -Identificación de amenazas que afectan el confort turístico por comuna; -Estudio del impacto sobre la calidad de la experiencia turística en las comunas turísticas del país; -Generación de un indicador único por comuna turística del país.	Información de manejo de desastres y eventos climáticos extremos.
		M13. Construir información relevante para identificación de vulnerabilidad específica / A3. Evaluar el costo de no adaptarse en la comuna más amenazada por tipología litoral, rural, montaña y lacustre.	Información relevante para identificación de vulnerabilidad en materia de recursos hídricos.
	Anteproyecto del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático Sector Transportes	M6. Incorporación de criterios adaptativos en la planificación del transporte / A6.3. Desarrollar redes de rutas seguras y alternativas para ciclistas y peatones que minimicen la exposición a riesgos climáticos.	Riesgos de inundaciones por precipitaciones extremas e intensas y su impacto en la movilidad principalmente de peatones y ciclistas.
M5. Promover modificaciones y adecuaciones normativas e institucionales en la gestión y planificación de recursos hídricos hacia la resiliencia climática.	Anteproyecto de la Actualización del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático	M4. Fortalecimiento de la infraestructura existente y territorios potencialmente afectados por eventos extremos relacionados con cambio climático / A1. Análisis y diagnóstico de la infraestructura afectada por eventos climáticos relevantes considerando al menos los últimos 12 años (año base 2026). En función de la información disponible, considera impacto diferenciado por sexo en los eventos climáticos analizados, A2. Adecuar protocolos de respuesta en zonas propensas a pérdida de infraestructura por eventos extremos (inundaciones, aluviones, sequías, etc.) mediante un análisis de vulnerabilidad hídrica y elaboración de directrices para la incorporación de diseños resilientes en la fase de recuperación de infraestructura total o parcialmente afectada por eventos climáticos. Considera el desarrollo de análisis de vulnerabilidad con enfoque de género. Además, para el caso específico de los embalses, se propone la introducción de mejoras en los manuales de operación de estos, y A3. Elaborar un Plan Nacional de Quebradas para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático.	Protocolos de respuesta en eventos extremos sequía (OUA, embalses), y el Plan Nacional de Quebradas.
M6. Robustecer la planificación territorial y promover espacios de coordinación y colaboración para generar capacidades y sinergias en adaptación al cambio climático en materia de aguas nacionales y transfronterizas.	Anteproyecto de la Actualización del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades	LE 7. Medida: Competencias de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) en área rural / A1. Elaborar diagnóstico de la Política de Suelo e Integración Social que elaboró el CNDU y otros diagnósticos de otras entidades disponibles a la fecha, A2. Elaborar una Propuesta de Política Suelo e Integración Social, y A3. Elaborar una propuesta de modificaciones legales y reglamentarias.	Nexo suelo y agua
M9. Promover el involucramiento del sector privado en el financiamiento de la gestión de los recursos hídricos para incrementar la resiliencia climática.	Anteproyecto del Plan Sectorial de Cambio Climático para el Sector Minería	M6. Implementar soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en la infraestructura asociada a faenas mineras / A1. Organizar espacios informativos dirigidos a empresas mineras para el fortalecimiento de conocimientos y capacidades en la integración de soluciones basadas en la naturaleza en sus operaciones.	Involucramiento del sector privado para incrementar la resiliencia climática, específicamente en la gestión de los recursos hídricos
M10. Analizar y desarrollar mecanismos e instrumentos económicos útiles para la gestión de recursos hídricos en el marco de la adaptación al cambio climático.	Anteproyecto de la Actualización del Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático	M13. Adecuación de metodologías de evaluación social de proyectos para incorporar resiliencia y uso del precio social del carbono / A1. Efectuar propuestas de adecuación al Sistema Nacional de Inversiones (SNI) para la integración de aspectos de resiliencia en el desarrollo de infraestructura y edificación pública.	Integración resiliencia en el desarrollo de infraestructura hídrica.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 6 SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ARClím	Atlas de Riesgos Climáticos
ASCC	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático
AST	Aguas Servidas Tratadas
APL	Acuerdos de Producción Limpia
BCN	Biblioteca del Congreso Nacional
CASEN	Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional
CCACC	Comité Científico Asesor para el Cambio Climático

CdA	Código de Aguas
CDI	Cadena De Impacto
CGR	Contraloría General de la República
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CMSCC	Consejo de Ministros/as para la Sustentabilidad y el Cambio Climático
CNR	Comisión Nacional de Riego
CONADI	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena
CORECC	Comité Regional de Cambio Climático
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
CpA	Conflictos por el Agua
DAA	Derecho de Aprovechamiento de Aguas
DGA	Dirección General de Aguas
DGOP	Dirección General de Obras Públicas
DIFROL	Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado
DIRPLAN	Dirección de Planeamiento
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
DOH	Dirección de Obras Hidráulicas
ECLP	Estrategia Climática de Largo Plazo
EDTTCC	Estrategia de Desarrollo y Transferencia Tecnológica para el Cambio Climático
ENSO	El Niño Oscilación del Sur (siglas en inglés)
ETICC	Equipo Técnico Interministerial para el Cambio Climático
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (siglas en inglés)
FIIE	Fondo para la Investigación, Innovación y Educación en Recursos Hídricos
FVC	Fondo Verde del Clima
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GORE	Gobierno Regional
GRD	Gestión de Riesgo de Desastres
ICA	Índice de Calidad del Agua
INDAP	Instituto de Desarrollo Agropecuario
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático (siglas en inglés)
LMCC	Ley Marco de Cambio Climático
MDSF	Ministerio de Desarrollo Social y Familia
MEE	Monitoreo de Extracciones Efectivas
MERH	Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos
MJO	Oscilación de Madden-Julian (siglas en inglés)
MINAGRI	Ministerio de Agricultura
MinCiencia	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación
MINEDUC	Ministerio de Educación
MinEconomía	Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
MinEnergía	Ministerio de Energía
MinHacienda	Ministerio de Hacienda
MinMinería	Ministerio de Minería
MinMujeryEG	Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género
MINREL	Ministerio de Relaciones Exteriores
MINSAL	Ministerio de Salud
MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
MOP	Ministerio de Obras Públicas
NCh	Norma Chilena
NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional (siglas en inglés)
NSCA	Normas Secundarias de Calidad del Agua
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OU	Organización de Usuarios
PACC-RH	Plan de Adaptación al Cambio Climático para el sector de los Recursos Hídricos
PANCC	Plan de Acción Nacional de Cambio Climático
PACCC	Plan de Acción Comunal de Cambio Climático
PARCC	Plan de Acción Regional de Cambio Climático
PAT	Plan de Acción Tecnológica
PDO	Oscilación Decadal del Pacífico (siglas en inglés)
PERHC	Plan Estratégico de Recursos Hídricos en Cuencas
PIB	Producto Interno Bruto

PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNRRD	Política Nacional de Reducción de Riesgo de Desastres
PPII	Pueblos Indígenas
RRD	Reducción del Riesgo de Desastres
SAM	Modo Anular del Sur (siglas en inglés)
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SbN	Soluciones basadas en la Naturaleza
SEA	Servicio de Evaluación Ambiental de Chile
SENAPRED	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres
SEREMIAS	Secretarías Regionales Ministeriales
SERNAGEOMIN	Servicio Nacional de Geología y Minería
SERNAMEG	Servicio Nacional de la Mujer y la Equidad de Género
SERNAPESCA	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura
SERNATUR	Servicio Nacional de Turismo
SHAC	Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común
SISS	Superintendencia de Servicios Sanitarios
SNASPE	Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado
SNI	Sistema Nacional de Inversiones
SPH	Alta del Pacífico Sur (siglas en inglés)
SSR	Servicios Sanitarios Rurales
SUBDERE	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
SUBPESCA	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
UCAI	Unidad de Coordinación de Asuntos Indígenas
ZOIT	Zonas de Interés Turístico

CAPÍTULO 7 GLOSARIO

Acuífero: Formación geológica que contiene, o ha contenido, agua bajo la superficie de la tierra y posee la capacidad de almacenar y transmitir agua (Código de Aguas, 1981).

Adaptación al cambio climático: Acción, medida o proceso de ajuste al clima actual o proyectado o a sus efectos en sistemas humanos o naturales, con el fin de moderar o evitar los daños, reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia o aprovechar las oportunidades beneficiosas (Ley Marco de Cambio Climático, 2022).

Aluvión: Tipo de remoción en masa, corresponde a un flujo de barro donde el agua arrastra el material suelto (detritos) por una ladera, quebrada o cauce. Puede viajar muchos kilómetros desde su origen, aumentando de tamaño a medida que avanza pendiente abajo transportando rocas, hojas, ramas, árboles e infraestructura que encuentre a su paso, alcanzando gran velocidad (decreto N° 86, de 2023, del Ministerio de Obras Públicas).

Amenaza climática: Potencial ocurrencia de un evento o tendencia física, ya sea de origen natural o antropogénico, que podría resultar en la pérdida de vidas, lesiones u otros efectos adversos para la salud, además de daños o pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, servicios de provisión, ecosistemas y recursos ambientales (IPCC, 2022).

Atlas de Riesgos Climáticos [ARClím]: Colección de mapas de riesgo climático de un conjunto de cadenas de impacto organizadas en aquellos sectores priorizados en atención a su vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático. Para cada cadena se despliegan mapas de la amenaza climática, exposición y sensibilidad del sistema afectado (como la producción de maíz). Los mapas tienen cobertura nacional y resolución comunal (o puntual en ciertas cadenas). Las amenazas climáticas, exposición y sensibilidad se combinan para determinar el riesgo debido al cambio climático sobre el sistema en cuestión (SEA, 2023).

Cadenas De Impacto: Conjunto de mapas que representan la variabilidad de los componentes del riesgo (amenaza, exposición, vulnerabilidad y riesgo) en los lugares de interés (MMA, 2020b).

Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (Ley Marco de Cambio Climático, 2022).

Capacidad de adaptación: Capacidad de los sistemas, las instituciones, los seres humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar oportunidades o afrontar a las consecuencias (IPCC, 2022).

Crecida: Aumento importante del caudal de un río, producto de factores meteorológicos. Para efectos de protocolo para declaración de alerta de crecidas de Senapred²⁴ y DGA, también se refiere al aumento en el nivel de las aguas de un lago o embalse.

Cuenca: Territorio delimitado por una línea divisoria de aguas, en donde afluentes, subafluentes, quebradas, esteros, lagos y lagunas que afluyen a ella, en forma continua o discontinua, superficial o subterráneamente, en donde se interrelacionan las dimensiones físico-ambientales, sociales, económicas, culturales, entre otras y que considera las interdependencias entre los elementos que la componen. La

²⁴ Anteriormente Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) del Ministerio de Interior y Seguridad Pública.

cuenca es la unidad básica de gestión de las aguas y se considera indivisible (Código de Aguas, 1981; decreto N° 58, 2024).

Efectos adversos del cambio climático: Cambios en el medio ambiente, provocados por el cambio climático, que tienen consecuencias nocivas en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas, en la salud y el bienestar humano, o en los sistemas socioeconómicos (Ley Marco de Cambio Climático, 2022).

Escasez hídrica: En un área y período específico, situación en donde el agua disponible es menor que la demandada para usos sociales y ambientales, como el consumo humano y de animales, mantención de ecosistemas, agricultura, minería, industria y otros (Álvarez-Garretón et al., 2023).

Escenario: Descripción plausible de un futuro verosímil, basada en un conjunto coherente e internamente congruente de supuestos sobre las fuerzas motrices (p. ej., el ritmo del cambio tecnológico y los precios) y sobre las relaciones más importantes. Obsérvese que los escenarios no son ni predicciones ni pronósticos, pero son útiles porque ofrecen un panorama de las consecuencias de la evolución de distintas situaciones y medidas (IPCC, 2018).

Escenario climático: Representación simplificada del clima futuro, basada en un conjunto de relaciones climatológicas internamente coherente, definido explícitamente para investigar las posibles consecuencias del cambio climático antropógeno. Un escenario de cambio climático es la diferencia entre un escenario climático y el clima actual (IPCC, 2013).

Evapotranspiración: Procesos combinados de evaporación del agua y transpiración de las plantas a través de los cuales el agua se transfiere a la atmósfera desde las superficies de agua y hielo, el suelo desnudo y la que se transfiere a través de la vegetación que forman la superficie de la Tierra (IPCC, 2022).

Eventos meteorológicos o climáticos extremos: Aparición de un valor de una variable meteorológica, o climática, por encima (o por debajo) de un valor umbral cerca de los extremos superior (o inferior) del rango de valores observados. Cuando un patrón meteorológico extremo persiste durante algún tiempo, como una estación, puede clasificarse como un evento climático extremo, especialmente si produce un promedio o total que es en sí mismo fuera del umbral (por ejemplo, temperatura alta, sequía o lluvias intensas durante un período de tiempo) (IPCC, 2022).

Exposición: Presencia de personas, sistemas de vida, especies o ecosistemas, funciones ambientales, servicios y recursos, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales en lugares y ambientes que se pueden ver afectados de manera adversa (IPCC, 2022).

Grupos vulnerables: Segmentos de la población con un alto riesgo asociado a impactos adversos del cambio climático, por tratarse de grupos ya marginados o en condiciones previas de vulnerabilidad (Ley Marco de Cambio Climático, 2022).

Inundación: Desbordamiento de los límites normales de un cuerpo de agua, o acumulación de agua sobre áreas que normalmente no están sumergidas. Las inundaciones pueden ser causadas por lluvias inusualmente intensas, por ejemplo, durante tormentas y ciclones. Las inundaciones incluyen inundaciones fluviales, inundaciones repentinas, inundaciones urbanas, inundaciones pluviales, inundaciones de alcantarillado, inundaciones costeras e inundaciones repentinas de lagos glaciales (IPCC, 2022).

Isoterma cero: Línea imaginaria donde la temperatura del aire alcanza los 0°, delimitando las zonas donde caerá precipitación líquida y sólida (DMC, 2022).

Maladaptación: Acciones que pueden conducir a un mayor riesgo de resultados adversos relacionados con el clima, incluso a través de mayores emisiones de GEI, mayor o desplazada vulnerabilidad al cambio climático, resultados más inequitativos o disminución del bienestar, ahora o en el futuro. En la mayoría de los casos, la mala adaptación es una consecuencia no deseada (IPCC, 2022).

Megasequía: Sequía muy prolongada y generalizada, que dura mucho más de lo normal, generalmente una década o más (IPCC, 2022).

Modelo de Circulación General: Representación numérica del sistema atmósfera-océano-hielo marino basada en las propiedades físicas, químicas y biológicas de sus componentes, sus interacciones y procesos de retroalimentación. Los MCG se utilizan para pronósticos meteorológicos, predicciones estacionales a decenales y proyecciones climáticas (IPCC, 2022).

Nivel freático: Profundidad a la que se encuentra el agua subterránea en un acuífero. Corresponde al nivel alcanzado por el agua subterránea en pozos. También se le denomina tabla de agua, capa freática, napa freática, napa subterránea y freático (Álvarez-Garretón et al., 2023).

Ordenamiento Territorial: Proceso técnico-político que orienta la toma de decisiones para la organización y expresión espacial de una visión de desarrollo del territorio permitiendo: la definición y orientación de la ocupación del territorio con su organización temporal y espacial; y la definición de un conjunto de reglas y orientaciones para compatibilizar la relación entre desarrollo económico, social y ambiental; junto con propiciar la articulación entre políticas, planes y programas (decreto supremo N° 469, de 2021, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública).

Remoción en masa: Proceso de movilización, lenta o rápida, de un determinado volumen de suelo, sedimentos y/o roca, en diversas proporciones, generados por una serie de factores. Intrínsecamente, son procesos gravitatorios en los que una porción del terreno se desplaza hasta una cota o nivel inferior al original. Se pueden clasificar, principalmente, en deslizamientos, flujos y caídas, según el tipo de

movimiento o bien por la velocidad del movimiento o tipo de material que arrastra. Los aluviones son un tipo de remoción en masa (ONEMI, 2017).

Resiliencia climática: Capacidad de un sistema o sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos adversos del cambio climático, manteniendo su función esencial, conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (Ley Marco de Cambio Climático, 2022).

Respuesta climática: Forma en que se reacciona -o no- a los impactos del cambio climático; puede incluir acción o inacción llevada a cabo por diferentes actores y puede ser conducente a promover la resiliencia y la adaptación o, por el contrario, a impedirla, dificultarla o generar maladaptación (IPCC, 2022).

Riesgos vinculados al cambio climático: Consecuencias potencialmente adversas para sistemas humanos o ecológicos, por exposición a elementos adversos reconociendo la diversidad de valores y objetivos asociados con tales sistemas. En el contexto del cambio climático, pueden surgir riesgos de los impactos potenciales del cambio climático, así como de las respuestas humanas al mismo (Ley Marco de Cambio Climático, 2022).

Seguridad hídrica: Posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas para su sustento y aprovechamiento en el tiempo, considerando las particularidades naturales de cada cuenca, para consumo humano, la salud, subsistencia, desarrollo socioeconómico, conservación y preservación de los ecosistemas, promoviendo la resiliencia frente a amenazas asociadas por ejemplo a sequías e inundaciones (Ley Marco de Cambio Climático, 2022).

Sequía: Período excepcional de escasez de agua para los ecosistemas existentes y la población humana (debido a escasas precipitaciones, altas temperaturas y/o viento) (IPCC, 2022).

Sequía meteorológica: Periodo con un anormal déficit de agua proveniente de la atmósfera en forma de precipitaciones, en comparación con una cantidad normal o valor de referencia, por un periodo extendido. Da origen a los restantes tipos de sequía y normalmente suele afectar a zonas de gran extensión (Valiente, 2001; IPCC, 2022).

Sequía hidrológica: Periodo de gran déficit hídrico y disminución del escurrimiento en ríos, lagos y reservorios, donde los recursos superficiales y/o subterráneos son insuficientes para los usos establecidos del agua de un determinado sistema de manejo (ej; cuenca, subcuenca) (Valiente, 2001; IPCC, 2022).

Sequía agrícola: Período con déficit anormal de humedad del suelo, resultado de la combinación de escasez de precipitaciones y exceso de evapotranspiración. Durante la temporada de crecimiento incide en el rendimiento de cultivos y/o función del ecosistema en general (IPCC, 2022).

Sequía socioeconómica: Periodo con fallas de los sistemas de recursos hídricos para cubrir las demandas por recursos hídricos. Si bien es cierto que este tipo de sequía se asocia a las sequías meteorológica, hidrológica y agrícola, se diferencia de éstas porque su ocurrencia depende de los procesos temporales y espaciales de oferta y demanda para identificar o clasificar las sequías (Valiente, 2001).

Sequía ecológica: Déficit prolongado y generalizado de los suministros de agua naturalmente disponibles (incluyendo cambios en la hidrología natural y gestionada) impactando los ecosistemas y servicios ecosistémicos, con el desencadenamiento sobre los sistemas naturales y/o humanos. La sequía ecológica puede ser inducida por fenómenos naturales, como la falta de precipitaciones o el aumento de las temperaturas, o por las múltiples demandas competitivas sobre los limitados suministros de agua existentes (Crausbay et al., 2017).

Uso consuntivo: El Derecho de Aprovechamiento de Agua (DAA) consuntivo es aquel que faculta a su titular para consumir totalmente las aguas en cualquier actividad (Código de Aguas, 1981).

Uso no consuntivo: El DAA no consuntivo es aquel que permite emplear el agua sin consumirla y obliga a restituirla en la forma que lo determine el acto de adquisición o de constitución del derecho. La extracción o restitución de las aguas se hará siempre en forma que no perjudique los derechos de terceros constituidos sobre las mismas aguas, en cuanto a su cantidad, calidad, substancia, oportunidad de uso y demás particularidades (Código de Aguas, 1981).

Vulnerabilidad al cambio climático: Propensión o predisposición a ser afectado negativamente por los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación de los ecosistemas, comunidades, territorios o sectores (Ley Marco de Cambio Climático, 2022).

CAPÍTULO 8 BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Aceituno, P., Boisier, J. P., Garreaud, R., Rondanelli, R., & A. Rutllant, J. (2021). Climate and Weather in Chile. In B. Fernández & J. Gironás (Eds.), Water Resources of Chile (1st ed., Vol. 8). Springer Nature Switzerland AG. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-56901-3_2

Aguilar, L. (2021). La igualdad de género ante el cambio climático ¿Qué pueden hacer los mecanismos para el adelante de las mujeres de América Latina y el Caribe? (159).

Ahumada, G., Bustos, D., & González, M. (2013). Effect of climate change on drinking water supply in Santiago de Chile. Sciences in Cold and Arid Regions, 5(1), 27. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1226.2013.00027>

- Álvarez-Garretón, C., Boisier, J. P., Blanco, G., Billi, M., Nicolás-Artero, C., Maillet, A., Aldunce, P., Urrutia-Jalabert, R., Zambrano-Bigiarini, M., Guevara, G., Galleguillos, M., Muñoz, A., Christie, D., Marinao, R., & Garreaud, R. (2023). Informe a las naciones. Seguridad hídrica en Chile: Caracterización y perspectivas de futuro.
- Álvarez-Garretón, C., Lara, A., Boisier, J. P., & Galleguillos, M. (2019). Policy Brief: El impacto del bosque nativo y las plantaciones forestales en el suministro de agua en Chile (2).
- Ayala, Á., Schauwecker, S., & MacDonell, S. (2023). Spatial distribution and controls of snowmelt runoff in a sublimation-dominated environment in the semiarid Andes of Chile. *Hydrology and Earth System Sciences*, 27(18), 3463–3484. <https://doi.org/10.5194/hess-27-3463-2023>
- Banco Central. (2023). Cuentas Nacionales. Participación por clase de actividad económica, series empalmadas, referencia 2018 (porcentaje sobre el PIB). In In Base de Datos Estadísticos (BDE) Banco Central.
- Banco Mundial. (2011). Chile. Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos.
- Banco Mundial. (2013). Chile. Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua.
- Banco Mundial. (2019). Aprender de género y bosques. Recuperado de https://www.forestcarbonpartnership.org/sites/fcp/files/documents/gender/costa-rica/Training%20Module%20-%20Mainstreaming%20Gender%20into%20Forest%20Initiatives%20in%20Costa%20Rica_Spanish.pdf
- Banco Mundial. (2021). El agua en Chile. Elemento de desarrollo y resiliencia.
- Barría, P., Barría, I., Guzmán, C., Chadwick, C., Álvarez-Garretón, C., Díaz-Vasconcellos, R., Ocampo-Melgar, A., & Fuster, R. (2021). Water allocation under climate change: A diagnosis of the Chilean system. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 9(1). <https://doi.org/10.1525/elementa.2020.00131>
- Barros Cruz, M. J. (2020). Advocacy for the waters of wallmapu in recent women's poetry: Kvyeh, Figueroa and Paredes Pinda. *Literatura y Lingüística*, 42, 197–221. <https://doi.org/10.29344/0717621X.42.2593>
- Bauer, C. J. (2015). Water conflicts and entrenched governance problems in Chile's market model. *Water Alternatives*, 8(2).
- Biblioteca del Congreso Nacional. (2019). Mapas Vectoriales. División Regional: Polígonos de las regiones de Chile. Recuperado de <https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/10398/2/Regiones.zip>
- Billi, M., Moraga, P., Aliste, E., Maillet, A., O'Ryan, R., Sapiains, R., Bórquez, R., Aldunce, P., Azócar, G., Blanco, G., Carrasco, N., Galleguillos, M., Hervé, D., Ibarra, C., Gallardo, L., Inostroza, V., Lambert, F., Manuschevic, D., Martínez, F., ... Ugarte, A. (2021). Gobernanza Climática de los Elementos. Hacia una gobernanza climática del Agua, el Aire, el Fuego y la Tierra en Chile, integrada, anticipatoria, socio-ecosistémica y fundada en evidencia.
- Bolados, P., Henríquez, F., Ceruti, C., & Cuevas, A. (2018). La eco-geo-política del agua: una propuesta desde los territorios en las luchas por la recuperación del agua en la provincia de Petorca (Zona central de Chile). *Rupturas*, 167–199.
- Burns, B., & Patouris, J. (2014). Decisiones y conclusiones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC): Mandatos existentes y puntos de entrada para la igualdad de género. Recuperado de <https://unfccc.int/media/136159/ge-publication-spa-interactive.pdf>
- Caretta, M. A., Mukherji, A., Arfanuzzaman, M., Betts, R. A., Gelfan, A., Hirabayashi, Y., Liu, J., López Gunn, E., Morgan, R., Mwanga, S., & Supratid, S. (2022). Water. In *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability* (pp. 551–712). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.006>
- Casen. (2022). Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (Casen) [Base de datos]. Ministerio de Desarrollo Social y Familia.
- Cepal. (2022). Brechas, desafíos y oportunidades en materia de agua y género en América Latina y el Caribe.
- Cifuentes, L. A., Quiroga, D., Valdés, J. M., & Cabrera, C. (2020). Informe Proyecto ARCLIM. Salud.
- Cochilco. (2022). Consumo de agua en la minería del cobre. Actualización al 2021. Transición metodológica.
- Código de Aguas. (1981). Ley N° 1.122.
- CR2. (2015). Informe a la Nación: La megasequía 2010-2015: una lección para el futuro.
- Crausbay, S. D., Ramírez, A. R., Carter, S. L., Cross, M. S., Hall, K. R., Bathke, D. J., Betancourt, J. L., Colt, S., Cravens, A. E., Dalton, M. S., Dunham, J. B., Hay, L. E., Hayes, M. J., McEvoy, J., McNutt, C. A., Moritz, M. A., Nislow, K. H., Raheem, N., & Sanford, T. (2017). Defining Ecological Drought for the Twenty-First Century. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 98(12), 2543–2550. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-16-0292.1>
- Crenshaw, K. W. (1991). Cartografiando los márgenes: Interseccionalidad, políticas identitarias y violencia contra las mujeres de color. *Revista Estudios de Género: La Ventana*, (1), 11-48. Recuperado de <https://www.uncuyo.edu.ar/transparencia/upload/crenshaw-kimberle-cartografiando-los-margenes-1.pdf>

- Cuadra, X. (2021). Multiculturalismo neoliberal extractivo en la cuestión hidroeléctrica en territorio mapuche. Un análisis a la implementación de la consulta indígena en Chile. *Revista de Geografía Norte Grade*, 80, 35–57.
- Decreto supremo N°58. (2024). Aprueba reglamento que establece el procedimiento para la elaboración, revisión y actualización, así como el monitoreo y reporte de los planes estratégicos de recursos hídricos en cuencas.
- Decreto supremo N° 86. (2023). Reglamento que regula los organismos técnicos para el monitoreo de amenazas; organismos técnicos para el monitoreo sectorial; los instrumentos para la gestión del riesgo de desastres; y los procedimientos de elaboración de los mapas de amenaza y los mapas de riesgo.
- Decreto supremo N° 469. (2021). Política Nacional de Ordenamiento Territorial.
- Del Río, J. I., Fernández, P., Castillo, E., & Orellana, L. F. (2023). Assessing Climate Change Risk in the Mining Industry: A Case Study in the Copper Industry in the Antofagasta Region, Chile. *Commodities*, 2(3), 246–260. <https://doi.org/10.3390/commodities2030015>
- DGA. (2016). Atlas del Agua Chile 2016 (p. 24). Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas. <https://dga.mop.gob.cl/DGADocumentos/Atlas2016parte1-17marzo2016b.pdf>
- DGA. (2017a). Estimación de la demanda actual, proyecciones futuras y caracterización de la calidad de los recursos hídricos en Chile. Informe Final (Issue S.I.T. N° 419). Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación.
- DGA. (2017b). Actualización del Balance Hídrico Nacional. Informe final.
- DGA. (2018a). Análisis de Mercados de Derechos de Aprovechamiento de Aguas en Chile. Informe Final. SIT N° 438.
- DGA. (2018b). Evaluación de la condición trófica en cuerpos lacustres. Informe Final. Realizado por Ingeniería y Gestión Ambiental Enlaces SpA.
- DGA. (2018c). Fortalecimiento de capacidades de gestión de la Dirección General de Aguas frente a eventos extremos mediante la incorporación del enfoque de riesgos. S.I.T N° 428.
- DGA. (2020a). Mapoteca Digital. Recuperado de <https://dga.mop.gob.cl/estudiospublicaciones/mapoteca/Paginas/Mapoteca-Digital.aspx>
- DGA. (2020b). Atlas de Calidad de Aguas.
- DGA. (2021). Cálculo del Indicador ODS 6.3.2 en Aguas Subterráneas de fuentes APR, periodo 2018-2019. In DCPRH N°13. Cálculo del Indicador ODS 6.3.2 en Aguas Subterráneas de fuentes APR, periodo 2018-2019. Dirección General de Aguas. Departamento. Conservación y Protección de Recursos Hídricos.
- DGA. (2022a). Inventario Público de Glaciares, actualización 2022. Recuperado de <https://dga.mop.gob.cl/Paginas/InventarioGlaciares.aspx>
- DGA. (2022b). Homologación del cálculo hidrológico para la estimación de la oferta natural de agua histórica y futura de Chile. S.I.T. 524.
- DGA. (2023a). Boletín Mensual de Información Hidrométrica Agosto 2023. En Información Pluviométrica, Nieves, Fluviométrica, Estado de Embalses y Aguas Subterráneas.
- DGA. (2023b). Catastro de Embalses Construidos. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas.
- DGAC. (2022). Reporte de la evolución del clima 2022.
- DMC. (2022). Reporte anual de la evolución del clima en Chile 2022 (O. C. C. de la S. C. de la D. M. de Chile., Ed.; p. 52).
- DOH. (2023). Base de datos Servicios Sanitarios Rurales. In Dirección de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas.
- Donoso, G. (2021). Economics of Water Resources (pp. 335–346). https://doi.org/10.1007/978-3-030-56901-3_18
- Duhalde, D., Castillo, D., Oyarzún, R., Oyarzún, J., & Arumí, J. L. (2021). Mining and Industrial Uses (pp. 273–284). https://doi.org/10.1007/978-3-030-56901-3_14
- Elsaid, K., Sayed, E. T., Abdelkareem, M. A., Mahmoud, M. S., Ramadan, M., & Olabi, A. G. (2020). Environmental impact of emerging desalination technologies: A preliminary evaluation. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 8(5), 104099. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.104099>
- Energía Abierta. (2023). Capacidad instalada – Energía Abierta | Comisión Nacional de Energía. [Http://Energiaabierta.Cl/Visualizaciones/Capacidad-Instalada/](http://Energiaabierta.Cl/Visualizaciones/Capacidad-Instalada/).
- Escalona, D. (2020). La negociación en los conflictos ambientales y su implicancia en el desarrollo local: caso de la comunidad Aymara de Cancosa. *Diálogo Andino*, 61, 81–91.
- FAO. (2021a). Los pueblos indígenas y tribales y la gobernanza de los bosques - Una oportunidad para la acción climática en Latina América y el Caribe. <https://doi.org/10.4060/cb2953es>

- FAO. (2021b). Política de Igualdad de Género de la FAO | 2020-2030. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/caa1f184-f31f-402c-8d89-624c6442c477/content>
- Ferguson, G., & Gleeson, T. (2012). Vulnerability of coastal aquifers to groundwater use and climate change. *Nature Climate Change*, 2(5), 342–345. <https://doi.org/10.1038/nclimate1413>
- Fernández, E., Caspersen, L., Illert, I., & Luedeling, E. (2021). Warm winters challenge the cultivation of temperate species in South America—a spatial analysis of chill accumulation. *Climate Change*, 169(3–4).
- Fernández, F. J., Vásquez-Lavín, F., Ponce, R. D., Garreaud, R., Hernández, F., Link, O., Zambrano, F., & Hanemann, M. (2023). The economics impacts of long-run droughts: Challenges, gaps, and way forward. *Journal of Environmental Management*, 344, 118726. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118726>
- Fragkou, M.-C., Monsalve-Tapia, T., Pereira-Roa, V., & Bolados-Arratia, M. (2022). Abastecimiento de agua potable por camiones aljibe durante la megasequía. Un análisis hidrosocial de la provincia de Petorca, Chile. *EURE*, 48(145). <https://doi.org/10.7764/EURE.48.145.04>
- Fundación Chile. (2022). Gobernanza desde las cuencas: Institucionalidad para la seguridad hídrica en Chile.
- Fuster, R., Escobar, C., Astorga, K., Silva, K., & Aldunce, P. (2017). Estudio de Seguridad Hídrica en Chile en un contexto de Cambio Climático para elaboración del Plan de Adaptación de los recursos hídricos al Cambio Climático. Recovered from [Http://www.dgop.cl/Centro_documental/Documents/Areas_DGOP/SEMAT/Informe_Final_Estudio_Seguridad_Hidrica_en_Chile.pdf](http://www.dgop.cl/Centro_documental/Documents/Areas_DGOP/SEMAT/Informe_Final_Estudio_Seguridad_Hidrica_en_Chile.pdf).
- Galilea, S. (2020). Cambio climático y desastres naturales: Acciones claves para enfrentar las catástrofes en Chile. Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile.
- Gironás, J., Bunster, T., Chadwick, C., & Fernández, B. (2021). Floods (pp. 153–171). https://doi.org/10.1007/978-3-030-56901-3_7
- Gleick, P., & Iceland, C. (n.d.). WATER, SECURITY, AND CONFLICT.
- González, H. E., Bozkurt, D., Cereceda-Balic, F., Cordero, R., Fernandoy, F., Iriarte, J. L., MacDonell, S., McPhee, J., Poulin, E., Rivera, A., & Schaefer, M. (2019). *Criósfera Chilena y Antártica: Recomendaciones desde la evidencia científica*. (Vol. 46).
- Gosling, S. N., & Arnell, N. W. (2016). A global assessment of the impact of climate change on water scarcity. *Climatic Change*, 134(3), 371–385. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0853-x>
- Guerrero-Valdebenito, R. M., Fonseca-Prieto, F., Garrido-Castillo, J., & García-Ojeda, M. (2018). El código de aguas del modelo neoliberal y conflictos sociales por agua en Chile: Relaciones, cambios y desafíos. *Agua y Territorio*, 11, 97–108. <https://doi.org/10.17561/at.11.3956>
- Guzmán, L. (2019, August 16). Los glaciares de Chile, amenazados por el cambio climático (Claves 21). <https://www.cr2.cl/Los-Glaciares-de-Chile-Amenazados-Por-El-Cambio-Climatico-Claves-21/>.
- Hao, Z., AghaKouchak, A., Nakhjiri, N., & Farahmand, A. (2014). Global integrated drought monitoring and prediction system. *Scientific Data*, 1(1), 140001. <https://doi.org/10.1038/sdata.2014.1>
- Hearne, R. R. (2018). Water Markets. In *Water Policy in Chile* (pp. 117–127). https://doi.org/10.1007/978-3-319-76702-4_8
- Herrera, M., Candia, C., Rivera, D., Aitken, D., Brieba, D., Boettiger, C., Donoso, G., & Godoy-Faúndez, A. (2019). Understanding water disputes in Chile with text and data mining tools. *Water International*, 44(3), 302–320. <https://doi.org/10.1080/02508060.2019.1599774>
- Hugonnet, R., McNabb, R., Berthier, E., Menounos, B., Nuth, C., Girod, L., Farinotti, D., Huss, M., Dussailant, I., Brun, F., & Kääb, A. (2021). Accelerated global glacier mass loss in the early twenty-first century. *Nature*, 592(7856), 726–731. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03436-z>
- INE. (2022). Censo Agropecuario. <https://www.ine.gob.cl/Estadisticas/Economia/Agricultura-Agroindustria-y-Pesca/Censos-Agropecuarios>.
- IPCC. (2013). Glosario. In T.F. Stocker, D. Qin, M. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, & P. M. Midgley (Eds.), *Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Cambridge University Press.
- IPCC. (2018). Annex I: Glossary. In *Global Warming of 1.5°C* (pp. 541–562). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157940.008>
- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. In *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis* (pp. 3–32). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896.001>
- IPCC, & press, C. U. Press. I. (2022). Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)].

- Iribarren, P., Mackintosh, A., & Norton, K. (2015). Reconstruction of a glacial lake outburst flood (GLOF) in the Engaño Valley, Chilean Patagonia: Lessons for GLOF risk management. *Science of The Total Environment*, 527–528, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.04.096>
- Jorquera Álvarez, M. A., & Santibáñez Yáñez, D. C. (2022). Culturas hídricas: procesos de transformación, fricciones y nuevas formas del agua. Efectos de la intervención estatal en un contexto de sequía: el caso de las comunidades agrícolas de Atacura, región de Coquimbo, Chile. *Revista Uruguaya de Antropología y Etnografía*, 7(2). <https://doi.org/10.29112/ruae.v7i2.1641>
- Jurgilevich, A., Räsänen, A., Groundstroem, F., & Juhola, S. (2017). A systematic review of dynamics in climate risk and vulnerability assessments. *Environmental Research Letters*, 12(1), 013002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa5508>
- Larraín, S., & Poo, P. (2010). Conflictos por el agua en Chile. Entre los derechos humanos y las reglas del mercado.
- Ley Marco de Cambio Climático. (2022). Ley N° 21.455.
- Machado, H. (2010). Agua y Minería Transnacional. Desigualdades hídricas e implicaciones biopolíticas. *Hábitat Urbano: Dimensiones y Perspectivas*.
- Magrin, G. (2015). Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe.
- Marquet, P. A., Altamirano, A., Arroyo, M., Fernández, M., Gelcich, S., Górski, K., Habit, E., Lara, A., Maass, A., Pauchard, A., Plischoff, P., Samaniego, H., & Smith-Ramírez, C. (2019). Biodiversidad y cambio climático en Chile: Evidencia científica para la toma de decisiones.
- Martín, L., & Justo, J. B. (2015). Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe.
- McPhee, J. (2018). Hydrological Setting. In G. Donoso (Ed.), *Water Policy in Chile* (pp. 13–23). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76702-4_2
- Miranda, D., Campos, K., Juzam, L., Tironi, M., Valdivieso, S., Carraro, V., & Palma, K. (2021). Gestión de riesgo de desastres desde una perspectiva de género interseccional.
- MMA. (2014). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
- MMA. (2017). Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022.
- MMA. (2020a). Capítulo 5. Aguas Continentales. In *INFORME DEL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE 2020*. Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile.
- MMA. (2020b). Atlas de Riesgo Climático para Chile. <https://arclim.mma.gob.cl/>
- Muñoz, J. C., Barton, J., Frías, D., Godoy, A., Bustamante, W., Cortés, S., Munizaga, M., Rojas, C., & Wagemann, E. (2019). Ciudades y cambio climático en Chile: Recomendaciones desde la evidencia científica.
- Naciones Unidas. (2018). Los pueblos indígenas y el cambio climático De víctimas a agentes del cambio por medio del trabajo decente.
- Naciones Unidas. (2022). A/HRC/51/24: Derechos humanos de los pueblos indígenas al agua potable y al saneamiento: estado de la cuestión y enseñanzas de las culturas ancestrales.
- NDC Partnership. (2021). Desarrollo de planes de acción de la NDC género responsivos: Una guía práctica. Recuperado de https://ndcpartnership.org/sites/default/files/2023-09/genderresponsivendcacionplanspracticalguide-march-2021-es_1.pdf
- Núñez Cobo, J., & Verbist, K. (2018). Atlas de sequías de América Latina y el Caribe. Unesco Publishing.
- Oberli, C., Gironás, J., Escauriaza, C., & Cienfuegos, R. (2021). Sistemas de monitoreo y alerta temprana (SMAT), un elemento esencial en la gestión de desastres de origen hidrometeorológico.
- OIT. (2018). Los Pueblos Indígenas y el Cambio Climático.
- ONEMI. (2017). Plan específico de emergencia por variable de riesgo: Remoción en masa.
- Panez, A. (2018). Agua-Territorio en América Latina: Contribuciones a partir del análisis de estudios sobre conflictos hídricos en Chile. *Rupturas*.
- Panez-Pinto, A., Faúndez-Vergara, R., & Mansilla-Quñones, C. (2017). Politización de la crisis hídrica en Chile: Análisis del conflicto por el agua en la provincia de Petorca. *Agua y Territorio*, 10, 131. <https://doi.org/10.17561/at.10.3614>
- Parra, I., & Chiang, G. (2013). Modelo integrado de un sistema de biodepuración en origen de aguas residuales domiciliarias. Una propuesta para comunidades periurbanas del centro sur de Chile. *Gestión y Ambiente*.
- Perkins, P. (2018). Climate justice, gender and intersectionality. In *Routledge handbook of climate justice* (pp. 349–358).
- Pica-Téllez, A., Garreaud, R., Meza, F., Bustos, S., Falvey, M., Ibarra, M., Duarte, K., Ormazábal, R., Dittborn, R., & Silva, I. (2020). Atlas de Riesgo Climático para Chile.
- Piret, L., Bertrand, S., Kissel, C., De Pol-Holz, R., Tamayo Hernando, A., & Van Daele, M. (2018). First evidence of a mid-Holocene earthquake-triggered megaturbidite south of the Chile Triple Junction. *Sedimentary Geology*, 375, 120–133. <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2018.01.002>

- Pizarro, R., García-Chevesich, P. A., McCray, J. E., Sharp, J. O., Valdés-Pineda, R., Sangüesa, C., Jaque-Becerra, D., Álvarez, P., Norambuena, S., Ibáñez, A., Vallejos, C., & Mendoza, R. (2022). Climate Change and Overuse: Water Resource Challenges during Economic Growth in Coquimbo, Chile. *Sustainability*, 14(6), 3440. <https://doi.org/10.3390/su14063440>
- Prieto, M. (2017). El Riego que el Mercado no Quiere Ver: Historia del Despojo Hídrico en las Comunidades de Lasana y Chiu-Chiu (Desierto de Atacama, Chile). *Journal of Latin American Geography*, 16(2), 69–91.
- Prieto, M., Fragkou, M. C., & Calderón, M. (2019). Water Policy and Management in Chile. In *Encyclopedia of Water* (pp. 1–11). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119300762.wsts0055>
- Quinteros, I., & Rojas, J. (2021). Study of the declining levels of the Chacabuco-Polpaico aquifer. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 57(1). <https://doi.org/10.23854/07199562.2021571-Quinteros109>
- Rasmussen, P., Sonnenborg, T. O., Goncear, G., & Hinsby, K. (2013). Assessing impacts of climate change, sea level rise, and drainage canals on saltwater intrusion to coastal aquifer. *Hydrology and Earth System Sciences*, 17(1), 421–443. <https://doi.org/10.5194/hess-17-421-2013>
- Rojas, O., Mardones, M., Arumi, J. L., & Aguayo, M. (2014). Una revisión de inundaciones fluviales en Chile, período 1574-2012: causas, recurrencia y efectos geográficos. *Revista de Geografía Norte Grande*, 57, 177–192.
- Royo Letelier, M. (2023). El derecho a defender la naturaleza de los pueblos indígenas en el marco del cambio climático. *Estudios Constitucionales*, 21(1), 34–62. <https://doi.org/10.4067/S0718-52002023000100034>
- Rubio, J., Safriel, U., Daussa, R., Blum, W., & Pedrazzini, F. (2009). Water Scarcity, Land Degradation and Desertification in the Mediterranean Region.
- Salinas, M., & Becker, I. (2022). Guardianas del agua. (IN)seguridad hídrica en la vía cotidiana de las mujeres. Fundación Heinrich Böll.
- Salinas, M., Becker, I., Fragkou, M. C., & Urquiza, A. (2024). Policy Brief: Mujeres rurales y gestión del agua: Hacia una seguridad hídrica con enfoque de género en Chile.
- Santibáñez, F. (2018). El cambio climático y los recursos hídricos de Chile. In A. Apey, D. Barrera, & T. Rivas (Eds.), *AGRICULTURA CHILENA. Reflexiones y Desafíos al 2030* (pp. 147–178). Oficina de Estudios y Políticas Agrarias ODEPA.
- Saravia-Matus, S., Gil, M., Blanco, E., Llavona, A., & Naranjo, L. (2020). Desafíos hídricos en Chile y recomendaciones para el cumplimiento del ODS 6 en América Latina y el Caribe.
- SEA. (2023). Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA.
- Sernatur. (2018). Anuario de Turismo.
- SISS. (2022). Informe de Gestión Sector Sanitario. Superintendencia de Servicios Sanitarios. <https://www.siss.gob.cl/586/w3-propertyvalue-6415.html>
- Skewes, F. (2017). Autorización ambiental para actividades de desalinización de agua de mar. *Revista de Derecho Ambiental*, 5(7), 35–59.
- Soto, D., León-Muñoz, J., Molinet, C., Soria-Galvarro, Y., Videla, J., Opazo, D., Díaz, P., Tapia, F., & Segura, C. (2020). Informe Mapas de riesgo ante el cambio climático Acuicultura, Proyecto ARClím. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia y Centro de Cambio Global UC para el Ministerio del Medio Ambiente a Tráves de la Deutsche Gesellschaft Für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). (Chile, Ministerio del Medio Ambiente).
- Stehr, A., Álvarez, C., Álvarez, P., Artumí, J. L., Baeza, C., Barra, R., Berroeta, C., Catillo, Y., Chiang, G., Cotoras, D., Crespo, S., Delgado, V., Donoso, G., Dussalillan, A., Ferrando, F., Figueroa, R., Frene, C., Fuster, R., Godoy, A., ... Rivera, D. (2019). Recursos hídricos en Chile: Impactos y adaptación al cambio climático.
- Stecher Guzmán, A. (2004). Reflexiones sobre el pensamiento de Will Kymlicka (Tesis de maestría). Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/108798/Los-retos-del-multiculturalismo-reflexiones-sobre-el-pensamiento-de-Will-Kymlicka.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Torres-Salinas, R., Azócar, G., Carrasco, N., Zambrano, M., Costa, T., & Bolin, B. (2016). Desarrollo forestal, escasez hídrica, y la protesta social mapuche por la justicia ambiental en Chile. *Ambiente & Sociedad*, 19(41), 121–146.
- UNCCD, & FAO. (2020). Land Degradation Neutrality for Water Security and Combating Drought. <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules>
- Unesco. (2020). Water and Climate Change.
- Uribe, J. M., Cabrera, R., De la Fuente, A., & Paneque, M. (2012). Atlas Bioclimático de Chile.
- Uribe, S., & Panez-Pinto, A. (2022). Continuidades y rupturas del extractivismo en Chile: análisis sobre sus tendencias en las últimas dos décadas. *Diálogo Andino*, 68, 151–166.

Urquiza, A., Billi, M., Calvo, R., Amigo, C., Navea, J., Monsalve, T., Álamos, N., Neira, I., Rauld, J., Allendes, Á., Labraña, J., Barrera, V., Cárdenas, M. P., Contreras, M., Fleishmann, M., Horata, D., Larraguibel, C., Muñoz, A., Oyarzún, T., ... Winckler, P. (2020). Informe Proyecto ARCLIM. Asentamientos Humanos.

Usón, T. J., Henríquez, C., & Dame, J. (2017). Disputed water: Competing knowledge and power asymmetries in the Yali Alto basin, Chile. *Geoforum*, 85, 247–258. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2017.07.029>

Valiente, O. (2001). Sequía: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones Geográficas*, 59–80.

Van Lanen, H. A. J., Van Loon, A. F., & Tallaksen, L. M. (2018). Diagnosis of Drought-Generating Processes. In *Drought* (pp. 1–27). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119017073.ch1>

Vergara, A., & Rivera, D. (2018). Legal and Institutional Framework of Water Resources (pp. 67–85). https://doi.org/10.1007/978-3-319-76702-4_5

Vicuña, S., Daniele, L., Farías, L., González, H., Marquet, P., Palma-Behnke, R., Stehr, A., Urquiza, A., Wagemann, E., Arenas-Herrera, M., Bórquez, R., Cornejo-Ponce, L., Delgado, V., Etcheberry, G., Fragkou, M. C., Fuster, R., Gelcich, S., Melo, O., Monsalve, T., ... Winckler, P. (2022). Desalinización: Oportunidades y desafíos para abordar la inseguridad hídrica en Chile.

Vicuña, S., Garreaud, R. D., & McPhee, J. (2011). Climate change impacts on the hydrology of a snowmelt driven basin in semiarid Chile. *Climatic Change*, 105(3–4), 469–488. <https://doi.org/10.1007/s10584-010-9888-4>

Vicuña, S., Vargas, X., Boisier, J. P., Mendoza, P. A., Gómez, T., Vásquez, N., & Cepeda, J. (2021). Impacts of Climate Change on Water Resources in Chile (pp. 347–363). https://doi.org/10.1007/978-3-030-56901-3_19

Welz, J., & Krellenberg, K. (2016). Vulnerabilidad frente al cambio climático en la Región Metropolitana de Santiago de Chile: posiciones teóricas versus evidencias empíricas. EURE.

White, E., & Kaplan, D. (2017). Restore or retreat? saltwater intrusion and water management in coastal wetlands. *Ecosystem Health and Sustainability*, 3(1). <https://doi.org/10.1002/ehs2.1258>

Wilhite, D. A., & Glantz, M. H. (1985). Understanding: the Drought Phenomenon: The Role of Definitions. *Water International*, 10(3), 111–120. <https://doi.org/10.1080/02508068508686328>

Wilson, R., Harrison, S., Reynolds, J., Hubbard, A., Glasser, N. F., Wünderlich, O., Iribarren Anaconda, P., Mao, L., & Shannon, S. (2019). The 2015 Chileno Valley glacial lake outburst flood, Patagonia. *Geomorphology*, 332, 51–65. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2019.01.015>

WMO. (2021). WMO Alas of mortality and economic losses from weather, climate and water extremes (1267).

Winfield Reyes, A. M., Jiménez Galán, Y. I., & Topete Barrera, C. (2017). Representaciones mentales y sociales en la equidad de género. *La Ventana. Revista de Estudios de Género*, 5(45), 186-210. Recuperado el 8 de noviembre de 2023, de <https://www.scielo.org.mx/pdf/laven/v5n45/1405-9436-laven-5-45-00186.pdf>

Zheng, G., Allen, S. K., Bao, A., Ballesteros-Cánovas, J. A., Huss, M., Zhang, G., Li, J., Yuan, Y., Jiang, L., Yu, T., Chen, W., & Stoffel, M. (2021). Increasing risk of glacial lake outburst floods from future Third Pole deglaciation. *Nature Climate Change*, 11(5), 411–417. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01028-3>

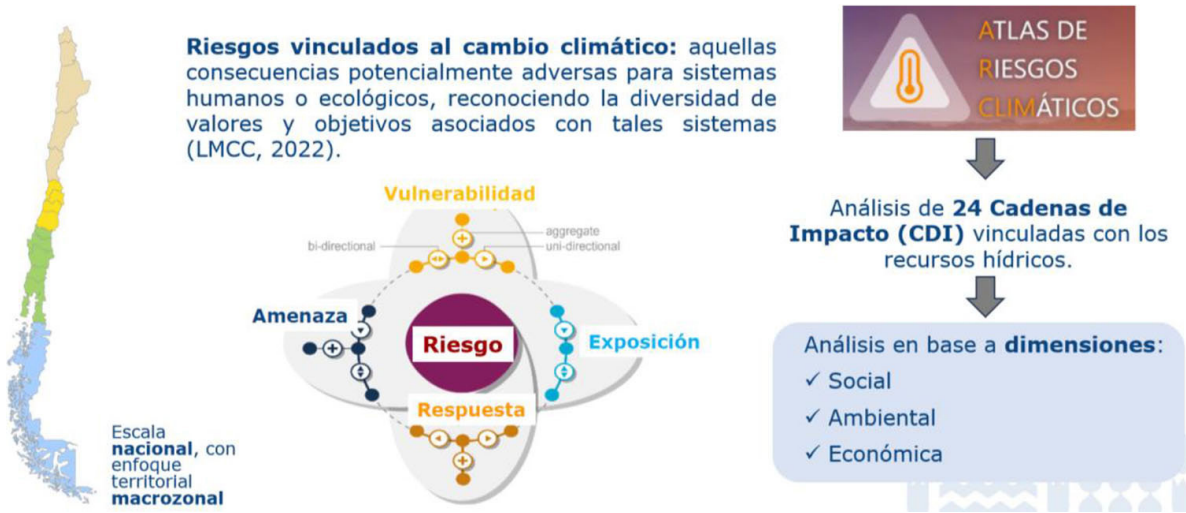
CAPÍTULO 9 ANEXOS

Se presenta en Anexos un resumen de aspectos relevantes del proceso de elaboración del PACC-RH, relativos al análisis de riesgo, a los procesos participativos y al diseño de medidas.

Mayor detalle puede ser consultado en el Expediente Administrativo del PACC-RH, a través de la plataforma del Plan de Adaptación al Cambio Climático para el sector de los Recursos Hídricos del Ministerio de Obras Públicas <https://cambioclimatico.mop.gob.cl/dga/> y/o la página web del plan <https://snia.mop.gob.cl/pacc-rh/inicio>.

9.6 ANEXO A. SÍNTESIS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD, EVALUACIÓN DE EFECTOS ADVERSOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y RIESGOS

Desde la Figura 12 a la Figura 13, se presentan contenidos asociados a la caracterización del sector de los recursos hídricos, su vulnerabilidad y el análisis de riesgos realizado.



Fuente: Elaboración propia en base IPCC (2022).

Figura 12. Enfoque metodológico del análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos.

OE1: Consumo humano, de subsistencia y saneamiento	• Seguridad hídrica urbana y rural • Impactos sobre modos de vida y usos culturales por sequía y alteraciones en el ciclo del agua. • Migraciones climáticas
OE2: Conservación y la preservación ecosistémica	• Disponibilidad de agua superficial para fines ambientales • Disminución acuíferos por sobreexplotación - sobre otorgamiento de DAA • Pérdida de calidad de aguas subterráneas - Declaración zonas latentes / saturadas • Impactos sobre ecosistemas por sequía y alteraciones en el ciclo del agua. • Degradación de humedales por aumento cotas de inundación costera y pérdida de superficie por disminución de precipitaciones • Retroceso de glaciares • Degradación de humedales, disminución de recarga y estrés en acuíferos por disminución de precipitaciones (Pérdida de servicios ecosistémicos) (Magallanes)
OE3: Desarrollo de actividades productivas	• Reducción de rendimiento de cultivos • Disminución de almacenamiento de agua en forma de nieves y glaciares • Generación hidroeléctrica afectada por disminución de caudales • Pérdida de producción acuícola por reducción en cantidad y calidad de las aguas • Afectación de la actividad turística por disminución de cobertura nival y reducción en temporada de esquí. • Disminución de caudales para riego agrícola • Impacto de sequías y acceso al agua en en faenas mineras e industriales • Peligro por eventos extremos de precipitación sobre tranques de relave • Dependencia de aguas superficiales y extracción de aguas subterráneas por actividad industriales. • Reducción de glaciares y nieve, y caudales para riego, afectando el rendimiento de cultivos y forraje (Magallanes). • Peligros por eventos extremos sobre tranques de relave (Aysén). • Generación hidroeléctrica afectada por disminución de caudales (Aysén).
OE4: Territorios y eventos extremos	• Peligro por eventos extremos de precipitación • Inundaciones en zonas urbanas, por desborde de colectores y ríos • Impactos sobre los territorios por sequía y alteraciones en el ciclo del agua • Cortes viales (Aysén) y/o energía por eventos extremos de precipitación. • Peligro por eventos extremos de precipitación (áreas urbanas, rurales, tranques de relave, otros).

Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Resumen de principales riesgos por objetivo específico

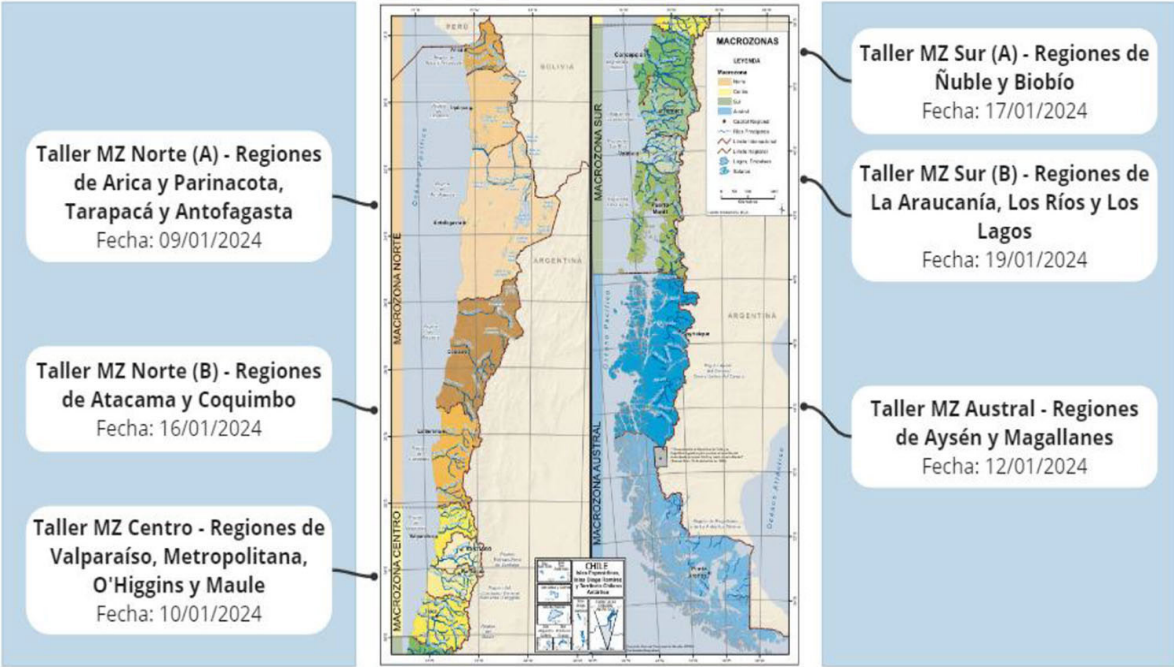
9.7 ANEXO B. DISEÑO DE LOS PROCESOS PARTICIPATIVOS

En la Figura 14 y la Figura 15 se muestran de forma resumida los procesos participativos durante la etapa de elaboración del Anteproyecto del PACC-RH.

TALLERES CON ACTORES CLAVE EN MATERIA DE RECURSOS HÍDRICOS Y CAMBIO CLIMÁTICO

Modalidad: virtual.

Público objetivo: servicios públicos, organizaciones privadas, academia, sociedad civil.



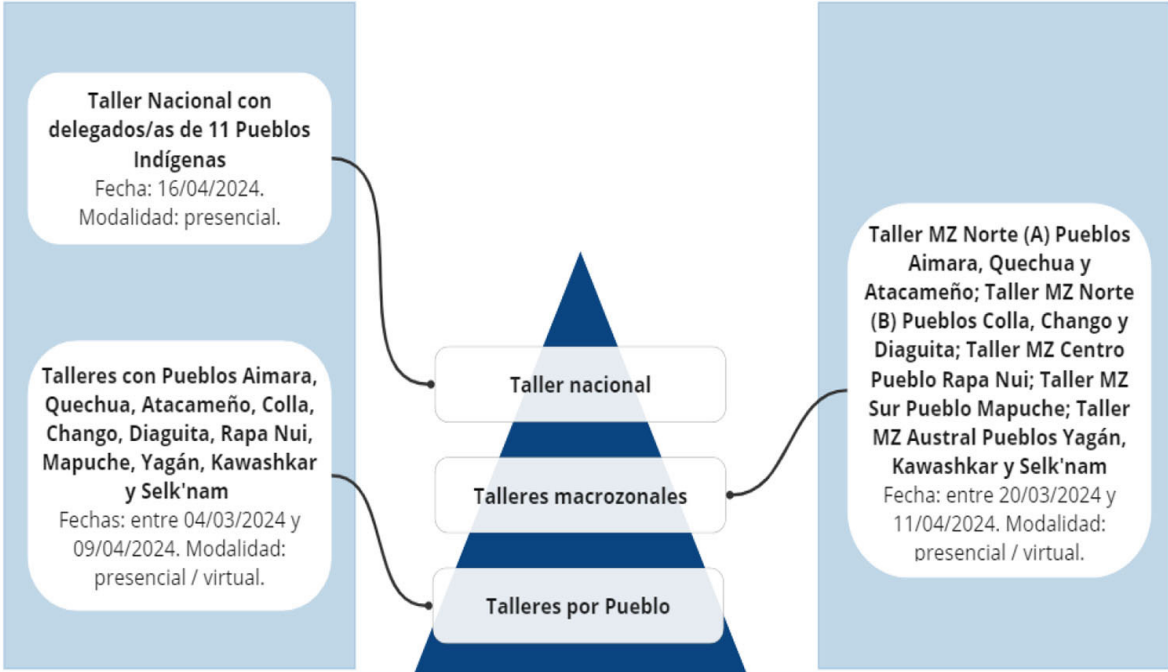
Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Procesos participativos a escala macrozonal con actores clave durante la elaboración del Anteproyecto del PACC-RH

TALLERES DIFERENCIADOS CON PUEBLOS INDÍGENAS PARA ELABORACIÓN DEL PACC-RH

Modalidad: presencial / virtual.

Público objetivo: instituciones representativas de los 11 Pueblos Indígenas.

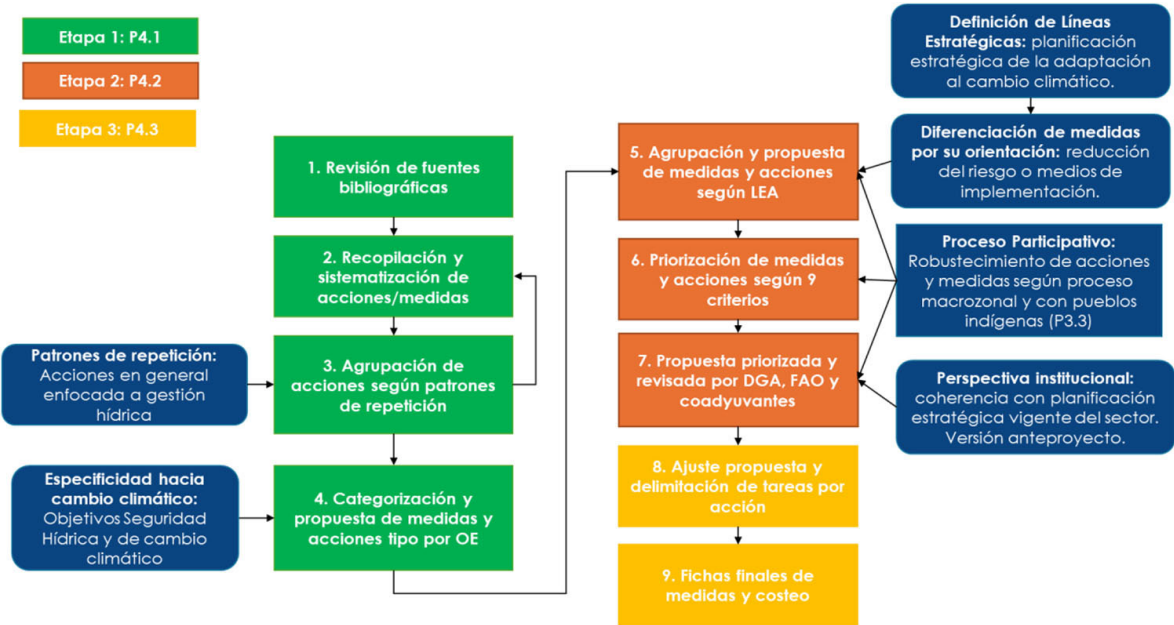


Fuente: Elaboración propia.

Figura 15. Procesos participativos con Pueblos Indígenas durante la elaboración del Anteproyecto del PACC-RH

9.8 ANEXO C. DISEÑO DE MEDIDAS DEL PACC-RH

En la Figura 16 se expone el proceso mediante el cual se establecen las medidas de adaptación contenidas en el Anteproyecto del PACC-RH.



Fuente: Elaborado por Equipo Centro de Cambio Global de la Pontificia Universidad Católica de Chile (CCG-UC).

Figura 16. Flujo de trabajo para la identificación y la priorización de medidas de adaptación del PACC-R

Anótese, tómese razón y publíquese.- GABRIEL BORIC FONT, Presidente de la República.- Danilo Núñez Izquierdo, Ministro de Obras Públicas (S).- Carolina Tohá Morales, Ministra del Interior y Seguridad Pública.- Alberto Van Klaveren Stork, Ministro de Relaciones Exteriores.- Mario Marcel Cullell, Ministro de Hacienda.- Nicolás Grau Veloso, Ministro de Economía, Fomento y Turismo.- María Heloísa Rojas Corradi, Ministra del Medio Ambiente.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saluda Atte. a Ud., Nicolás Balmaceda Jimeno, Subsecretario de Obras Públicas.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA
División Jurídica

Cursa con alcances el decreto N° 183, de 2024, del Ministerio de Obras Públicas

N° OF164566/2026.- Santiago, 28 de agosto de 2026.

Esta Contraloría General ha dado curso al decreto singularizado en el epígrafe, que aprueba el Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en el Sector de los Recursos Hídricos, del Ministerio de Obras Públicas, pero cabe hacer presente que, conforme a la preceptiva legal que regula la materia, el referido instrumento busca fortalecer la prevención y respuesta del sector de los recursos hídricos ante el cambio climático, contemplando las políticas a seguir en dicho ámbito, y su contenido no reviste carácter normativo, de manera que los objetivos y acciones que allí se fijan deberán sujetarse en su concreción a las disposiciones del ordenamiento jurídico vigente.

Por ende, en la implementación del referido plan, las instituciones responsables y colaboradoras consideradas en el mismo no podrán exceder el límite de las atribuciones que la ley les asigna en relación con las acciones que les corresponden ejecutar (aplica el criterio contenido en los oficios N°s. 31.378, de 2019, y E207996, de 2025, de este origen).

En el mismo orden, es del caso manifestar que no compete a este Órgano de Control pronunciarse acerca del mérito o conveniencia de las decisiones administrativas contenidas en el instrumento en análisis, al tenor de la limitación que el artículo 21 B de la ley N°10.336, sobre Organización y Atribuciones de la Contraloría General, establece en este aspecto.

Enseguida, en lo que concierne a los recursos financieros que se señalan en la respectiva columna de cada acción, cabe entender que, para su ejecución, en aquellos casos en que no se consigne una fuente específica de financiamiento, estos deberán encontrarse disponibles de conformidad con el presupuesto anual que corresponda.

Puntualizado lo anterior, resulta útil consignar, que, de los antecedentes tenidos a la vista, en especial, del Informe de resultados del proceso consulta ciudadana, y en concordancia con lo

señalado en el acápite 2.4, “Proceso de elaboración del PACC-RH, etapas e hitos relevantes”, Etapa 4, “Elaboración del Proyecto Definitivo”, del decreto en estudio, aparece que existió una participación de 186 ciudadanos y un total de 3.559 observaciones, y no como se señala en su considerando N° 19.

A su vez, resulta necesario precisar que, según el acuerdo N° 27/2024, del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, al que hace referencia el considerando 23, aquel se pronunció favorablemente respecto del Proyecto Definitivo del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en el Sector de los Recursos Hídricos, y no de manera unánime como ahí se indica.

Por su parte, corresponde señalar, que de conformidad con la información contenida en las Tablas N°s. 3, “Ficha de la Medida 1 del PACC-RH”; 4, “Ficha de la Medida 2 del PACC-RH”, y 7, “Ficha de la Medida 5 del PACC-RH”; acápites, 4.3.1, “Medida de Adaptación N° 1”; 4.3.2, “Medida de Adaptación N° 2”, y 4.3.5, “Medida de Adaptación N° 5”, las sumas del costo de las acciones N°s. 1 (A1), 7 (A7) y 20 (A20), corresponden a \$17.266.152.127, \$4.036.398.308 y \$66.934.997, respectivamente, y no como ahí se explicitan, lo que influye, además, en el costo total de las referidas medidas.

En atención a lo anterior, ha de estarse a las sumas correctas de los costos de las medidas de adaptación indicados en las respectivas fichas de cada una de ellas, y no a lo establecido en la Tabla N° 14, “Cronograma de implementación, monitoreo y costo de las medidas del PACC-RH”, acápite, 4.8, “Mecanismo de monitoreo y cronograma de implementación de las medidas y acciones”.

Enseguida, cabe consignar que, en lo sucesivo, ese Ministerio deberá inutilizar, con la firma y timbre del ministro de fe respectivo, los espacios en blanco de los instrumentos que se remitan para su toma de razón, lo que no aconteció en algunas páginas de los respectivos planes sectoriales que se aprueban, cuyo documento forma parte del acto administrativo en estudio (aplica el criterio contenido en el oficio N° E24436, de 2025, entre otros).

En lo meramente formal, cabe señalar que en los Vistos faltó indicar que los decretos N°s. 349, de 2004 y 30, de 2017, ambos del Ministerio de Relaciones Exteriores, corresponden al “Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático y sus anexos a y b” y al “Acuerdo de París, adoptado en la vigésimo primera reunión de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático”, respectivamente; que en el considerando N° 1, el decreto N° 123, es de 1995, y que en el considerando N° 2 el texto citado corresponde además al artículo 2° del aludido Acuerdo de París.

Por último, respecto del considerando N° 9 y del Capítulo 1, “Introducción”, cumple con señalar que la ley N° 21.455, fue publicada el año 2022 y no como ahí se indica; que en el considerando 14, tratándose de la cita al artículo segundo transitorio del decreto N° 16, de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, reglamento que establece procedimientos asociados a los instrumentos de gestión del cambio climático, falta la expresión “de los instrumentos de gestión” entre “actualización” y “del cambio climático”; que en el “Índice”, Capítulo 9 “Anexos”, existe un error en la numeración del primer acápite, puesto que corresponde al 9.6 y no como ahí se señala, y que se encuentran reiterados los cuadros de las acciones A22 y A23 de la medida N° 6 (M6) contenidos en la Tabla N° 15, “Medidas del PACC-RH con tareas asociadas a una bajada territorial a escala subnacional”, acápite, 4.9, “Recomendaciones para la escala territorial”.

Con los alcances que anteceden, se ha tomado razón del instrumento del rubro.

Saluda atentamente a Ud., Dorothy Pérez Gutiérrez, Contralora General de la República.

Al señor
Ministro de Obras Públicas
Presente.